

PATRIMOINE EN DANGER

VINGT SITES FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

réseau action climat france

©AFP – GUILLAUME SOUVANT

Rédaction :
Benjamin Crettenand, Réseau Action Climat

Relecture :
Vincent Brossel, Réseau Action Climat

Contributions
Le Réseau Action Climat remercie les personnes ayant contribué à ce rapport par la rédaction d'un article :

Ann Bourgès, ingénieure de Recherche HDR, cheffe adjointe groupe Objets - département recherche du C2RMF - ministère de la Culture
Martin Bacot, architecte en chef des Monuments historiques
Gaëlle Chériaux, responsable Responsabilité sociétale des organisations au Centre des Monuments Nationaux
Marc Martinez, administrateur des monuments nationaux, sites préhistoriques de la Vallée de la Vézère et Grotte de Pair-non-Pair
Camille Pène et Laurence Perrillat, co-fondatrices du collectif Les Augures
Virginie Perromat, chargée d'études Culture du Risque et Résilience à l'Association Française pour la prévention des Catastrophes Naturelles et Technologiques
Florence Sirot, directrice de Sites & Cités remarquables de France.
Préface de Grégory Quenet, Professeur en histoire de l'environnement, Université de Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines / Collège des Bernardins

Le Réseau Action Climat remercie également les administrateurs et administratrices de sites interrogées dans le cadre de ce rapport : Stéphanie Deporcq, administratrice déléguée au festival d'Aix-en-Provence, Franck Doucet, administrateur du Château et Remparts de la Cité de Carcassonne, Lionel Izac, administrateur de l'oppidum d'Ensérune, Eve Lombart, administratrice générale du Festival d'Avignon et Luc Piralla, directeur-conservateur du Centre Historique Minier de Lewarde.

Graphisme : Atelier Chenapans

Ce rapport bénéficie du financement de l'ADEME, de la Fondation de France et de la Fondation Léa Nature.

ISBN 978-2-919083-17-6

Choix de la rédaction sur l'écriture inclusive
Les femmes sont particulièrement touchées par les impacts du changement climatique et insuffisamment présentes dans les textes. Cependant, pour ne pas surcharger la lecture de ce rapport, nous avons fait le choix de ne pas rédiger l'ensemble du document en écriture inclusive. Il est toutefois entendu que nous utilisons les mots « habitants » pour « habitantes et habitants », « acteurs », pour « acteurs et actrices », etc. Nous espérons pouvoir travailler de manière approfondie cette question primordiale pour que les pratiques cessent d'être discriminantes.

Sommaire

Préface
Prendre soin du patrimoine culturel ..... page 4

Introduction
Préserver notre patrimoine dans un climat qui change ..... page 6

20 sites patrimoniaux menacés par le changement climatique ..... page 10

- **LE MONTENVERS ..... PAGE 14**
- **LES CLIMATS DU VIGNOBLE DE BOURGOGNE ..... PAGE 18**
- **SAINT-MALO ..... PAGE 20**
- **LE CHÂTEAU D'AZAY-LE-RIDEAU ..... PAGE 22**

La conservation du patrimoine : un atout pour l'adaptation des territoires ..... page 24

- **LE CHÂTEAU DE CHAMBORD ..... PAGE 26**
- **LA CITADELLE DE BONIFACIO ..... PAGE 28**
- **LA CATHÉDRALE DE STRASBOURG ..... PAGE 30**

Les effets du changement climatique sur les matériaux du patrimoine : vers un changement d'échelle dans l'évaluation des risques ..... page 32

- **LE CIMETIÈRE COLONIAL DE LA PLAGE DES RAISINS CLAIRS ..... PAGE 34**
- **LE BASSIN MINIER DU NORD-PAS-DE-CALAIS ..... PAGE 36**
- **LE CHÂTEAU DE VERSAILLES ..... PAGE 38**
- **LE MUSÉE DU LOUVRE ..... PAGE 42**

Musées et changement climatique : de la gestion du risque à la résilience territoriale ..... page 44

- **LES PLAGES DU DÉBARQUEMENT ..... PAGE 46**
- **LA GROTTE DE LASCAUX ..... PAGE 48**

Impacts du changement climatique sur les grottes ornées. 3 exemples de gestion des risques. ..... page 51

- **LE PHARE DE LA COUBRE ..... PAGE 52**
- **LE CANAL DU MIDI ..... PAGE 54**
- **LA CITÉ DE CARCASSONNE ..... PAGE 56**

Une trajectoire et un outil de mesure carbone-énergie pour les monuments historiques et le patrimoine bâti ..... page 58

- **L'OPPIDUM D'ENSÉRUNE ..... PAGE 60**
- **LE FESTIVAL D'AVIGNON, LE FESTIVAL D'AIX-EN-PROVENCE, LES RENCONTRES DE LA PHOTOGRAPHIE D'ARLES … ET LES FESTIVALS ESTIVAUX DE LA RÉGION SUD ..... PAGE 62**
- **LES MARAIS SALANTS DE GUÉRANDE ..... PAGE 66**
- **TAPUTAPUĀTEA ..... PAGE 68**

Le patrimoine mondial face au changement climatique ..... page 70

Anticiper les risques de catastrophes pour mieux protéger le patrimoine culturel ..... page 72

Conclusion ..... page 75

Quelques notions clés ..... page 76

Prendre soin du patrimoine culturel

Ce rapport fera date par le tableau complet et précis qu'il dresse des menaces pesant sur les sites patrimoniaux français à cause du changement climatique, déjà là et vouées à s'accentuer. Ce secteur a mis longtemps à en prendre conscience, sans doute car la vision patrimoniale a tendance par nature à viser un état historique idéal, minorant de ce fait les processus et les transformations. Par ailleurs, le partage entre nature et culture s'est exercé de manière particulièrement tranchée dans le domaine du patrimoine, chacun ayant ses propres experts et organismes. De ce fait, les architectes en chef des monuments historiques et les agents du patrimoine culturel ne sont pas formés à avoir les compétences en climatologie, géologie, écologie, ce qui les conduit fatalement à sous-estimer ces enjeux tandis que les spécialistes du patrimoine naturel ne se préoccupent pas du bâti pour lui-même mais seulement des perturbations qu'il exerce sur les espaces à protéger. La notion de paysage culturel, les parcs naturels régionaux, le Conservatoire du littoral ont permis de développer des approches hybrides mais sans toucher ces grands équilibres institutionnels.

La diversité typologique, géographique et scientifique est un des points forts de l'étude menée par le Réseau Action Climat. Et c'est un point indispensable car, de fait, chaque site patrimonial est unique par son contexte naturel, sa construction, ses usages. C'est toute la difficulté pour en penser l'adaptation car les moyennes, les modèles, les généralisations ne fonctionnent pas comme pour le bâti récent, tout est ici une question de sur mesure et de spécificité. Les exemples précis répertoriés montrent que la diversité est aussi du côté du climat et des processus qu'il met en branle. En effet, et c'est une surprise, le danger vient des événements extrêmes, les plus spectaculaires, mais aussi des variations qui s'accroissent en intensité et en fréquence avec la déstabilisation des sous-ensembles du système-Terre. En effet, ces sites patrimoniaux d'exception ont été faits pour durer, pour traverser le temps et les menaces mais ils supportent très mal des amplitudes qui sortent des limites physiques connues depuis des siècles. Comment résister à la fois aux inondations et à la sécheresse, aux vagues de froid et aux canicules, aux sols contractés et aux sols dilatés ? Les propriétés chimiques des pierres et des matériaux sont directement affectées par ces nouvelles conditions, devenant plus fragiles, plus friables sans qu'il soit possible de les isoler de l'environnement. Les bases matérielles du patrimoine culturel sont directement impactées, ce qui a des conséquences sur les usages et les visiteurs, fragilisant des modèles économiques déjà mis sous pression par l'ampleur des investissements à faire pour s'adapter.

Le constat est entendu mais comment en faire une grande cause nationale ? Le risque à dresser une longue liste de menaces serait de présenter les sites patrimoniaux comme un fardeau. D'ailleurs le rapport pose explicitement la question du renoncement et de la perte, comme une issue incontournable, en particulier à cause de la montée du niveau de la mer et de l'érosion du trait de côte mais aussi de la disparition inéluctable des glaciers. Bien sûr, il faut alerter mais, dans un contexte où tous les secteurs de vie économique et sociale sont touchés, le fatalisme ne guette-t-il pas ? Or les enjeux climatiques et environnementaux sont aussi une formidable opportunité pour repenser la gestion et le sens des sites patrimoniaux, en prenant acte d'une fragilité qui permet de mettre fin au modèle d'une fréquentation globalisée et sans limite. D'ailleurs, dans les institutions culturelles et patrimoniales, la prise de conscience est réelle, les initiatives bouillonnent de partout. Longtemps considéré comme en retard sur ces enjeux, le patrimoine culturel se trouve aujourd'hui, et paradoxalement, en avance du fait de sa vulnérabilité : ces sites et ces œuvres d'exception ne relèvent pas du système assurantiel, aucune indemnisation ne suffirait à compenser leur perte et ils nous obligent donc à faire avec les menaces, à vivre cette porosité sans céder aux illusions de dispositifs techniques et réglementaire capables de contrôler l'effet des éléments.

Le ressort à actionner pour en faire une grande cause nationale est là, montrer que les sites patrimoniaux sont des laboratoires du monde à construire. C'est le sens de l'Observatoire Monuments historiques & durabilité créé pour l'association la Demeure historique, c'est-à-dire pour le patrimoine privé habité. La capacité d'adaptation des monuments réside dans les liens métaboliques avec leur territoire, pour partie encore là et pour partie à réactiver : les matériaux, l'énergie, l'eau, l'alimentation, tout venait des environs proches et de manière parfaitement circulaire. Ces monuments conçus pour durer, et qui sont là depuis des siècles, ont dans leurs gènes la capacité à résister aux menaces et aux catastrophes, comme ils l'ont fait tant de fois avec les guerres, les aléas, les incendies, les situations de péril. Ils peuvent donc le faire encore, même si le contexte des menaces a changé. Leur durabilité est avant tout humaine et sociale car ils sont si lourds à porter qu'ils l'ont toujours fait en tissant des solidarités, en employant des personnes du territoire, en créant des activités et des retombées économiques. La clé de l'adaptation est dans ces liens humains revivifiés par les attachements à toutes les entités autres qu'humaines qui sont elles aussi menacées. Créons un référentiel propre au patrimoine culturel et on se rendra compte qu'il joue un rôle décisif pour soutenir la durabilité des territoires et des écosystèmes grâce à ces ensembles de terres, de bois, d'eaux dont ils prennent soin, offrant l'hospitalité aux vivants jusque dans les recoins de leurs pierres et de leurs toits.



Grégory Quenet,
Professeur en histoire de l'environnement Université de Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines / Collège des Bernardins

INTRODUCTION

Préserver notre patrimoine dans un climat qui change

Le changement climatique transforme tous les territoires français. Hausse des températures, vagues de chaleur plus fréquentes et plus intenses, sécheresses, précipitations extrêmes, inondations, élévation du niveau de la mer, feux de forêt, recul du trait de côte : ces conséquences sont déjà observables et leurs répercussions vont s'accentuer au cours des prochaines décennies. Le Réseau Action Climat a déjà dressé ce constat en 2024 et 2025 dans un panorama région par région des effets du changement climatique en France[1]. **Si chaque territoire a ses spécificités et est impacté différemment par les variations du climat, la conclusion est la même : le changement climatique affecte nos vies, et tous les paysages tels que nous les connaissons aujourd'hui sont amenés à être profondément modifiés. Le réchauffement observé entre les périodes 1900-1930 et 2016-2025 atteint 2,2 °C en France hexagonale et en Corse[2]**, et toutes les conséquences déjà visibles aujourd'hui seront plus graves dans un climat plus chaud.

Le patrimoine culturel est lui aussi concerné. Il peut être directement touché ou indirectement fragilisé : lorsqu'une inondation endommage un monument, lorsqu'une tempête ou un feu de forêt provoque des destructions brutales, quand la chaleur extrême détériore des collections fragiles ou encore lorsque l'érosion côtière ou la sécheresse fragilise un bâtiment. Le changement climatique vient aggraver des vulnérabilités existantes. Selon une étude récente, l'intégralité des 110 sites gérés par le Centre des monuments nationaux sera fortement exposée à plusieurs aléas climatiques en 2050[3]. **Ce contexte impose de nouveaux défis à la conservation du patrimoine matériel, mais aussi à la préservation des savoir-faire et du patrimoine immatériel, eux aussi perturbés par la modification des conditions climatiques. Sans oublier les conditions de travail dans le secteur du patrimoine et de la culture et d'accueil des publics, qui soulèvent des problématiques économiques, de santé, et d'accès à ce patrimoine.**

Une menace à la fois pour le patrimoine physique et immatériel

Le changement climatique ne menace pas uniquement des monuments ou des objets : le patrimoine recouvre une très grande diversité de biens, de lieux et de pratiques. Le Code du patrimoine le définit comme *« l'ensemble des biens, immobiliers ou mobiliers, relevant de la propriété publique ou privée, qui présentent un intérêt historique, artistique, archéologique, esthétique, scientifique ou technique. Il s'entend également des éléments du patrimoine culturel immatériel »*[4]. La notion de patrimoine peut aussi englober le patrimoine naturel, qui fait l'objet d'enjeux climatiques spécifiques. Ce sujet n'est toutefois pas traité directement dans ce rapport, bien que les liens entre patrimoine naturel et culturel soient étroits, comme l'illustrent plusieurs des sites présentés ici.

1/6 des biens du patrimoine culturel de l'UNESCO sont « menacés par les externalités du changement climatique » à l'échelle mondiale[5]

En France, les monuments historiques à eux seuls représentent plus de 45 000 édifices, répartis à parts presque égales entre propriétaires publics et privés. En parallèle, on peut compter des milliers de musées, bibliothèques et archives conservant des collections, ainsi que des sites archéologiques, jardins, lieux de culte ou de mémoire, grottes ornées ou patrimoines industriels, qui témoignent eux aussi de l'histoire des territoires. Le patrimoine comprend également des pratiques, des connaissances et des savoir-faire.

1 - Voir les rapports « La France face au changement climatique : toutes les régions impactées » (2024) et « La France face au changement climatique : les Outre-mer, premiers exposés » (2025), et le livre « France Urgence Climat » (2026) aux éditions Tallandier.
2 - Haut Conseil pour le Climat, « Dangers climatiques : la France face à ses responsabilités », 2026
3 - Centre des monuments nationaux, « Les monuments nationaux dans une France à +4°C », 2026

4 - Code du patrimoine, en vigueur depuis le 24 mai 2021
5 - UNESCO, « Changement climatique et patrimoine mondial »

Cette diversité implique une grande hétérogénéité en termes de vulnérabilité face aux aléas climatiques. Une collection conservée dans une réserve n'est pas exposée de la même manière qu'une œuvre présentée dans un musée ou dans un espace d'exposition temporaire. Un site archéologique situé sur un littoral qui recule, un édifice construit sur des sols argileux ou un château accueillant du public lors d'une canicule font face à des problèmes très différents.

Par ailleurs, la relation entre un site ou un élément patrimonial et l'environnement dans lequel il se situe fait parfois partie intégrante de son histoire. Par exemple, les marais salants, les vignobles, les jardins, les sites de montagne ou certains paysages littoraux ont été façonnés par les sociétés humaines dans un contexte géographique et des conditions environnementales particulières au fil des siècles. Ils témoignent des interactions entre nature et culture. Sans oublier la biodiversité : 80% des sites du Centre des monuments nationaux comportent des jardins ou des parcs qui en sont des refuges[6].

La dimension humaine est également au cœur de ces problématiques. Un savoir-faire n'existe pas indépendamment des personnes qui le pratiquent et des environnements dans lesquels il s'inscrit.

Le patrimoine doit donc être envisagé comme un ensemble vivant, inscrit dans des territoires et contextes sociaux, plutôt que comme une collection de biens figés qu'il suffirait de mettre à l'abri. Le patrimoine n'est plus immuable dans un contexte de changement rapide du climat.

Un très fort attachement collectif au patrimoine français

Des événements ayant frappé certains sites démontrent notre attachement collectif au patrimoine. Par exemple, l'incendie de Notre-Dame de Paris en 2019 a suscité une vive émotion et généré près de 900 millions d'euros de promesses de dons en quelques jours[7]. Plus récemment, la cagnotte solidaire lancée à la suite des feux ayant touché la forêt de Fontainebleau a rapidement permis de récolter 1,3 millions d'euros auprès de 9 000 donateurs en septembre 2026[8]. Ces mobilisations témoignent de la valeur affective accordée à des lieux considérés comme emblématiques du patrimoine. Selon l'enquête *« Fierté Française - Au-delà du mythe d'un pays fragmenté »* menée par l'association Destin Commun, 92 % des répondants déclarent que les monuments et le



© Jérome Gilles - NurPhoto - NurPhoto via AFP

patrimoine historique les rendent fiers d'être français, un sentiment largement majoritaire quelle que soit leur sensibilité politique[9].

Au-delà de cet attachement inestimable, le patrimoine représente également un enjeu économique important pour les territoires. En 2025, le tourisme représentait 7,5 % du PIB français et 2 millions d'emplois directs et indirects[10]. Cette année-là, la France a accueilli 100 millions de visiteurs, majoritairement européens. Les musées, monuments et sites culturels participent directement à cette attractivité, avec des retombées importantes sur les activités économiques locales.

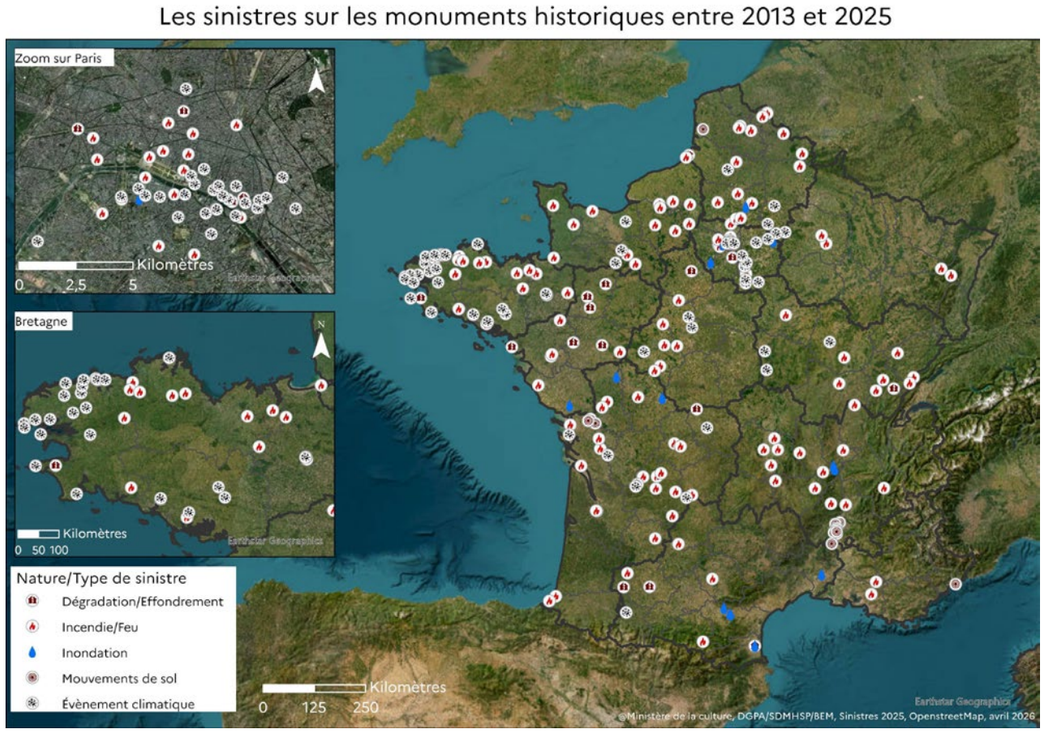
La valeur du patrimoine ne se résume pourtant ni à son intérêt esthétique ni à sa valeur économique. Un édifice, une œuvre, une archive ou un site archéologique peut être unique et irremplaçable. Lorsqu'il disparaît, il ne s'agit généralement pas d'une perte que l'on peut compenser par une reconstruction ou une reproduction : une partie d'histoire et de mémoire s'efface avec lui.

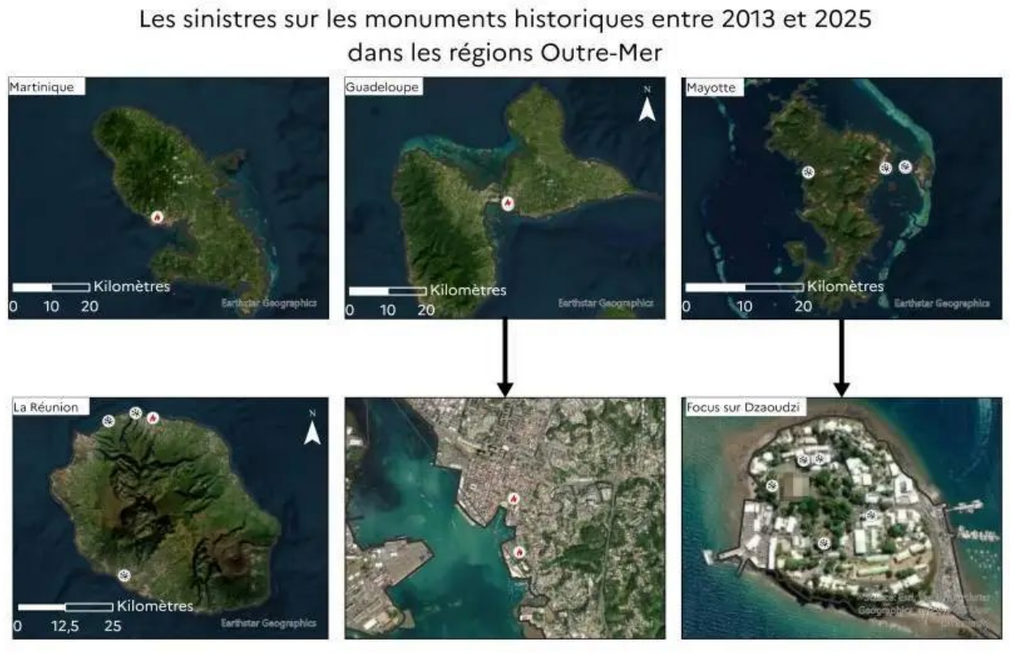
Des dommages déjà visibles

Les risques pour le patrimoine ne sont pas des supputations de long terme: des conséquences sont déjà observables aux 4 coins de la France. En 2016, la crue du Loing a détérioré 85 % des œuvres du musée Girodet à Montargis[11]. En 2017, le passage de l'ouragan Irma à Saint-Martin a entraîné la dégradation de nombreux bâtiments, détruisant une partie des archives territoriales. Dans le Gers, les mouvements de terrain liés au retrait-gonflement des argiles ont contribué à l'effondrement de la tour de l'église de Saramon en 2023. À Marseille, la grotte Cosquer, qui abrite des œuvres datant de plus de 20 000 ans, est menacée par la montée du niveau de la mer : seul un cinquième environ des surfaces décorées reste aujourd'hui préservé[12]. Entre 2013 et 2025, 295 sinistres

6 - Dépêche AFP « Patrimoine: un rapport inédit imagine les monuments nationaux dans une France à +2,7°C », vendredi 18 septembre 2026
7 - Le Monde, « Notre-Dame de Paris : 340 000 donateurs pour une opération de mécénat hors norme », 3 décembre 2024
8 - Cagnotte « Sauvons la forêt de Fontainebleau ! », 2026

9 - Destin Commun, enquête « Fierté française, Au-delà du mythe d'un pays fragmenté », 2026
10 - France Travail, « Le tourisme, un pilier de l'économie française », 2026
11 - La République du Centre, « Au musée Girodet à Montargis, plus de 40% des œuvres touchées par la crue de 2016 ont été restaurées », 6 avril 2024
12 - archeologie.culture.gouv.fr, « Grotte Cosquer - Sous l'eau »





Les sinistres sur les monuments historiques entre 2013 et 2025 — *Ces sinistres ne sont pas tous attribuables au changement climatique. La plupart (précipitations, inondations, feux de forêts…) correspondent toutefois à des aléas dont l'intensité et la fréquence l'extension sont influencées par le réchauffement climatique.*
Carte : © Ministère de la Culture, DGPA/SDMH/BEM, Sinistres 2025, OpenstreetMap, issu de la page Ministère de la Culture, « Bilans des sinistres dans les monuments historiques », septembre 2026

ont été recensés rien que sur les monuments historiques (dont la moitié liée à des incendies)[13]. Ces sinistres ne sont pas tous liés au changement climatique, néanmoins la plupart de ces aléas sont amenés à s'intensifier ou à s'étendre avec le réchauffement, augmentant ainsi la probabilité de dommages aux sites patrimoniaux.

Les travaux menés par l'Association française pour la prévention des catastrophes naturelles et technologiques (AFPCNT) et le Bouclier bleu France montrent une forte préoccupation des professionnels du patrimoine face aux risques majeurs[14]. Malgré cette large prise de conscience des risques, le passage à l'action pour réduire sa vulnérabilité reste limité. Dans un sondage adressé aux propriétaires-gestionnaires privés, 71 % des propriétaires privés interrogés déclaraient ne pas être préparés à faire face à un risque majeur. Les diagnostics de vulnérabilité restent eux aussi loin d'être systématiques. Les acteurs expriment des besoins importants en matière d'information, de formation, d'identification des interlocuteurs et d'accompagnement pour réaliser des diagnostics et mettre en place des Plans de sauvegarde des biens culturels (PSBC).

Ce décalage entre une perception croissante des risques et des capacités d'action encore limitées constitue l'un des enjeux majeurs de la protection du patrimoine face au changement climatique.

Anticiper plutôt que réparer

L'adaptation au changement climatique impose d'anticiper dès aujourd'hui les futures expositions aux aléas climatiques et comment réduire les vulnérabilités avant que des dommages ne surviennent.

Publié en mars 2025, le troisième Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC 3) vise à préparer la France à un climat pouvant atteindre environ +4 °C à l'horizon 2100 dans l'Hexagone par rapport à l'ère préindustrielle. Parmi les cinq axes du plan, le quatrième est consacré à la protection du patrimoine naturel et culturel, avec notamment la mesure 44, « Protéger notre patrimoine naturel et culturel des impacts du changement climatique »[15].

Le constat posé par le PNACC est clair : les projections climatiques ne sont aujourd'hui pas suffisamment croisées avec les données permettant de localiser et de caractériser le patrimoine. Le plan prévoit notamment de construire une cartographie des risques climatiques appliquée aux patrimoines culturels, d'améliorer et généraliser les plans de prévention et les PSBC, de renforcer l'entretien et la maintenance préventive des bâtiments et équipements, de former les professionnels du patrimoine et de faire évoluer les conditions climatiques de conservation et d'exposition des collections. Il prévoit également d'accompagner un panel de sites patrimoniaux afin d'évaluer leur vulnérabilité et de tester des solutions d'adaptation. Il ne s'agit donc plus seulement de protéger le patrimoine contre des événements exceptionnels, mais d'intégrer le climat futur à sa gestion quotidienne.

En 2024, l'ADEME a publié un guide méthodologique destiné aux opérateurs et aux territoires touristiques pour identifier les risques climatiques, élaborer une stratégie d'adaptation et construire un plan d'action. Le guide s'appuie notamment sur des retours d'expérience et sur l'outil AdapTour, conçu pour accompagner les collectivités et les opérateurs dans cette démarche[16].

L'adaptation du patrimoine ne pourra toutefois pas reposer sur une solution unique. Chaque site possède son histoire, ses matériaux, ses usages, son environnement, ses contraintes réglementaires et ses moyens d'action. Le bon niveau d'intervention dépend donc à la fois du risque, de la vulnérabilité et de ce que l'on cherche à préserver.

Cette réflexion pose aussi une question plus fondamentale : dans un climat qui change, que signifie préserver ? S'agit-il de maintenir un bâtiment dans son état historique ? De permettre sa transmission même si certaines de ses caractéristiques doivent évoluer ? De sauvegarder un paysage ou les pratiques qui l'ont façonné ? De faire des choix afin de déterminer quels objets préserver en priorité en cas d'urgence ? Sans oublier la question des financements : qui va payer ces travaux d'adaptation ? Comment l'État, les collectivités, les organismes patrimoniaux mais aussi les propriétaires privés vont-ils mobiliser les énormes moyens financiers et humains nécessaires ?

L'objectif n'est pas nécessairement de maintenir partout et à tout prix les conditions actuelles. Il s'agit plutôt d'identifier ce que l'on souhaite préserver, de connaître les marges de transformation possibles et de faire les choix suffisamment tôt pour éviter que l'adaptation ne se réduise à réparer les dégâts après chaque événement. Ce défi est encore possible aujourd'hui, mais il le sera beaucoup moins dans une France à +4 degrés. Les décisions et les moyens associés doivent être anticipés dès maintenant. Parallèlement, une réduction drastique des émissions de gaz à effet de serre est indispensable : l'adaptation seule ne suffira pas.

13 - Ministère de la Culture, « Bilans des sinistres dans les monuments historiques », septembre 2026
14 - AFPCNT, sondages « Patrimoine culturel et risques majeurs », 2024
15 - Plan National d'Adaptation au Changement Climatique n°3, mars 2025
16 - ADEME, « Opérateurs et territoires touristiques : s'adapter pour faire face au changement climatique », 2024

20 sites patrimoniaux menacés par le changement climatique

Les vingt sites présentés dans ce rapport ne constituent pas un classement des lieux patrimoniaux français les plus menacés par le changement climatique. Au vu de la richesse et de la diversité du patrimoine français, il nous a semblé plus pertinent de présenter une sélection limitée de sites plutôt que de prétendre à l'exhaustivité. Ce choix a été effectué de manière à assurer une représentativité selon plusieurs critères. Celui des territoires d'abord : toutes les régions de l'Hexagone (Corse comprise) sont représentées dans ce rapport, auxquelles s'ajoutent deux territoires d'Outre-mer (la Guadeloupe et la Polynésie française)[17]. Celui des impacts ensuite : ce rapport traite de la chaleur extrême, des cyclones et tempêtes, de l'érosion côtière, des feux de forêt, des inondations et submersions, des précipitations extrêmes, du retrait-gonflement des argiles, des risques biologiques et de la sécheresse. Enfin, nous avons cherché à faire dialoguer des sites très différents, des monuments emblématiques à des lieux plus discrets, des châteaux au patrimoine industriel, en passant par les musées et le patrimoine immatériel.

Au-delà de ces critères, la sélection vise à présenter des sites où les conséquences du changement climatique sont avérées et bien documentées. Certains ont déjà subi des dommages, d'autres sont confrontés à des risques qui devraient s'accentuer au cours des prochaines décennies. Certains ont commencé à mettre en œuvre des mesures d'adaptation, d'autres illustrent surtout l'urgence de mieux connaître les vulnérabilités et de préparer l'avenir.

Les présentations de ces vingt sites (dans l'ordre alphabétique de leurs régions) sont complétées par des contributions rédigées par des professionnelles et professionnels du secteur du patrimoine. Nous remercions Ann Bourgès, ingénieure de Recherche HDR, cheffe adjointe groupe Objets - département recherche du C2RMF - ministère de la Culture, Martin Bacot, architecte en chef des Monuments historiques, Gaëlle Chériaux, responsable Responsabilité sociétale des organisations au Centre des Monuments Nationaux, Marc Martinez, administrateur des monuments nationaux, sites préhistoriques de la Vallée de la Vézère et Grotte de Pair-non-Pair, Camille Pène et Laurence Perrillat, co-fondatrices du collectif Les Augures, Virginie Perromat, chargée d'études Culture du Risque et Résilience à l'Association Française pour la prévention des Catastrophes Naturelles et Technologiques, et Florence Sirot, directrice de Sites & Cités remarquables de France. Leurs précieuses contributions apportent des regards complémentaires aux thématiques évoquées dans les vingt fiches.

Ce rapport ne cherche pas à prédire la disparition de ces sites, ni à dresser un inventaire catastrophiste des menaces. Il a pour but de donner des repères : comprendre les risques, identifier les vulnérabilités, montrer ce qui est déjà à l'œuvre et, surtout, rappeler l'importance d'agir rapidement et avec les moyens à la hauteur du défi.

Note méthodologique

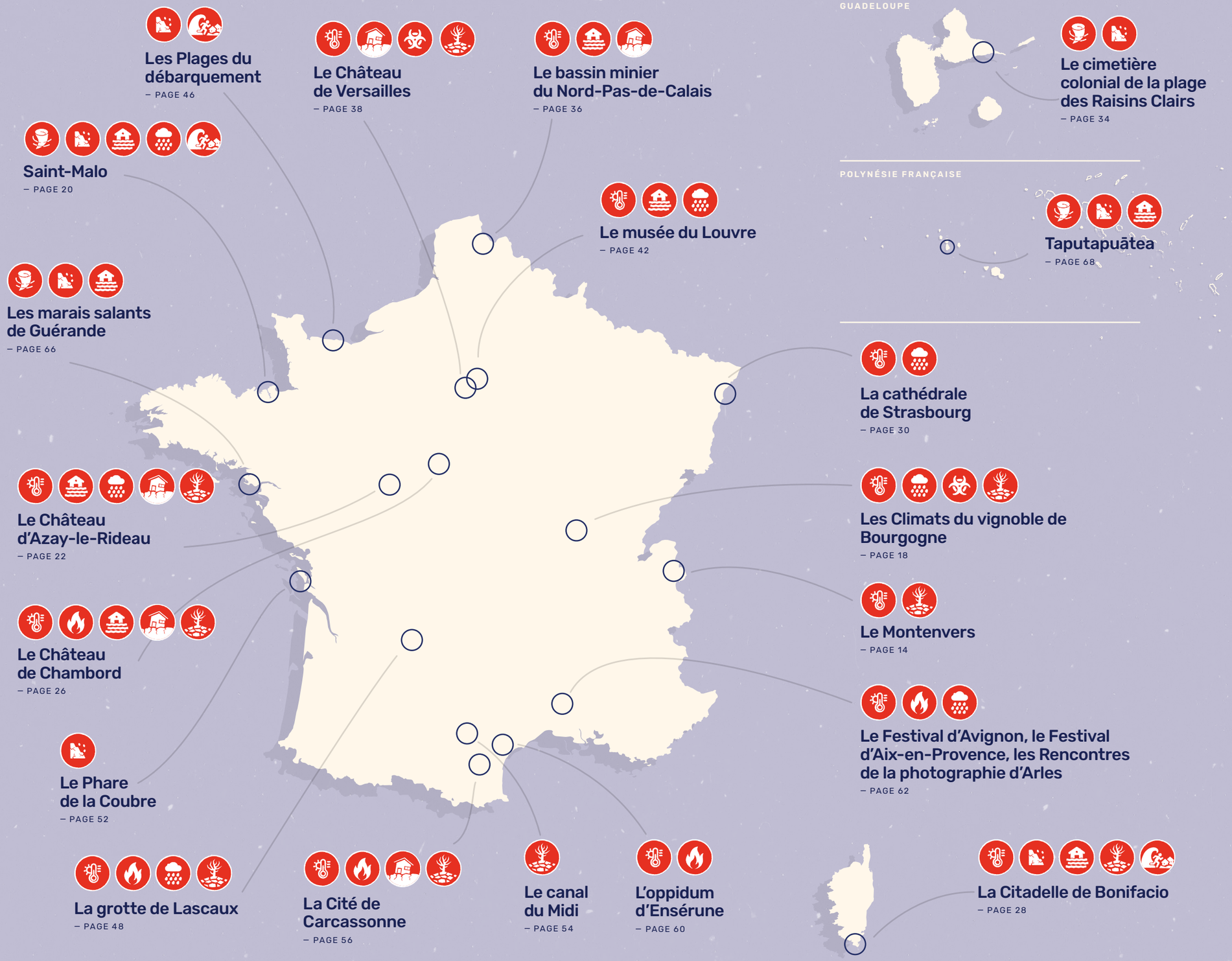
Pour chacun des sites présentés dans ce rapport, les principaux aléas climatiques ont été identifiés à partir d'une revue de la littérature et de plusieurs sources et outils de référence, notamment les données de Météo-France (Climadiag[18]), les données de Géorisques[19] et la démarche TACCT de l'ADEME[20].

Les aléas retenus pour chaque fiche ne constituent pas un diagnostic exhaustif de vulnérabilité. Ils correspondent aux principaux aléas identifiés au regard de l'exposition du site et des impacts documentés dans les sources consultées. Lorsque plusieurs aléas étaient susceptibles d'être présents, une sélection a été effectuée afin de privilégier ceux qui apparaissaient les plus significatifs pour le site ou qui étaient directement documentés dans les études et retours d'expérience disponibles.

17 - Limités par la longueur du rapport, nous avons fait le choix de ne pas représenter l'intégralité des 13 départements et territoires d'outre-mer.

18 - Météo-France, Climadiag
19 - Ministère de la Transition Écologique, de la Biodiversité et des Négociations Internationales sur le Climat et la Nature et BRGM, Géorisques
20 - ADEME, Trajectoires d'Adaptation au Changement Climatique des Territoires





GUADELOUPE

Le cimetière colonial de la plage des Raisins Clairs
– PAGE 34

POLYNÉSIE FRANÇAISE

Taputapuātea
– PAGE 68

ALÉAS CLIMATIQUES ET LEURS CONSÉQUENCES



Le Montenvers

Point de vue panoramique sur la Mer de Glace, le Montenvers est un lieu emblématique du tourisme montagnard et de l'alpinisme. Mais avec le recul du glacier, ce site historique voit progressivement disparaître le paysage qui a fait sa renommée et doit repenser ses aménagements et son avenir.



© AFP - ELSANA ADZEMOVIC

RÉGION :
Auvergne-Rhône-Alpes

DÉPARTEMENT :
Haute-Savoie

COMMUNE :
Chamonix-Mont-Blanc

TYPE DE STRUCTURE :
Patrimoine industriel, savoir-faire

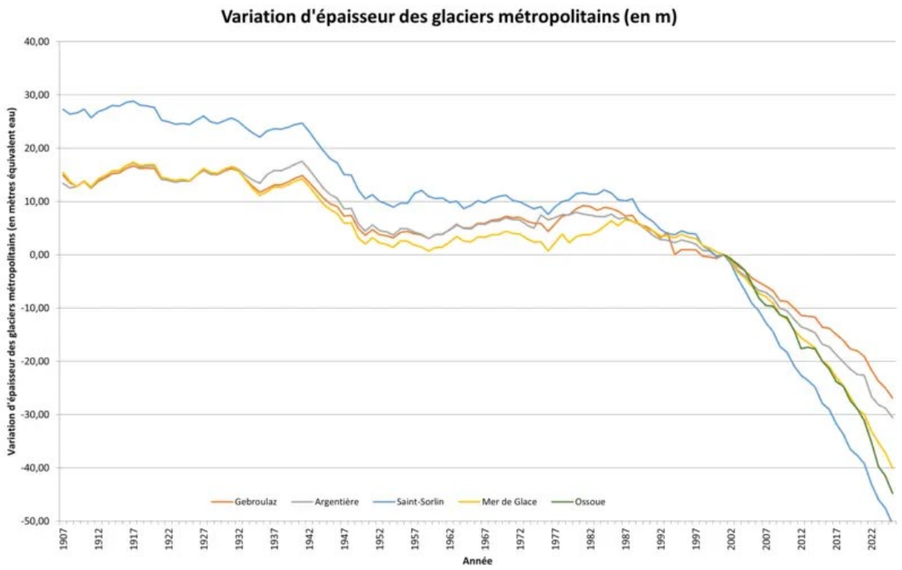
GESTION :
Département de Haute-Savoie

PÉRIODE DE CONSTRUCTION :
premier refuge en 1779, chemin de fer en 1909

NOMBRE DE VISITEURS PAR AN :
350 000 à 400 000

ALÉAS CLIMATIQUES ET LEURS CONSÉQUENCES :

- **Chaleur extrême,**
- **Sécheresse**



Graphique : Variation d'épaisseur observée pour quatre glaciers d'Auvergne-Rhône-Alpes, dont la Mer de Glace (en bleu). On observe une très forte accélération de la perte d'épaisseur depuis les années 2000. *Association Moraine et Institut des Géosciences de l'Environnement (IGE) via MTE*

Un patrimoine historique face à la fonte des glaces

Visité depuis le XVIII[e] siècle, le site du Montenvers est progressivement devenu un haut lieu du tourisme de montagne et de l'alpinisme. Situé à 1 913 mètres d'altitude, il offre un point de vue exceptionnel sur la Mer de Glace, le plus grand glacier de France. Il est accessible depuis Chamonix-Mont-Blanc par un chemin de fer inauguré dès 1909. Au fil du temps, le Montenvers s'est transformé pour accueillir un nombre croissant de visiteurs au sein de ses commerces, terrasses d'observation, sa galerie de cristaux et son musée, le Glaciorium. Il constitue également le point de départ de la télécabine permettant de rejoindre la Mer de Glace et sa célèbre grotte de glace, creusée chaque année dans le glacier depuis plusieurs décennies.

Ces aménagements en font un symbole du tourisme alpin, rendant accessible un environnement autrefois difficile d'accès et permettant au plus grand nombre de découvrir les paysages de haute montagne. Le train du Montenvers, la télécabine et la grotte de glace sont ainsi devenus partie intégrante de l'identité du site.

Mais la Mer de Glace, qui constitue le principal attrait paysager du Montenvers, a profondément changé au cours des dernières décennies. À la fin du XX[ème] siècle, son épaisseur diminuait d'environ 1 mètre par an. On observe désormais plusieurs mètres par an, avec des années particulièrement marquées (8 mètres perdus en 2022). Dans un scénario d'émissions modérées, la surface de la Mer de Glace pourrait diminuer de 80 % d'ici 2100[21]. Elle pourrait même disparaître avant la fin du siècle dans un scénario d'émissions élevées.

Adaptation : de nouvelles infrastructures pour rejoindre le glacier

Le changement climatique affecte ainsi directement l'expérience de la visite du Montenvers. Le glacier s'est progressivement éloigné, obligeant à adapter régulièrement les équipements permettant de l'atteindre. La distance entre l'arrivée de l'ancienne télécabine (en service de 1988 à 2023) et la grotte de glace n'a ainsi cessé d'augmenter. Des centaines de marches ont progressivement été ajoutées pour permettre aux visiteurs de rejoindre le glacier.

21 - Berthier, E., et Vincent, C. Relative contribution of surface mass-balance and ice-flux changes to the accelerated thinning of Mer de Glace, French Alps, over 1979-2008. Journal of Glaciology. 2012

Ce recul inexorable a conduit à la construction d'une nouvelle télécabine, mise en service en février 2024. Elle permet de réduire temporairement la distance entre la remontée mécanique et la grotte de glace. Cela répond également à un enjeu de sécurité pour les pratiquants de la haute montagne, puisqu'elle permet notamment de faciliter le retour de la Vallée Blanche, un itinéraire très fréquenté à ski en hiver.

Cette nouvelle infrastructure n'est qu'une réponse temporaire au recul du glacier. Dès sa mise en service, la Compagnie du Mont-Blanc estimait qu'il faudrait probablement, dans une dizaine ou une quinzaine d'années, marcher une trentaine de minutes entre l'arrivée de la télécabine et le glacier[22]. Et cette solution n'a pas vocation à permettre de suivre indéfiniment le recul du glacier : *« C'est la dernière course au glacier. Il n'y aura pas d'autres télécabines pour se rapprocher davantage de la Mer de Glace »* selon le chef d'exploitation du Montenvers à la Compagnie du Mont Blanc[23].

Si l'un des objectifs affichés est de permettre au public de venir au plus près du glacier pour mieux prendre conscience des effets du changement climatique, la construction de nouvelles infrastructures dans ce milieu fragile pose question, d'autant plus qu'il s'agit de maintenir l'accès à un paysage dont la disparition est annoncée. Le sujet est complexe, alors que le tourisme est l'une des principales sources d'emplois et de revenus dans la vallée de Chamonix. Le tout dans un contexte de baisse de l'enneigement qui remet également en question la pratique du ski dans de nombreuses stations.

La disparition progressive de la Mer de Glace ne signifie pas pour autant la disparition du patrimoine du Montenvers. Le train, la gare, les infrastructures touristiques et les traces de plus de deux siècles d'histoire du tourisme alpin demeureront, mais leur relation au paysage sera profondément transformée.

Le site pourrait ainsi progressivement changer de fonction : d'un lieu permettant d'admirer et d'atteindre un glacier, il pourrait devenir un lieu où l'on vient observer les traces de sa disparition et raconter l'histoire d'un paysage en transformation du fait du changement climatique.

Le gel-dégel, une menace pour le patrimoine de montagne

Dans les Hautes-Alpes, le fort du Mont-Dauphin, construit par Vauban à partir de 1693, est lui aussi confronté aux variations du climat. Ses fortifications sont confrontées aux effets de l'eau et du gel. Les escarpements de la place forte, qui retiennent les terres sur lesquelles elle a été construite, présentent par endroits des dégradations liées à une mauvaise évacuation de l'eau, aux fortes pluies et au gel. Lorsque l'eau pénètre dans les fissures des matériaux puis gèle, son expansion exerce des contraintes susceptibles d'endommager les maçonneries. Le Centre des monuments nationaux travaille notamment sur ces problématiques de conservation dans le cadre du projet européen Resilient Fortress, consacré à l'adaptation du patrimoine fortifié aux changements environnementaux[24].

22 - ICI, « Chamonix : une nouvelle télécabine pour emmener les touristes jusqu'à la Mer de glace », 16 août 2024
23 - Citation dans Reporterre, « À Chamonix, le tourisme exploite un glacier agonisant », septembre 2022

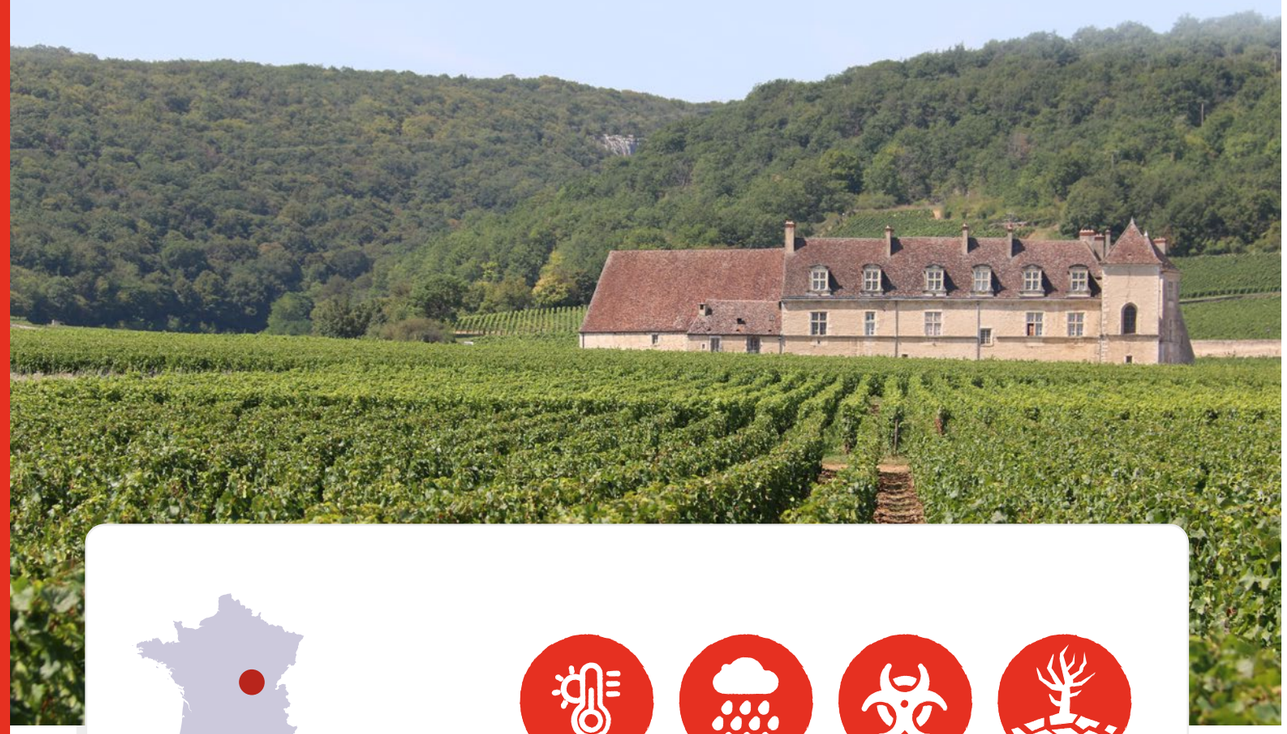
24 - CMN, Projet européen « Forteresse résiliente »



Photos : La mer de glace dans les années 1940 / en 2019 © Jean-Pierre Clatot - AFP

Les Climats du vignoble de Bourgogne

Symbole de la gastronomie française, les Climats du vignoble de Bourgogne constituent un patrimoine exceptionnel où chaque parcelle est associée, depuis des siècles, à un terroir et à un savoir-faire spécifiques. Le changement climatique modifie déjà les caractéristiques des vins et multiplie les pertes de récoltes liées aux événements météorologiques extrêmes.



© Wikipedia - CC-BY-SA-4.0- FrDr

RÉGION :
Bourgogne-Franche-Comté

DÉPARTEMENTS :
Côte d'Or et Saône-et-Loire

TYPE DE STRUCTURE :
Patrimoine industriel, savoir-faire

GESTION :
privée

PÉRIODE DE CRÉATION :
Antiquité-Moyen-Âge (première description du vignoble bourguignon en 312[1])

DISTINCTIONS :
Inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO (2015)

ALÉAS CLIMATIQUES ET LEURS CONSÉQUENCES :

- **Chaleur extrême**
- **Précipitations extrêmes**
- **Risques biologiques et espèces invasives**
- **Sécheresse**

1 - Les Climats du vignoble de Bourgogne, Frise historique

Une qualité à préserver

Les « Climats » du vignoble de Bourgogne, inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO en 2015, désignent 1 247 parcelles viticoles précisément délimitées sur les pentes de la côte de Nuits et de Beaune, au sud de Dijon. Chacune possède des caractéristiques géologiques, topographiques, hydrologiques et climatiques propres, auxquelles sont associés des pratiques viticoles et des vins spécifiques. Construite au fil des siècles, cette connaissance du terroir est à l'origine des appellations de Bourgogne. Mais aujourd'hui, les caractéristiques qui distinguent ces Climats évoluent rapidement sous l'effet du changement climatique.

La température moyenne a déjà augmenté d'environ 2,1°C sur la décennie 2016-2025 en Bourgogne par rapport à 1961-1990[25]. La vigne étant sensible aux variations de températures, l'évolution des conditions climatiques transforme les caractéristiques des raisins et donc des vins. Depuis les années 1970, les dates de vendanges ont déjà avancé de 3 semaines à un mois. Les raisins mûrissent plus tôt et sont généralement plus riches en sucres, ce qui peut produire des vins plus alcoolisés. Ces vendanges de plus en plus précoces constituent également un défi logistique pour les viticulteurs.

Les bioagresseurs sont par ailleurs favorisés par l'évolution des conditions climatiques : maladies (bactéries, champignons…) et ravageurs (charançons et autres insectes) voient leur zone géographique s'étendre, tandis que leurs effets sont plus importants en période de sécheresse. Ces évolutions font peser des incertitudes sur la capacité de certains cépages à conserver les caractéristiques qui font aujourd'hui la réputation des vins de Bourgogne.

Des épisodes extrêmes à répétition

Les vagues de chaleur favorisent le dépérissement des vignes et peuvent provoquer des phénomènes d'échaudages, c'est-à-dire une « surchauffe » des raisins pouvant entraîner leur dessèchement et des pertes de récoltes. Les sécheresses accentuent par ailleurs le stress hydrique des vignes, limitent leur croissance et peuvent affecter la qualité des raisins, alors même que les besoins en eau sont les plus importants.

La vigne est également vulnérable aux épisodes de gel tardif. Cela peut sembler paradoxal, mais la hausse des températures avance le débourrement, exposant les jeunes bourgeons aux gelées qui peuvent survenir en mars ou avril. Les futures grappes peuvent alors être fortement endommagées, voire détruites. En 2021, année particulièrement marquée par le gel tardif, la récolte des vins de Bourgogne a subi une baisse de 32,5 % (par rapport à la moyenne des 5 années précédentes)[26]. Si la viticulture bourguignonne n'est pas menacée de disparition, préserver l'identité de ses Climats tout en maintenant la qualité des vins constitue désormais un défi majeur.

Ces évolutions ne concernent d'ailleurs pas uniquement la Bourgogne : l'ensemble des vignobles français est confronté à des transformations du climat et à la nécessité d'adapter ses pratiques sans perdre les caractéristiques qui font l'identité de ses terroirs.

UNE GASTRONOMIE EMBLÉMATIQUE ÉGALEMENT SOUS PRESSION

Au-delà des Climats de Bourgogne, de nombreux produits emblématiques de la gastronomie bourguignonne (et française) subissent eux aussi les effets du changement climatique. Les fortes chaleurs et les sécheresses réduisent la production de fourrage et accentuent le stress des bovins, affectant à la fois les élevages destinés à la viande (comme celle utilisée dans le bœuf bourguignon) et ceux destinés à la production laitière. La modification de l'alimentation des vaches peut alors influencer les caractéristiques des fromages. Les escargots, autre spécialité bourguignonne, sont eux aussi fragilisés par les fortes chaleurs et les sécheresses, qui perturbent leur croissance, augmentent leur mortalité et les rendent plus vulnérables aux prédateurs.

S'adapter sans perdre son identité

Face au changement climatique, les viticulteurs bourguignons cherchent à préserver les caractéristiques qui font la spécificité des Climats. Si les aléas climatiques ne peuvent être évités, certaines pratiques permettent d'en limiter les effets et de réduire la vulnérabilité des vignobles. Les pratiques d'agroécologie, comme le développement de couverts végétaux ou d'agroforesterie, qui associent les vignes à certaines espèces d'arbres, permettent notamment de mieux retenir l'eau dans les sols, d'améliorer leur qualité et de renforcer leur résistance aux sécheresses. Les chercheurs travaillent également sur des porte-greffes et des clones plus résistants à la sécheresse, tout en cherchant à préserver les cépages emblématiques de la Bourgogne.

Pour les Climats de Bourgogne, l'enjeu n'est donc pas seulement de continuer à produire du vin, mais de préserver un patrimoine et un savoir-faire qui font la renommée de la région.

25 - Météo-France, Climat HD

26 - Bureau Interprofessionnel des Vins de Bourgogne, « Point de situation des marchés », mars 2022

Saint-Malo

La cité corsaire de Saint-Malo s'est en partie développée sur des terres gagnées sur la mer. Ses protections, héritées de plusieurs siècles d'aménagement du littoral, risquent de ne plus suffire face à l'élévation du niveau de la mer et au risque accru de submersion.



© Jerome Gilles/NurPhoto



RÉGION :
Bretagne

DÉPARTEMENT :
Ille-et-Vilaine

TYPE DE STRUCTURE :
Cité, village, ville

PÉRIODE DE CONSTRUCTION :
XII[e] siècle

NOMBRE DE VISITEURS PAR AN :
2,5 millions[1]

DISTINCTIONS :
la commune abrite 87 édifices comportant au moins une protection au titre des monuments historiques, dont 13 comportent au moins une partie classée.

ALÉAS CLIMATIQUES ET LEURS CONSÉQUENCES :

- **Cyclones, tempêtes**
- **Érosion et recul du trait de côte**
- **Inondation (crues, ruissellement)**
- **Précipitations extrêmes**
- **Submersion**

1 - Ville de Saint-Malo

Une vulnérabilité historique…

Ville emblématique du patrimoine breton, Saint-Malo a en partie été bâtie sur un ancien marais asséché et endigué. Aujourd'hui, on estime qu'environ 25 000 malouins vivent dans des secteurs situés sous le niveau de la mer. Bien que la cité soit protégée, notamment par la digue du Sillon au nord, sa configuration en fait une ville particulièrement exposée aux risques côtiers, avec de plus des marées parmi les plus importantes en Europe. Le sous-préfet de Saint-Malo a déclaré en décembre 2021 que la ville était « concernée par l'érosion du trait de côte et donc considérée comme vulnérable »[27].

Le passage de la tempête Pierrick en avril 2024 a donné un aperçu de ce que risque la ville : la combinaison d'une forte houle et d'une grande marée a provoqué des débordements importants du Sillon, avec des dégâts sur la digue et des infiltrations d'eau dans certaines rues.

…accentuée par le changement climatique

Avec la montée des eaux côté mer, la remontée des nappes phréatiques côté terre, et des épisodes de précipitations extrêmes plus intenses susceptibles d'aggraver les inondations, le changement climatique vient accentuer cette vulnérabilité historique et menace la pérennité et la stabilité du patrimoine de Saint-Malo.

Les projections restent incertaines en France concernant l'évolution de la violence des vents, mais les précipitations extrêmes devraient s'intensifier. À Saint-Malo, les projections pour 2050 indiquent à la fois une augmentation du cumul des précipitations (surtout l'hiver) et du nombre de jours avec fortes précipitations[28]. Les risques concernent également les eaux souterraines : certains secteurs de Saint-Malo présentent une forte sensibilité aux remontées de nappes. Un autre phénomène, non lié au climat, contribue à renforcer le risque de submersion : la subsidence. Cet enfoncement progressif des terres, peut atteindre jusqu'à 1,5 mm par an dans les zones portuaires[29]. Même faible à l'échelle d'une année, cet enfoncement s'additionne à l'élévation du niveau marin sur le long terme et peut avoir de vraies conséquences.

Mais le principal facteur aggravant reste l'élévation du niveau de la mer. Avec un niveau de départ plus élevé, une même marée ou une même tempête peut provoquer des débordements plus importants, et donc une submersion plus étendue dans la ville. Le Haut Conseil Breton pour le Climat rapporte que, pour certains niveaux de submersion, leur fréquence pourrait être multipliée par 100 avec une élévation du niveau marin de 60 cm[30]. Les dernières projections du GIEC[31] estiment l'élévation moyenne mondiale du niveau de la mer à environ 44 cm en 2100 dans un scénario intermédiaire et jusqu'à 1 mètre dans un scénario d'émissions très élevées.

Préparer Saint-Malo à la montée du niveau marin

Alors à quel niveau d'élévation de la mer la cité corsaire doit-elle se préparer ? Le BRGM rappelle qu'« une élévation du niveau marin plus rapide atteignant par exemple 1,7 m en moyenne globale en 2100 ne peut pas être exclue »[32]. Et bien que le GIEC n'accorde qu'un niveau de confiance bas à ce type de scénario, le BRGM indique qu'« *ils ne peuvent être exclus et sont typiquement utilisables pour des infrastructures côtières à longue durée de vie telles que les ports, ainsi que pour les villes et les zones d'activités ou industrielles* ». Sans oublier que l'élévation de la mer se poursuivra, quoiqu'il arrive, dans les décennies et siècles à venir. Le Collectif Montée Des Eaux[33] estime pour sa part que le Plan Local d'Urbanisme (PLU) actuel de Saint-Malo, basé sur une hypothèse de +0,60 m à l'horizon 2100, ne prend pas suffisamment en compte les scénarios scientifiques les plus élevés. Il préconise d'anticiper une élévation de +1,2 m en 2100 et 1,50 m en 2125.

Déplacer des infrastructures, établir des règles de construction adaptées, limiter l'artificialisation des sols, freiner certaines activités économiques ou industrielles, ériger ou surélever des digues, abandonner certaines activités portuaires… Il n'existe pas de solution miracle pour protéger Saint-Malo. Il est toutefois indispensable de se préparer et d'élaborer dès aujourd'hui une stratégie à long terme. Cela suppose aussi d'informer les habitants, et de les associer à ces choix qui risquent d'être difficiles.

Les conséquences concernent aussi directement le patrimoine : remparts, portes historiques et bâtiments situés sur le front de mer devront continuer à composer avec l'augmentation des niveaux d'eau, les vagues et les submersions.

Saint-Malo s'est construite pendant des siècles en gagnant du terrain sur la mer. Face à son élévation, le défi est désormais de décider jusqu'où et comment cette ville peut continuer à lui résister.

27 - Ouest France, « Érosion du trait de côte : Saint-Malo fait désormais partie des villes vulnérables », 14 avril 2023
28 - Météo-France, Climadiag commune
29 - Thiéblemont, R., Le Cozannet, G., Nicholls, R. J., Rohmer, J., Wöppelmann, G., Raucoules, D., et al. (2024). Assessing current coastal subsidence at continental scale: Insights from Europe using the European Ground Motion Service. Earth's Future
30 - Haut Conseil Breton pour le Climat, « Le changement climatique en Bretagne », 2026
31 - GIEC, RE6 « Climate Change 2021: The Physical Science Basis », 2021
32 - BRGM, « Scénarios de référence pour l'élévation du niveau de la mer », 2025
33 - Collectif Montée Des Eaux: préparer la France à +1,2 m en 2100, et + 1,50 m en 2150

Le Château d'Azay-le-Rideau

Sur les rives de l'Indre, le château d'Azay-le-Rideau est l'un des châteaux de la Loire les plus visités. Ce « diamant taillé à facettes », comme le décrivait Balzac, est exposé à plusieurs aléas climatiques, notamment les inondations.



© Centre des monuments nationaux

RÉGION :
Centre-Val de Loire

DÉPARTEMENT :
Indre-et-Loire

COMMUNE :
Azay-le-Rideau

TYPE DE STRUCTURE :
Château, palais, forteresse
Jardin, parc

GESTION :
État / Centre des Monuments Nationaux

PÉRIODE DE CONSTRUCTION :
XVI[e] siècle, puis profonde restauration et remaniement au XIX[e] siècle

OUVERTURE AU PUBLIC :
1905

NOMBRE DE VISITEURS PAR AN :
plus de 300 000[1]

DISTINCTIONS :
Monument Historique
Site UNESCO dans le cadre du classement de la vallée de la Loire au patrimoine mondial

ALÉAS CLIMATIQUES ET LEURS CONSÉQUENCES :

- Chaleur extrême
- Inondation (crues, ruissellement)
- Précipitations extrêmes
- Retrait-Gonflement des Argiles, instabilité des sols
- Sécheresse

1 - Château d'Azay-le-Rideau

Un château sous la menace des eaux

En février 2026, de fortes pluies ont fait déborder l'Indre et l'eau est montée aux portes du château d'Azay-le-Rideau. Si aucun dégât majeur n'a été constaté, le site a dû fermer pendant 3 jours. Ce n'était pas la première fois : en avril 2024, une crue avait déjà entraîné une fermeture du château. Dans les jardins, les sols gorgés d'eau avaient provoqué la chute d'arbres pourtant sains.

Ce genre d'épisode va devenir plus fréquent et plus intense avec l'évolution du régime des précipitations. Selon un audit réalisé par le Centre des Monuments Nationaux, la probabilité d'une inondation de 10 cm est de 17 % chaque année, et sera de 20 % à l'horizon 2050.

Le pont qui relie le château aux jardins constitue un point de vigilance particulier. Lorsque le niveau de l'Indre monte, la pression exercée par l'eau augmente, tandis que des arbres arrachés peuvent être charriés par le courant et endommager l'ouvrage. Une rupture du pont compliquerait fortement l'accès au monument. Les jardins du château sont eux aussi vulnérables : une partie importante peut être inondée, avec des conséquences pour les parterres fleuris et les arbres situés sur les berges de l'Indre. Pour réduire les risques, des systèmes de pompage ont été installés et la portance du pont fait l'objet d'un diagnostic.

Les fortes pluies et la grêle constituent par ailleurs une menace pour certains éléments du bâtiment, notamment les fenêtres et la toiture.

Adapter le fonctionnement aux fortes chaleurs

L'augmentation des températures constitue une autre source de vulnérabilité pour le château, exposant directement les visiteurs et agents, mais aussi les collections. Les œuvres les plus sensibles à la chaleur et à la lumière sont ainsi situées dans des pièces dont les fenêtres ont été occultées.

Les fortes chaleurs de l'été 2026 ont contraint le château à adapter son fonctionnement. En juin, la fermeture a été avancée à 14 heures et les visites commentées ont été supprimées. L'inauguration d'une exposition temporaire a également dû être annulée. Les agents ont été formés à la prise en charge des malaises et une zone de fraîcheur a été aménagée dans le parc.

À l'avenir, ces épisodes vont devenir plus fréquents dans la région : le nombre de jours dépassant les 35 °C, qui était de seulement 1 par an en fin de siècle dernier, atteindra 6 en 2050[34].

34 - Valeur médiane, selon Météo-France, Climadiag

Par ailleurs, les épisodes de sécheresse soulèvent d'autres problématiques. Le château se trouve dans une zone où le risque de retrait-gonflement des argiles (RGA) est considéré comme moyen, et ce phénomène pourrait être aggravé par des sécheresses plus fréquentes. L'alternance entre des périodes très sèches et des épisodes de fortes pluies (et donc de crues) pourrait également exercer des contraintes supplémentaires sur les fondations du bâtiment.

Face à l'ensemble de ces risques, le château s'est doté d'un Plan de sauvegarde des biens culturels (PSBC), qui prévoit les mesures à prendre pour protéger les collections en cas d'événement majeur.

À CHENONCEAU, LES VARIATIONS DU NIVEAU DU CHER FRAGILISENT LES FONDATIONS

À quelques dizaines de kilomètres d'Azay-le-Rideau, le château de Chenonceau est lui aussi directement exposé aux variations du cours d'eau qu'il surplombe. Une partie de ses fondations se trouve dans le Cher et comprend des éléments en bois dont la conservation dépend du maintien d'un niveau d'eau suffisant. La sécheresse de 2019 avait déjà montré la vulnérabilité du monument : face à la baisse exceptionnelle du niveau du Cher, le barrage de Civray avait été relevé en urgence afin de maintenir les fondations sous l'eau.

L'alternance entre périodes très sèches et épisodes de pluies intenses peut fragiliser les maçonneries et les éléments en bois des fondations. Selon l'architecte en chef des Monuments historiques Étienne Barthélémy, les cycles d'assèchement et de remise en eau peuvent ainsi accélérer leur dégradation[35].

35 - Vert, « Le château de Chenonceau enjambera-t-il un jour une rivière à sec ? "D'ici à 2100, les sols s'assècheront très fortement de juin à octobre" », 1er août 2025

La conservation du patrimoine : un atout pour l'adaptation des territoires



Contribution de Gaëlle Chériaux*,
responsable Responsabilité sociétale des organisations
au Centre des Monuments Nationaux

Dans le contexte de crises environnementales, écoutons les monuments raconter leur lien avec l'eau, le sol et les paysages, leur façon particulière d'habiter un milieu et de composer avec des aléas climatiques. Raviver les savoir-faire patrimoniaux qui depuis des siècles permettent de « faire durer » peut inspirer de nouvelles réponses face aux défis climatiques et nous inviter à préserver ce qui nous protège déjà du risque. A l'image des fortifications, comme la place forte de Mont-Dauphin (Hautes-Alpes) dont l'emplacement sur un promontoire rocheux contribue à son système de défense, les monuments jouent aussi un rôle de protection du territoire dans lequel ils sont ancrés.

Créés et maintenus par une ingénierie savante et parfaitement adaptée à son territoire, les réseaux hydrauliques représentent par exemple de véritables leviers d'adaptation. Au domaine national de Saint-Cloud (Hauts-de-Seine), le maintien des systèmes hydrauliques et des réservoirs d'approvisionnement des eaux du domaine permet de gérer les eaux de ruissellement et de limiter les risques d'inondations sur l'emprise d'un vaste territoire. En conduisant les eaux depuis le massif forestier de Fausses-Reposes et les étangs dit de Corot vers le domaine, ce réseau permet le maintien du patrimoine végétal et de milieux à la richesse faunistique et floristique exceptionnelle tout en protégeant les populations locales. Au château d'Azay-le-Rideau (Indre-et-Loire), connu pour son miroir d'eau, les ouvrages hydrauliques permettent une régulation du débit et de la hauteur d'eau de l'Indre. Sans ces ouvrages, le niveau d'eau de la rivière diminuerait ou augmenterait considérablement, avec des conséquences importantes sur l'ensemble des sites. La présence d'ouvrages hydrauliques est par ailleurs un atout majeur face aux risques d'incendies en fournissant une ressource en eau accessible pour les pompiers, et permet de disposer d'approvisionnement d'eau brute dans un contexte de raréfaction des ressources. Ces alliés de la résilience territoriale ne sont pas invincibles cependant : leur méconnaissance, les inondations et sécheresses répétées les fragilisent et révèlent le besoin de travaux d'entretien réguliers, voire de réparation ou restauration. Le projet stratégique des Monuments Nationaux, « CMN 2030 », répond à cet enjeu fondamental en développant une « écologie de la conservation » pour s'adapter aux effets des crises environnementales et donner la priorité à l'entretien et au soin des monuments et des collections.

Les parcs et jardins patrimoniaux montrent également les co-bénéfices de leur conservation pour faire face aux aléas climatiques. Véritables acteurs de la stabilisation des sols grâce à la densité et la force de leurs systèmes racinaires, les systèmes végétaux et les arbres centenaires peuvent représenter des remparts contre l'érosion et contribuer à la limitation de la surchauffe de par leur ombrage et capacité d'évapotranspiration. Le jardin de la maison Georges Clemenceau joue ainsi un rôle essentiel de stabilisation de la dune et de protection de la commune de Saint-Vincent-sur-Jard (Vendée) contre les assauts de la mer. Les ensembles arborés représentent également une protection contre les vents forts comme c'est le cas au château de Voltaire à Ferney (Ain). Les arbres contribuent à la résilience des écosystèmes en offrant de nombreux services : micro-habitats, filtration de l'eau, alimentation du sol en échanges gazeux et de matières, stabilisation des masses de terres, amélioration de la perméabilité et conservation d'une température et d'une hydrométrie maitrisées. Par ailleurs, le végétal contribue directement du confort de visite en participant aux ombrages et participation à l'abaissement des températures et maintien des taux d'humidité grâce au phénomène d'évapotranspiration. Cependant, comme le montre une étude récente du Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LSCE), la mortalité naturelle des arbres en France a augmenté de 1,5 à 4 fois entre 2015 et 2023 parmi les neuf essences les plus communes, montrant leur vulnérabilité face aux épisodes de sécheresse et de canicule. Replanter tout en adaptant les essences lorsqu'il est possible de le faire, suivre l'état sanitaire des arbres et optimiser les ressources en eau et les systèmes d'arrosage est aujourd'hui un axe majeur des stratégies d'adaptation des sites patrimoniaux.

Donner à voir les conséquences du changement climatique pour les monuments c'est enfin alerter sur les impacts subis par l'ensemble du territoire dans lesquels ils s'inscrivent, et la nécessité de réduire drastiquement les émissions de gaz à effet de serre pour limiter les impacts futurs tout comme les dégradations causées aux sols naturels. Au-delà de l'adaptation, l'atténuation est indispensable pour ne pas voir notre héritage commun disparaitre, et avec lui, les liens qu'il crée entre les générations, mais aussi avec le vivant, les territoires et leurs habitants.

Dès lors, préserver le patrimoine ne consiste plus seulement à protéger des monuments, mais aussi à maintenir des aménagements adaptés à leur environnement et source d'inspiration pour anticiper l'avenir. Il s'agit de préserver les conditions qui leur permettent de rester vivants et de renforcer leur rôle dans la résilience des territoires.

* Article relu et complété par Sylvain Michel, Architecte et urbaniste de l'État et Christopher Peignart, responsable jardin au Centre des Monuments Nationaux

Domaine national St Cloud - Grande Fontaine



© Domaine_national_de_Saint-Cloud

Mont-Dauphin



© Carsten Steger

Maison Georges Clemenceau, Saint Vincent-sur-Jard



© Aoudot25- wikipedia / CC-BY-SA-4.0

Vue sur la façade Est du château de Voltaire depuis le jardin français



© Chateau de Voltaire- Wikipedia / CC-BY-SA-4.0

Le Château de Chambord

Chef d'œuvre de la Renaissance, le château de Chambord est une figure emblématique des châteaux de la Loire. Commandé par François Ier et célèbre notamment pour son escalier à doubles révolutions conçu par Léonard de Vinci, le château et son vaste domaine naturel sont aujourd'hui menacés par plusieurs aléas climatiques.



© AFP - GUILLAUME SOUVANT





RÉGION :
Centre-Val de Loire

DÉPARTEMENT :
Loir-et-Cher

COMMUNE :
Chambord

TYPE DE STRUCTURE :
Château, palais, forteresse
Jardin, parc

GESTION :
Le Domaine national de Chambord est un Établissement Public National à caractère Industriel et Commercial (EPIC). Il est placé sous la haute protection du Président de la République et sous la tutelle des ministres chargés de l'agriculture, de la culture et de l'environnement.

PÉRIODE DE CONSTRUCTION :
à partir de 1519, aménagements jusqu'au XVIIIe siècle
Ouverture au public : 1821

NOMBRE DE VISITEURS PAR AN :
1,2 million (2024)[1]

DISTINCTIONS :
Inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO (depuis 1981 - intégré depuis 2000 dans « Val de Loire entre Sully-sur-Loire et Chalonnes »)
Monument historique
Membre du réseau des résidences royales européennes
Site Natura 2000 (pour une partie du parc)

ALÉAS CLIMATIQUES ET LEURS CONSÉQUENCES :

- Chaleur extrême
- Feux de forêt
- Inondation (crues, ruissellement)
- Retrait-Gonflement des Argiles, instabilité des sols
- Sécheresse

1 - Domaine national de Chambord, Rapport d'activité 2024

Inondations et sécheresses menacent la structure

« Opération sauvetage » : c'est ainsi que le domaine national de Chambord communiquait en septembre 2025 sur sa campagne d'appel aux dons pour restaurer l'aile François Ier, fermée au public depuis 2023, « notamment en raison du dérèglement climatique »[36]. En cause, des fissures et instabilités des fondations et de la toiture, datant de différentes périodes de construction et aggravées par les aléas climatiques : *« Les inondations et les périodes de forte sécheresse ont entraîné l'instabilité de certains planchers et des désordres structurels. »* Le domaine estime à 37 millions d'euros les moyens nécessaires pour restaurer cette aile, dont 12 *« pour sa mise en sécurité en urgence ».*

Situé sur les berges du Cosson[37], le château fait face à un risque d'inondation qui progresse avec le changement climatique. Ce dernier rend plus probable les épisodes de précipitations intenses qui peuvent générer des débordements de cours d'eau. À Chambord, la crue de juin 2016 a illustré la menace qui pèse sur le domaine : suite à des pluies continues entre le 29 mai et le 2 juin, le Cosson est sorti de son lit et a encerclé le château, noyant les jardins sous un mètre d'eau. Bilan : le rez-de-chaussée a été déstabilisé, une partie des bâtiments privée d'électricité, des portions du mur d'enceinte écroulées ou emportées, et des digues et chaussées d'étang rompues. Au total, le domaine a estimé les dégâts à environ 500 000 €. Le château a pu rouvrir au public une semaine plus tard, toutefois le parc forestier a nécessité des travaux pour réparer les digues et routes effondrées. Si cet événement est unique dans l'histoire récente du château, l'évolution des précipitations extrêmes liée au changement climatique pourrait accroître la probabilité de tels épisodes et de dégâts importants.

Moins impressionnant mais tout aussi menaçant pour les bâtiments, le retrait-gonflement des argiles (RGA) constitue un risque supplémentaire pour le domaine de Chambord, qui se situe en zone d'exposition moyenne à élevée selon la carte Géorisques du BRGM[38]. Ce phénomène, accentué par les alternances entre sécheresses et fortes précipitations, peut provoquer des mouvements du sol susceptibles d'endommager les bâtiments.

Adapter la gestion du parc au changement climatique

Le patrimoine de Chambord ne s'arrête pas aux bâtiments : le domaine englobe le parc, dont une partie est classée Natura 2000 depuis 2006. Les jardins à la française et les immenses forêts, qui représentent 4 200 des 5 440 hectares du domaine, sont en première ligne face aux vagues de chaleur et aux sécheresses. Les essences traditionnelles subissent un fort stress thermique et hydrique, qui limite la croissance des arbres et les affaiblit, les rendant plus vulnérables aux pathogènes et aux ravageurs (comme la pyrale du buis, dont la prolifération est favorisée par des hivers doux). Cela renforce également le risque d'incendie : sécheresses, fortes chaleurs et végétation fragilisée constituent des conditions favorables au déclenchement, au maintien et à la propagation de feux de forêt.

La sécheresse inédite de 2026 a provoqué un stress hydrique important dans les jardins : pelouses jaunies, arbustes desséchés et premiers signes de dépérissement chez certains arbres. 20 à 30 % des végétaux qui étaient adaptés une dizaine d'année auparavant ne le sont plus en 2026, estime Julien Billon, responsable du service des jardins de Chambord[39].

Avec l'aide de l'Inrae, Chambord repense sa forêt en introduisant des espèces plus adaptées aux conditions climatiques futures, comme le pin maritime et le chêne pubescent.

Au total, 27 essences différentes composent désormais le domaine, qui associe deux essences sur chaque parcelle. Dans les jardins, les pratiques en période de sécheresse évoluent également : le paillage est étendu pour limiter l'évaporation, la fauche des prairies est retardée pour protéger les sols de la chaleur et l'arrosage est désormais concentré sur les plantations récentes et les collections les plus précieuses. Lors de la sécheresse d'août 2026, le choix a été fait de ne plus arroser les pelouses pour limiter la consommation d'eau. En parallèle, le domaine restaure ses mares forestières, extrêmement riches en termes de biodiversité. Ces mares favorisent le maintien d'habitats humides, soutiennent la biodiversité et contribuent à la résilience écologique du domaine face aux épisodes de sécheresse.

36 - Domaine national de Chambord, « Chambord : Opération "sauvetage" de l'aile François Ier », communiqué de presse du 17 septembre 2025
37 - Le Cosson est un affluent du Beuvron, qui se jette dans la Loire à quelques kilomètres de Chambord.
38 - Carte interactive Géorisques

39 - Dépêche AFP « France: à Chambord, des jardins fragilisés par la sécheresse et à réinventer », 19 août 2026

La Citadelle de Bonifacio

Située à l'extrême sud de la Corse, Bonifacio constitue l'une des villes les plus méridionales et méditerranéennes de France métropolitaine. Son centre ancien est suspendu sur une falaise calcaire à plus de 60 mètres de hauteur et doit faire preuve d'une grande résilience face au dérèglement climatique.



© Wikipedia CC-BY-SA-4.0- Pinhas Lucien RUMANI

RÉGION :
Corse

DÉPARTEMENT :
Corse-du-Sud

COMMUNE :
Bonifacio

TYPE DE STRUCTURE :
Château, palais, forteresse
Cité, village, ville

GESTION :
Ville de Bonifacio

PÉRIODE DE CONSTRUCTION :
à partir du XIIe siècle

NOMBRE DE VISITEURS PAR AN :
environ 2 millions (pour la ville de Bonifacio)

DISTINCTIONS :
Monument historique

ALÉAS CLIMATIQUES ET LEURS CONSÉQUENCES :

- **Chaleur extrême**
- **Érosion et recul du trait de côte**
- **Inondation (crues, ruissellement)**
- **Sécheresse**
- **Submersion**

Le changement climatique défie le centre ancien de Bonifacio

La ville haute de Bonifacio a été conçue pour s'adapter à un environnement hostile où le vent souffle en moyenne 300 jours par an. Elle s'est structurée de manière dense et compacte avec des ruelles très étroites et des îlots serrés qui brisent les rafales et des façades percées de petites fenêtres orientées pour échapper aux vents violents. Les logements profitent d'une ventilation naturelle traversante et les terrasses bonifaciennes optimisent la régulation thermique. De plus, l'utilisation historique d'enduits à la chaux confère aux murs des propriétés perspirantes indispensables à la respiration du bâti traditionnel.

Un patrimoine éprouvé par de nouvelles vulnérabilités

Le changement climatique modifie toutefois l'échelle et la récurrence des pressions auxquelles sont soumises le bâti. En période hivernale, les déficits pluviométriques sont plus fréquents et plus marqués, tandis que les inondations soudaines et violentes se multiplient. L'érosion des falaises s'amplifie aussi et face à l'évolution des risques, le suivi est assuré par les services de l'État, la Collectivité de Corse et la commune de Bonifacio. Les expertises régulières évaluent l'évolution des phénomènes et définissent les mesures de prévention et d'adaptation des aménagements pour garantir la sécurité. La municipalité a ainsi dû reculer certains aménagements publics de 5 mètres pour des raisons de sécurité et certaines habitations situées au bord du vide ont fait l'objet d'arrêtés d'interdiction d'habiter, au regard du risque imminent.

À ce péril géologique s'ajoute un phénomène maritime plus récent : la submersion marine. Observé depuis quatre ans et en nette aggravation, le phénomène de « sèche marine » touche la partie basse de la cité. Il se manifeste par une baisse subite de la mer, très difficile à anticiper. Le port se vide de manière spectaculaire, avant un retour rapide des eaux.

Dans ce contexte, Bonifacio a intégré un groupement européen pour réfléchir à des solutions innovantes d'adaptation aux risques littoraux, de type systèmes d'alerte précoce ou dispositifs de protection des commerces et des infrastructures les plus exposés aux épisodes de submersion. Sur le terrain, la lutte contre le réchauffement passe aussi par le bannissement des erreurs architecturales comme les enduits à base de ciment ou des isolations inadaptées qui ont emprisonné l'humidité et dégradé la pierre. La priorité est désormais donnée aux purges de ciment pour restituer les enduits à la chaux.

Pour briser les îlots de chaleur urbains, la ville mise aussi sur la renaturation, à l'image du projet du Bosco initié il y a 8 ans. Financée par un mécénat participatif impliquant les habitants, cette transformation de friche en îlot de fraîcheur arboré, prouve que la sauvegarde du patrimoine historique et l'adaptation climatique peuvent marcher d'un même pas.

Enfin, l'un des défis les plus criants concerne la ressource en eau. Historiquement, la ville haute, privée de sources naturelles directes, a survécu grâce à un système ingénieux de collecte des eaux pluviales. Les toitures acheminent l'eau vers des citernes urbaines ou privées par le biais d'arcs-boutants équipés de gouttières.

Face à la rareté croissante de l'eau, la municipalité a choisi de s'appuyer sur ce réseau patrimonial. Une étude d'opportunité est menée pour réutiliser ces eaux de toiture non conventionnelles pour l'arrosage des espaces publics et le lavage des rues. Cette réflexion s'inscrit dans une stratégie plus globale de résilience de la ressource en eau, intégrant également le développement de la réutilisation des eaux usées traitées, la réduction des consommations et la diversification des ressources.

En 2021, la commune a élargi son Site Patrimonial Remarquable (SPR) pour y intégrer le vallon Saint-Julien, une zone verte partiellement inondable, destiné aux cultures et qui servait de drainage naturel. Il abrite un riche réseau vernaculaire de canaux d'irrigation, de bassins et de fontaines, stratégique pour la prévention des inondations et la préservation de la biodiversité et des paysages. L'enjeu majeur est désormais double : accompagner les aménagements dans ces zones à risque tout en restaurant ces ouvrages hydrauliques traditionnels pour qu'ils retrouvent leur rôle tampon face aux crues.

À Bonifacio, l'adaptation au changement climatique s'appuie donc sur la compréhension des savoir-faire anciens, associés à des solutions contemporaines, afin de préserver durablement un territoire exceptionnel pour les futures générations.



Article rédigé par Florence Sirot, directrice de Sites & Cités remarquables de France[40]

40 - Article rédigé suite à la rencontre inter-régionale « SPR et enjeux climatiques » qui s'est déroulée à Arles le 28 mai 2026. Il s'appuie sur les retours d'expérience de la ville de Bonifacio (Chrystelle Longuet-Milleliri, Directrice Générale Adjointe des services et Sophie Murgia, architecte de la ville) et de la Conseillère à l'architecture de Corse et Architecte des Bâtiments de France de Corse du Sud, Alizée Blondelot)

La cathédrale de Strasbourg

Avec sa flèche de 142 mètres, la cathédrale de Strasbourg domine la ville depuis le XV^e siècle. Construite principalement en grès, elle est aujourd'hui confrontée à une menace qui progresse lentement : l'évolution du climat modifie les conditions dans lesquelles cette pierre vieillit et se dégrade.



© Claude Truong-Ngoc / Wikimedia Commons - cc-by-sa-3.0

RÉGION :
Grand Est

DÉPARTEMENT :
Bas-Rhin

COMMUNE :
Strasbourg

TYPE DE STRUCTURE :
Patrimoine religieux

GESTION :
État

PÉRIODE DE CONSTRUCTION :
Début en 1176, fin en 1439

NOMBRE DE VISITEURS PAR AN :
près de 4 millions[1]

DISTINCTIONS :
Monument historique
Inscrite au patrimoine mondial de l'UNESCO (1988 - intégrée dans Strasbourg, Grande-Île et Neustadt)

ALÉAS CLIMATIQUES ET LEURS CONSÉQUENCES :

- **Chaleur extrême**
- **Précipitations extrêmes**

1 - Fondation de l'Œuvre Notre-Dame

Un matériau sensible aux conditions climatiques

Le grès de la cathédrale est depuis toujours soumis à l'action de l'eau, du gel, des variations de température et de la pollution atmosphérique. Ces phénomènes peuvent provoquer une perte de cohésion de la pierre, l'apparition de fissures ou encore l'accumulation de sels. Les différents types de grès utilisés au cours de l'histoire de l'édifice ne réagissent par ailleurs pas tous de la même manière.

En faisant évoluer les températures, les régimes de précipitations et l'alternance entre périodes humides et sèches, le changement climatique pourrait modifier ces mécanismes. Mais, comme l'explique Ann Bourgès dans son article « Les effets du changement climatique sur les matériaux du patrimoine : vers un changement d'échelle dans l'évaluation des risques »[41], établir précisément ce lien et comprendre comment se comporte chaque matériau est complexe : *« l'enjeu n'est plus seulement de prédire l'évolution du climat autour du patrimoine, mais de comprendre comment chaque matériau perçoit et traduit cette évolution à son échelle propre ».*

La flèche sous surveillance

C'est cette question qu'étudie la thèse d'Adèle Cormier, menée avec le laboratoire EPITOPOS. La flèche de la cathédrale de Strasbourg constitue l'un des trois sites étudiés, avec le site archéologique de Bibracte et la chapelle Saint-Pierre de Villefranche-sur-Mer. Depuis avril 2024, des capteurs suivent notamment l'humidité et la température sur deux faces de la flèche. 70 parements en grès ont également été étudiés afin de caractériser leur état d'altération[42]. Les analyses montrent notamment que les sels présents dans la pierre varient selon l'exposition des surfaces et que les grès anciens, soumis à davantage de cycles d'humidification et de séchage, présentent davantage d'efflorescences, c'est-à-dire des dépôts de sels à leur surface. La cristallisation de ces sels dans la pierre peut exercer des pressions susceptibles de fragiliser le matériau.

Comprendre pour anticiper

Ces phénomènes existaient avant le changement climatique, mais ils montrent l'importance de l'eau dans l'altération de la pierre. Or, le suivi réalisé sur la flèche met en évidence de fréquents épisodes de condensation et d'importantes variations de température (entre 9 et 39 °C) à la surface des grès. L'enjeu est désormais de déterminer comment l'évolution de ces conditions sous l'effet du changement climatique pourrait modifier ces processus.

Cette démarche illustre concrètement le « changement d'échelle » décrit par Ann Bourgès : pour anticiper les effets du changement climatique sur le patrimoine, il faut désormais aussi mesurer ce qui se passe à la surface des matériaux et les conditions microclimatiques qui peuvent altérer les monuments.

À Strasbourg, la surveillance de la flèche permet ainsi de mieux comprendre les mécanismes d'altération du grès et de contribuer à adapter les stratégies de conservation de la cathédrale. Elle complète les opérations de conservation déjà menées sur l'édifice, notamment pour mieux maîtriser les circulations d'eau et les altérations de la pierre.



41 - Voir l'article page 32
42 - Fondation de l'Œuvre Notre-Dame, « Impact du changement climatique sur les monuments historiques, Part. 2 », 2025

Les effets du changement climatique sur les matériaux du patrimoine : vers un changement d'échelle dans l'évaluation des risques



Contribution d'Ann Bourgès, ingénieure de Recherche HDR,
cheffe adjointe groupe Objets - département recherche
du C2RMF - ministère de la Culture

Si les conséquences du changement climatique sur les sociétés et les écosystèmes sont largement documentées, celles qui concernent le patrimoine culturel restent encore insuffisamment prises en compte dans les politiques publiques. Pourtant, les effets sont déjà observables dans de nombreux sites patrimoniaux. L'augmentation des cycles d'humidité et de séchage, la hausse des températures, les modifications des régimes de précipitations ou encore l'élévation du niveau marin accélèrent les processus de dégradation des matériaux. Face à ces enjeux, les sciences du patrimoine développent de nouveaux outils de modélisation et de prévision afin d'anticiper les risques futurs. Cependant, une difficulté majeure demeure : relier les scénarios climatiques globaux aux mécanismes de dégradation qui se produisent à l'échelle même des matériaux.

Parmi les différents facteurs environnementaux, l'eau apparaît comme le principal agent d'altération. Présente sous forme liquide, solide ou gazeuse, elle intervient dans la plupart des processus physiques, chimiques et biologiques responsables de la dégradation des œuvres et des monuments. Les variations d'humidité observées dans plusieurs grands musées français illustrent cette réalité. Au château de Versailles, elles favorisent le développement de contaminants biologiques et les décollements de surfaces décorées liés aux mouvements hygroscopiques du bois. À Fontainebleau, les études réalisées sur les décors peints ont mis en évidence le rôle déterminant de l'humidité dans les mécanismes d'altération. Dans les réserves du musée Rodin, les fluctuations hygrométriques importantes accélèrent les phénomènes de corrosion sur les collections métalliques. Ces exemples montrent que les effets du changement climatique s'expriment avant tout à travers des micro-environnements qui restent encore mal connus.

Les matériaux patrimoniaux réagissent de manière très différente à ces sollicitations. Le verre subit des phénomènes de lixiviation au cours desquels les ions alcalins sont progressivement extraits de sa structure sous l'action de l'eau. Cette altération conduit à l'hydratation des couches superficielles et à la modification du réseau silicaté. Les métaux, quant à eux, sont particulièrement sensibles à la corrosion, processus électrochimique favorisé par la présence d'un film d'eau à leur surface. Celui-ci agit comme un vecteur de concentration des polluants atmosphériques et accélère les réactions d'oxydation.

Les pierres marbrières présentent d'autres formes de vulnérabilité. Les variations thermiques entraînent des dilatations différentielles des cristaux de calcite qui composent le matériau. À long terme, ces mouvements favorisent l'apparition de microfissures, facilitant ensuite la pénétration de l'eau et le développement d'altérations biologiques. Les stucs, matériaux poreux à base de chaux, absorbent quant à eux l'humidité atmosphérique au sein de leur réseau poreux. Cette absorption modifie progressivement leur structure et fragilise les interfaces avec les couches picturales ou les dorures.

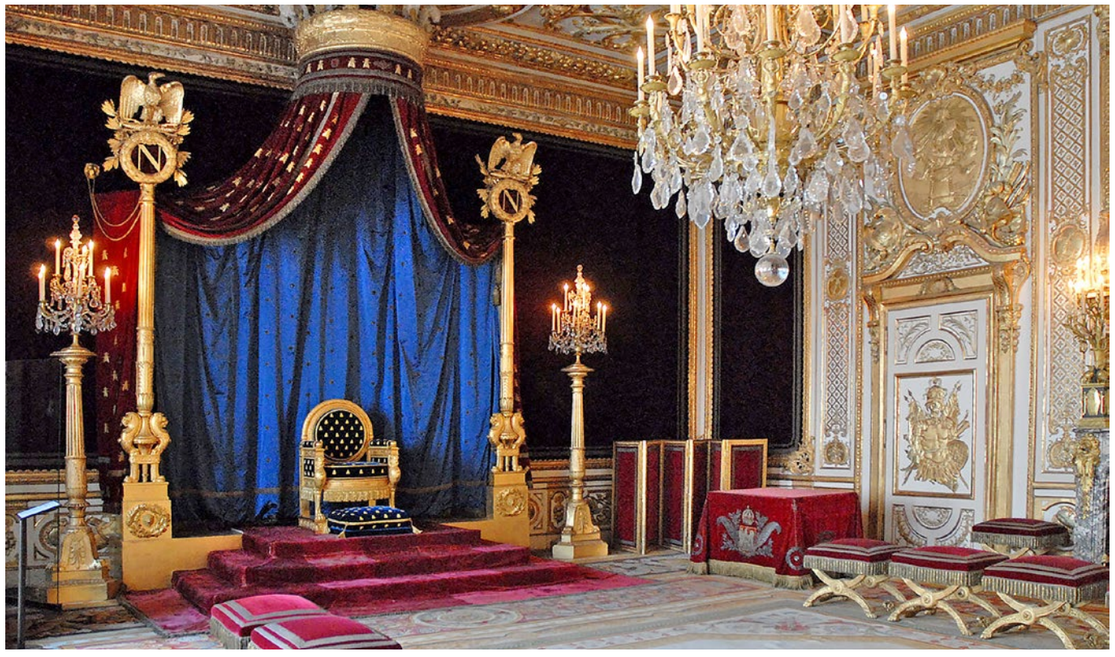
Le bois constitue également un matériau particulièrement sensible. Hygroscopique, il absorbe et libère continuellement de l'eau en fonction des conditions ambiantes. Ces variations provoquent des gonflements et des retraits anisotropes pouvant générer d'importantes contraintes mécaniques, notamment dans les marqueteries ou les décors dorés. Les matériaux organiques tels que les huiles, les protéines, les gommes végétales ou les résines connaissent eux aussi des transformations chimiques sous l'effet combiné de la température et de l'humidité. Hydrolyse, oxydation, pertes de masse ou fissurations modifient progressivement leurs propriétés mécaniques et esthétiques.

Si ces mécanismes sont aujourd'hui relativement bien identifiés, leur lien avec le changement climatique demeure encore difficile à quantifier. Les approches actuelles reposent principalement sur des données climatiques moyennes ou sur des simulations numériques. Or les phénomènes d'altération se produisent à une échelle beaucoup plus fine, directement à la surface des matériaux. Une humidité relative moyenne de 60 % dans une salle ne signifie pas que tous les objets présents y réagissent de manière identique. Chaque matériau possède en effet ses propres propriétés thermiques, sa capacité d'échange avec l'environnement et son comportement vis-à-vis de l'eau.

Cette réalité impose aujourd'hui un véritable changement d'échelle dans l'évaluation des risques climatiques. Au-delà des indicateurs climatiques globaux, il devient indispensable de mesurer les conditions microclimatiques au plus près des matériaux et des surfaces patrimoniales. Le développement d'instrumentations non invasives permettant de caractériser les propriétés thermiques des matériaux, combiné à des campagnes de suivi in situ de longue durée, ouvre de nouvelles perspectives. Ces observations permettront de mieux comprendre les phénomènes de condensation locale, souvent invisibles mais potentiellement déterminants dans les processus de dégradation.

Ainsi, l'enjeu n'est plus seulement de prédire l'évolution du climat autour du patrimoine, mais de comprendre comment chaque matériau perçoit et traduit cette évolution à son échelle propre. Cette approche multi-échelle apparaît aujourd'hui comme une condition essentielle pour développer des stratégies de conservation adaptées aux défis climatiques du XXIe siècle.

La salle du Trône du château de Fontainebleau



© Jean-Pierre Dalbéra / Wikimedia Commons - cc-by-sa-3.0

Le cimetière colonial de la plage des Raisins Clairs

Sous le sable fin de la plage des Raisins Clairs, à Saint-François, en Guadeloupe, un cimetière de la période coloniale a été révélé par l'érosion côtière. Mais cette trace de l'histoire et de la mémoire de l'esclavage dans l'archipel pourrait à nouveau disparaître à cause de ce même phénomène.



© LPLT / Wikimedia Commons - cc-by-sa-3.0



RÉGION/DÉPARTEMENT :
Guadeloupe

COMMUNE :
Saint-François

TYPE DE STRUCTURE :
Lieu de mémoire
Site archéologique

PÉRIODE :
XVIIe-XIXe siècle

ALÉAS CLIMATIQUES ET LEURS CONSÉQUENCES :
- **Cyclones, tempêtes**
- **Érosion et recul du trait de côte**

Une mémoire enfouie sous la plage

De nombreux ossements humains ont été retrouvés depuis les années 1990 sur la plage des Raisins Clairs. Dès 1992, la découverte d'un crâne associé à un collier de servitude conduit les archéologues à envisager l'hypothèse d'un cimetière ayant accueilli des personnes réduites en esclavage. Depuis 2013, plusieurs opérations archéologiques ont permis d'étudier les sépultures et d'évaluer l'ampleur du site. Les recherches ont conduit à estimer entre 500 et 1 000 le nombre de tombes présentes.

C'est l'érosion côtière, particulièrement marquée sur les côtes guadeloupéennes, qui a permis de révéler ce site, dont l'étude permet de mieux comprendre l'histoire de l'archipel. Les cimetières réservés aux personnes esclavisées étaient souvent installés sur le littoral, notamment sur des terrains sableux.

La plage des Raisins Clairs subit un recul important du trait de côte, accentué par plusieurs facteurs dont les fortes houles cycloniques et le mauvais état du récif corallien. Selon le BRGM, le littoral au niveau de Saint-François a reculé de plusieurs dizaines de mètres au cours des dernières décennies et, au niveau du cimetière, 20 à 30 mètres de recul ont été observés entre 2004 et 2013[43]. Le passage de l'ouragan Dean en 2007 a notamment provoqué un pic d'érosion, suivi d'une augmentation des signalements d'ossements humains sur la plage[44].

L'érosion ne fait pas que révéler les vestiges et les sépultures : elle les détériore et les fait disparaître. Des fouilles archéologiques menées en urgence ont permis de documenter une partie du cimetière avant sa disparition, mais l'ampleur et le coût d'une fouille exhaustive la rendent difficilement envisageable. Entre 2010 et 2017, environ 600 m³ de sédiments avaient déjà été perdus sur la seule partie correspondant au cimetière.

Protéger les sépultures face à l'érosion

Face à cette situation, les acteurs du patrimoine ont choisi de privilégier la conservation du cimetière *in situ*, plutôt que son démantèlement complet. Un dispositif d'urgence a été déployé en 2016 : une toile à haute résistance a été installée au niveau du front d'érosion et recouverte de sable, afin de maintenir le sable en place et de protéger les sépultures.

Ces mesures ne permettent toutefois pas d'empêcher l'érosion sur l'ensemble du site. De nouveaux ossements ont ainsi encore été retrouvés sur la plage en 2026, témoignant de la persistance de la vulnérabilité du cimetière.

Cette protection doit par ailleurs composer avec un autre enjeu : les Raisins Clairs constituent l'une des plages les plus fréquentées de Saint-François. Il s'agit donc de préserver un site archéologique tout en maintenant un espace balnéaire et paysager très fréquenté. En 2026, la commune et le Département travaillent ainsi à un projet de réaménagement du site, associant sécurisation, information du public et valorisation de cette mémoire de l'esclavage.

Un patrimoine archéologique menacé au-delà des Raisins-Clairs

Le changement climatique accentue les pressions exercées sur les littoraux guadeloupéens. L'élévation du niveau marin et l'évolution des événements extrêmes s'ajoutent ainsi à une dynamique d'érosion déjà à l'œuvre, mettant en péril un patrimoine à la fois matériel, mais aussi important pour la mémoire de l'époque coloniale.

À Basse-Terre, le Fort Louis Delgrès offre un autre exemple de lieu emblématique de cette histoire. Rebaptisé en hommage à Louis Delgrès, qui s'opposa au rétablissement de l'esclavage en 1802, le monument est aujourd'hui un symbole de cette résistance. Il a été endommagé lors du passage de l'ouragan Maria en 2017 et reste exposé aux événements cycloniques, dont l'évolution constitue une menace réelle pour ce lieu emblématique.

Rien qu'en Guadeloupe, « 4 400 sites archéologiques sont recensés et parmi eux, 800 se situent à moins de 100 mètres du bord de mer » selon le conservateur régional de l'archéologie, Jean-François Modat, qui évoque également la menace directe qui pèse sur « 160 sites archéologiques, dont une quinzaine sont déjà en train de partir à la mer »[45].

Ces problématiques dépassent la Guadeloupe : en Martinique, le cimetière colonial de l'Anse Bellay, aux Anses-d'Arlet, est lui aussi directement menacé par l'érosion marine. Des dispositifs de protection y ont été expérimentés, comme aux Raisins-Clairs. Ces deux sites illustrent les difficultés auxquelles sont confrontés les archéologues : fouiller et documenter les vestiges avant leur disparition, ou tenter de maintenir les cimetières sur place face à un littoral en mouvement.

Aux Raisins-Clairs, l'érosion fait donc réapparaître une mémoire longtemps enfouie au moment même où elle menace de l'emporter. Préserver ce patrimoine suppose désormais de trouver un équilibre entre protection du littoral, conservation des vestiges, activités touristiques et respect de la dimension mémorielle de ces sépultures.

43 - BRGM, « Erosion marine du cimetière colonial - plage des raisins clairs, Saint-François, Guadeloupe », 2014
44 - Dominique Bonnissent, Patrice Courtaud, Yoann Legendre, Damien Leroy, Thomas Romon, Jérôme Rouquet et Christian Stouvenot, « Les cimetières littoraux de la période coloniale », Les nouvelles de l'archéologie, 2018
45 - Guadeloupe La 1ère, « L'érosion menace 160 sites archéologiques de Guadeloupe », 10 avril 2024

Le bassin minier du Nord-Pas-de-Calais

Des anciennes mines aux corons, des terrils aux bâtiments industriels, le bassin minier du Nord-Pas-de-Calais abrite un patrimoine exceptionnel, composé de vestiges matériels autant que de mémoire et de savoir-faire. Façonnés pendant près de trois siècles par l'exploitation du charbon, ces paysages doivent aujourd'hui composer avec de nouvelles contraintes climatiques.



© Jérémy-Günther-Heinz Jähnick / Wikimedia Commons - cc-by-sa-3.0





RÉGION/DÉPARTEMENT :
Guadeloupe

COMMUNE :
Saint-François

TYPE DE STRUCTURE :
Cité, village, ville
Lieu de mémoire
Patrimoine immatériel
Patrimoine industriel, savoir-faire

PÉRIODE :
XVIIe-XIXe siècle

ALÉAS CLIMATIQUES ET LEURS CONSÉQUENCES :
- **Chaleur extrême**
- **Inondation (crues, ruissellement)**
- **Retrait-Gonflement des Argiles, instabilité des sols**

Des paysages façonnés par l'industrie minière

Des premières exploitations de charbon en 1720 à la fermeture officielle de la dernière mine en 1990, l'exploitation du charbon a profondément transformé le Nord-Pas-de-Calais. Le bassin minier s'étend sur 1200 km² et rassemble un patrimoine unique : fosses, terrils, chevalements[46] et voies de transport, mais aussi cités ouvrières, écoles, églises, infrastructures de transports, mairies ou encore lieux de mémoire. Il est inscrit depuis 2012 au patrimoine mondial de l'UNESCO, qui le qualifie de « paysage culturel évolutif vivant ». Toujours en grande partie habitées, les cités minières construites par les compagnies pour loger les ouvriers et leurs familles en constituent une composante essentielle. Au-delà des bâtiments, l'exploitation a façonné le territoire lui-même. Les milliers de tonnes de matériaux extraits du sous-sol ont formé les terrils, devenus aujourd'hui des reliefs emblématiques du Bassin minier. Les travaux souterrains ont également provoqué des affaissements du sol : certaines zones se sont progressivement enfoncées, parfois jusqu'à plusieurs mètres, créant des surfaces où l'eau s'est accumulée. Des étangs d'affaissement sont ainsi apparus dans le paysage. Ces transformations ont durablement modifié la circulation de l'eau sur le territoire.

Les inondations, un risque majeur dans la région

La région Hauts-de-France est l'une des plus exposées aux inondations : ce risque concerne 2,2 millions d'habitants[47], notamment dans une large partie du Nord et du Pas-de-Calais, et donc du bassin minier (voir carte ci-contre). De nombreuses communes y sont concernées, notamment Liévin, qui a subi d'importantes inondations par remontée de nappe phréatique en mars 2024. À Béthune, à Lens, à Douai comme à Valenciennes, l'outil Géorisques identifie une vulnérabilité aux inondations et aux remontées de nappes. Ces vulnérabilités héritées de l'histoire minière s'inscrivent désormais dans un climat qui change : si le cumul annuel des précipitations devrait assez peu évoluer d'ici 2050, leur répartition sur l'année sera plus déséquilibrée. Les précipitations hivernales devraient ainsi augmenter d'environ 20 %, tandis que les épisodes de forte pluie deviendraient 12 % plus intenses[48], ce qui favorise les risques de crue et d'inondations par ruissellement.

La sécheresse constitue également un enjeu pour le patrimoine bâti du bassin minier. Certaines communes, comme Somain, sont exposées à un risque fort de retrait-gonflement des argiles, qui peut fragiliser les constructions et provoquer des fissures.

La chaleur constitue aussi un enjeu pour la conservation du patrimoine industriel. Luc Piralla, directeur-conservateur du Centre Historique Minier de Lewarde, indique que « *la fosse reste une passoire thermique qui empêche la bonne conservation des archives et des objets de collection de musée qui s'y trouvent* »[49]. La hausse des températures pose donc la question de l'adaptation des bâtiments industriels aux nouvelles conditions climatiques.

Des terrils devenus des milieux naturels

Les terrils s'inscrivent dans une autre dynamique. Ils ont été progressivement colonisés par la végétation et leurs sols pauvres et secs ont permis le développement d'une biodiversité originale : ils constituent aujourd'hui des biotopes à part entière. Les terrils font partie intégrante du patrimoine du bassin minier : certains sont protégés, d'autres accueillent des activités de loisirs. Si leur vulnérabilité au changement climatique reste peu documentée, ils restent des espaces fragiles : la végétation et les écosystèmes qui s'y développent peuvent notamment être affectés par les éboulements et glissements de terrains.

Un patrimoine avant tout humain

La valeur du bassin minier ne repose pas seulement sur des bâtiments ou sur des vestiges industriels, mais sur un paysage et une histoire humaine. Des générations de mineurs et de leurs familles y ont travaillé, vécu et construit une mémoire collective. Les cités, les écoles, les lieux de sociabilité et lieux de commémoration en sont les témoins autant que les fosses et les terrils. « *Les habitants y sont très attachés car c'est une part intégrante de leur identité* » souligne Luc Piralla. « *La disparition des derniers sites industriels serait une perte irréparable dans la transmission de cette histoire* ».

Des solutions d'adaptation existent déjà à l'échelle de certains sites, même si leur mise en œuvre et leur ampleur restent variables. Au Centre Historique Minier de Lewarde, par exemple, les fortes chaleurs de l'été 2026 ont conduit le site à adapter les conditions d'accueil du public et de travail des agents, tandis qu'un schéma directeur patrimonial et énergétique est en cours d'élaboration avec la Région Hauts-de-France. Comme l'indique Luc Piralla, l'attachement au patrimoine peut être « *une force pour aller de l'avant, pour adapter le territoire aux enjeux de demain* ».

Préserver le bassin minier suppose donc de conserver des vestiges industriels et des paysages, mais aussi de maintenir des lieux de vie, une mémoire et une identité collective dans un territoire lui-même appelé à évoluer.

46 - Structure qui servait à descendre et remonter les mineurs, ainsi que le minerai, via une cage d'ascenseur.
47 - Caisse Centrale de Réassurance, « La prévention des catastrophes naturelles par le Fonds de prévention des risques naturels majeurs en Hauts-de-France, Édition 2023 »
48 - Météo-France, « Quel climat futur dans les Hauts-de-France ? », 2026

49 - Échange écrit avec Luc Piralla, directeur-conservateur du Centre Historique Minier de Lewarde, réalisé par le Réseau Action Climat dans le cadre de ce rapport.

Le Château de Versailles

Avec plus de 8 millions de visiteurs par an, le Château de Versailles est parmi les monuments les plus visités au monde. Ce géant du tourisme et symbole de l'histoire de France fait face à plusieurs aléas qui affectent déjà la conservation de ses collections et la gestion de ses jardins. Le confort de visite et les conditions de travail des agents sont également affectés par le changement climatique.



© François de Dijon / Wikimedia Commons - cc-by-sa-3.0





RÉGION :
Île-de-France

DÉPARTEMENT :
Yvelines

COMMUNE :
Versailles

TYPE DE STRUCTURE :
Château, palais, forteresse
Jardin, parc

GESTION :
Établissement public (tutelle du ministère de la Culture et du ministère en charge du budget)

PÉRIODE DE CONSTRUCTION :
XVII^e siècle
Ouverture au public : dès 1837 (en tant que musée de l'Histoire de France)

NOMBRE DE VISITEURS PAR AN :
8,4 millions en 2025[1]

DISTINCTIONS :
Inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO (Palais et parc de Versailles - 1979)
Monument historique
Label Jardin Remarquable
Membre du réseau des résidences royales européennes

ALÉAS CLIMATIQUES ET LEURS CONSÉQUENCES :

- **Chaleur extrême**
- **Retrait-Gonflement des Argiles, instabilité des sols**
- **Risques biologiques et espèces invasives**
- **Sécheresse**

1 - Connaissance des arts, « Louvre, Versailles, Orsay : records de fréquentation en série pour les musées et les monuments français en 2025 », 6 janvier 2026

Des dégradations liées aux fortes chaleurs

Les nouvelles conditions climatiques et la multiplication des épisodes météorologiques extrêmes (canicules, fortes pluies) qui touchent l'Île-de-France accentuent les variations de température et d'humidité auxquelles les bâtiments historiques et leurs systèmes de régulation doivent faire face. Les systèmes de traitement d'air subissent en effet une pression accrue qui ne permet pas d'assurer une conservation dans des conditions optimales. Les différents aléas font du climat la « deuxième cause d'altération en termes de nombre de collections affectées », avec des altérations liées au climat relevées sur 66 % des 1 200 œuvres étudiées dans le cadre du programme Epico (voir ci-après)[50].

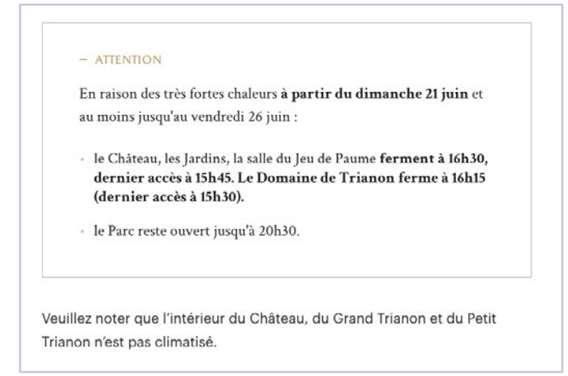
Concrètement, cela peut se manifester par des fissurations de matériaux poreux, comme certains décors en bois, ou par des dégradations liées à l'humidité, notamment en cas de remontées capillaires[51]. Sans oublier une augmentation des proliférations biologiques : les études menées dans le Château indiquent une *« nette augmentation »* des développements fongiques et des infestations, avec des nuisibles qui s'attaquent aux collections, au bois, à la laine ou encore au crin.

On peut également citer le risque de retrait-gonflement des argiles (RGA)[52], qui peut entraîner des fissures dans les murs des bâtiments. Celui-ci concerne une partie du Château et du parc, notamment le petit Trianon, situé en zone à risque fort de RGA[53].

Certains risques de dégradations physiques sont à nuancer car les relevés ne présentent pas d'évolution significative entre 2022 et 2026, malgré des années de fortes chaleurs et de précipitations. Cela pourrait s'expliquer par le fait que ces fluctuations auraient déjà été subies au moins une fois par les objets et matériaux au cours de leur histoire. Mais cela ne permet pas de préjuger de l'évolution de ces dégradations dans les prochaines décennies, alors que les épisodes de chaleur et de sécheresse devraient s'intensifier.

Des conditions de visite et de travail à adapter

L'intérieur du Château, non climatisé, peut rapidement atteindre des températures élevées durant les périodes de forte chaleur. L'emblématique galerie des glaces, avec ses 357 miroirs et ses 17 fenêtres, est particulièrement exposée. Cela altère le confort de visite et rend les conditions de travail du personnel plus difficiles. Par conséquent, pour limiter les risques sanitaires, le site est contraint de réduire ses plages horaires : durant la canicule de juin 2026 par exemple, le Château et les jardins ont ainsi fermé à 16h30.



– ATTENTION

En raison des très fortes chaleurs **à partir du dimanche 21 juin** et au moins jusqu'au vendredi 26 juin :

- le Château, les Jardins, la salle du Jeu de Paume **ferment à 16h30, dernier accès à 15h45. Le Domaine de Trianon ferme à 16h15 (dernier accès à 15h30).**
- le Parc reste ouvert jusqu'à 20h30.

Veuillez noter que l'intérieur du Château, du Grand Trianon et du Petit Trianon n'est pas climatisé.

Adaptation des horaires durant la canicule de juin 2026[54]

Car la chaleur pose aussi problème dans les jardins. Certes, il existe de nombreux points d'eau et des petits bosquets ombragés (le site officiel recommande d'ailleurs d'aller s'y réfugier en période de forte chaleur), mais les longues allées sans arbre du parc sont très exposées à la chaleur.

Les jardins, qui font partie intégrante du Château depuis leur création par Le Nôtre au XVII^e siècle, n'échappent pas aux risques climatiques. Christopher Peignart, chef de projets domaniaux et responsable de bases de données patrimoniales pour le domaine, alerte sur ces menaces : « les dérèglements climatiques font entrer des désordres sur lesquels on ne peut plus fermer les yeux »[55]. 1 500 arbres seraient morts dans le parc à cause des canicules de l'été 2026 selon le jardinier en chef Alain Baraton[56]. Pression sur les platanes face aux amplitudes thermiques, sur les marronniers qui *« se comportent maintenant de manière totalement aléatoire »*, ou encore sur *« les tilleuls, une espèce qui a toujours été vigoureuse »,* qui commence à *« montrer des problématiques liées à la température »* : le changement climatique pousse à repenser les pratiques.

50 - Danilo Forleo. Conservation, changement climatique, sobriété énergétique dans les demeures historiques. Séminaire international EPICO - Conservation, changement climatique, sobriété énergétique dans les de- meures historiques, Apr 2024, Chantilly ; Versailles, France. 2026
51 - Les remontées capillaires sont un phénomène physique par lequel l'eau contenue dans le sol migre verticalement dans les matériaux poreux (pierre, brique, plâtre) par capillarité, provoquant humidité, cristallisation de sels et dégradation des structures.
52 - Voir définition page 77
53 - Carte interactive Géorisques

54 - Conseils en cas de fortes chaleurs (source : Château de Versailles)
55 - Danilo Forleo. Conservation, changement climatique, sobriété énergétique dans les demeures historiques. Séminaire international EPICO - Conservation, changement climatique, sobriété énergétique dans les de- meures historiques, Apr 2024, Chantilly ; Versailles, France. 2026
56 - France Info, « Milliers d'arbres morts, dorures qui "se décollent"... Le château de Versailles souffre du réchauffement climatique », 18 septembre 2026

Pour Versailles, cela passe par des analyses sur le terrain pour avoir des informations sur l'état sanitaire des arbres et savoir comment agir, mais aussi par un lien avec les autres domaines nationaux, en France et en Europe, qui rencontrent les mêmes problématiques.

Adapter la conservation aux nouveaux défis climatiques

Lancé en 2014 par le Château de Versailles avec l'appui du Réseau des Résidences Royales Européennes, le programme Epico (European Protocol for Preventive Conservation) vise à développer une méthodologie de conservation préventive pour les demeures historiques. Du diagnostic des risques à l'élaboration de plans d'actions, ce programme vise à mieux comprendre les interactions entre les collections, les bâtiments et leur environnement climatique, tout en diffusant ces connaissances auprès des châteaux et musées européens.

Le domaine travaille également sur des mesures de conservation préventive, notamment à travers le suivi des conditions hygrométriques, l'amélioration de la connaissance du climat intérieur et l'adaptation des pratiques de gestion. Dans les jardins, l'adaptation passe notamment par une évolution des choix des essences vers des espèces plus résilientes, et une gestion repensée des usages de l'eau afin de mieux faire face aux épisodes de sécheresse.

Ces mesures permettent de limiter certains effets du changement climatique, mais elles risquent de ne pas suffire face à l'ampleur des changements à venir. Dans une France à +4 °C, avec des vagues de chaleur et des épisodes de sécheresse plus fréquents, plus longs et plus intenses, les conditions actuelles de conservation des collections et de gestion des jardins pourraient devenir de plus en plus difficiles à maintenir. L'adaptation devra donc aussi conduire à repenser ce qu'il est possible de préserver, et dans quelles conditions.



© ToucanWings / Wikimedia Commons - cc-by-sa-3.0



©AFP - PASCAL LE SEGRETAIN / 2015 Getty Images

Le musée du Louvre

Musée le plus visité au monde, le Louvre est particulièrement vulnérable au risque de crue majeure de la Seine, qui pourrait inonder une partie des espaces de visite et des réserves. Le musée agit depuis plusieurs années pour anticiper un tel événement et protéger ses collections, notamment dans son Centre de conservation à Liévin.



©AFP / GUIZIOU Franck / hemis.fr





RÉGION :
Île-de-France

DÉPARTEMENT :
Paris

COMMUNE :
Paris

TYPE DE STRUCTURE :
Château, palais, forteresse
Jardin, parc
Musée, lieu d'exposition

GESTION :
établissement public sous la tutelle du ministère chargé de la culture

PÉRIODE DE CONSTRUCTION :
construction de la forteresse à partir de 1190, transformée en palais à partir du XVIe siècle
Ouverture au public : 1793

NOMBRE DE VISITEURS PAR AN :
8,7 millions en 2024[1]

DISTINCTIONS :
Monument historique
Musée de France

ALÉAS CLIMATIQUES ET LEURS CONSÉQUENCES :

- **Chaleur extrême**
- **Inondation (crues, ruissellement)**
- **Précipitations extrêmes**

1 - Louvre, Rapport d'activité 2024

Se préparer à la prochaine crue majeure

Paris est très vulnérable au risque d'inondation par crue. La crue centennale[57] de 1910, qui avait submergé une partie de la capitale pendant plusieurs semaines et entraîné l'évacuation de 200 000 personnes, donne un bon aperçu de ce qui pourrait se produire lorsqu'un tel événement surviendra à nouveau. Car une nouvelle crue majeure est considérée comme inévitable à long terme, d'autant que le réchauffement climatique pourrait renforcer ce risque : selon le rapport « *Paris face aux changements climatiques* »[58], un réchauffement mondial de +2 °C pourrait augmenter de 40 % le risque de crues centennales et de 20 % celui des crues décennales.

Situé sur les bords de la Seine, le Palais du Louvre est directement exposé à ce risque. Il abrite des collections inestimables dans un édifice qui n'avait pas été conçu à l'origine pour la conservation patrimoniale. Dès 2009, le musée avait engagé le reconditionnement de ses collections afin de pouvoir les déplacer plus rapidement en cas de sinistre. En 2016, une crue décennale[59] a servi de signal d'alarme. Bien qu'aucune infiltration d'eau n'ait été constatée dans le Palais, 35 000 œuvres ont été mises à l'abri dans les étages supérieurs du bâtiment. Le musée a fermé du 3 au 7 juin, entraînant une perte de 120 000 visiteurs et 1,5 millions d'euros de recettes. Cet épisode a conduit à affiner les plans de gestion de crise et à accélérer le transfert des collections les plus exposées vers le Centre de conservation du Louvre à Liévin, inauguré en 2019.

Malgré tout, une crue majeure aurait des répercussions importantes : au moins 7 500 m² de salles d'exposition sont en zone inondable[60], tout comme des réserves temporaires, des espaces d'accueil, des espaces techniques, ou encore des ateliers, bureaux et espaces scientifiques. Toutes les œuvres ne pourraient pas être évacuées, imposant de définir des priorités parmi les pièces à sauver.

Un musée vulnérable aux fortes chaleurs

Dans un communiqué publié le 23 juin 2026, le Louvre reconnaissait que son bâtiment historique n'était « pas assez adapté au changement climatique »[61]. Lors des épisodes caniculaires, certaines zones deviennent trop chaudes en raison de leur exposition au soleil et de la forte fréquentation. Ne pouvant plus garantir le confort des visiteurs ni des agents, le musée a dû adapter ses horaires d'ouverture. Dans le rapport « *Les musées face aux effets du changement climatique* »[62], Hélène Vassal, directrice du soutien aux collections au musée du Louvre, estimait qu'il existait « *des zones entières du musée que l'on ne pourra plus ouvrir (trop chaudes, trop froides, trop endommagées)* » si les adaptations nécessaires n'étaient pas réalisées. Les variations de température et d'humidité compliquent également la conservation des œuvres, qui nécessite une grande stabilité climatique.

Déménager les collections et adapter le bâtiment historique

Pour réduire sa vulnérabilité aux crues de la Seine et garantir de meilleures conditions de conservation, le Louvre a transféré près de 250 000 œuvres vers son Centre de conservation de Liévin. Conçu selon les principes de l'architecture bioclimatique et de la conservation préventive, ce bâtiment offre des conditions climatiques stables tout en étant protégé contre le risque d'inondation.

En parallèle, le plan de protection contre les inondations est révisé chaque année à partir des exercices de simulation et des retours d'expérience des crues récentes.

Le Louvre participe aussi au projet de recherche européen REFRESH, qui étudie le comportement de son bâtiment historique face aux variations climatiques grâce à des sondes et capteurs installés dans les sols et les maçonneries.

Enfin, le Louvre s'est engagé depuis 2023 dans un plan d'écologie patrimoniale. Celui-ci comprend des interventions techniques sur le Grand Louvre (fenêtres étanches, stores occultants, évolution des consignes de température, production d'énergie photovoltaïque) et la revégétalisation du Jardin des Tuileries pour renforcer la perméabilité des sols et lutter contre les îlots de chaleur urbains.

Au-delà de ces mesures, le Louvre fait évoluer sa stratégie de conservation et de gestion des risques. Elles réduisent sa vulnérabilité, mais elles ne pourront pas supprimer son exposition aux crues majeures et aux fortes chaleurs. Dans un climat plus chaud, certaines adaptations pourraient atteindre leurs limites : toutes les œuvres ne pourront pas être mises à l'abri en même temps, et certaines salles pourraient devenir difficiles à maintenir dans des conditions compatibles avec leur usage. L'enjeu est donc aussi de déterminer ce qu'il sera encore possible de préserver et dans quelles conditions.

57 - Une crue centennale est une crue très forte dont la probabilité de se produire est de 1 sur 100 chaque année. Cela ne signifie toutefois pas qu'elle se produira 1 fois tous les 100 ans.
58 - Ville de Paris, « Paris face aux changements climatiques », 2021
59 - Une crue décennale est une crue moyenne à forte dont la probabilité de se produire est de 1 sur 10 chaque année.
60 - Centre de recherche et de restauration des musées de France, « Agir face aux inondations », 2022
61 - Louvre, « Aménagement temporaire des horaires d'ouverture du musée du Louvre du 24 au 28 juin », 23 juin 2026
62 - Les Augures et SEAS, « Les musées face aux effets du changement climatique », 2026

Musées et changement climatique : de la gestion du risque à la résilience territoriale




Contribution de Camille Pène et Laurence Perrillat, co-fondatrices du collectif Les Augures, spécialisé dans la transition et l'adaptation du secteur culturel, et co-autrices avec le cabinet SEAS d'une étude pionnière sur l'adaptation des musées au changement climatique "Les musées français face aux effets du changement climatique"

Institutions dédiées à la conservation et à la valorisation du patrimoine et des biens culturels, les musées se trouvent aujourd'hui confrontés de manière directe aux conséquences du changement climatique. Les risques auxquels ils doivent faire face ne relèvent pas seulement de la préservation des collections et du patrimoine bâti : ils concernent également les équipes et les visiteurs, les modèles économiques et, plus largement, leur rôle dans la société du futur. Face aux aléas climatiques d'aujourd'hui et de demain, les musées sont appelés à repenser non seulement leurs pratiques, mais également leur rôle et leurs missions en intégrant l'adaptation climatique comme un enjeu stratégique majeur.

Parmi les nombreux risques climatiques identifiés pour les musées, deux les impactent déjà fortement : la chaleur extrême et l'excès d'eau.

La multiplication des épisodes de canicule constitue un défi croissant et leurs effets se font sentir à plusieurs niveaux. Les équipes sont directement exposées à une dégradation des conditions de travail, notamment les personnels d'accueil, de sécurité ou ceux dont les missions impliquent une activité physique. Pour les visiteurs, les fortes températures rendent leur visite plus difficile et augmentent les risques liés aux files d'attente extérieures exposées au soleil. Lors des épisodes caniculaires de 2025 et 2026, de nombreux musées ont été contraints de fermer temporairement, entièrement ou partiellement, à titre préventif. Les collections subissent les conséquences de ces températures élevées. Les œuvres les plus fragiles, lorsqu'elles ne bénéficient pas d'un climat maîtrisé, peuvent se détériorer : les peintures s'écaillent, le bois se déforme et les moisissures se développent plus facilement. Quant aux œuvres conservées dans des espaces climatisés, leur protection pose la question du coût énergétique croissant des systèmes de régulation du climat dans les salles et les réserves.

Les crues, les inondations et les épisodes de précipitations extrêmes représentent un second risque majeur. Leurs conséquences peuvent être considérables. Elles entraînent des pertes économiques liées à la fermeture temporaire des établissements et à l'interruption de leur activité. Elles peuvent également provoquer des dommages importants sur les collections, nécessitant des opérations de restauration particulièrement coûteuses. En 2016, une inondation a ainsi endommagé près de 85 % des œuvres du musée de Montargis. À Paris, les musées situés en bord de Seine sont particulièrement exposés au risque de crue centennale. Or, le changement climatique tend à accroître la fréquence et l'intensité des événements hydrologiques extrêmes, renforçant ainsi la vulnérabilité de ces institutions.

Face à ces défis, les musées disposent d'un atout important : ils ont développé depuis longtemps une véritable culture du risque orientée vers la protection des œuvres et du patrimoine. L'enjeu consiste désormais à élargir cette approche afin d'intégrer pleinement les risques climatiques actuels et futurs, non seulement dans les plans de sauvegarde des biens culturels, mais également dans la prise en compte des enjeux humains et organisationnels.

Ainsi, nous identifions cinq grands axes d'adaptation pour les musées.

Le premier concerne l'organisation interne. Il s'agit de développer un management prospectif capable de se projeter au-delà des mandats des directions et des tutelles politiques, et de planifier les investissements sur plusieurs décennies tout en gérant les risques sur le court et le moyen terme. Cela suppose également d'associer les équipes à l'élaboration des plans de prévention, de renforcer les formations et de favoriser les coopérations à l'échelle des territoires.

Le deuxième axe porte sur les bâtiments et les infrastructures. Les projets de rénovation ou de construction doivent désormais intégrer les risques climatiques afin de concilier plusieurs impératifs : sobriété énergétique, conservation des collections, sécurité et confort des personnes, ainsi que préservation du patrimoine bâti. L'approche architecturale et technique qui va consister à améliorer la résilience du bâti et qui nécessairement longue et coûteuse à mettre en œuvre doit s'articuler à une approche plus immédiate qui est celle des usages.



© wikipedia - Maksim Sokolov - cc-by-sa-3.0

Le troisième axe vise les conditions de travail et d'accueil. Les établissements devront anticiper davantage les épisodes de chaleur, particulièrement durant les périodes estivales qui coïncident souvent avec les plus fortes fréquentations touristiques, et mettre en œuvre des mesures de protection adaptées pour les salariés comme pour les visiteurs. Cela suppose de réfléchir sur les horaires, les tenues de travail, les espaces à privilégier, etc.

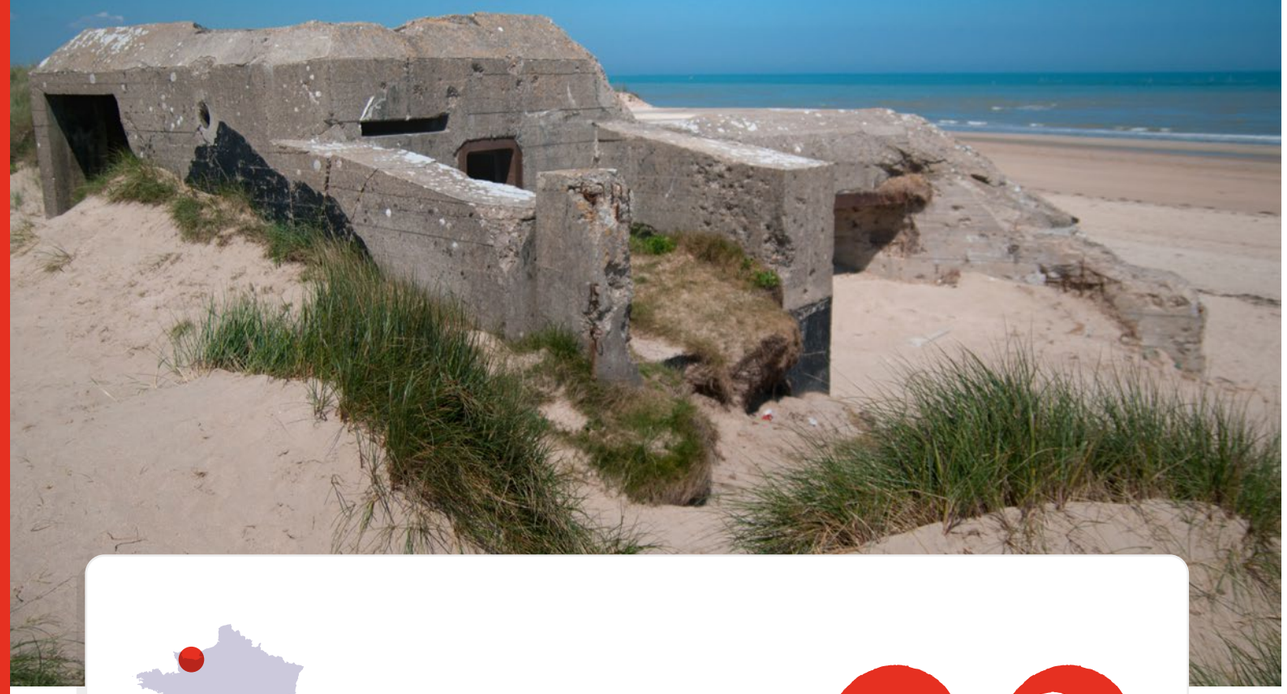
Le quatrième axe concerne la gestion des collections. Il implique le développement de l'éco-conservation. Cette approche vise à garantir la préservation des collections sur le long terme tout en réduisant l'empreinte environnementale des pratiques de conservation. Historiquement, la conservation préventive s'est appuyée sur des normes climatiques très strictes, nécessitant une climatisation permanente. Ainsi, il est nécessaire de mieux adapter les conditions de conservation aux besoins réels des œuvres, en privilégiant une gestion plus souple des paramètres de température et d'humidité, tout en renforçant la connaissance des matériaux et de leur comportement face aux variations climatiques. Plus largement, le changement climatique et les limites planétaires posent 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 une France à +4°C pose deux questions. Peut-on poursuivre une croissance infinie des collections dans un monde aux ressources finies ? Peut-on (ou doit-on) conserver toutes les œuvres dans un contexte climatique dégradé ?

Enfin, le cinquième axe touche à la mission même des musées. Il invite à s'interroger sur ce que sera un musée dans une France au contexte climatique dégradé et sur les nouvelles fonctions qu'il pourrait assumer au sein de la société. Les musées sont déjà des lieux refuges lors des épisodes de chaleur extrême et, demain, ils pourraient contribuer à des dispositifs de solidarité ou de secours en cas de catastrophe. Ils ont également un rôle essentiel à jouer comme lieux de mémoire, de connaissance et de médiation, capables d'accompagner le développement d'une véritable culture du changement climatique. Ils peuvent proposer de nouveaux usages et services, renforcer leur capacité à être habités, appropriés et utiles à leurs publics comme à leurs territoires.

Face à ces défis, l'adaptation au changement climatique ne doit pas être envisagée comme une contrainte supplémentaire, mais comme une nouvelle valeur stratégique. Elle offre l'opportunité de repenser le rôle des musées et, plus largement, celui des institutions culturelles comme acteurs clés de la résilience des territoires. Car lorsque le climat change, c'est l'ensemble de la société qui se transforme, et les musées avec elle.

Les Plages du débarquement

Falaises qui s'effondrent, dunes qui reculent, vestiges gagnés par la mer… sur le littoral normand, le recul du trait de côte affecte les Plages du Débarquement et menace progressivement les traces de cet événement majeur de la Seconde Guerre mondiale.



© Archangel12, CC BY 2.0, via Wikimedia Commons



RÉGION :
Normandie

DÉPARTEMENT :
Calvados, Manche

TYPE DE STRUCTURE :
Lieu de mémoire

PÉRIODE :
juin 1944

NOMBRE DE VISITEURS PAR AN :
près de 6 millions de visites enregistrées chaque année dans près de 94 sites consacrés au Débarquement et la Bataille de Normandie[1]

DISTINCTIONS :
Inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO (2026)

ALÉAS CLIMATIQUES ET LEURS CONSÉQUENCES :

- **Érosion et recul du trait de côte**
- **Submersion**

1 - Normandie Tourisme

Entre patrimoine matériel et lieu de mémoire

Le 6 juin 1944, les forces alliées débarquent sur les plages de la côte normande : Utah Beach et Omaha Beach pour les forces américaines ; Gold Beach, Juno Beach et Sword Beach pour les forces britanniques et canadiennes. Inscrites en juillet 2026 au patrimoine mondial de l'UNESCO (avec le site d'assaut de la Pointe du Hoc), ces plages restent les témoins de ce tournant de la Seconde Guerre mondiale.

Sur les différents sites, de nombreux vestiges restent présents : casemates et batteries du Mur de l'Atlantique, cratères et traces de la bataille, équipements militaires, restes du port artificiel construit à Arromanches, mais aussi monuments commémoratifs érigés à l'issue de la guerre. Au-dessus d'Omaha Beach, le cimetière américain de Colleville-sur-Mer est devenu l'un des principaux lieux de mémoire du Débarquement.

Les plages du Débarquement sont des lieux de mémoire et de recueillement, qui attirent chaque année des millions de visiteurs. Avec la dégradation et la disparition des éléments matériels, c'est une partie de la mémoire du D-Day qui risque de sombrer dans l'oubli.

Érosion, effondrements et submersions

L'érosion côtière est un phénomène qui touche l'ensemble de la région : deux tiers du littoral normand serait déjà en érosion[63], avec des rythmes très variables selon les secteurs. Sur les 80 kilomètres de côtes que représentent les plages du Débarquement, plusieurs sites sont concernés.

Le cas le plus spectaculaire est probablement celui de la Pointe du Hoc, qui formait un promontoire rocheux continu en 1944. Depuis, l'érosion a progressivement fait reculer la falaise, avec plusieurs épisodes d'éboulements : le 5 mai 2022, un glissement de terrain en a emporté une partie dans la mer. Après des travaux en 2010 estimés à 5 millions d'euros (financés par le Gouvernement américain) pour consolider la falaise et protéger le poste d'observation allemand en surplomb, une nouvelle enveloppe de 10 millions d'euros a été annoncée en 2026 pour restaurer et préserver le site.

Plus à l'est, la batterie allemande de Longues-sur-Mer est elle aussi fragilisée par le recul de la falaise. La casemate de commandement a été définitivement fermée au public en 2025 après une étude du Cerema sur sa dangerosité. À terme, la disparition du bâtiment semble inéluctable, posant la question d'un éventuel déplacement du vestige, au prix d'une perte d'authenticité historique.

63 - GIEC Normand, « Systèmes côtiers : risques naturels et restauration des écosystèmes », 2020



© AFP - STEPHANE COMPOINT / ONLYFRANCE.FR

La Pointe du Hoc

Les exemples sont nombreux. Sans oublier les plages elles-mêmes, de plus en plus exposées aux submersions. Le patrimoine immergé n'échappe pas non plus à cette évolution. Les tempêtes, la houle et les courants continuent de dégrader les vestiges sous-marins, tandis que le port artificiel d'Arromanches, construit par les Britanniques en 1944, disparaît peu à peu dans la Manche.

Adaptation : protéger, déplacer ou laisser s'effondrer ?

Face à ces dégradations, il n'existe pas de solution miracle. Certaines opérations de consolidation ont été mises en place pour ralentir l'érosion, comme à la Pointe du Hoc ou à Utah Beach. Pour limiter le recul de la dune qui menace le musée qui y a été construit en 1962, plusieurs rechargements de sable ont été effectués. Mais ces opérations, coûteuses et peu efficaces sur le long terme, ne pourront être poursuivies indéfiniment. La question de la relocalisation du musée, longtemps taboue, revient dans les débats.

Au-delà des aspects matériels, l'enjeu est de faire subsister la mémoire du Débarquement indépendamment de l'état futur du littoral. Numérisation des vestiges, archives, relevés 3D, réalité augmentée ou reconstitutions virtuelles pourraient permettre de documenter et de transmettre cet héritage.

Car le littoral continuera d'évoluer. Les effets de l'élévation du niveau de la mer sont déjà visibles et les submersions vont devenir plus fréquentes. La hausse du niveau marin pourrait atteindre jusqu'à 1 mètre d'ici la fin du siècle dans un scénario d'émissions de gaz à effet de serre élevées, ce qui accentuerait encore fortement ces phénomènes.

La grotte de Lascaux



Véritable symbole de l'art pariétal en France et dans le monde, la grotte de Lascaux a traversé les époques et les modifications du climat depuis plus de 20 000 ans. Toutefois, les variations climatiques naturelles qu'elle a connues n'ont jamais été aussi soudaines que les changements observés aujourd'hui. Même si la grotte originale n'est plus accessible depuis les années 60 et la construction du premier fac-similé, la conservation de ses œuvres repose sur un équilibre fragile, désormais mis à mal par le changement climatique.

© Centre International de l'Art Pariétal, Montignac-Lascaux





RÉGION :
Nouvelle-Aquitaine

DÉPARTEMENT :
Dordogne

COMMUNE :
Montignac-Lascaux

TYPE DE STRUCTURE :
Site archéologique

GESTION :
Grotte originale : Établissement public, gestion et conservation par la DRAC Nouvelle-Aquitaine
Réplique : Semitour Périgord

PÉRIODE :
les œuvres de la grotte originale datent d'environ 21 000 ans avant notre ère. Elles ont été découvertes en 1940.

OUVERTURE AU PUBLIC :
Grotte originale : de 1948 à 1963

FAC-SIMILÉS :
1983 pour la première réplique (Lascaux II)
2016 pour la réplique actuelle (Lascaux IV)

NOMBRE DE VISITEURS PAR AN :
environ 350 000[1] (Lascaux IV)

DISTINCTIONS :
Monument historique
Inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO (Sites préhistoriques et grottes ornées de la vallée de la Vézère - 1979)

ALÉAS CLIMATIQUES ET LEURS CONSÉQUENCES :

- Chaleur extrême
- Feux de forêt
- Précipitations extrêmes
- Risques biologiques et espèces invasives
- Sécheresse

1 - Le Journal des Entreprises, 2026

Un microclimat intérieur lié aux conditions extérieures

On pourrait penser que les grottes sont des écrins naturellement protégés des variations du climat extérieur. Pourtant, « Lascaux n'est pas un espace clos et isolé », comme l'explique Muriel Mauriac, conservatrice de la grotte de Lascaux, dans la revue Monumental[64]. Elle décrit la grotte comme « *un milieu vivant, intimement lié à sa topographie, à la nature géologique de son encaissant, à sa végétation et au climat environnant* ».

Depuis plus de 60 ans, un suivi continu de la température, de l'humidité, de la concentration en CO_2 ou encore des écoulements d'eau permet d'observer l'évolution de ce microclimat. Ces données précieuses révèlent déjà des changements significatifs : la température de la grotte a augmenté d'environ 1 °C en vingt ans, les concentrations de CO_2 sont en nette hausse, et le régime d'infiltration des eaux a subi des modifications.

Au-delà de ces tendances de fond, la multiplication des épisodes météorologiques extrêmes perturbent également cet équilibre. Les fortes pluies provoquent des infiltrations brutales, tandis que les canicules et les sécheresses dessèchent les couches rocheuses de surface. Les contrastes thermiques favorisent des cycles de condensation et d'évaporation sur les parois. Tous ces aléas sont susceptibles de perturber le microclimat de la grotte, avec des répercussions sur les cavités et les murs de la grotte susceptibles de détériorer les œuvres et d'en altérer les pigments.

La forêt, élément clé de l'équilibre de la grotte

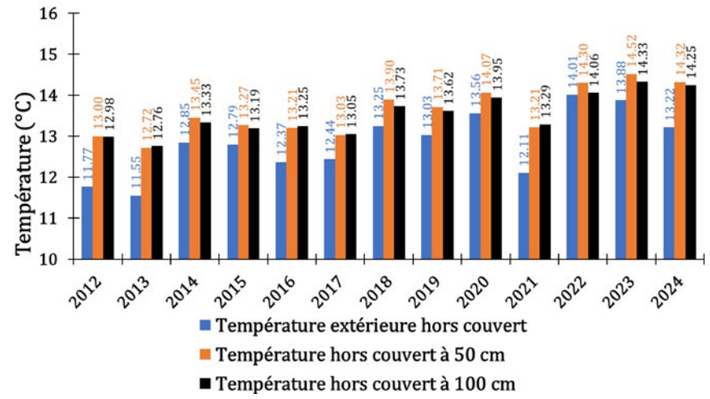
Le fonctionnement de Lascaux ne peut être compris indépendamment du massif qui l'abrite. La forêt située au-dessus de la grotte (et dans une plus vaste zone qui influence le climat local), ainsi que les sols qui la recouvrent, jouent un rôle majeur dans la régulation de son microclimat. Par évapotranspiration, les arbres restituent à l'atmosphère une partie de l'eau reçue, limitant ainsi les infiltrations profondes vers la cavité. De plus, l'ombre qu'ils génèrent contribue à rafraîchir le sol et limiter la transmission de chaleur vers la grotte. L'état de santé de la végétation influence donc directement les paramètres hydriques et thermiques qui conditionnent la conservation des œuvres.

Or, le changement climatique fragilise progressivement les principales essences présentes dans cette zone, notamment le pin sylvestre et le chêne pubescent, soumis à un stress hydrique croissant. Leur dépérissement pourrait modifier durablement le fonctionnement du massif et, par conséquent, celui de la grotte elle-même.

Le risque croissant d'incendies constitue également un enjeu. Les recherches en cours visent à mieux comprendre leurs conséquences potentielles et les mesures à prendre en cas d'incendie. Un incendie dans la forêt au-dessus de la grotte pourrait générer des variations rapides auxquelles la grotte est très sensible. Mais la lutte contre un éventuel incendie soulève aussi des questions, puisque l'utilisation d'importantes quantités d'eau pour lutter contre les flammes pourrait favoriser l'infiltration de substances indésirables dans la cavité.

64 - Monumental-1, Patrimoine et enjeux climatiques, Article « La grotte de Lascaux à l'épreuve du changement climatique », 2026

Température annuelle de l'air et dans le calcaire à 50 cm et 100 cm de profondeur pour chaque capteur hors couvert végétal - © CRMH/Drac Nouvelle-Aquitaine. Graphique issu de la revue Monumental-1, Patrimoine et enjeux climatiques, Article « La grotte de Lascaux à l'épreuve du changement climatique », 2026



Comprendre pour mieux s'adapter

La protection de Lascaux repose aujourd'hui sur une approche globale, qui considère la grotte comme un élément d'un système naturel plus vaste. La Conservation régionale des Monuments historiques (CRMH) de Nouvelle-Aquitaine s'appuie ainsi sur une approche pluridisciplinaire, afin de suivre en permanence l'évolution de la cavité pour détecter les premiers signes d'instabilité et d'adapter les mesures de conservation aux observations de terrain, aux saisons et aux projections climatiques.

Concernant la gestion de la forêt, plusieurs pistes sont actuellement à l'étude pour préserver la stabilité du climat de la grotte : introduction d'essences plus résilientes, évolution de la composition du couvert végétal ou encore développement de strates arbustives ou herbacées capables d'améliorer la rétention d'eau dans les sols.

Enfin, notons que le site de visite « Lascaux IV » adapte lui aussi son fonctionnement aux nouvelles conditions climatiques. Une végétalisation de la toiture ainsi que des espaces de stationnement contribue à limiter les effets des fortes chaleurs, tandis que plusieurs aménagements sont à l'étude afin d'améliorer le confort des visiteurs. Des projets sont à l'étude (notamment l'installation de toiles tendues amovibles) pour limiter les écarts de température entre les différents espaces de visite qui peuvent dépasser aujourd'hui les 20 degrés.

Ces mesures permettent de limiter certains effets du réchauffement, mais leur efficacité dans un climat nettement plus chaud reste incertaine à Lascaux, où la conservation des œuvres repose sur un équilibre climatique et microbiologique particulièrement fragile.



© Renhour48- CC BY 2.0, via wikimedia Commons

Impacts du changement climatique sur les grottes ornées. 3 exemples de gestion des risques.



Contribution de Marc Martinez Administrateur
des monuments nationaux Sites préhistoriques
de la Vallée de la Vézère et Grotte de Pair-non-Pair.

Les grottes ornées de Dordogne et de Gironde, confiées au Centre des monuments nationaux, constituent un patrimoine préhistorique d'une valeur immense et d'une portée universelle. Ce sont, avec les autres cavités ornées mises au jour dans le monde, les seuls « monuments » ayant traversé des crises climatiques majeures échelonnées sur des millénaires.

La Grotte de Font de Gaume (Les Eyzies-Dordogne) : Découverte en 1901, elle renferme de superbes peintures, parfois polychromes, ainsi que des gravures datées d'environ 15 000 ans.

L'Abri du Cap-Blanc (Marquay-Dordogne) : Découvert en 1909, il ne s'agit pas ici d'une grotte souterraine mais d'un abri sous roche présentant une magnifique frise sculptée, rare expression artistique préhistorique que l'on qualifie « d'art de plein air » et daté d'environ 16 000 ans.

La Grotte de Pair-non-Pair (Prignac et Marcamps-Gironde) : Découverte en 1881, elle présente sur ces parois de profondes gravures animalières datées de l'Aurignacien (32 000 ans environ).

Pour les trois sites évoqués ici, les œuvres qu'ils renferment (gravures, peintures, sculptures pariétales) ont été réalisées dans un contexte climatique et paysager totalement différent de celui que nous connaissons aujourd'hui sur ce territoire. Pendant trente mille années, ces cavités naturelles ont protégé ces magnifiques œuvres d'art primitives de l'humanité, jusqu'à leur mise au jour, essentiellement à la fin du XIX^{e} et au XX^{e} siècles.
Ces sites, pourtant résilients face aux crises du passé, sont exposés aujourd'hui à diverses menaces. En premier lieu par la fréquentation quotidienne des visiteurs, qui a progressivement été contrôlée et réduite. Par exemple, pour la grotte de Font-de-Gaume, le nombre de visites est passé de 1 000 par jour dans les années 80 à seulement 80 personnes par jour aujourd'hui. Mais les sites font aussi, et surtout, face aux effets du changement climatique créé par les activités humaines qui reste une source majeure d'inquiétude. En effet, il peut influer directement et agir négativement sur les équilibres physico-chimiques de ces monuments atypiques :

- L'augmentation des températures extérieures, notamment dès le printemps, déstabilise les équilibres thermiques ;
- L'augmentation générale du taux de CO_2 peut rendre le monument dangereux et créer des phénomènes de calcification sur les parois pouvant faire disparaître de notre vue le patrimoine pariétal ;
- L'intensification des précipitations tout au long de l'année augmente les infiltrations d'eau et impacte les régimes hydrogéologiques souterrains.

Pour comprendre et pouvoir répondre à ces altérations, ces trois sites bénéficient depuis plus de 25 ans de stratégies de conservation permettant de visualiser au quotidien toute modification majeure de leur équilibre.

Chacun est équipé d'une station climatique dotée de sondes mesurant toutes les deux minutes les températures de l'air, du sol et des parois, mais aussi l'hygrométrie ainsi que le taux de CO_2. Ces mesures sont enregistrées et conservées pour avoir une banque de données conséquente qui permette d'appréhender l'évolution du climat intérieur de chacun des sites, en relation avec celle du climat extérieur. Des analyses microbiologiques portant sur l'air de chaque grotte et abri viennent complémenter ces mesures ainsi qu'une surveillance de l'environnement boisé, qui peut constituer un écrin de protection naturel, mais aussi un risque d'incendie lors de conditions climatiques propices, devenant une source complémentaire d'inquiétudes.

La conservation du patrimoine artistique de ces trois monuments de la préhistoire est confrontée à l'urgence. L'intensification de la recherche, la pluridisciplinarité (archéologie, préhistoire, conservation, géologie, climatologie, …) et les collaborations institutionnelles nationales (CMN/Laboratoire de Recherches des Monuments Historiques/Université de Bordeaux) et européennes avec l'Espagne notamment restent les actions majeures qu'il conviendra d'augmenter et de pérenniser pour assurer une parfaite adaptation aux nouvelles réalités climatiques et la réelle protection d'œuvres multi millénaires.

Le Phare de la Coubre

Depuis plus de 120 ans, le plus haut phare de la côte charentaise guide les navires dans l'estuaire de la Gironde. Pourtant, la déconstruction de ce géant semble inéluctable face à l'accélération du recul du trait de côte.



© Phare de La Coubre



RÉGION :
Nouvelle-Aquitaine

DÉPARTEMENT :
Charente-Maritime

COMMUNE :
La Tremblade

TYPE DE STRUCTURE :
Patrimoine industriel, savoir-faire

GESTION :
L'État assure la conservation, la Mairie de La Tremblade assure la gestion du site et du musée

PÉRIODE DE CONSTRUCTION :
1905 (une balise porte-feu existait dès le XVII[e] siècle sur la pointe de la Coubre)

NOMBRE DE VISITEURS PAR AN :
65 000 visiteurs en 2022[1]

DISTINCTIONS :
Monument historique

ALÉAS CLIMATIQUES ET LEURS CONSÉQUENCES :
- **Érosion et recul du trait de côte**

1 - Phares de France

Une érosion côtière qui grignote la plage

Bâti en 1905, le phare de la Coubre surplombe la pointe du même nom du haut de ses 64 mètres et abrite depuis 2005 un musée qui retrace son histoire. Premier phare français construit en béton armé, il sécurise l'accès à l'estuaire de la Gironde dans une zone particulièrement dangereuse pour les navires.

Mais cette sentinelle fait face à la même menace que ses prédécesseurs. En effet, plusieurs édifices conçus dès 1830 pour guider les navires ont été détruits par le recul du trait de côte, notamment la tour en pierre construite en 1895 et écroulée en 1907 sous l'effet de l'érosion.

Par prudence, le phare a donc été construit à 1,8 km de la côte… mais cette distance a fondu depuis. À marée haute, il n'y a déjà plus que 130 à 150 mètres entre le phare et l'océan.

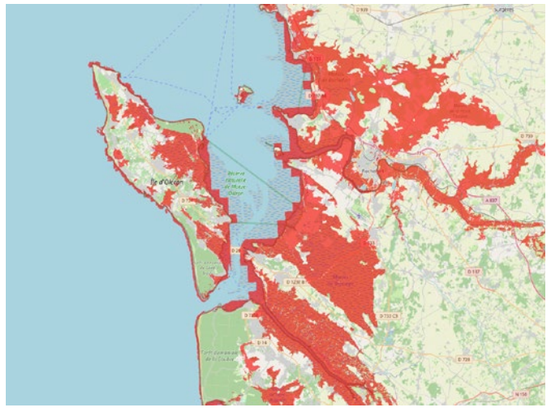
Le changement climatique ne crée pas cette érosion, mais il contribue à l'aggraver : en accélérant la hausse du niveau de la mer, il accroît la vulnérabilité des littoraux sableux et peut favoriser leur recul. Les tempêtes peuvent également provoquer des reculs brutaux et importants du littoral.

UN PHARE LOIN D'ÊTRE LE SEUL CONCERNÉ

À l'échelle de la France[65], *20 % du trait de côte est en recul, en particulier les côtes basses sableuses. La Charente-Maritime fait partie des 5 départements dont plus de la moitié des côtes sont en érosion.*

À quelques kilomètres du phare de la Coubre, l'île d'Oléron, troisième destination préférée des Français pour des vacances à la mer[66], *est extrêmement vulnérable aux submersions et subit l'un des taux d'érosion les plus élevés de France. Sa côte Sud, la pointe de Gatseau, enregistre un recul de près de 20 mètres par an depuis les années 2000, avec des épisodes plus marqués lors des tempêtes (56 mètres durant l'hiver 2013-2014). Une grande partie de l'île est déjà menacée par les submersions marines, un risque qui devrait encore s'accentuer avec la hausse du niveau de la mer. Pour faire face, la communauté de communes mise sur ses remparts naturels : les dunes et les zones humides.*

65 - Hexagone + DROM hors Guyane
66 - Selon le baromètre Elabe de juillet 2026



Zones exposées à la submersion marine sur l'île d'Oléron[67]

Quand l'adaptation atteint ses limites

Face au caractère inéluctable du recul du trait de côte, la déconstruction du phare a été annoncée en janvier 2025 par la Direction Interrégionale de la mer Sud-Atlantique : « Il vaut mieux agir avant que le phare ne tombe et s'éparpille façon puzzle sur la plage », expliquait son directeur adjoint Christophe Mérit[68]. Aucune date n'a été annoncée, mais le sujet n'est désormais plus tabou et la démolition sera obligatoire lorsque la mer ne sera plus qu'à 65 mètres de l'édifice, soit la moitié de la distance actuelle. Impossible de savoir aujourd'hui combien d'années cela représente, ni s'il sera déplacé et remonté ailleurs. Une chose demeure certaine : en tant que monument historique, ses pièces resteront à protéger, même démontées.

Si la technologie permet aujourd'hui aux navigateurs de s'en passer, cette annonce a suscité une vive émotion chez les Charentais et autres visiteurs amoureux du phare. Une pétition a même récolté près de 20 000 signatures[69] pour le sauver. Et l'annonce de sa déconstruction a attiré de nombreux touristes, soucieux d'admirer le bâtiment tant qu'il en est encore temps. En avril 2025, le phare enregistrait 150 % de visites de plus qu'en temps normal[70].

Même si cette démolition devrait avoir lieu dans quelques années, l'érosion, elle, continuera de faire reculer le trait de côte et l'océan gagnera progressivement du terrain. La situation du phare illustre les limites de l'adaptation lorsque le recul du trait de côte rend impossible le maintien d'un patrimoine sur son site d'origine. Il ne s'agit alors plus seulement de chercher à protéger le bâtiment, mais de déterminer comment en préserver la mémoire et les éléments matériels.

67 - BRGM, Carte des zones exposées à l'élévation du niveau de la mer à marée haute
68 - Le Monde, « En Charente-Maritime, l'érosion du littoral menace le phare de la Coubre », 25 janvier 2025
69 - Pétition « Sauvegardez le Phare de la Coubre en Charente Maritime ! »
70 - France Info, « Charente-Maritime : une affluence record au phare de la Coubre, menacé par l'érosion », 16 avril 2025



Le canal du Midi

Long de 240 km, le canal du Midi relie Toulouse à la Méditerranée depuis sa conception au XVII^e siècle par Pierre-Paul Riquet. Inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO depuis 1996, il constitue un ouvrage historique exceptionnel, mais aussi une infrastructure hydraulique majeure pour les territoires qu'il traverse.

© AFP - Michael Runkel

RÉGION :
Occitanie

DÉPARTEMENTS :
Haute-Garonne, Aude, Hérault et Tarn

TYPE DE STRUCTURE :
Patrimoine industriel, savoir-faire

GESTION :
Ouvrage national, géré par l'établissement public Voies navigables de France (VNF)

PÉRIODE DE CONSTRUCTION :
de 1667 à 1694
Ouverture au public : voyage inaugural le 15 mai 1681

NOMBRE DE VISITEURS PAR AN :
1,5 million[1]

DISTINCTIONS :
Inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO (1996)

ALÉAS CLIMATIQUES ET LEURS CONSÉQUENCES :
- **Sécheresse**

1 - Voies navigables de France

Un ouvrage historique à l'épreuve des sécheresses

Toujours en fonctionnement, le canal du Midi n'est plus utilisé pour le transport de marchandises depuis le XX^e siècle mais reste une infrastructure hydraulique essentielle, aux usages multiples. Il s'agit d'abord d'un ouvrage indispensable pour la gestion de l'eau dans la région, avec plusieurs usages : agriculture, eau potable, industrie, soutien aux milieux naturels. L'irrigation agricole est le premier poste de consommation d'eau, avec environ la moitié des volumes d'eau utilisés, notamment pour les céréales, les vignes et le maraîchage. Si l'eau potable représente un volume plus faible (moins de 5 %[71]), il s'agit d'un usage vital.

Le canal du Midi est d'autre part une attraction touristique majeure, puisque la navigation de plaisance y représente 30 % du tourisme fluvial français et génère environ 30 millions d'euros de retombées économiques annuelles[72].

Le fonctionnement du canal repose sur un équilibre hydraulique complexe. Son alimentation dépend principalement des cours d'eau du territoire, complétée par plusieurs barrages-réservoirs (notamment issus de la Montagne Noire et du bassin de l'Aude). Le changement climatique fragilise cet équilibre : les précipitations sont à la baisse en Occitanie (-1,6 % par décennie entre 1960 et 2020, et -5 % projetés en 2050[73]), les débits des cours d'eau diminuent et les sécheresses sont plus longues, plus fréquentes et plus intenses. Le tout dans un contexte où les besoins en eau augmentent sous l'effet du réchauffement climatique. Si ce dernier ne menace pas directement la structure du canal, il transforme profondément ses conditions de fonctionnement et donc ses usages.

Des conflits d'usage grandissants

La raréfaction de la ressource en eau peut affecter la navigation sur le canal. En temps normal, celui-ci est fermé à la navigation environ deux mois chaque hiver (janvier et février), lors de la période dite de « chômage », afin de réaliser des travaux d'entretien. Mais les sécheresses conduisent désormais à adapter le calendrier et les conditions d'exploitation pour préserver les réserves en eau.

En 2025, la navigation a été interrompue de manière anticipée, dès le 3 novembre, en raison d'une sécheresse ayant fortement réduit le débit de l'Aude et des cours d'eau[74]. Les bateaux n'étaient plus autorisés à franchir les écluses, sauf cas exceptionnels, afin de préserver les usages essentiels de l'eau. Ces adaptations génèrent des impacts négatifs pour les professionnels et les activités qui dépendent du canal.

Cet exemple illustre les arbitrages de plus en plus nécessaires autour d'une ressource en eau qui se raréfie. En période de sécheresse, le maintien de la navigation doit ainsi être concilié avec les autres usages du canal, notamment l'irrigation agricole, l'alimentation en eau potable et le soutien aux milieux naturels. La question est donc aussi celle des choix à faire pour déterminer les usages prioritaires de l'eau. En mars 2023, un groupe d'agriculteurs a bloqué une écluse à Castelnaudary (Aude) pour protester contre l'ouverture du canal à la navigation dans un contexte de manque d'eau et revendiquer la priorité des usages agricoles[75].

Adapter la gestion de la ressource en eau

Face à ces nouveaux défis, le gestionnaire du canal Voies Navigables de France (VNF) développe un programme visant à améliorer le suivi en temps réel des débits et des niveaux d'eau pour affiner la gestion hydraulique. La gestion saisonnière du canal évolue également : après les périodes de chômage hivernal, le remplissage peut être effectué plus progressivement afin de profiter davantage des apports naturels (précipitations, ruissellement) pour reconstituer les réserves des barrages qui alimentent le canal. En 2023, la remise en eau s'est poursuivie jusqu'à la mi-mars (au lieu de février), ce qui a permis d'économiser environ 400 000 m³ d'eau en reportant la remise en eau complète de certains tronçons.

D'autres actions sont également mises en place : réduction des fuites, adaptation des travaux pour limiter les vidanges, ou encore regroupement des bateaux lors du passage des écluses à certaines périodes afin de diminuer la consommation d'eau.

L'adaptation repose enfin sur une coordination renforcée entre les différents acteurs de l'eau afin de maintenir les multiples fonctions de cet ouvrage patrimonial et de hiérarchiser les usages en période de crise.

Ces mesures présenteront néanmoins des limites avec un niveau de réchauffement plus élevé : d'ici 2100, le nombre de jours secs pourrait augmenter de 25 % dans un scénario intermédiaire voire 50 % dans un scénario d'émissions très élevées. Dans ces conditions, difficile de savoir comment le canal pourrait continuer de fonctionner.

71 - Voies navigables de France, « Le canal du Midi : un ouvrage hydraulique au cœur des territoires », 2024
72 - Idem préc.
73 - RECO, « Quel climat en 2100 ? », 2022
74 - Voies navigables de France, « Sécheresse : de nouvelles mesures entrent en vigueur sur le canal du Midi à partir du 3 novembre 2025 », 30 octobre 2025
75 - La Dépêche, « Les agriculteurs bloquent la navigation d'une péniche sur le canal du Midi à Castelnaudary », 21 mars 2023

La Cité de Carcassonne

3 kilomètres d'enceinte, 52 tours, des origines gallo-romaines et une restauration majeure par Viollet-le-Duc : la cité médiévale de Carcassonne est un condensé d'histoire et l'un des monuments les plus visités de France. Face au changement climatique, elle doit aujourd'hui composer avec sa vulnérabilité aux chaleurs extrêmes, au risque d'incendie et aux effets des sécheresses.



© Chensiyuan - CC BY 2.0, via Wikimedia Commons





RÉGION :
Occitanie

DÉPARTEMENT :
Aude

COMMUNE :
Carcassonne

TYPE DE STRUCTURE :
Château, palais, forteresse
Cité, village, ville

GESTION :
État / Centre des Monuments Nationaux

Période de construction : dès -800 avant J-C pour les premiers habitats, première enceinte aux IIIe et IVe siècles

NOMBRE DE VISITEURS PAR AN :
3 000 000[1]

DISTINCTIONS :
Inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO (1997)
La commune abrite 52 édifices comportant au moins une protection au titre des monuments historiques

ALÉAS CLIMATIQUES ET LEURS CONSÉQUENCES :

- **Chaleur extrême**
- **Feux de forêt**
- **Retrait-Gonflement des Argiles, instabilité des sols**
- **Sécheresse**

1 - Ville de Carcassonne

Une cité médiévale et un îlot de chaleur

43,2 °C : c'est le record de température enregistré à Carcassonne le 23 août 2023, lors d'une canicule exceptionnelle. Cette année-là, les 40 °C ont été dépassés pendant quatre jours consécutifs, du 20 au 23 août[76]. L'Occitanie compte parmi les régions de France les plus touchées par la hausse des températures, et le département de l'Aude n'échappe pas à cette évolution. À Carcassonne, les températures peuvent grimper encore sous l'effet du phénomène d'îlot de chaleur urbain[77]. Dans la Cité, largement minérale, les possibilités de se protéger de températures élevées sont limitées, et cela sera de plus en plus marqué dans les prochaines décennies.

Selon les projections climatiques de Météo-France[78], la température moyenne à Carcassonne devrait augmenter d'environ 2°C à l'horizon 2050 par rapport à la fin du XXe siècle, avec une hausse encore plus marquée en été. Le nombre de jours dépassant 35 °C devrait lui aussi fortement progresser : de 2 en moyenne à la fin du XXe siècle, il pourrait tripler dès 2030 et être multiplié par cinq à l'horizon 2050. Les nuits chaudes (au-dessus de 20 °C) devraient également devenir plus fréquentes.

Adapter les conditions de visite aux fortes chaleurs

Cette évolution remet en question les conditions actuelles de visite de la Cité, qui s'effectue principalement en plein air. Une visite en pleine journée sous 40 °C présente des risques sanitaires, notamment pour les personnes âgées, les jeunes enfants et les personnes vulnérables.

En août 2026, le château et les remparts ont ainsi ouvert exceptionnellement dès 8h45 (contre 10 h habituellement), et fermé à 16h30 au lieu de 18h30. Certaines visites guidées ont également dû être annulées ou adaptées : pas plus de trois visites par jour, des parcours repensés pour rester au frais et aucune visite entre 14h30 et 16h. Le site a aussi renforcé la protection des visiteurs et agents, avec notamment des points d'eau, des espaces climatisés et des aménagements pour limiter l'exposition au soleil.

La chaleur peut aussi conduire à proposer d'autres plages horaires : des ouvertures exceptionnelles en soirée permettent ainsi de visiter les remparts dans des conditions plus supportables. Des mesures nécessaires pour protéger les visiteurs, mais qui peuvent avoir des conséquences économiques et ajouter des contraintes (comme le travail en soirée) pour les professionnels du tourisme et les commerces de la Cité.

Risque d'incendie et qualité de l'air

Tout comme le risque de fortes chaleurs, l'Aude est particulièrement exposée aux incendies de végétation. Selon la plateforme participative Feux de forêts et d'espaces naturels[79], l'Aude est le quatrième département de France le plus touché par les feux de forêts depuis le début du XXIe siècle en surface brûlée[80]. Carcassonne figure parmi les communes les plus concernées, avec 121 incendies recensés sur cette période. Là encore, le risque est en augmentation avec le changement climatique. Selon les projections de Climadiag, le nombre de jours présentant un risque significatif de feu de végétation passerait de 10 en moyenne (1976-2005) à 17 en 2030 et 21 en 2050. Dans un scénario plus pessimiste, il pourrait même atteindre 26 jours par an en 2050.

La Cité, largement urbanisée et située en hauteur, n'est pas directement exposée aux incendies de la même manière que les espaces forestiers et les villages environnants. Elle n'est toutefois pas épargnée par leurs conséquences indirectes : un incendie peut perturber l'accès, le tourisme et les activités mais aussi la qualité de l'air. Le vaste incendie dans le massif des Corbières en août 2025 l'a illustré : près de 16 000 hectares ont brûlé et les fumées ont dégradé la qualité de l'air dans une partie de l'Aude. L'association Atmo Occitanie avait alors alerté d'un risque fort lié aux particules fines à Carcassonne. Face à ce risque, l'adaptation du monument repose avant tout sur la prévention et la gestion du risque incendie à l'échelle du territoire.

Sécheresses et retrait-gonflement des argiles

Dans une étude réalisée par le Centre des monuments nationaux sur l'ensemble de ses sites, le château et les remparts de Carcassonne apparaissent comme le site d'Occitanie où l'on observera la plus grande baisse de précipitations (-214mm entre la fin du XXe siècle et 2100). Le monument apparaît également comme le plus exposé au risque de retrait-gonflement des argiles (RGA). Selon Géorisques, le territoire de Carcassonne est fortement exposée à ce phénomène[81].

Si l'intégrité de la Cité n'est aujourd'hui pas directement menacée, le changement climatique modifie déjà les conditions dans lesquelles ce patrimoine est visité, entretenu et protégé. À plus long terme, l'intensification des sécheresses et des événements extrêmes pourrait également poser de nouvelles questions pour la conservation du bâti.

76 - Météo-France, « Août 2023 : une canicule tardive exceptionnelle sur une grande partie du pays », août 2023
77 - Voir définition page 76
78 - Météo-France, Climadiag
79 - Feux de forêts et d'espaces naturels, Carte « Historique des incendies de forêt en France »
80 - Statistique entre 2020 et 2025 : l'Aude est quatrième derrière la Haute-Corse, le Var et la Gironde.
81 - Il faut toutefois rester prudent avant d'en déduire une vulnérabilité précise de la Cité médiévale : la cartographie du RGA ne permet pas, à elle seule, de déterminer les risques pesant sur chacun des bâtiments et des ouvrages.

Une trajectoire et un outil de mesure carbone-énergie pour les monuments historiques et le patrimoine bâti



Contribution de Martin Bacot,
Architecte en chef des Monuments historiques

Dans le contexte de la Stratégie nationale bas carbone (SNBC), le bâtiment neuf fait l'objet d'exigences réglementaires intégrant l'évaluation du carbone dépensé dans la construction ; ce n'est pas le cas pour le bâti existant, pour lequel les politiques de réduction se sont concentrées sur la performance énergétique. Pourtant, **l'impact climatique d'un bâtiment dépend non seulement de ses consommations énergétiques en phase d'exploitation, mais également des émissions associées aux matériaux et aux travaux sur l'ensemble de son cycle de vie.** Dans le domaine du patrimoine bâti, cette dimension demeure insuffisamment documentée. Les outils existants permettent d'évaluer les opérations de rénovation fondées sur le remplacement d'éléments constructifs à partir de données environnementales de produits. En revanche, **il n'existe pas de mesure du carbone lié à la restauration en tant que processus de conservation et réparation des matériaux existants**.

Les pratiques de restauration patrimoniale reposent sur la préservation de la matière ancienne, la substitution ciblée des éléments dégradés et l'emploi de matériaux souvent peu transformés et d'origine locale. Ces caractéristiques favorisent potentiellement une réduction de l'empreinte carbone, une meilleure gestion des ressources ainsi qu'une limitation des déchets par le réemploi ou le recyclage des matériaux déposés. Toutefois, l'absence d'outils adaptés empêchait jusqu'à présent de quantifier précisément ces effets et de les comparer aux gains liés à l'amélioration énergétique des bâtiments.

Afin d'évaluer ces enjeux, **un groupe d'acteurs du secteur des monuments historiques a engagé une étude visant à établir un bilan carbone du parc protégé, à définir une trajectoire de décarbonation et à développer un outil de calcul spécifiquement adapté aux opérations de restauration[82].** Réalisée par le bureau d'études Carbone 4, l'étude a été conduite en collaboration avec un groupe de travail associant notamment la Compagnie des architectes en chef des monuments historiques, l'Association des architectes du Patrimoine, l'OPPIC et le CEREMA. Le comité de suivi a également réuni le Groupement des Monuments Historiques, le Centre des Monuments Nationaux et l'École de Chaillot. Cette opération est soutenue par l'État dans le cadre du dispositif « Soutenir les alternatives vertes 2 » de France 2030, opéré par la Banque des territoires (Caisse des Dépôts)

Le périmètre d'analyse retenu correspond au patrimoine protégé au titre des monuments historiques, les résultats étant toutefois susceptibles d'éclairer plus largement la gestion du bâti traditionnel.

L'étude fournit pour la première fois un bilan carbone sectoriel du parc des monuments historiques en distinguant les émissions liées à l'exploitation énergétique de celles générées par les travaux de restauration. Le parc étudié, représentant environ 31 200 monuments historiques pour une surface proche de 33 millions de mètres carrés, émet chaque année près de 3,4 $MtCO_2e$ du fait des consommations énergétiques. Ces émissions représentent approximativement 3 % de celles du secteur résidentiel français. **Le chauffage constitue le principal poste de consommation et repose majoritairement sur des énergies fossiles.**

Les opérations de restauration contribuent de manière nettement plus limitée au bilan global, avec des émissions estimées à environ 200 $ktCO_2e$ par an, soit près de 2 % des émissions du secteur de la construction. L'analyse détaillée d'une dizaine d'opérations types met en évidence qu'en moyenne, une restauration portant sur les seuls lots architecturaux présente une empreinte carbone d'environ 220 $kgCO_2e/m^2$ sur une période conventionnelle de cinquante ans, contre 350 $kgCO_2e/m^2$ pour une opération de rénovation impliquant un renouvellement important du second œuvre. Cet écart est principalement attribuable à la conservation des matériaux existants, au faible renouvellement de matière et à l'utilisation de matériaux peu transformés. En revanche, les équipements techniques constituent une source importante d'émissions, augmentant l'empreinte carbone d'environ 230 $kgCO_2e/m^2$, aussi bien en restauration qu'en rénovation.



© Laura Reposone- Unsplash

L'élaboration d'une trajectoire carbone montre que l'énergie d'exploitation demeure de loin le principal déterminant des émissions des monuments historiques. Sur un horizon de cinquante ans, elle représente entre 85 et 97 % des émissions totales d'un édifice, tandis que les travaux n'en représentent que 3 à 5 %, même en prenant en compte le renouvellement des matériaux. Les niveaux de consommation observés sont proches de la moyenne nationale actuelle mais restent environ deux fois supérieurs à l'objectif fixé pour 2050 par la SNBC. **La réduction de l'empreinte carbone du parc repose ainsi sur trois leviers complémentaires : l'amélioration de la performance énergétique dans le respect des valeurs patrimoniales, la décarbonation des sources d'énergie par la diminution du recours au gaz et au fioul, et l'évolution des usages ainsi que des modalités d'exploitation des bâtiments.** L'étude souligne également que la dissociation fréquente entre travaux techniques et opérations de restauration constitue un obstacle à une stratégie cohérente de réduction des émissions.

A partir de cette étude, un outil de quantification carbone spécifique aux opérations de restauration a été développé. Fondé sur une approche d'analyse du cycle de vie, il prend en compte l'ensemble des produits, équipements et émissions de chantier à partir des données issues des dossiers de travaux et de facteurs d'émission de référence. Son caractère innovant réside notamment dans l'intégration de facteurs d'émission propres aux interventions de restauration telles que le nettoyage, la consolidation ou la greffe de matériaux. Cet outil permet d'identifier les principaux postes émetteurs, de comparer différentes variantes de projet et d'évaluer, en complément de l'analyse énergétique, les temps de retour sur investissement carbone. Sa diffusion est prévue dans les dispositifs de formation initiale et continue destinés aux architectes du patrimoine.

L'étude met ainsi en évidence la contribution potentielle de la conservation raisonnée, de la réparation et de l'usage de matériaux durables à la réduction de l'empreinte carbone du secteur du bâtiment. En fournissant à la fois un bilan sectoriel, une trajectoire de décarbonation et un outil opérationnel de mesure, elle crée les conditions d'une prise en compte systématique des enjeux carbone dans les projets de restauration, tout en valorisant les savoir-faire spécifiques de l'intervention sur le bâti existant.

82 - "La trajectoire carbone des monuments historiques : une étude pilote pour la transition écologique du bâti existant.", septembre 2026. Les chiffres de cet article sont issus de cette étude.

L'oppidum d'Ensérune

Site archéologique comprenant les vestiges d'une cité antique, l'Oppidum d'Ensérune est situé dans un secteur fortement exposé au risque d'incendie. Touché à deux reprises ces dernières années, il illustre la vulnérabilité des sites patrimoniaux face à l'intensification des feux de forêt.



© AFP - Manuel Cohen

RÉGION :
Occitanie

DÉPARTEMENT :
Hérault

COMMUNE :
Nissan-lez-Enserune

TYPE DE STRUCTURE :
Site archéologique

GESTION :
État / Centre des Monuments Nationaux

PÉRIODE :
âge du Bronze - Ier siècle avant l'ère commune
Ouverture au public : premier musée en 1922

NOMBRE DE VISITEURS PAR AN :
environ 30 000[1]

DISTINCTIONS :
Monument historique
Géré par le Centre des Monuments Nationaux

ALÉAS CLIMATIQUES ET LEURS CONSÉQUENCES :
- **Chaleur extrême**
- **Feux de forêt**

1 - Communauté de commune de la Domitienne

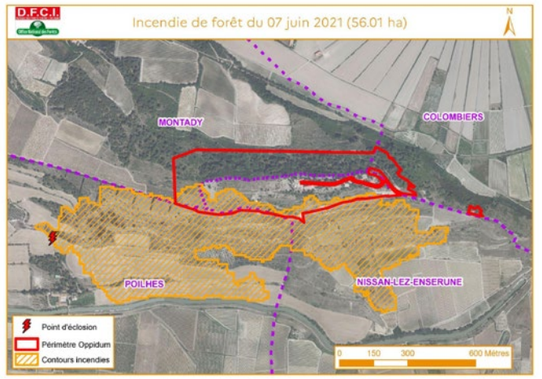
Un site historique sous la menace des flammes

Situé à quelques kilomètres de Béziers, l'oppidum (terme latin désignant des habitats fortifiés de l'Antiquité) conserve les vestiges d'une ville celte de l'âge du fer.

Ce site archéologique se trouve dans une zone fortement exposée aux sécheresses et aux incendies. Il est notamment soumis aux obligations légales de débroussaillement, destinées à limiter la propagation des incendies. Les projections climatiques montrent que le risque d'incendie est appelé à s'étendre et à s'intensifier dans une grande partie de la France, en particulier dans les régions méditerranéennes.

Deux incendies ont touché l'oppidum en 2021 puis en 2023. Si aucun dommage majeur sur les vestiges n'a été signalé, une partie de la végétation a brûlé et les conséquences auraient pu être bien plus importantes. En 2021, le versant Sud avait commencé à s'embraser et la pinède située aux abords du site avait commencé à s'embraser, nécessitant l'intervention de 120 pompiers et de quatre Canadairs pour maîtriser le feu. En 2023, l'incendie était moins important mais a bloqué des agents et des visiteurs sur le site, la seule route d'accès étant coupée par les flammes.

Si ces deux épisodes n'ont finalement provoqué que des dégâts limités, ils rappellent la vulnérabilité de ce site archéologique, dont les vestiges, par nature, ne peuvent être déplacés pour être mis à l'abri. Au-delà des incendies, les sécheresses et les fortes chaleurs affectent également le site, en fragilisant la biodiversité et en dégradant les conditions d'accueil des visiteurs comme de travail des agents. Les incendies ont eu un impact non négligeable sur des espèces arbustives et des arbres de haute tige qui ont disparu. Par ailleurs, on enregistre une accélération des phénomènes d'érosion des sols.



L'ABBAYE DE FONTFROIDE A EU CHAUD

À 35 km de l'oppidum, cet autre site classé monument historique est lui aussi situé dans un secteur exposé aux incendies. En juillet 2025, le feu de forêt qui a ravagé 1 400 hectares du massif de Fontfroide, classé Natura 2000, n'a pas atteint directement l'abbaye, mais a conduit à l'évacuation d'une centaine de visiteurs, temporairement confinés dans l'église du domaine.

Comment s'adapter ?

Si les départs de feux sont très majoritairement d'origine humaine, le changement climatique favorise des vagues de chaleur et des sécheresses plus longues, plus fréquentes et plus intenses, qui assèchent la végétation.

Pour un site comme l'oppidum d'Ensérune, l'adaptation repose d'abord sur la prévention et la réduction de sa vulnérabilité. Une étude du risque incendie a été réalisée avec l'ONF, et des protocoles de prévention ont été mis en place après les incendies de 2021 et 2023. Depuis l'été 2026, le plateau occidental est systématiquement fermé au public en cas de vigilance rouge incendie dans le département. Un plan de gestion végétal débute également en 2026. « *Au-delà des obligations légales de débroussaillement, différents scénarios vont être étudiés afin de concilier le maintien de la biodiversité, la conservation des vestiges archéologiques et les nécessaires mesures de coupe-feu* », explique Lionel Izac, administrateur du site[83].

Des exercices d'évacuation sont désormais systématisés et le Plan de sauvegarde des biens culturels du musée permet de protéger les œuvres les plus remarquables en cas d'incendie. « *L'ambition du plan de gestion est de permettre d'explorer des solutions visant à réduire ce risque incendie en conservant les qualités environnementales et historiques d'Ensérune* ».

83 - Échange écrit avec Lionel Izac, administrateur de l'oppidum d'Ensérune, réalisé par le Réseau Action Climat avec l'aide du Centre des Monuments Nationaux dans le cadre de ce rapport.

Le Festival d'Avignon, le Festival d'Aix-en-Provence, les Rencontres de la photographie d'Arles

… et les festivals estivaux de la Région Sud



Comme les monuments et les collections, le patrimoine immatériel est confronté au changement climatique. La multiplication des épisodes météorologiques extrêmes, comme les canicules, complique l'organisation des manifestations culturelles et perturbe les publics, les artistes et les équipes mais aussi les œuvres et les équipements. Les festivals estivaux du sud de la France, comme ceux d'Avignon, d'Aix-en-Provence ou les Rencontres d'Arles, sont particulièrement exposés.

© AFP - GUILLAUME BAPTISTE





RÉGION :
Provence-Alpes-Côte d'Azur

DÉPARTEMENT :
Vaucluse, Bouches-du-Rhône

COMMUNES :
Avignon, Aix-en-Provence, Arles

TYPE DE STRUCTURE :
Patrimoine immatériel

GESTION :
associations

ALÉAS CLIMATIQUES ET LEURS CONSÉQUENCES :

- **Chaleur extrême**
- **Feux de forêt**
- **Précipitations extrêmes**

	Festival d'Avignon	Festival international d'art lyrique d'Aix-en-Provence	Rencontres de la photographie d'Arles
PREMIÈRE ÉDITION	1947	1948	1970
DURÉE	3 semaines	environ 20 jours	3 mois
NOMBRE DE VISITEURS (2025)	Environ 120 000 billets vendus pour le « in », et 300 000 personnes comptabilisées par le festival « off »	64 000 visiteurs	175 000 visiteurs

Adapter les festivals face aux fortes chaleurs

Trop souvent considérée comme un simple inconfort, la chaleur constitue de plus en plus un enjeu de santé et de sécurité. Déshydratation, malaises ou coups de chaleur peuvent toucher l'ensemble des personnes exposées, avec des risques accrus pour les publics les plus vulnérables. Désormais, la question n'est plus de savoir si une canicule se produira durant un festival, mais si l'organisation sera prête lorsqu'elle surviendra.

Aucune étape d'une manifestation culturelle n'échappe à ce risque. Files d'attente en plein soleil, montage et démontage des scènes, répétitions et spectacles : les spectateurs, techniciens, artistes et agents d'accueil peuvent être exposés pendant plusieurs heures à des températures élevées. Au Grand Théâtre de Provence à Aix-en-Provence, les températures relevées sur le parvis dépassent régulièrement 50 °C. Sur les plateaux en plein soleil, la température peut également atteindre des niveaux très élevés, compliquant le travail des équipes et pouvant affecter les performances des artistes comme l'attention des publics. De même pour de nombreux métiers essentiels (habillage, maquillage, coiffure, régie, etc.), qui travaillent souvent dans des locaux temporaires où la chaleur s'accumule facilement, parfois amplifiée par des sources de chaleur internes.

La chaleur oblige donc les festivals à revoir leur organisation : adaptation des horaires, accès à l'eau, ombrage, ventilation, information du public et formation des équipes aux risques liés à la chaleur. Le guide « Comprendre et agir face à la chaleur » du collectif COFEES[84] recommande notamment de définir des seuils d'alerte, des procédures propres à chaque site et des « brigades chaleur » chargées de suivre les situations à risque.

84 - COFEES, « Comprendre et agir face à la chaleur », 2025

En 2026, face aux fortes chaleurs, le Festival d'Avignon a ainsi adapté ses horaires. Dans les lieux non climatisés, les spectacles n'étaient pas programmés avant 22 heures, tandis que les équipes techniques intervenaient entre 5 heures et 13 heures.

L'adaptation des festivals ne concerne pas uniquement la chaleur. Lors de l'édition 2026 du Festival d'Avignon, trois représentations sur quatorze prévues dans un site en zone d'accueil du public en forêt (ZAPEF) ont été annulées à la suite d'une décision de la préfecture, en raison du niveau de risque d'incendie et de l'indisponibilité des services de secours. Ces situations posent plus largement la question de la capacité à mettre en sécurité le public et les professionnels lorsque les événements sont organisés dans des espaces extérieurs exposés aux risques climatiques.

Plus largement, le secteur travaille sur différentes pistes d'adaptation : déplacer des représentations en intérieur, modifier les horaires ou les jauges, voire changer de période. Mais ces évolutions doivent aussi préserver l'intention première des festivals : se rassembler, souvent en extérieur et pendant des congés, autour d'œuvres ou d'une programmation. À Avignon, le calendrier est notamment intimement lié à l'histoire du festival et à l'économie locale, avec des retombées économiques estimées à 80 millions d'euros (« in » et « off » compris). Jusqu'où peut-on modifier les lieux, les horaires ou la période d'un festival sans transformer ce qui fait son identité ?

Des œuvres et des équipements vulnérables

Le chaleur et les variations d'humidité fragilisent également les œuvres, les instruments et les équipements techniques indispensables aux manifestations culturelles. Les œuvres sont particulièrement sensibles aux variations de température, mais surtout à celles de l'humidité relative. Dans certains bâtiments patrimoniaux, celles-ci peuvent dépasser 20 % en quelques heures. Les Rencontres d'Arles ont par exemple été confrontées



© Framaka - CC BY 2.0, via wikimedia Commons

à des altérations de photographies liées à ces conditions. À cela s'ajoutent les contraintes liées aux prêts d'œuvres dans le cadre de festivals, qui soulèvent des enjeux juridiques, assurantiels et de responsabilité.

Les équipements techniques sont aussi un point de vulnérabilité. Les régies, écrans, projecteurs ou amplificateurs deviennent particulièrement sensibles lorsque la température ambiante dépasse les 40 °C. Les instruments de musique sont également concernés : les variations rapides de température ou d'humidité peuvent altérer leur fonctionnement et leur accord.

La pluie, un risque qui nécessite une nouvelle culture de l'anticipation

Si les épisodes de pluie ont toujours accompagné les manifestations culturelles, l'intensification des épisodes extrêmes accentue la nécessité de prendre en compte cet aléa. Les événements en plein air sont particulièrement exposés : fortes précipitations, orages, rafales de vent ou grêle peuvent compromettre la sécurité du public, fragiliser les infrastructures temporaires et entraîner des annulations ou interruptions.

Le guide du COFEES à ce sujet[85] souligne que les difficultés proviennent avant tout de vulnérabilités organisationnelles. L'objectif ne devrait pas être de prévoir parfaitement la météo, mais d'intégrer l'incertitude dans son fonctionnement grâce à des seuils d'alerte définis à l'avance, des processus de décision clairement identifiés et une communication transparente avec les équipes comme avec les publics.

À travers ces nouveaux défis, les festivals illustrent l'émergence d'une nouvelle compétence pour les acteurs culturels : intégrer les risques climatiques dans l'organisation même des manifestations. Sans oublier que le patrimoine immatériel est également dépendant du patrimoine matériel : les bâtiments, œuvres, instruments et équipements.

85 - COFEES, « Prévention du risque pluie : construire un processus de décision et d'organisation solide », 2026

Quelles adaptations pour les festivals d'été ?

Interview croisée de Stéphanie Deporcq, administratrice déléguée au festival d'Aix-en-Provence, et Eve Lombart, administratrice générale du Festival d'Avignon.

Quel est selon vous le principal risque lié au changement climatique pour votre festival ?



Eve Lombart : La chaleur et les événements climatiques extrêmes peuvent directement remettre en cause notre activité. Pourquoi ? Parce que la sécurité des personnes (équipes salariées d'une part, public d'autre part) est la priorité d'un entrepreneur de spectacle comme le Festival d'Avignon. La marge de manœuvre en termes de calendrier est souvent faible car la temporalité de l'événement reste immuable. Aussi, un aléa important peut mettre en péril tout ou partie du festival, dont la majorité des événements se déroule en plein air. L'enjeu est donc la survie du Festival d'Avignon et de ses nombreux impacts positifs sur la vie, mais également des retombées économiques colossales sur de nombreux secteurs. 2003 et 2020, les seules années où des éditions ont été annulées intégralement, sont restées gravées dans la mémoire collective du public, de la ville d'Avignon et du secteur culturel, comme de vrais traumatismes.



Stéphanie Deporcq : L'exposition aux fortes chaleurs impacte notablement les conditions de travail de nos équipes, de nos techniciens et de nos artistes ainsi que le confort des publics, particulièrement lorsqu'il s'agit de lieux en plein air. C'est donc le risque dont nous nous sommes emparés le plus depuis un an et demi dans notre politique d'adaptation au changement climatique. Nous voyons clairement que les fortes chaleurs accentuent la fatigue et le stress, ce qui est un élément important à prendre en compte en situation de festival où la charge de travail est intense et demande beaucoup de vigilance. Nous subissons aussi d'autres risques, plus ponctuels mais pas faciles à anticiper, comme les violents orages, qui nous ont valu l'annulation d'une représentation à l'Archevêché en 2026, ce qui représente un impact financier direct..

Quelles adaptations mises en place (ou à venir) vous paraissent aujourd'hui indispensables pour pouvoir continuer à organiser votre Festival dans de bonnes conditions ?

Eve Lombart : Des normes existent pour que les conditions de travail soient adaptées et que la sécurité des travailleurs et des travailleuses du spectacle soit garantie. Mais les coûts engendrés par ces adaptations pourront-ils être financés, alors que le service public de la culture est dépendant financièrement des subsides de l'État et des collectivités afin de permettre un large accès à la culture pour toutes et tous ? Cette transition ne pourra pas s'opérer seule et sans les pouvoirs publics, or la culture voit depuis plus de deux ans ses moyens se réduire. Les conditions d'accueil du public ne pourront guère être améliorées par les seuls organisateurs de spectacles : l'accès aux événements, les conditions de séjour dans une ville, la multiplication des points de fraîcheur, l'évolution structurelle des solutions de rafraîchissement des bâtiments, tout cela dépend de l'investissement dans l'adaptation structurelle des espaces publics, des infrastructures et de la mobilité. Ceci est du ressort des politiques et des décideurs publics.

Stéphanie Deporcq : Nous avons mis en place un plan d'adaptation à l'été 2026, faisant suite à un audit effectué avec le cabinet Incub' avec l'accompagnement du COFEES. On fonctionne toujours en intelligence collective parce qu'il y a beaucoup de savoir-faire qui sont portés par les équipes aux endroits des différents métiers et des environnements de travail. Ce plan d'adaptation mis en place pour 2026 avait vocation à être expérimental, c'est-à-dire tester des choses puis faire le bilan à l'automne de ce qu'on veut généraliser ou améliorer. Nos actions sont très nombreuses et agissent sur différents volets. Nous avons travaillé par unités de situation, en se mettant à la place des techniciens, des publics, des artistes dans les différents lieux, parce que travailler en plein air est différent de travailler dans un espace climatisé au Grand Théâtre de Provence, ou à près de 50 °C au-dessus du plateau de l'Archevêché. Il est difficile de résumer toutes ces actions, mais ce qui a compté le plus, c'est le travail d'implication et de sensibilisation des équipes. Cela a eu le mérite de permettre aux équipes de ne pas se sentir seules par rapport à cette situation.

À l'avenir, qu'est-ce qui vous semble le plus difficile à préserver face à la multiplication des épisodes de forte chaleur ?

Stéphanie Deporcq : Tout est difficile, parce qu'on est dans un bâtiment patrimonial, donc tout n'est pas à notre main en termes de décision, d'isolation, de végétalisation, etc. Il y a des choses très structurantes dont on n'a pas la maîtrise, comme le contexte normatif sur la protection des bâtiments historiques, les rythmes annuels comme les vacances scolaires, sans compter évidemment le contexte financier qui nous donne moins de marge de manœuvre pour investir. Dans une logique de prospective à moyen ou long terme, l'adaptation pourrait nous amener à travailler contre l'identité du festival, que nous voulons absolument préserver. L'identité du festival, c'est vraiment l'ancrage dans la ville d'Aix-en-Provence, donc c'est le plein air, c'est le charme très particulier de la ville. C'est cette magie d'une ambiance qu'on va complètement perdre si on se réfugie dans les lieux climatisés, qu'on va perdre aussi si on doit changer de période. Nous sommes dans un écosystème, il faudrait que l'écosystème se déplace avec nous.

Eve Lombart : Face à la chaleur écrasante, toute l'activité est impactée et cela questionne nos modes de fonctionnement dans leur globalité : horaires de travail, organisation des équipes sur des amplitudes journalières élargies, activité publique de nuit et cohabitation avec les riverains, rythmes biologiques modifiés, conditions d'accès aux spectacles dans des espaces atypiques, ce qui est l'ADN du Festival d'Avignon. À la création de la Semaine d'art en 1947 par Jean Vilar, le pari était de sortir les œuvres de la « boite noire » que représente la salle de théâtre, pour créer un rapport aux œuvres différent, et mettre le public à égalité, en changeant les codes du théâtre. « Faire le Festival d'Avignon », c'est vivre une expérience hors du temps, hors des codes sociaux, dans des espaces atypiques. Si la présentation des spectacles au Festival d'Avignon devait se restreindre à des lieux fermés pour échapper aux contraintes climatiques, les fondements de son activité seraient questionnés et le public pourrait marquer son désintérêt. Ce rapport unique à l'événement est donc à préserver de façon prioritaire et fondamentale, même s'il constitue aujourd'hui sa plus grande fragilité. Nous pouvons encore espérer que des adaptations soient rapidement mises en œuvre sur le territoire. Ce serait pour le Festival d'Avignon l'occasion de faire vivre au public le bénéfice d'un changement de mode de vie décarbonée : des rues où circuler à l'ombre, à pied ou à vélo, rafraichies par la végétation, avec une présence plus importante de la faune qui pourrait réinvestir l'espace urbain, un environnement sonore apaisé sans bruit de motorisation thermique, des espaces plus sûrs pour marcher, en bref, un environnement plus apaisé et apaisant.

Les marais salants de Guérande

À Guérande, les marais salants sont à la fois un paysage façonné par les activités humaines, un écosystème remarquable et le théâtre d'un savoir-faire vieux de près de 2000 ans. L'élévation du niveau de la mer et les risques de submersion fragilisent aujourd'hui cet équilibre.



© Ruyblas13 - CC BY 2.0, via Wikimedia Commons

RÉGION :
Pays de la Loire

DÉPARTEMENT :
Loire-Atlantique

COMMUNES :
Guérande, Batz-sur-Mer, Le Croisic, La Turballe

TYPE DE STRUCTURE :
Patrimoine immatériel
Patrimoine industriel, savoir-faire

GESTION :
Propriétaires privés, regroupés dans l'Association syndicale autorisée (Asa) du bassin des marais salants de Guérande

Période :
activité salicole attestée depuis près de 2 000 ans

NOMBRE DE VISITEURS PAR AN :
environ 130 000[1]

DISTINCTIONS :
Liste indicative du patrimoine mondial de l'UNESCO
Zone naturelle d'intérêt écologique, floristique et faunistique (ZNIEFF) de catégorie 1
Site Ramsar (convention sur les zones humides)
Site Natura 2000

ALÉAS CLIMATIQUES ET LEURS CONSÉQUENCES :

- Cyclones, tempêtes
- Érosion et recul du trait de côte
- Submersion

1 - Ouest France, « Ce que représente l'or blanc des marais guérandais », 2022

Un savoir-faire façonné par la mer

Depuis deux millénaires, les marais salants façonnent le paysage et la vie de la presqu'île de Guérande. Un réseau de bassins, de canaux et de digues permet de faire circuler l'eau de mer, exploitant son sel par cristallisation. Environ 1850 hectares sont exploités dans les bassins de Guérande et du Mès.

Ce paysage est aussi un écosystème d'une grande richesse, qui a la particularité d'avoir été largement façonné par les activités humaines. De nombreuses espèces végétales et animales dépendent aujourd'hui de l'activité salicole. Les marais constituent enfin un patrimoine culturel et économique majeur, notamment grâce à la production de sel et à l'attractivité touristique du site.

Si, à court terme, le changement climatique peut favoriser la production (la chaleur accélérant l'évaporation de l'eau de mer), les prochaines décennies risquent de déstabiliser les marais salants et les activités qui en dépendent.

La montée des eaux et ses répercussions

La principale menace à long terme est l'élévation du niveau de la mer. Le GIEC projette une hausse du niveau marin mondial comprise entre 28 cm et 1,01 m d'ici à 2100 selon les scénarios d'émissions. Et bien qu'assez peu probable, une hausse proche de 2 m ne peut pas être totalement exclue dès 2100, en raison des incertitudes liées à l'évolution des calottes glaciaires. Le niveau marin augmente déjà à un rythme de plus en plus rapide : entre 2014 et 2023, il s'est élevé plus de deux fois plus rapidement qu'entre 1993 et 2002[86]. Cette hausse accentue le risque de submersion lors des grandes marées et des tempêtes.

Les marais salants sont particulièrement vulnérables car ils se situent à très faible altitude, parfois sous le niveau moyen de la mer : à Guérande, une large part des salines se situe à des altitudes comprises entre -2 m et 2 m. Cette configuration est indispensable à leur fonctionnement : elle permet à l'eau de mer d'entrer dans les bassins lors des marées hautes. Mais cela repose sur un équilibre très précis. Une élévation du niveau marin réduit progressivement la marge de manœuvre des paludiers et augmente le risque d'intrusions d'eau de mer non maîtrisées.

Des simulations basées sur une élévation du niveau marin de 80 cm montrent que la mer pourrait atteindre la quasi-totalité des marais salants lors des marées les plus élevées (coefficient d'environ 120)[87]. Il ne s'agit pas d'une prédiction des futures submersions, car les simulations ne prennent notamment pas en compte l'effet réel des digues, des vagues et des surcotes de tempête. Elles permettent toutefois de visualiser l'ampleur potentielle de la vulnérabilité.

Les tempêtes donnent déjà un aperçu de cette fragilité. Lors du passage de Xynthia, en février 2010, 42 brèches ont été observées dans la digue marine de Guérande et d'importants dégâts ont été constatés dans les infrastructures des salines. En 2023, la tempête Céline a provoqué 18 brèches et environ 1,4 million d'euros de dégâts[88]. Avec un niveau marin plus élevé, des événements de ce type provoqueront des dégâts plus importants.

Une submersion peut aussi perturber durablement les conditions de production : la répétition des intrusions marines peut notamment provoquer une salinisation excessive et rendre temporairement certaines zones impropres à la production de sel.

Comment protéger les marais salants ?

La protection des marais repose aujourd'hui notamment sur un réseau d'environ 32 km de digues. Depuis 2025, CapAtlantique, la communauté d'agglomération de la Presqu'île de Guérande Atlantique, assure la gestion de ces ouvrages, qui protègent à la fois les marais, les habitations et infrastructures alentour. Des travaux de consolidation et de rehaussement sont engagés sur certains secteurs, avec un objectif pouvant atteindre environ 3,8 m de hauteur pour certaines digues.

Mais relever toujours davantage les digues ne constitue pas une solution suffisante à long terme. Ces ouvrages doivent être entretenus, réparés après les tempêtes et adaptés à une élévation progressive du niveau marin. Leur renforcement représente aussi des coûts importants. D'autres pistes sont expérimentées, notamment pour permettre aux digues de mieux résister aux vagues et pour favoriser une adaptation plus naturelle du littoral. Des paludiers testent ainsi des dispositifs capables de piéger les sédiments au pied des digues, afin de favoriser leur renforcement naturel, tandis que des aménagements en bois sont expérimentés pour réduire l'énergie des vagues. Une autre piste consiste à laisser certaines zones jouer temporairement le rôle de zones tampons lors des épisodes de surcote.

L'enjeu est donc de trouver un équilibre entre protection contre la mer, maintien de la biodiversité et préservation du métier de paludier. Car ici, protéger le patrimoine ne consiste pas seulement à conserver un paysage : c'est aussi permettre à celles et ceux qui l'entretiennent de maintenir leur activité.

86 - ONU, « Challenges related to sea level rise and ways and approaches to address it », mai 2026
87 - Voir notamment la figure 2 de l'article « Vulnérabilité des marais salants de Guérande face à l'élévation du niveau marin » d'Hadrien Zouane, basé sur les données du RE6 du GIEC et la base de données LIDAR HD

88 - France Info, « Montée des eaux : les paludiers du Guérandais donnent 100 000 euros pour protéger les marais salants », 7 avril 2026

Taputapuātea

Un lieu sacré, un centre cérémoniel, funéraire et politique : le site de Taputapuātea est un témoin exceptionnel de près de 1 000 ans de civilisation mā'ohi, au cœur de l'histoire des peuples du Triangle polynésien qui s'y sont rencontrés au fil des siècles. Mais la montée des eaux vient aujourd'hui compromettre la conservation de ce lieu unique et de la valeur symbolique qu'il porte.



© Michel-georges bernard - CC BY 2.0, via Wikimedia Commons









RÉGION :
Polynésie française

COMMUNE :
Taputapuātea, sur l'île de Raiatea

TYPE DE STRUCTURE :
Lieu de mémoire
Patrimoine religieux
Site archéologique

PÉRIODE :
autour de l'an 1 000 pour le premier marae

NOMBRE DE VISITEURS PAR AN :
plus de 30 000

DISTINCTIONS :
Inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO (2017)

ALÉAS CLIMATIQUES ET LEURS CONSÉQUENCES :

- **Cyclones, tempêtes**
- **Érosion et recul du trait de côte**
- **Submersion**

Un site d'une valeur inestimable

Sur l'île de Raiatea, en Polynésie française, le site de Taputapuātea s'étend sur plus de 2 000 hectares et associe vallées boisées, vestiges archéologiques, lagon, récif corallien et une partie de l'océan. Inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO depuis 2017, il abrite en son centre un complexe de plusieurs *marae*, des espaces sacrés, cérémoniels et sociaux qui jouaient également des fonctions politiques et funéraires. Taputapuātea était le lieu de rassemblements réguliers de chefs, de guerriers et de prêtres venant de tout le Triangle polynésien (délimité par Hawaï, la Nouvelle-Zélande et l'Île de Pâques). Il apporte un témoignage unique de cette civilisation, à travers un patrimoine à la fois matériel (sites archéologiques, lieux associés à une tradition orale, *marae*) et immatériel (récits, cérémonies et savoirs traditionnels, notamment en matière de navigation).

Protéger les vestiges face aux fortes houles

Le complexe étant situé à l'extrémité d'une péninsule, plusieurs *marae* se trouvent directement au bord de l'eau et sont donc particulièrement exposés aux vagues et aux fortes houles, dont le marae de Taputapuātea, cœur symbolique de ce complexe. Cette vulnérabilité n'est pas nouvelle : des restaurations et aménagements ont déjà été réalisés pour protéger certaines plateformes sacrées des marae, mais l'érosion des sédiments de part et d'autre de ces ouvrages expose de plus en plus les vestiges. Lors des cyclones, de fortes vagues peuvent pénétrer dans le lagon et déferler sur le site. Ces phénomènes causent déjà des dégradations. En décembre 2021, de fortes houles ont déplacé et fait tomber des pierres dans le lagon et fragilisé les plateformes des marae 'Ōpūteina, Hauviri et Hititai, conduisant à des restaurations[89].

L'élévation du niveau de la mer constitue une menace supplémentaire pour un littoral déjà soumis à l'érosion et aux submersions marines. La dégradation des récifs coralliens pourrait également accroître cette vulnérabilité. Fortement affectés par les vagues de chaleur marines et autres pressions liées aux activités humaines, les coraux sont très sensibles aux effets du changement climatique. Or ils constituent une véritable barrière naturelle, en atténuant la force des vagues et en protégeant les côtes de l'érosion.

Par ailleurs, la frontière entre patrimoine naturel et culturel est particulièrement ténue à Taputapuātea : le lagon, le récif, les montagnes, les marae et les traditions qui leur sont associées forment un même paysage culturel. Préserver le site ne consiste donc pas seulement à maintenir des pierres en place, mais à préserver les relations entre ces différents éléments.

QUAND LA MONTÉE DES EAUX MENACE L'HABITABILITÉ DES ATOLLS

Au-delà des menaces qui pèsent sur ce site unique, certains atolls de Polynésie française pourraient voir leur habitabilité remise en cause. Dans l'archipel des Tuamotu, qui abrite près de 17 000 habitants répartis sur 76 atolls dont l'altitude maximale ne dépasse pas 5 à 6 mètres, entre 48 et 98 % des logements ont déjà été touchés par des inondations selon le GIEC[90]. *Dans les cas les plus extrêmes, certaines populations pourraient être contraintes de quitter leur lieu de vie. Outre la perte de leur lieu de vie, cela entraîne des ruptures culturelles profondes, avec la perte de terres ancestrales, des traditions associées aux territoires et, pour certaines communautés insulaires, une remise en cause de leur identité même.*

89 - Direction de la Culture et du Patrimoine de Polynésie, « Restauration d'urgence de marae à Taputapuātea », juillet 2022

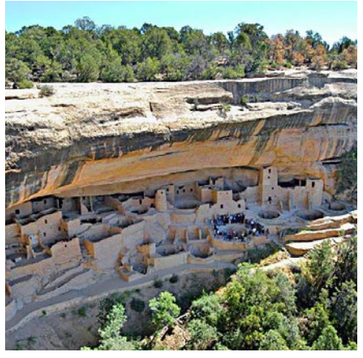
90 - GIEC, RE6 « Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability », 2022

Le patrimoine mondial face au changement climatique

Au-delà de la France, le changement climatique menace des sites culturels partout dans le monde. Ces nouveaux risques viennent s'ajouter aux manques de moyens pour protéger le patrimoine et aux conflits armés qui font des ravages comme en Ukraine, en Iran, à Gaza, au Liban, en Syrie, en Irak ou encore en Afghanistan.



© Vyacheslav Argenberg - CC BY 2.0, via Wikimedia Commons



© Ultratomio - CC BY 2.0, via Wikimedia Commons



© CT Snow - CC BY 2.0, via Wikimedia Commons

Bagan, Myanmar

Le site de Bagan rassemble des milliers de temples, stupas (monuments bouddhistes) et monastères construits principalement entre les XIe et XIIIe siècles et se trouve dans une région sèche du Myanmar. Les épisodes de sécheresse et les pluies extrêmes compliquent la conservation des monuments et la gestion de l'eau. L'UNESCO a relevé des dégâts conséquents après les fortes pluies de 2021, le cyclone Mocha en 2023 et le typhon Yagi en 2024.

Mesa Verde, États-Unis

Dans le Colorado, le parc national Mesa Verde regroupe près de 5 000 sites archéologiques, dont environ 600 habitats troglodytiques construits par les peuples autochtones Pueblo. Les nouvelles conditions climatiques renforcent la sécheresse et favorisent des feux de forêt plus importants et plus fréquents. Ces incendies menacent directement les ressources culturelles du parc et peuvent accélérer l'érosion des sites archéologiques.

Nan Madol, États fédérés de Micronésie

Construit entre les XIIe et XVe siècles au large de l'île de Pohnpei, Nan Madol est un ancien centre cérémoniel composé de plus d'une centaine d'îlots artificiels et de constructions en blocs de basalte et de corail. Le site est exposé aux tempêtes et à l'action des vagues, et voit sa vulnérabilité accrue par l'élévation du niveau de la mer.



© Javier Ramos Pinochet - CC BY 2.0, via Wikimedia Commons



© Emilio Labrador Santiago de Chile - CC BY 2.0, via Wikimedia Commons



© kallerna - CC BY 2.0, via Wikimedia Commons

Rapa Nui, Île de Pâques, Chili

Située à plus de 3 500 kilomètres des côtes chiliennes, Rapa Nui est célèbre pour ses centaines de plateformes cérémonielles, les ahu, et ses quelque 900 statues monumentales, les moaï. Une partie de ces vestiges se trouve au bord de l'océan et est exposée à l'érosion côtière. L'élévation du niveau de la mer devrait renforcer cette vulnérabilité, avec une augmentation des risques de submersion et d'érosion pour certains sites archéologiques.

Tombouctou, Mali

Située aux portes du Sahara, la ville historique de Tombouctou abrite notamment trois grandes mosquées en terre et plusieurs mausolées. Ces constructions utilisent des matériaux et des techniques traditionnels particulièrement sensibles à l'eau et aux conditions météorologiques. Les fortes pluies et les inondations peuvent endommager les bâtiments : l'UNESCO signale qu'elles ont déjà dégradé les revêtements extérieurs des bâtiments.

Venise, Italie

Située sur une centaine d'îlots de la lagune Adriatique, Venise est particulièrement exposée aux submersions, dont le risque augmente avec l'élévation du niveau de la mer. L'érosion et la pénétration d'eau salée peuvent également fragiliser certains éléments du patrimoine bâti. Des travaux de protection contre les inondations sont notamment menés autour de la place Saint-Marc et sur les rives de la lagune.

Et aussi…

Abou Simbel en Égypte (chaleur et pluies), Angkor au Cambodge (inondations et variabilité des pluies), Cartagena de Indias en Colombie (niveau marin et érosion), Domaine du chef Roi Mata au Vanuatu (tempêtes et érosion), la Grande Muraille de Chine (tempêtes et désertification), Hoi An au Vietnam (inondations et événements extrêmes), Mohenjo-daro au Pakistan (pluies et inondations), Lamu au Kenya (niveau marin et submersions), l'Opéra de Sydney en Australie (niveau marin et événements extrêmes), Petra en Jordanie (crues soudaines), la Statue de la Liberté aux États-Unis (tempêtes et submersions).

Anticiper les risques de catastrophes pour mieux protéger le patrimoine culturel



Contribution de Virginie Perromat, chargée d'études Culture du risque et résilience, Coordinatrice du groupe de travail « Patrimoine et risques majeurs » Association Française pour la Prévention des Catastrophes Naturelles et Technologiques (AFPCNT) en partenariat avec le Bouclier bleu France (BbF). Relecture : Marie Courselaud, Présidente du BbF et Patrice Dallem, chargé de mission BbF.

Dans le contexte actuel d'urgence climatique, la vulnérabilité de notre patrimoine culturel augmente face aux événements extrêmes liés aux aléas météorologiques et naturels comme les incendies et feux de forêts ou les inondations par exemple. L'intensité même de ces aléas naturels peut occasionner des impacts dommageables et combinés sur les infrastructures industrielles et nucléaires (exemple de Fukushima pour le risque NATech[91]). Cet accroissement des vulnérabilités pour nos biens culturels nous interroge sur la capacité d'anticiper ces risques majeurs et de tendre à leur résilience.

Dès 2015, le Cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe[92] des Nations Unies invite les États et les collectivités à passer d'une logique de réaction aux catastrophes à une logique d'anticipation et de résilience. Il souligne notamment la nécessité de mieux comprendre les risques, de renforcer la gouvernance des catastrophes, d'investir dans la réduction des vulnérabilités et de préparer efficacement le relèvement après sinistre. Dans cette approche, la protection du patrimoine culturel n'est pas considérée comme un enjeu isolé mais comme une composante essentielle de la résilience des sociétés et des territoires.

Ce cadre d'actions vient en synergie avec l'Accord-Cadre de Paris sur le Changement Climatique, aligné avec les productions du GIEC et celles du Haut Conseil pour le Climat[93] en France, lesquels convergent vers un même constat : les événements extrêmes constituent une menace pour le patrimoine matériel et immatériel essentiel à la transmission de nos cultures à travers les âges mais aussi à la cohésion des sociétés. La perte ou la dégradation de ce patrimoine peut affaiblir durablement la capacité d'un territoire à se reconstruire, à maintenir son attractivité économique et touristique, ou encore à préserver son histoire et ses savoir-faire. La protection du patrimoine culturel et historique apparaît ainsi comme un enjeu sociétal majeur d'adaptation (transcrit dans le PNACC3) et de prévention à relier à l'objectif gouvernemental « Tous résilients face aux risques »[94]. Notre patrimoine culturel est au cœur d'une tourmente climatique qui accentue ses vulnérabilités aux risques majeurs.

Dans ce cadre, dès 2023, l'Association Française pour Prévention des Catastrophes Naturelles et Technologiques (AFPCNT) et le Bouclier bleu France (BbF) ont mutualisé leurs forces vives (adhérents et partenaires) autour de la problématique « Patrimoine culturel et risques majeurs »[95] en créant un groupe de travail (GT) afin de promouvoir la Culture du risque et de la résilience auprès des parties prenantes concernées. L'ambition est de renforcer la protection du patrimoine exposé aux risques naturels et technologiques en lien avec le changement climatique, en développant une communauté ouverte tournée vers l'amélioration des connaissances, de la perception et de la gestion des risques majeurs avant, pendant et après les désastres.

91 - ARIA, Ministère de l'écologie : Un aléa naturel (inondation, séisme, feu de forêt, tempête, mouvement de terrain, avalanche, cyclone, grand froid, canicule…) peut avoir un impact sur une installation industrielle et être ainsi à l'origine d'un ou d'une série d'accidents avec des effets majeurs à l'extérieur du site sur les personnes, les biens ou l'environnement.
92 - Nations Unies, Cadre de Sendaï 2015-2030, « Qu'est-ce que le Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe ?» et « Réduire les risques de catastrophes sur les sites du patrimoine mondial »
93 - Haut conseil pour le climat, Rapport annuel 2026 (chapitre 2) et « Avis sur le plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC 3) : une première étape pour garantir la résilience et la protection des populations » (2025)
94 - Ministère de l'écologie, Culture du risque, plan d'action « tous résilients face aux risques », 2023
95 - AFPCNT / BbF, Patrimoine et risques majeurs – Biblio et webographie, 2025

A ce jour, les zones à risques majeurs sont en grande partie cartographiées et couvertes par des Plans de Préventions des risques Naturels Majeurs (PPRNM), avec des contraintes réglementaires de protection. Pour les autres, l'acculturation aux risques majeurs conditionne d'autant plus l'anticipation et la préparation pour faire face à des événements plus intenses et plus fréquents. L'ensemble des biens exposés sont donc à adapter du point de vue de la transition écologique mais aussi à protéger de manière préventive, non seulement par un porté-à-connaissance renforcé sur les risques externes, mais aussi par la mise en œuvre graduée de solutions de protection : structurelles, pour le bâti et son environnement, organisationnelles comme les Plans de Sauvegarde des Biens Culturels (PSBC).

Le faible degré d'acculturation croisé, lié aux politiques respectives de prévention des risques et de sauvegarde du patrimoine, semble constituer un frein à la mise en œuvre de la démarche préventive malgré les préoccupations élevées des gestionnaires[96] et les évolutions récentes favorisant la gestion de crise comme « l'ORSEC Protection du patrimoine culturel »[97]. En parallèle, nos travaux soulignent que les connaissances, expertises et publications sur la réduction des risques de catastrophes pour le patrimoine restent rares, peu systémiques et insuffisamment transversales[98] au contraire de celles relevant de la transition écologique stricto sensu. Les liens entre prévention, protection, adaptation, gestion de crise et relèvement post-événement seraient donc à promouvoir davantage et à valoriser largement auprès de l'ensemble des parties prenantes, de même que les bonnes pratiques pour que cette problématique gagne en maturité et contourne les risques de mal-adaptation.

Articles, webinaires[99], fiches RETEX figurent parmi nos premiers outils développés. Ces fiches « Patrimoine résilient face aux risques majeurs » offrent une vue globalisante et synthétique de l'avant, pendant et après crise via la présentation de l'exposition au risque, l'événement marquant, les dommages connus, les actions entreprises pour se relever ainsi que les financements, freins et leviers. Ces « bonnes pratiques » constituent une base de connaissances utile aux démarches de réduction de la vulnérabilité à entreprendre avant ou après un événement. Ces outils contribuent également à archiver une mémoire des catastrophes patrimoniales parfois oubliée, diluée ou dispersée pour de nombreuses raisons.

96 - AFPCNT / BbF, sondages nationaux gestionnaires publics, 2024. et p.7,gestionnaires privés, 2025
97 - DGSCGC, Ministère de l'intérieur, Orsec Protection du patrimoine culturel, 2026
98 - AFPCNT / Bbf, Patrimoine et risques majeurs – Biblio et webographie, 2025
99 - AFPCNT / BbF, webinaires « Les musées de France face aux risques de catastrophes » 2024 et « Les bibliothèques territoriales face aux risques de catastrophes » 2025



© Thibaud Moritz - AFP

Pour l'ensemble du territoire national (Hexagone et Outre-mer), ces livrables couvrent à ce jour une grande partie d'aléas à relier au contexte de changement climatique.

Quelques exemples :
- inondations lentes et rapides avec les musées Girodet de Montargis et de l'Arles Antique [100],
- submersions marines avec le Musée Jean Cocteau de Menton[101],
- tempête avec le Musée et Domaine National de Versailles et du Trianon[102],
- cyclone avec les archives territoriales de Saint-Martin[103],
- rupture de lac glaciaire avec les thermes de Saint Gervais[104],
- avalanches avec l'église de Vallorcine[105].

Des solutions d'adaptation post-événement émergent : parfois composites (comme les relocalisations partielles à Saint-Gervais), souvent innovantes, qu'elles soient contemporaines comme à Arles, ou bien plus anciennes comme à Vallorcine. Ces retours d'expérience documentés s'inscrivent dans une démarche collective, associant les établissements concernés et les différents acteurs mobilisés lors des situations de crise. Ils permettent de capitaliser les enseignements tirés des événements et de les partager afin d'améliorer les pratiques. A noter que le Bouclier bleu accompagne les établissements dans cette démarche en travaillant avec leurs équipes, à l'identification des vulnérabilités, à la préparation aux risques et à l'adaptation des dispositifs de sauvegarde à partir des enseignements tirés des expériences vécues.
Les impacts du changement climatique exacerbent les vulnérabilités de nos biens patrimoniaux face aux risques majeurs. Au-delà de leur caractère inestimable et irremplaçable, en tant qu'actifs territoriaux exposés aux événements extrêmes, leur préservation participe directement à la robustesse, à l'attractivité et à la capacité de relèvement des territoires. A l'heure où les risques de mal-adaptation s'esquissent, une approche globale et systématique associant adaptation au changement climatique, réduction des risques de catastrophe et préservation du patrimoine, semble impérative au changement d'échelle pour tendre à la résilience patrimoniale et culturelle.

100 - AFPCNT / BbF, Fiches patrimoine résilient face aux risques, lot 1, 2024
101 - idem préc.
102 - AFPCNT / BbF, Fiches patrimoine résilient face aux risques, Lot 2, 2026
103 - idem préc.
104 - idem préc.
105 - idem préc.

Conclusion

Le patrimoine culturel peut sembler immuable, presque éternel. Certains monuments sont là depuis des siècles, certains paysages semblent avoir toujours existé. Pourtant, le changement climatique est bien réel et fragilise cette pérennité. Les sites présentés dans ce rapport montrent que les risques sont déjà là, qu'ils prennent des formes diverses et qu'ils peuvent, à terme, remettre en cause les conditions de conservation, de transmission et d'accès au patrimoine.

Sommes-nous prêts à accepter que des inondations dégradent le château de Chambord, que des peintures disparaissent à Lascaux, que la cathédrale de Strasbourg s'effrite, que le canal du Midi soit à sec, que Saint-Malo ou qu'un site sacré mā'ohi vieux de mille ans soient progressivement submergés par la mer ?

Face à ces menaces, agir dès maintenant pour anticiper les aléas climatiques de demain est indispensable. Certaines réponses existent déjà et des démarches d'adaptation sont engagées, mais leur déploiement et leur généralisation prendront du temps et nécessiteront des moyens humains, techniques et financiers importants. Les capacités d'action sont par ailleurs très inégales selon les structures. Certaines structures présentées dans ce rapport disposent de moyens importants pour déplacer leurs collections ou développer des projets avancés de conservation. Mais qu'en est-il des petits musées, des associations, des communes ou des propriétaires privés qui disposent de ressources beaucoup plus limitées ? Protéger les bâtiments, les collections et les sites, mais aussi les professionnels et les visiteurs, suppose de donner à chacun les moyens d'anticiper et de réduire sa vulnérabilité.

Certains choix devront être faits, collectivement, sur ce que nous voulons préserver et les moyens prêts à être mobilisés. Ces choix concernent les collectivités, l'État, les habitants et l'ensemble de la société.

L'adaptation aura ses limites : au-delà d'un certain niveau de réchauffement, la plupart des mesures deviennent moins efficaces et plus coûteuses. Réduire rapidement et fortement les émissions de gaz à effet de serre reste une urgence pour limiter les transformations auxquelles le patrimoine sera confronté.

Le changement climatique ne nous oblige pas seulement à protéger ce que nous avons reçu. Il nous oblige à décider, collectivement, ce que nous voulons pouvoir transmettre aux prochaines générations. Plus nous anticiperons ces transformations, plus nous mettrons les chances de notre côté pour préserver notre patrimoine.


© SAMI KARAL / Hans Lucas - AFP

Quelques notions clés

Vagues de chaleur et canicules

En France, on parle de **vague de chaleur** lorsque l'indicateur thermique national est supérieur ou égal à 25,3 °C pendant 1 jour et aussi supérieur ou égal à 23,4 °C pendant au moins 3 jours.

Dans une France hexagonale à +4 °C, le nombre de jours de vagues de chaleur serait multiplié par 10 par rapport à la fin du XXe siècle[106].

Îlot de chaleur urbain

Ce phénomène est dû à la concentration, en zone urbaine, des bâtiments et aux matières des sols (bitume, goudron, béton…) qui captent fortement la chaleur, la stockent puis la restituent, notamment la nuit, limitant le refroidissement de l'air. Les îlots de chaleur urbains correspondent ainsi à des températures plus élevées en ville que dans les zones rurales avoisinantes. Cette augmentation de chaleur est particulièrement ressentie lors des canicules et s'amplifie la nuit : la chaleur est libérée dans l'atmosphère et empêche l'air de se refroidir. Les agglomérations peuvent ainsi compter plusieurs degrés de plus que leurs périphéries ou territoires voisins plus ruraux.

Sécheresse

Une sécheresse est une période qui se caractérise par un déficit en eau, qui peut concerner les précipitations, l'humidité des sols ou les ressources en eau. Cela commence généralement par une **sécheresse météorologique,** c'est-à-dire un déficit anormal de précipitations. Si celle-ci dure, cela peut provoquer une **sécheresse agronomique** : les stocks d'eau disponibles pour les plantes dans le sol se réduisent.

Ce qui induit à son tour une **sécheresse hydrologique**, ce qui correspond à une baisse durable du niveau des nappes phréatiques et des cours d'eau. Enfin, une sécheresse ne se termine pas à l'instant où il pleut : il faut du temps pour réalimenter les sols et les nappes.

Sécheresses : à +4 °C, la France hexagonale pourrait connaître jusqu'à deux mois de sécheresse supplémentaires par an (par rapport à 1976-2005)[107].

Inondations

Les inondations sont un phénomène de submersion temporaire de zones habituellement hors d'eau. On distingue généralement trois catégories d'inondation, selon leur origine :

- Les **inondations par débordement** de cours d'eau : elles surviennent lorsque les rivières ou les fleuves débordent de leur lit, et peuvent être favorisées par des pluies intenses ou durables.

- Les **inondations par ruissellement** : elles se produisent lors d'épisodes de pluies intenses, si le sol ne peut plus absorber ou évacuer l'eau en excès. Ces épisodes sont favorisés en zone urbaine, car les sols imperméabilisés amplifient le phénomène.

- Les **inondations par remontée de nappe** : elles surviennent lorsque l'eau souterraine atteint ou dépasse la surface du sol après des épisodes prolongés de pluie. Elles sont lentes à s'installer, mais longues à se résorber.

À noter que certaines inondations résultent de la combinaison de ces phénomènes.

Dans une France à +4 °C, l'intensité des pluies extrêmes augmenterait de 15 % en moyenne, aggravant les risques d'inondation[108].

106 - Haut Conseil pour le Climat, « Dangers climatiques : la France face à ses responsabilités », 2026

107 - Idem préc.

108 - Idem préc.

Submersions marines

Les **submersions marines** sont un type particulier d'inondations, spécifique aux zones littorales. Il s'agit d'inondations temporaires de zones littorales par la mer, généralement causées par la combinaison de fortes marées et de conditions météorologiques extrêmes (vents violents, houles de tempêtes…).

Érosion côtière

L'érosion côtière est un processus naturel lié à l'action combinée des vagues, des courants et des tempêtes, qui correspond à une perte progressive de sédiments le long d'un littoral. Elle se traduit souvent par un recul du trait de côte.

Si l'érosion est un phénomène dynamique naturel, inhérent au fonctionnement des littoraux, les aménagements humains (notamment l'urbanisation des zones côtières) en constituent aujourd'hui l'un des principaux moteurs.

L'érosion peut entraîner la disparition progressive des plages, la fragilisation ou la destruction d'infrastructures, et la nécessité de relocaliser certaines activités ou habitations.

Cyclones, ouragans, tempêtes

Les cyclones tropicaux sont des systèmes météorologiques qui se forment au-dessus des océans tropicaux chauds. Ils sont accompagnés de vents très violents, de fortes pluies et d'une mer dangereuse. Ce même phénomène est désigné différemment selon les régions : on parle d'ouragan dans l'Atlantique nord et le Pacifique nord-est, de typhon dans le Pacifique nord-ouest et de cyclone dans les autres bassins. Le terme de tempête est plus général et ne désigne pas nécessairement un cyclone tropical.

Dans les Antilles, à La Réunion, à Mayotte, en Nouvelle-Calédonie, en Polynésie française et à Wallis-et-Futuna, les cyclones tropicaux constituent un risque majeur. Le changement climatique devrait accroître leur intensité, notamment celle des pluies associées.

Retrait-gonflement des argiles (RGA)

Le retrait-gonflement des argiles est un phénomène impliquant des variations de volume des sols argileux, en fonction de leur teneur en eau. Ces sols se rétractent en période de sécheresse et gonflent au retour de l'humidité. Ces mouvements sont lents mais peuvent atteindre une amplitude importante, ce qui peut fissurer les bâtiments construits sur ces terrains. Les maisons individuelles sont particulièrement vulnérables à ce risque et représentent la majorité des sinistres. Le changement climatique amplifie ce risque : il rend les sécheresses plus fréquentes et intenses, et rend également plus probable les épisodes de précipitations intenses, qui aggravent les cycles de gonflement après des phases de sécheresse.

La sinistralité liée au RGA pourrait augmenter de 44 à 162 % d'ici 2050 sous l'effet du changement climatique, selon les scénarios[109].

109 - Idem préc.

Le Réseau Action Climat-France rassemble 37 associations nationales et locales pour lutter contre les causes du changement climatique, de l'échelle internationale à l'échelle locale. Il est le représentant français du Climate Action Network International, réseau mondial de plus de 2 500 ONG. Il couvre l'ensemble des secteurs responsables du dérèglement climatique : les transports, l'industrie, l'énergie, l'agriculture, l'alimentation et le logement. Depuis 30 ans, le Réseau Action Climat travaille à l'élaboration de mesures de transition justes et ambitieuses pour lutter contre le changement climatique et favoriser l'adaptation de nos sociétés et économies.

www.reseauactionclimat.org

contact@reseauactionclimat.org

Soutenu par

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

ADEME

Au cœur des missions qui lui sont confiées par le ministère de la Transition écologique, le ministère en charge de l'Energie et le ministère en charge de la Recherche, l'ADEME - l'Agence de la transition écologique – partage ses expertises, assure le financement et l'accompagnement de projets de transformation dans des domaines variés : énergie, économie circulaire, décarbonation de l'industrie, mobilité, bâtiment, qualité de l'air, consommation et production responsables, alimentation durable, bioéconomie, gestion des sols, adaptation au changement climatique et transition juste.

L'ADEME mobilise les citoyens, les entreprises et les territoires pour les aider à progresser vers une société plus sobre en carbone et économe en ressources. Résolument engagée dans la lutte contre le changement climatique et la dégradation des ressources, elle conseille, facilite et soutient les initiatives, de la recherche à la diffusion des solutions.

Établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC), l'ADEME met également ses capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

www.ademe.fr

Le Réseau Action Climat fédère les associations impliquées dans la lutte contre le dérèglement climatique