

JOUER À 50°

Étude sur l'adaptation de l'Odéon
au changement climatique



JUIN 2025

TABLE DES MATIÈRES

4	Commande
5	Résumé exécutif
8	Introduction
8	1. Le changement climatique nous frappe déjà
10	2. Les enjeux du secteur de la culture face au changement climatique
10	3. Le Théâtre de l'Odéon
11	4. L'adaptation au changement climatique, c'est quoi ?
12	5. La méthodologie OCARA
13	Analyse de la résilience actuelle
13	1. Définition du périmètre, identification des sites et des processus à enjeux
14	2. Évaluation de la vulnérabilité climatique et de la capacité d'adaptation des processus
14	3. Scores de résilience
16	L'évolution future du climat de Paris à l'horizon 2050
16	1. Les fortes chaleurs
17	2. L'intensification des précipitations et des inondations
18	3. La raréfaction de la ressource en eau
18	4. Les mouvements de terrain
19	Les risques pour l'Odéon
19	1. Les risques pour la santé et le confort des publics
20	2. Les risques pour les conditions de travail des salariés de l'Odéon
23	3. Les risques pour l'intégrité des bâtiments
25	4. Les risques pour les équipements
25	5. Les risques pour les transports
26	6. Les risques pour les réseaux de télécommunications
26	7. Les risques pour les réseaux énergétiques
27	8. Les risques pour la viabilité économique du Théâtre
27	9. Les risques pour les communautés de culture
28	Les solutions d'adaptation
28	1. L'utilisation de la climatisation, un exemple de maladaptation
28	2. Intégrer les enjeux d'adaptation dans les documents administratifs
29	3. L'adaptation de l'activité
31	5. Adapter l'espace urbain et le bâti du Théâtre de l'Odéon
36	6. Adapter les conditions de travail et former les salariés aux bonnes pratiques
36	7. Adapter les équipements
38	Conclusion
39	Glossaire
41	Annexes
41	1. Évaluation de la résilience des processus de l'Odéon
43	2. Liste des personnes rencontrées
43	3. Bibliographie
44	Remerciements

« Il y a quelques années encore, nous déambulions dans les rues d'Avignon avec joie, le climat était doux, nous prenions même soin pendant le festival, en plein mois de juillet, d'emporter avec nous une petite laine pour les spectacles en plein air, de peur que le froid de la nuit ne nous gagne. Ce temps est, c'est inouï de le penser, déjà révolu. Nous sommes désormais confrontés à des étés caniculaires qui transforment nos habitudes, nos conditions de travail et l'expérience même du spectacle vivant. Tout se climatise désormais, les après-midi se passent exclusivement à l'ombre tant elles sont dangereuses. Si nos festivals d'été sont déjà si touchés, qu'advient-il de Paris dans les prochaines années ?

En tant que directeur de l'Odéon Théâtre de l'Europe, j'ai voulu que nous soyons parmi les premiers établissements culturels à regarder en face cette réalité climatique. Car si le Théâtre a toujours été un art de l'adaptation – adaptation des textes, des espaces, des publics –, nous devons aujourd'hui apprendre une nouvelle forme d'adaptation : celle qui nous permettra de continuer à créer, à accueillir et à transmettre malgré les bouleversements climatiques à venir.

Cette étude, que nous avons confiée à Aurélien Stumpf Mascles sous la supervision d'Anne-Shifra Lévy-Grinbaum dans le cadre de notre démarche RSO, n'est pas un exercice théorique. Elle répond à des questions concrètes et urgentes : comment garantir la sécurité de nos publics quand la température atteindra 45°C place de l'Odéon ? Comment assurer des conditions de travail décentes à nos équipes, notamment lors des montages estivaux ? Comment maintenir notre vocation européenne dans un monde où les déplacements seront contraints ?

L'Odéon se doit d'être exemplaire. Non pas uniquement parce que nous sommes un Théâtre national, mais parce que l'art et la culture ont un rôle essentiel à jouer dans cette transition. Le Théâtre, s'il est un art du présent, doit inventer de nouvelles formes de réponse collective. Cette étude trace les voies de cette transformation nécessaire, pour que l'Odéon de demain continue de porter haut l'exigence artistique dans un monde en mutation. Pour que l'art existe toujours dans un monde modifié. »

Julien Gosselin
Directeur de l'Odéon Théâtre de l'Europe

COMMANDE

Comment les spectacles seront-ils joués à l'Odéon lorsqu'il fera 50°C dans les rues de Paris ou qu'une crue de la Seine aura coupé une partie des routes et des transports en commun? Comment le Théâtre doit-il anticiper les changements à venir afin de se préparer? C'est le sujet de ma mission professionnelle réalisée dans le cadre de mon année de formation au Mastère Spécialisé® Politiques et actions publiques pour le développement durable de l'École Nationale des Ponts et Chaussées, en tant qu'élève ingénieur du corps des ponts, des eaux et des forêts.

Partant du constat que l'adaptation au changement climatique était un sujet encore très largement ignoré des réflexions des administrations des établissements publics culturels, Anne-Shifra Lévy-Grinbaum, responsable RSO de l'Odéon, a décidé d'en faire un axe du plan d'actions 2025-2028, notamment en lançant cette étude.

Son objectif est de réaliser une analyse des risques que le climat génère pour le Théâtre et de faire des préconisations pour envisager l'Odéon de demain. Le rapport est libre de droit et peut être réutilisé tout en citant ses auteurs.

Aurélien Stumpf Mascles
Ingénieur des ponts, des eaux et des forêts (IPEF)

RÉSUMÉ EXÉCUTIF

INTRODUCTION

La planète subit un réchauffement sans précédent causé par les activités humaines génératrices de gaz à effet de serre. La France est un des pays qui se réchauffe le plus rapidement, avec des températures qui augmentent environ deux fois plus vite que la moyenne mondiale. Un tel réchauffement aura et a déjà des conséquences dramatiques sur nos vies : vagues de chaleur, fortes précipitations et inondations, sécheresses, feux de forêt ou submersions marines.

Dans ce contexte, l'Odéon va être confronté à des menaces systémiques majeures qui pourraient profondément bouleverser son fonctionnement. **Les aléas climatiques comme les vagues de chaleur mettront en péril le travail des artistes et des salariés, la mobilité et l'accueil des publics ou encore les recettes du Théâtre, ce qui remet en cause sa capacité à remplir ses missions de production, création et diffusion du spectacle vivant.**

Pour lutter contre ce réchauffement, deux leviers complémentaires et indissociables existent :

- **L'atténuation** lutte contre les causes du changement climatique. Elle désigne les mesures destinées à stabiliser ou réduire les concentrations de gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère. Elle concerne la majorité des actions environnementales de l'Odéon dont par exemple le bilan carbone, les achats durables ou l'écoconception des décors.
- **L'adaptation** vise, elle, à se préparer aux conséquences du changement climatique en rendant les populations, les institutions et les infrastructures plus résilientes aux risques climatiques. **C'est un pan encore trop largement ignoré par les politiques des établissements et qui a pourtant une importance majeure pour assurer leur pérennité.**

Cette étude développe une analyse rigoureuse, précise et exhaustive des risques que l'évolution du climat génère pour l'activité de l'Odéon et envisage les transformations nécessaires à son adaptation.

Plus tôt nous nous préparons, moins les effets du changement climatique seront coûteux, plus nous aurons le choix des solutions ainsi que la capacité pour agir.

Elle s'appuie sur la méthodologie OCARA (Operational Climate Adaptation and Resilience Assessment) développée par Carbone 4 (cabinet de conseil fondé par l'expert des enjeux énergie-climat Jean-Marc Jancovici) qui offre un référentiel d'analyse de la résilience climatique des entreprises, parfaite-

ment transposable à un établissement public culturel comme l'Odéon. L'analyse portera plus précisément sur les deux sites principaux : Odéon Paris 6 et Berthier Paris 17.

1. L'ÉVOLUTION FUTURE DU CLIMAT DE PARIS À L'HORIZON 2050

Quels aléas climatiques impacteront l'Odéon dans le futur ?

Les fortes chaleurs

À Paris, les vagues de chaleur (élévation continue des températures pendant au moins trois jours) sont la manifestation la plus perceptible du changement climatique. Ces épisodes, aux fortes conséquences sanitaires sur les populations, sont déjà régulièrement observés dans la capitale et cette tendance va s'accroître dans les années à venir.

L'augmentation globale des températures de la Métropole et l'intensification et la hausse de la fréquence des vagues de chaleur entraînent un risque que Paris surchauffe et devienne inhabitable à moyen terme.

L'intensification des précipitations et des inondations

Le changement climatique entraîne aussi une **augmentation de la fréquence et de l'intensité des pluies extrêmes** à Paris, et donc une augmentation des inondations en ville. Les phénomènes d'inondations par ruissellement urbain sont soudains et génèrent de nombreux risques pour les habitants. Les inondations par crue de la Seine sont quant à elles plus lentes, mais bien plus destructrices pour les infrastructures, pouvant engendrer des milliards d'euros de dégâts et un blocage temporaire des transports.

La raréfaction de la ressource en eau

Paradoxalement, dans les années à venir, **les quantités d'eau disponibles risquent de fortement diminuer**. La demande en eau devrait elle aussi augmenter, en partie due à des besoins accrus des végétaux et à des étés plus chauds. **La combinaison de cette baisse de l'offre et cette hausse de la demande va engendrer des conflits d'usage entre secteurs** : agriculture, industrie, collectivités locales et écosystèmes naturels devront se partager une ressource de plus en plus rare. Cela pourrait mener, par exemple, à des restrictions d'eau estivales plus fréquentes, à des pertes agricoles accrues, ou encore à une limitation de la production électrique dans les centrales thermiques ou nucléaires, qui nécessitent un refroidissement par l'eau. Il ne s'agit pas seulement des départements du sud : l'été 2022 a été marqué par le pire épisode de sécheresse en Europe depuis 500 ans selon le Centre commun de recherche de la Commission européenne, plaçant certains départements d'Île-de-France en état de crise, impliquant des **restrictions d'usage drastiques**.

2. LES RISQUES QUI PÈSENT SUR L'ODÉON

Ces aléas vont générer des risques de plusieurs ordres pour l'Odéon.

Les risques pour la santé et le confort des publics

L'exposition à la chaleur engendre de nombreux risques sanitaires directs (coup de chaud, problèmes cardio-vasculaires...) ou indirects (baisse du temps de sommeil, ...). En raison de la forte proportion de personnes âgées de plus de 60 ans, le public de l'Odéon est particulièrement vulnérable à ces effets. L'ambiance thermique des espaces d'accueil des publics et des salles de représentation peuvent ainsi **mettre en danger les publics** et fortement affecter leur expérience de spectateur.

Les risques pour les conditions de travail des salariés de l'Odéon

L'évolution du climat engendre aussi des risques importants pour les travailleurs. La quasi-totalité des risques professionnels identifiés par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) seront affectés par le changement climatique. Les métiers techniques (habillement, plateau, lumière, son/video, ateliers de construction des décors, habillement) ainsi que les métiers du bâtiment, impliquant souvent du travail physique dans des ambiances thermiques chaudes, seront ainsi particulièrement touchés.

Les risques pour les transports

Les infrastructures de transports parisiennes sont peu adaptées aux températures extrêmes et sont donc également particulièrement vulnérables aux vagues de chaleur. Ces aléas climatiques représentent un risque sanitaire important pour les usagers, alors que 71 % des déplacements vers le Théâtre se font en transport en commun. **Se déplacer durant une vague de chaleur accentue les effets de la chaleur sur la santé**, en particulier dans des espaces clos, peu ventilés ou mal climatisés comme certaines stations ou rames de métro. En parallèle, les épisodes de fortes précipitations ou de ruissellement urbain – de plus en plus fréquents à Paris – menacent les infrastructures des réseaux de transport. Que ce soit en raison de la chaleur ou des pluies intenses, ces perturbations peuvent entraver l'arrivée du public, des artistes ou du personnel technique, en générant des retards ou des annulations de dernière minute ou encore en rendant les trajets domicile-travail des salariés plus inconfortables voire carrément impossibles.

Les risques sur les réseaux de télécommunication

Les réseaux de télécommunications, essentiels au bon fonctionnement du Théâtre de l'Odéon (billetterie, régie technique, communication, captation, diffusion numérique...), sont eux aussi sensibles aux fortes chaleurs et aux inondations. Les vagues de chaleur peuvent provoquer la surchauffe des équipements électroniques, notamment dans les salles serveurs ou les centraux télécoms mal climatisés, ce qui peut entraîner des ralentissements, des coupures ou des défaillances du réseau. Les inondations et épisodes de fort ruissellement peuvent endommager les armoires de rue, câbles souterrains, fibres optiques et points d'accès, provoquant des coupures de réseau internet ou téléphonique, voire la **perte temporaire de certaines fonctionnalités critiques**.

Les risques économiques pour le Théâtre

L'exposition accrue aux aléas climatiques va fragiliser les finances du Théâtre à de nombreux niveaux. L'annulation ou la reprogrammation de représentations, combinées à l'inconfort thermique des publics pourraient générer d'importantes pertes. **Le changement climatique induit également une augmentation des coûts de fonctionnement** : recours accru à la climatisation ou à des équipements de régulation thermique, rénova-

tion des bâtiments pour renforcer leur résilience, entretien plus fréquent en cas de dégradations liées aux intempéries... **À cela s'ajoute une hausse probable des primes d'assurance, voire des exclusions** pour certains risques considérés comme trop élevés si aucune mesure de prévention n'est mise en place. Enfin à plus long terme, dans un contexte budgétaire contraint, l'État ou les collectivités territoriales pourraient être amenés à réorienter certaines subventions vers des secteurs jugés plus « essentiels » ou stratégiques face à l'urgence climatique, comme la santé, les infrastructures ou l'alimentation. **Le secteur culturel, bien qu'essentiel à la société, pourrait donc se retrouver relégué en seconde ligne des priorités budgétaires.**

Les risques sur l'intégrité des bâtiments

Les aléas climatiques vont également causer d'importants dommages matériels et fortement dégrader les bâtiments et infrastructures (fissures, déformations...). Les fortes chaleurs et l'augmentation de l'amplitude thermique (différence entre la température la plus chaude et la plus froide dans une journée) ont des impacts directs sur les matériaux. Les épisodes de ruissellement peuvent eux affecter les structures de différentes manières, que cela soit par l'infiltration d'eau dans les murs (provoquant moisissures, pourrissement des matériaux...), l'affaiblissement des fondations et du sous-sol, l'effondrement partiel de dallages ou de caves – en particulier dans les bâtiments historiques – le décollement de revêtements de façade ou de toiture, dû à la saturation en eau, et enfin la déformation de charpentes ou de menuiseries à cause d'un taux d'humidité trop élevé. **Les bâtiments anciens comme le Théâtre de l'Odéon y sont ainsi particulièrement vulnérables.**

3. QUELLES PRÉCONISATIONS POUR ADAPTER LE THÉÂTRE ?

Intégrer les enjeux d'adaptation dans la documentation administrative de l'établissement

L'adaptation au changement climatique ne peut être efficace sans une **prise en compte claire, structurée et anticipée** dans le fonctionnement de l'établissement. Les enjeux climatiques doivent désormais être intégrés de façon opérationnelle par la **rédaction d'un plan de continuité d'activité pour l'établissement (PCA), en intégrant des clauses d'adaptation dans les contrats publics** ou encore **en prenant en compte les risques climatiques dans les supports de gestion des risques (DUERP, PAPRIACT)**. Il est également essentiel que chaque direction prenne en main le sujet de l'adaptation de son fonctionnement aux différents aléas climatiques, notamment en prenant appui sur des retours d'expérience internes et externes.

Adapter les conditions de travail et former les salariés aux bonnes pratiques

Les conditions de travail devront être aménagées en cas d'aléa climatique, notamment les métiers les plus exposés comme les techniciens plateau, lumière, son/vidéo, les travailleurs des ateliers de construction, les personnels d'accueil et les salariés du bâtiment qui effectuent des travaux. Les actions possibles **comprennent l'ajustement des horaires de travail en fonction des températures, le renforcement de l'équipement des techniciens (tenues, brumisateurs, ventilateurs) et l'aménagement de zones rafraîchies à proximité des zones de travail.**

Pour les fonctions administratives et de production ne nécessitant pas une présence constante sur site, l'**extension du télétravail** constitue un levier d'adaptation efficace, à la fois pour le confort des salariés et pour la réduction des consommations énergétiques du bâtiment. L'**aménagement d'un espace de co-working climatisé ou à bon confort d'été** pourrait également être envisagé.

Enfin, il faut **former les salariés à ces nouveaux risques** et aux bonnes pratiques à adopter en cas de fortes chaleurs, notamment pour garantir l'habitabilité d'été des lieux de travail de l'Odéon. Ces mesures simples comprennent **la fermeture des volets dans les pièces les plus exposées au soleil, une utilisation sobre ou l'extinction des appareils électriques non essentiels, l'utilisation de ventilateurs et de brumisateurs pour rafraîchir l'atmosphère ambiante.**

Repenser les modes d'accueil et de production des spectacles
Les effets des aléas climatiques nécessitent de repenser la façon d'accueillir et de produire des spectacles. Cela peut tout d'abord passer par **une adaptation du rythme et des horaires de représentation en fonction des conditions climatiques**, avec un décalage des spectacles dans la matinée ou dans la soirée, notamment le dimanche. L'Odéon devra aussi mettre en œuvre des **mesures concrètes pour garantir le confort et la sécurité du public accueilli**, tel que la mise à disposition gratuite de points d'eau potable dans les halls, les espaces d'attente et à proximité des gradins, la gestion des files d'attente, la formation du personnel d'accueil à repérer les signes de malaises liés à la chaleur et à intervenir rapidement ou encore l'adaptation des jauges des spectacles pour éviter la surchauffe des salles.

De même, **il sera essentiel d'adapter les tournées** en concevant des calendriers plus flexibles, en réduisant la dépendance au transport de matériel lourd, en favorisant des tournées en circuit court et en intégrant dans le choix des lieux des critères de résilience et d'adaptation.

Enfin, il sera également nécessaire d'**adapter la programmation** en ayant des « spectacles de substitution » prévus en amont, pouvant être activés en cas de défaillance d'un projet principal ou sur les périodes à fort risque et en envisageant des partenariats culturels afin de regrouper les dates et mutualiser les moyens.

Transformer l'Odéon en lieu de fraîcheur pouvant accueillir du public tout au long de la journée

Le réchauffement représente une opportunité stratégique d'envisager de nouvelles formes du Théâtre de demain, plus résilientes au changement climatique et peut-être plus proches d'une culture partagée par chacun dans sa vie quotidienne. **Les sites de l'Odéon pourraient ainsi être envisagés non seulement comme des lieux de représentation, mais aussi comme des espaces d'accueil rafraîchissant tout au long de la journée.** L'Odéon pourrait ainsi combiner différentes activités au sein du même lieu : spectacle vivant, restaurant, bibliothèque, conférences, débats, projections...

Adapter l'espace urbain et le bâti des sites de l'Odéon

La transformation des espaces urbains est également un des leviers principaux d'adaptation face à l'intensification des vagues de chaleur en ville. Cette transformation passe par une articulation entre **végétalisation, désimperméabilisation, renaturation et rénovation** du bâti. Les mesures de renaturation comprennent des plantations en pot sur les balcons, la végétalisation de certains toits et façades, la débitumisation et la renaturation des cours et des places avec des plantations d'arbres. Du point de vue de la **rénovation du bâti**, on s'intéressera à la pose d'occultations sur les fenêtres, l'isolation de la toiture et des façades ou encore le remplacement des menuiseries.

Rendre les équipements et leurs modes de fonctionnement plus résilients

Le réchauffement climatique doit entraîner une transformation progressive des équipements techniques du bâtiment et de la technique à l'Odéon et de leur mode de fonctionnement. Il est nécessaire d'investir dans du matériel résistant à des températures plus élevées (notamment les équipements techniques de lumière, son et vidéo) et de revoir les dispositifs de climatisation et de ventilation dans les cabines techniques, pour ne pas climatiser toute la salle de spectacle. Investir dans de tels équipements sera également bénéfique financièrement car leur durabilité est en général meilleure (moins de remplacement prématuré), cela évite des coûts imprévus de réparation ou de location en urgence et cela préserve la continuité de l'exploitation.

CONCLUSION

Le Théâtre de l'Odéon doit se préparer aux changements climatiques à venir. Les risques identifiés – qu'ils soient sanitaires, techniques, économiques ou sociaux – sont réels et appellent une **réponse structurée en accord avec toutes les parties prenantes**. Les aléas feront peser de lourdes contraintes sur l'activité de l'établissement et l'adaptation doit être envisagée comme une **opportunité de transformation du fonctionnement du Théâtre**, au service de la continuité de sa mission artistique et de son ancrage dans la vie sociale et culturelle.

Cette étude montre que les **leviers d'action sont nombreux, concrets et accessibles**, pourvu qu'ils soient intégrés dans la gestion quotidienne et prospective de l'établissement. Intégrer l'adaptation climatique dans la documentation administrative, transformer les bâtiments, réorganiser les pratiques de travail et de production, et investir dans des équipements résilients sont autant de pistes qui permettront à l'Odéon de **continuer ses missions dans un monde en mutation**. En prenant dès maintenant des décisions éclairées, l'Odéon peut non seulement réduire sa vulnérabilité, mais aussi devenir un modèle de résilience culturelle face aux défis climatiques de demain.

INTRODUCTION

1. LE CHANGEMENT CLIMATIQUE NOUS FRAPPE DÉJÀ

La planète subit un réchauffement sans précédent¹. Le réchauffement climatique est actuellement de +1,1°C dans le monde comparé à l'ère préindustrielle (période de 1750 à 1850 qui précède la révolution industrielle) et même de +1,6°C si on ne compte que les terres immergées. La montée du niveau des mers a atteint 20 cm en moyenne sur le globe et est la plus rapide depuis au moins 3 000 ans. Le recul des glaciers est sans précédent depuis au moins 2 000 ans. Enfin, la concentration en gaz carbonique dans l'atmosphère est la plus élevée depuis au moins 2 millions d'années.

De plus, la science est formelle : **les activités humaines sont bien la cause du changement climatique** observé depuis les 150 dernières années. Ces activités sont consommatrices d'énergie fossiles (pétrole, charbon et gaz), elles-mêmes génératrices de gaz à effet de serre (GES), ce qui perturbe le climat en réchauffant l'atmosphère.

Les conséquences du réchauffement climatique seront durables. En effet, certains de ces gaz resteront plusieurs centaines d'années dans l'atmosphère. Le principal gaz à effet de serre, le CO₂ (dioxyde de carbone, qui représente deux tiers des émissions mondiales) y reste près de 100 ans. Ainsi, même si les émissions de gaz à effet de serre prenaient fin dès aujourd'hui, la température resterait élevée pendant des centaines d'années. De plus, d'autres évolutions climatiques sont largement irréversibles comme la fonte des calottes glaciaires ou encore la hausse du niveau de la mer.

L'Europe est le continent qui se réchauffe le plus rapidement, avec des températures qui augmentent environ deux fois plus vite que la moyenne mondiale. Selon la trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC), le réchauffement en France métropolitaine atteindra +2°C en 2030, +2,7°C en 2050 et +4°C en 2100. Un tel réchauffement aura des conséquences dramatiques sur notre vie :

- **Des vagues de chaleur plus fréquentes et longues :** Les vagues de chaleur (température maximale supérieure de plus de 5°C à la normale au moins 2 jours consécutifs²) ne cessent d'augmenter en fréquence et durée en France. Leur nombre de jours annuels a été multiplié par quatre cette dernière décennie par rapport aux années 1980, passant de 3 à 12 jours en moyenne annuelle. L'année 2024 se classe de loin comme l'année la plus chaude depuis 1900 en Europe³, avec +3°C comparé à l'ère préindustrielle. Le nombre de jours de vagues de chaleur devrait doubler en France d'ici 2050, quel que soit le scénario d'émissions de GES et ces vagues pourraient s'étaler de mai à octobre d'ici 2100⁴. Ces périodes de canicule ont des effets catastrophiques sur la société, et notamment

sur la santé des populations, comme l'illustre la chaleur record de l'été 2022 qui a fait plus de 61 000 morts en Europe dont près de 5 000 en France⁵.

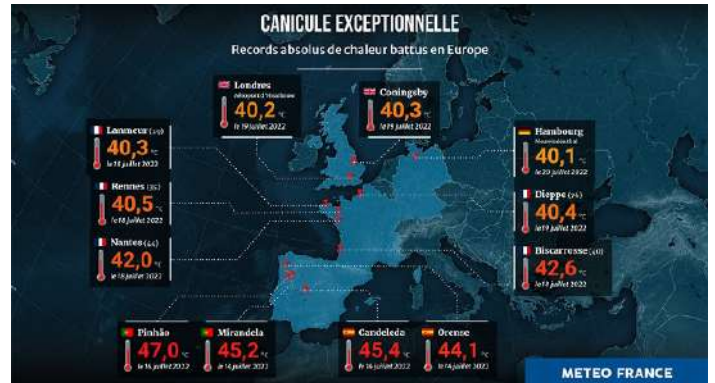


Figure 1
Carte des températures en Europe lors de la canicule de 2022

- **Des précipitations plus fréquentes et intenses :** Les pluies extrêmes, qui dépassent 8 mm/h, sont plus intenses et fréquentes (jusqu'à +20 % en Méditerranée) et gagnent des territoires comme la Bretagne, le Centre et le Nord-Est de la France⁶. Les précipitations intenses peuvent être dévastatrices pour les villes et pour leurs habitants. Les inondations de Valence (Espagne), survenues en octobre 2024, ont causé des dégâts matériels et humains d'une ampleur exceptionnelle avec 230 morts et des dizaines de milliards d'euros de perte dont plus de 100 000 voitures réduites en épaves⁷.



Figure 2
Photo du centre-ville de Valence après les inondations de 2024

- **Des sécheresses plus longues et intenses :** L'intensité et la durée des sécheresses des sols ont été multipliées par deux depuis les années 1960 au niveau national et par trois dans le sud du pays⁸. D'ici 2050, on s'attend à 2 fois plus de sécheresse des sols en été, avec un manque de 2 milliards de m³

1 Climat : que nous dit la science ?, Centre de ressources pour l'adaptation au changement climatique

2 Chaleur sur la ville, Institut Paris Région

3 Rapport annuel sur l'état du climat en Europe en 2024, Copernicus (programme de l'Union Européenne)

4 Canicule : à quoi s'attendre et comment s'adapter ? Centre de ressources pour l'adaptation au changement climatique

5 La chaleur record de l'été 2022 a fait plus de 61 000 morts en Europe dont près de 5000 en France

6 Climat : que nous dit la science ? Centre de ressources pour l'adaptation au changement climatique

7 « En Espagne, un mois après les inondations meurtrières, près de 100 000 personnes descendent dans les rues de Valence pour demander des comptes », Le Monde

8 Climat : que nous dit la science ?, Centre de ressources pour l'adaptation au changement climatique

d'eau si la demande reste stable. Les sécheresses menacent notre consommation d'eau et ont d'importantes répercussions sur l'agriculture, la production d'électricité hydraulique et nucléaire (pour fonctionner, les centrales nucléaires prélèvent de l'eau dans les rivières, les fleuves ou la mer) et le prix des matières premières. La sécheresse de 2022 a ainsi entraîné des restrictions sévères sur l'usage de l'eau dans la plupart des communes de la Gironde, ainsi que des interdictions d'irriguer les cultures en pleine saison et la mise en place de mesures d'urgence pour sécuriser l'eau potable dans certaines zones rurales.



Figure 3
Photo de la Loire, devenue symbole de la sécheresse de l'été 2022

• **Des saisons de feux de forêts plus longues et dévastatrices**: Sécheresses et hausses des températures augmentent le risque d'incendie partout en France, et notamment dans le Nord⁹. 50% des forêts métropolitaines seront soumises au risque d'incendie dès 2050, contre un tiers actuellement. De plus, la saison des feux s'allonge, avec une intensification du danger: d'ici 2100, certaines régions pourraient être concernées par 1 à 2 mois supplémentaires de saison feu. Ces incendies ont des conséquences graves sur les populations, la qualité de l'air, la biodiversité et l'activité économique. Lors de la canicule de 2022, plus de 80 000 hectares de forêts ont été brûlés sur le territoire français. Cela a entraîné l'évacuation massive de plus de 36 000 personnes, plusieurs centaines de millions d'euros d'interventions, une augmentation sensible des concentrations de particules fines et de monoxyde de carbone dans l'air ainsi que des pertes économiques liées au tourisme.



Figure 4
Vue aérienne de la dune du Pilat, en Gironde, mercredi 20 juillet 2022, Le Monde

• **Hausse du niveau de la mer**: Depuis 1900, la mer s'est élevée de 20 cm environ, contre 5 cm par siècle, les trois derniers millénaires. D'après le Cerema, 1,4 million de personnes vivent actuellement dans des zones à risque de submersion marine en France. De plus, cette hausse s'accélère depuis 30 ans et pourrait atteindre plus de 1 m de haut d'ici 2100. Cela va engendrer des inondations chroniques à marée haute, des inondations records lors des tempêtes et une érosion du littoral, par exemple pour les côtes sableuses. 450 000 logements pourraient être rayés de la carte, notamment dans la Manche, le Pas-de-Calais, la Charente-Maritime, la Vendée ou encore la Guadeloupe d'ici 2100, ce qui représenterait un coût de 86 milliards d'euros¹⁰.

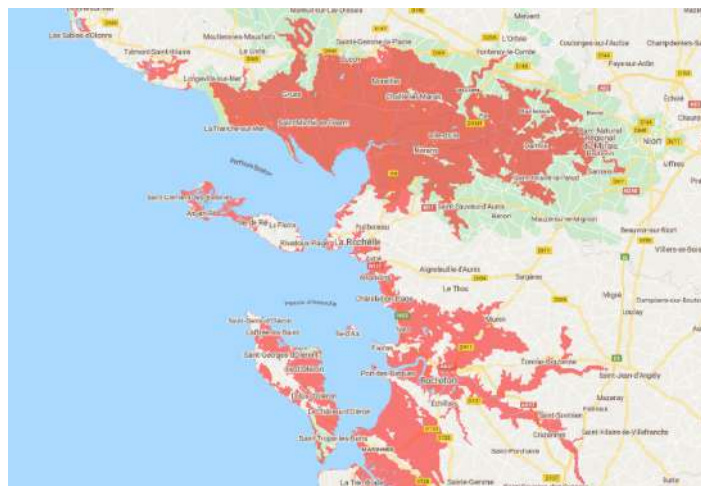


Figure 5
Carte des zones qui seront inondées de manière permanente ou temporaire par l'élévation du niveau de la mer et les submersions marines d'ici 2050, avec un scénario pessimiste d'émissions de GES au sud de la Vendée et de la Charente-Maritime

Enfin, il est important de rappeler que **les innovations technologiques ne nous sauveront pas**¹¹. Malgré le déploiement des technologies vertes, les émissions mondiales de GES ont augmenté de 58% entre 1990 et 2021. Or d'après le rapport de Paris, pour limiter le réchauffement climatique à 1,5°C, les émissions de gaz à effet de serre doivent culminer avant 2025 au plus tard et diminuer de 43% d'ici 2030. Comment poursuivre dans cette voie pourrait-il renverser la tendance? De plus, le déploiement massif de nouvelles infrastructures « vertes » nécessite des ressources non renouvelables qui sont déjà limitées à l'échelle de la planète. Pour rejoindre une trajectoire mondiale zéro carbone tout en maintenant nos modes de consommation, il est estimé qu'il nous faudra extraire 30 fois plus de lithium d'ici 2030. Par ailleurs, certaines innovations technologiques génèrent des effets rebonds largement démontrés: les économies d'énergie réalisées à court terme sont rapidement contrebalancées par l'augmentation de la production ou de l'utilisation de ces technologies. Selon The Shift Project, aucune des technologies numériques introduites depuis 50 ans n'aurait permis de réduction nette de matériaux ou d'énergie¹². De même, les technologies vertes ne suffisent pas à faire reculer les énergies fossiles: malgré le déploiement massif des éoliennes et des panneaux solaires, les énergies fossiles occupent environ la même part dans la demande mondiale d'énergie qu'il y a 10 ans. Pourquoi? Parce que la demande mondiale d'énergie continue à augmenter année après année. Nous devons privilégier collectivement les solutions qui règlent le problème à la source, plutôt que des solutions palliatives, hypothétiques et coûteuses qui nous enferment dans la logique d'exploitation illimitée des ressources et de croissance infinie qui a causé le dérèglement climatique.

9 Feux de forêt: à quoi s'attendre et comment s'adapter? Centre de ressources pour l'adaptation au changement climatique

10 Cerema, Les synthèses: les enjeux du recul du trait de côte d'ici à 2100

11 Face au changement climatique, la technologie ne nous sauvera pas, Oxfam Quebec

12 Pour une sobriété numérique, The Shift Project

2. LES ENJEUX DU SECTEUR DE LA CULTURE FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le secteur de la culture, pilier de l'identité collective et de la vie sociale en France, est lui aussi particulièrement exposé aux impacts du changement climatique. Et pourtant, sa fragilité est souvent ignorée dans les discours sur la transition écologique. Sans effort d'adaptation, les bouleversements à venir frapperont durement ce secteur, affectant non seulement les professionnels de la culture, mais aussi les Français dans leur quotidien, leur patrimoine et leur imaginaire collectif.

D'un point de vue économique, la culture représente un poids considérable : près de 703 800 personnes y travaillent, soit 2,6 % de la population active, et elle contribue à 2,3 % du PIB. Elle génère également des synergies importantes avec d'autres secteurs clés comme le tourisme ou le numérique. Pourtant, cette importance masque une précarité structurelle : un tiers des artistes salariés sont en contrats courts (CDD, CDDU), 37 % des actifs sont non-salariés, et 59 % des salariés sont en temps partiel ou contrat court – soit deux fois plus que la moyenne nationale. **Cette instabilité rend le secteur particulièrement vulnérable aux chocs économiques, environnementaux ou sanitaires à venir.**

Le dérèglement climatique aggrave encore cette fragilité. Il affecte la culture à plusieurs niveaux :

- **Infrastructures énergivores :** Les lieux culturels sont extrêmement dépendants de l'énergie. Une scène nationale peut consommer jusqu'à 1 000 MWh d'électricité par an pour assurer l'éclairage, le chauffage, la climatisation, les équipements techniques¹³... soit l'équivalent de la consommation d'un village de 200 habitants. Avec la montée des prix de l'énergie ou des politiques de rationnement en cas de tensions sur le réseau, ces établissements pourraient voir leur fonctionnement compromis.
- **Mobilité et accès :** Le secteur culturel repose massivement sur la mobilité, qu'il s'agisse du public ou des artistes. Pour la métropole d'Aix-Marseille-Provence, les activités culturelles et associatives représentent 6 % des déplacements en semaine, et 12 % le week-end¹⁴. À cela s'ajoute le poids du tourisme culturel : environ 50 % des 87 millions de touristes internationaux viennent pour découvrir le patrimoine français. Des perturbations liées aux canicules, aux restrictions de circulation ou à la raréfaction des vols bon marché pourraient freiner cette dynamique.
- **Financement public menacé :** Enfin, et c'est peut-être le risque le plus systémique, la culture est l'un des secteurs économiques les plus subventionnés d'Europe. En période de crise climatique, l'État pourrait être contraint de réorienter une partie de ces financements vers des secteurs considérés comme plus vitaux (santé, eau, alimentation, adaptation des infrastructures), laissant les institutions culturelles en grande difficulté. **Que deviendra le secteur culturel lors de la prochaine crise climatique ou sanitaire ?**

La culture risque donc de devenir l'une des grandes victimes du réchauffement climatique. Perte de lieux, raréfaction des événements, baisse de fréquentation, précarisation accrue des artistes : les conséquences pourraient être majeures, y compris pour le tissu social et démocratique du pays.

3. LE THÉÂTRE DE L'ODÉON

Théâtre historique et incontournable de la création théâtrale française et européenne, l'Odéon Théâtre de l'Europe est aujourd'hui lui aussi menacé par le changement climatique. En tant que Théâtre national, il joue un rôle central dans la valorisation de la création dramatique européenne en France et dans le monde, en accueillant et produisant des créations artistiques et en les rendant accessibles au plus grand nombre. Mais face à l'aggravation du changement climatique, **l'Odéon est aujourd'hui confronté à des menaces systémiques majeures qui pourraient profondément bouleverser son fonctionnement.**

Les bâtiments culturels sont fortement dépendants de l'énergie pour fonctionner, et l'Odéon n'échappe pas à cette réalité. Le Théâtre se déploie sur deux sites principaux :

- **Théâtre de l'Odéon** (Place de l'Odéon, Paris 6^e) : c'est le bâtiment historique, face au Jardin du Luxembourg. Il contient une salle principale d'environ 800 places, avec une architecture classique et un dispositif scénique moderne, des bureaux, des salles de répétition, une médiathèque et un grand foyer public.



Figure 6
Théâtre de l'Odéon © Daniel Vorndran

- **Berthier Paris 17** (17^e arrondissement de Paris) : Originellement entrepôts des décors de l'Opéra National de Paris, Berthier forme un lieu de spectacle plus contemporain et modulable que le Théâtre de l'Odéon, pouvant accueillir jusqu'à 500 personnes. Ils abritent également des ateliers de construction de décors, des espaces de stockage et une plus petite salle de spectacle ou répétition.



Figure 7
Berthier Paris 17 © Benjamin Chelly

¹³ Efficacité Énergétique dans les Centres Culturels [Étude de Cas – CCCB], Dexma

¹⁴ Enquête mobilité EMC2, 2019-2022, chiffres pour la Métropole Aix-Marseille-Provence

L'éclairage, la climatisation, le chauffage ou encore les systèmes de régie représentent une consommation énergétique importante, qui pourrait augmenter en raison des aléas climatiques et devenir difficile à soutenir à mesure que les prix de l'énergie augmentent.

La multiplication des épisodes de forte chaleur rendra également la mobilité et l'expérience des publics plus éprouvantes, l'accueil dans les salles de spectacle plus contraignant et les conditions de travail des artistes et techniciens plus difficiles. Cette désaffection potentielle du public pèsera sur la viabilité économique des institutions culturelles.

Autre point de fragilité: la dépendance de l'Odéon à la mobilité internationale. Sa vocation européenne repose sur l'accueil de troupes étrangères, la circulation d'équipes artistiques, des tournées et des coproductions. Or, les transports – notamment aériens – sont l'un des secteurs les plus visés par les politiques de réduction des émissions de gaz à effet de serre. La hausse des coûts, les limitations de déplacement, ou même les tensions géopolitiques liées au climat pourraient perturber ce modèle d'échange et de coopération artistique. Cela pourrait forcer l'Odéon à revoir sa programmation à la baisse ou à la recentrer, avec un impact direct sur son rayonnement.

Enfin, comme l'ensemble du secteur culturel, **l'Odéon dépend largement du soutien public.** Dans un contexte où l'État devra arbitrer ses dépenses pour répondre à des priorités vitales (sécurité alimentaire, accès à l'eau, santé, infrastructures résilientes), le budget de la culture – pourtant déjà sous pression – pourrait être redirigé, au détriment de Théâtres nationaux comme l'Odéon.

Le dérèglement climatique met en péril la capacité même de l'Odéon à remplir sa mission: produire, accueillir, transmettre. Sans adaptation ambitieuse et sans reconnaissance claire du rôle central de la culture dans la résilience collective, c'est un pan entier de notre patrimoine vivant qui risque de s'effondrer.

4. L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE, C'EST QUOI?

L'objet de cette étude est d'identifier les risques qui pèsent ou pèseront dans le futur sur l'activité de l'Odéon et d'envisager les mesures d'adaptation nécessaire pour y faire face. D'après le Groupe International d'Experts sur le Climat (GIEC), **un risque climatique est un impact potentiel sur une partie de la société humaine qui peut être défini comme une combinaison de cinq composantes**¹⁵:

- **Un système**: Un système est une entité cohérente (écosystème, territoire, secteur d'activité, infrastructure, organisation...) de la société humaine, constituée d'éléments en interaction, dont l'équilibre ou le fonctionnement peut être perturbé par les effets du changement climatique;
- **Un enjeu**: un enjeu est une partie du système qui a de la valeur aux yeux des hommes ou pour l'entreprise. Il y a 4 catégories d'enjeux: les enjeux humains, les écosystèmes naturels, les biens matériels et enfin les biens immatériels (la paix, la culture, le savoir, l'art...);

- **Un aléa**: c'est un phénomène physique ou un événement climatique susceptible d'engendrer des dommages. On peut distinguer les aléas singuliers comme les épisodes de fortes précipitations, les canicules ou les sécheresses et les aléas continus comme la montée des eaux et des températures;

- **Une exposition**: l'exposition est définie comme la présence de l'enjeu dans des lieux et des contextes qui pourraient être affectés de manière négative par l'aléa;

- **Une vulnérabilité**: la vulnérabilité est définie comme la propension d'un système à subir des effets néfastes par un aléa climatique donné. Elle englobe une variété de concepts et d'éléments, notamment la sensibilité ou la susceptibilité aux dommages du système et le manque de capacités à faire face et à s'adapter.

Les risques climatiques sont donc à l'interface entre le système climatique et les processus socio-économiques de notre société, comme le montre le schéma ci-dessous, issu du rapport du groupe II du GIEC¹⁶:

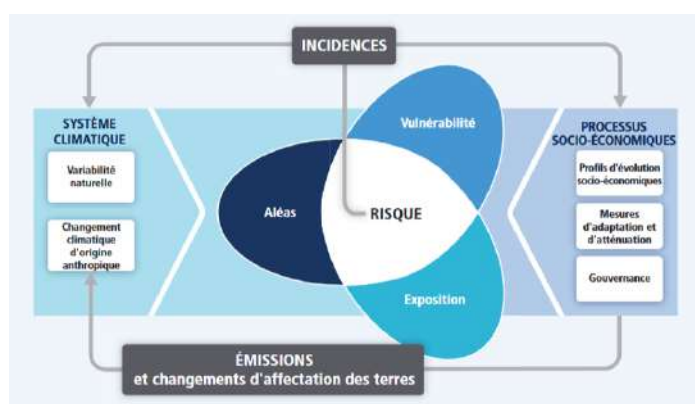


Figure 8 Schéma synthétique du concept de risque issu du rapport du groupe de travail II du GIEC sur incidences, adaptation et vulnérabilité

Pour lutter contre le réchauffement climatique, deux leviers complémentaires et indissociables existent:

- **L'atténuation** lutte contre les causes du changement climatique. Elle désigne les mesures destinées à stabiliser ou réduire les concentrations de GES dans l'atmosphère.
- **L'adaptation** vise elle à se préparer aux conséquences du changement climatique en rendant les populations, les entreprises et les infrastructures plus résilientes aux risques. Plus précisément, l'adaptation désigne les ajustements d'un système afin d'atténuer les effets néfastes des aléas climatiques présents ou futurs. Il existe plusieurs types d'adaptation selon leur degré de transformation. L'adaptation à la marge concerne plutôt les mesures spontanées ou prises en réaction à un aléa sans modifier le système existant. L'ajustement systémique est une modification incrémentale du système existant. Enfin la mesure transformationnelle repense le fonctionnement du système afin d'améliorer sa résilience.

Anticiper plutôt que réagir

Qu'on le veuille ou non, nous n'aurons pas d'autre choix que de nous adapter aux changements futurs. D'après le rapport d'information du Sénat *Adapter la France aux dérèglements climatiques à l'horizon 2050: urgence déclarée*¹⁷, « le proche avenir climatique du pays, d'ici à 2050, est pour l'essentiel déjà écrit. Qu'on réduise fortement les émissions globales de gaz à effet de serre ou que celles-ci se poursuivent au rythme actuel, il

15 IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change

16 Changements climatiques 2014 Incidences, adaptation et vulnérabilité, Contribution du Groupe de travail II au cinquième Rapport d'évaluation du GIEC

17 Adapter la France aux dérèglements climatiques à l'horizon 2050: urgence déclarée, Rapport d'information de MM. Ronan Dantec, sénateur de Loire-Atlantique, et Jean-Yves Roux, sénateur des Alpes de Haute-Provence

faudra faire face à une aggravation significative des divers impacts du réchauffement déjà observables ». **Néanmoins, plus tôt nous nous préparons, moins les effets du changement climatique seront coûteux, plus nous aurons le choix des solutions ainsi que la capacité pour agir.** La fermeture ou le ralentissement de lignes ferroviaires à cause de la chaleur lors de l'été 2019 en est une illustration parlante. En raison d'un épisode de canicule, plusieurs lignes de trains et RER ont dû être partiellement arrêtées car les rails se dilataient sous l'effet de la chaleur, créant des risques de déformation et de déraillement, les câbles électriques surchauffaient et perdaient en tension, provoquant des arrêts ou coupures et enfin les rames non climatisées devenaient invivables pour les passagers et les conducteurs (certaines cabines dépassaient les 45°C). **Ces mesures sont un exemple d'adaptation spontanée et contrainte à un aléa climatique réalisée dans l'urgence** pour éviter des accidents ou des malaises graves. Elles ont profondément perturbé les mobilités et l'activité économique pendant plusieurs jours et résultent d'un manque d'anticipation dans l'adaptation des infrastructures alors que les projections climatiques alertaient depuis des années sur ce type de scénario. L'investissement dans la résilience thermique des réseaux (rails renforcés, isolation des caténaires), la ventilation naturelle des rames, ou des plans d'adaptation spécifiques en cas de pic de chaleur auraient permis d'éviter l'arrêt du service. Ainsi, une mauvaise adaptation – ou "maladaptation" – peut non seulement s'avérer inefficace, mais aussi aggraver les risques existants ou en créer de nouveaux. **Une adaptation efficace passe donc nécessairement par une vision systémique, en concertation avec les parties prenantes, et en arbitrant entre les enjeux court terme et long terme.**

Prendre en charge son adaptation sans attendre la puissance publique

L'Odéon doit impérativement prendre en charge sa propre adaptation sans attendre l'évolution des réglementations de la puissance publique. Le changement climatique s'accélère, au contraire des processus de décision publique qui sont souvent longs : concertations, arbitrages budgétaires, délais administratifs. **Attendre, c'est risquer de subir pleinement les impacts climatiques sans y être préparé.** Par ailleurs, les effets du climat varient selon les territoires, les bâtiments et les activités. Personne ne connaît mieux les spécificités, les fragilités ou les priorités d'un lieu qu'un acteur qui y travaille au quotidien. Ainsi, un Théâtre comme l'Odéon est le mieux placé pour anticiper ses propres vulnérabilités, qu'il s'agisse de la climatisation, de la gestion des jauges, des équipements techniques ou de l'accueil du public. Enfin, attendre, c'est prendre le risque de coûts bien plus élevés et de subir des restrictions réglementaires, des obligations coûteuses ou des baisses de subventions auxquelles l'établissement n'est pas préparé. **L'adaptation volontaire permet donc de renforcer sa résilience propre, tout en étant un acteur exemplaire et en maîtrisant ses priorités budgétaires au lieu de subir des mesures d'urgence.**

5. LA MÉTHODOLOGIE OCARA

Cette étude s'appuie sur la méthodologie OCARA développée par Carbone 4, qui offre un référentiel d'analyse de la résilience climatique des entreprises¹⁸. La démarche se structure en trois étapes : (1) l'analyse de la résilience actuelle de l'établissement, (2) l'analyse de l'évolution future des aléas climatiques et les scénarios d'impacts, (3) l'élaboration de plans d'adaptation et de résilience.

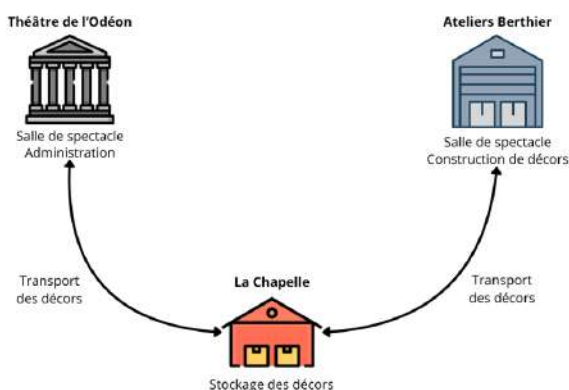
ANALYSE DE LA RÉSILIENCE ACTUELLE

L'analyse de résilience a pour but de déterminer les processus à enjeux pour l'Odéon et d'évaluer leur niveau de résilience climatique.

1. DÉFINITION DU PÉRIMÈTRE, IDENTIFICATION DES SITES ET DES PROCESSUS À ENJEUX

Périmètre de l'étude et identification des sites à fort enjeu pour l'Odéon

Le périmètre de l'analyse porte sur l'ensemble de l'Odéon. Voici une cartographie des sites de l'Odéon avec leurs activités principales et leurs interactions:



L'analyse portera plus précisément sur les deux sites principaux: le Théâtre de l'Odéon et Berthier. L'entrepôt de La Chapelle est un espace ni chauffé ni climatisé et uniquement utilisé pour le stockage de décors. Il ne présente donc pas de risque important pour l'Odéon.

Identification des processus à fort enjeu pour chaque site de l'Odéon

L'analyse va maintenant être détaillée en se concentrant sur une maille plus fine: celle des processus, classés en familles de macro-processus. Un processus est un ensemble d'activités de l'établissement en vue d'une même finalité comme le maintien de l'intégrité des bâtiments de l'Odéon. **L'objectif de cette étape est d'identifier les processus à enjeux pour les deux sites de l'Odéon.** Le niveau d'enjeu du processus pour l'établissement

public est évalué sur une échelle à 5 niveaux: processus mineur à négligeable, secondaire, important, majeur et vital. Rappelons schématiquement le modèle économique d'un Théâtre public. L'économie de l'Odéon repose sur un équilibre entre financements publics, recettes propres et dépenses de fonctionnement:

- **1. Financements publics (majoritaires):** Subventions de l'État (via le ministère de la Culture), éventuellement des collectivités territoriales (régions, départements, villes). Ces aides représentent souvent 60 à 90 % du budget global, surtout pour les Théâtres nationaux comme l'Odéon. Elles visent à garantir la création, l'accessibilité à la culture, la diffusion artistique et la diversité des œuvres.

- **2. Recettes propres (complémentaires):**
 - Billetterie: recettes issues de la vente de places, souvent plafonnées par des tarifs accessibles
 - Coproductions: cofinancement par d'autres institutions ou festivals.
 - Tournées: revenus issus des représentations extérieures (nationales ou internationales).
 - Location d'espaces, partenariats, mécénat, produits dérivés ou bar/restauration.

- **3. Dépenses de fonctionnement:**
 - Frais de personnel (artistes, techniciens, administratifs).
 - Production des spectacles (décors, costumes, droits d'auteur, répétitions).
 - Frais de fonctionnement (maintenance des bâtiments, énergie, communication, équipements techniques).
 - Actions culturelles et missions pédagogiques.

L'ensemble des processus de l'établissement se répartit ainsi dans ces différentes catégories. Leur identification repose sur un travail de cartographie de l'établissement, prenant en compte ses interactions directes et indirectes avec l'extérieur et les flux physiques dont il dépend.

→ Le détail des processus et de leur niveau d'enjeu est présenté en annexe 1 (page 41).

2. ÉVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ CLIMATIQUE ET DE LA CAPACITÉ D'ADAPTATION DES PROCESSUS

Après avoir évalué l'enjeu de chaque processus, nous allons évaluer leur résilience climatique. Dans la méthode OCARA, le score de résilience climatique est calculé en rassemblant deux métriques: la vulnérabilité climatique et la capacité d'adaptation du processus.

Évaluation de la vulnérabilité climatique des processus

La vulnérabilité climatique, dénommée sensibilité climatique dans la méthode OCARA, désigne la fragilité intrinsèque de l'activité considérée par rapport à un aléa donné, sans tenir compte des actions éventuelles qui ont déjà pu être mises en place pour atténuer l'impact climatique.

L'analyse de la vulnérabilité climatique est effectuée au niveau des sites à fort enjeu, et pour chaque processus à enjeu vital ou majeur. La méthode OCARA propose 5 grandes variables climatiques, et plus de 30 aléas associés, graduels et extrêmes, qui peuvent générer des impacts sur les processus. La synthèse des variables et des aléas envisagés dans OCARA est illustré sur la figure 9 ci-dessous.

Pour chaque processus et pour chaque aléa, le niveau de vulnérabilité est évalué sur une échelle à 5 niveaux: très faible, faible, moyenne, forte, très forte. Les évaluations de vulnérabilité de chaque processus ont ainsi été remplies dans l'outil OCARA.

Évaluation de la capacité d'adaptation des processus

La capacité d'adaptation désigne la capacité à absorber ou à surmonter un choc climatique. La mise en œuvre de la capacité d'adaptation (ou des capacités d'adaptation, car elles sont de plusieurs ordres) permet de passer d'une situation de vulnérabilité à une situation de résilience.

OCARA propose une pré-liste de mesures d'adaptation pour chaque macro-processus avec environ une centaine d'exemples d'actions, proposés dans l'outil. Chaque mesure est évaluée selon 5 niveaux d'efficacité: mesure très efficace, efficace, moyennement efficace, faiblement efficace et inexistante ou insuffisante. Les évaluations d'efficacité ont aussi été renseignées dans l'outil OCARA, sachant que très peu de mesures d'adaptation sont déjà présentes à l'Odéon.

3. SCORES DE RÉSILIENCE

Une fois la vulnérabilité et de la capacité d'adaptation de chaque processus évalué, la méthodologie OCARA propose d'agrèger ces informations en un score de résilience climatique, ensuite traduit en impact potentiel du processus sur l'établissement. La répartition des processus selon leur niveau d'enjeu et leur niveau de résilience est illustré sur la figure 10 de la page suivante (p.15).

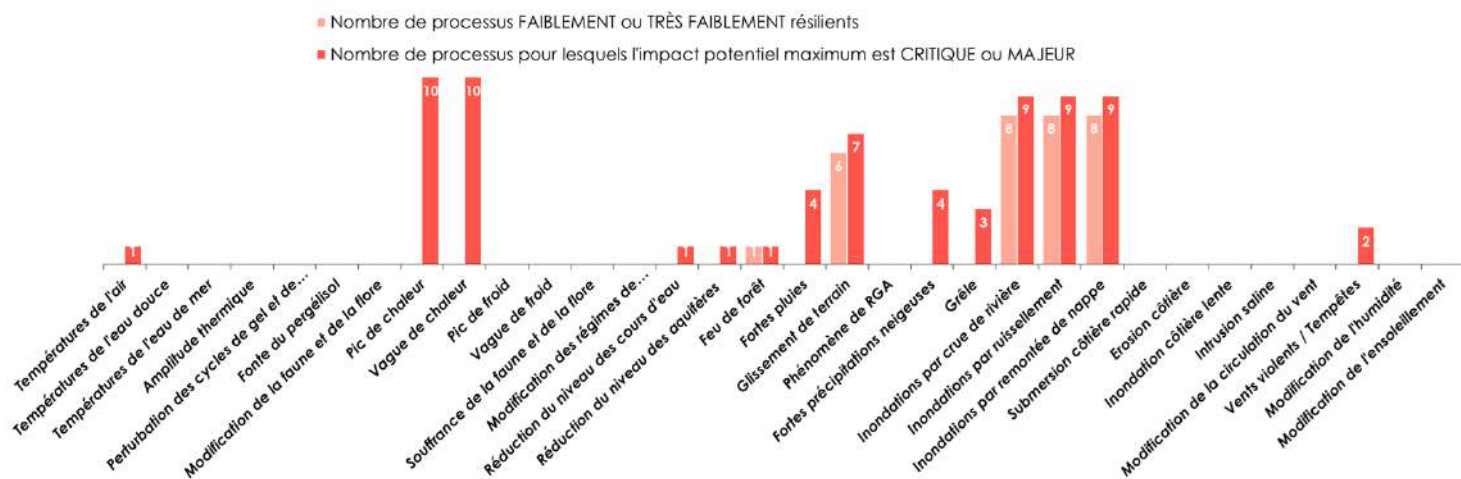
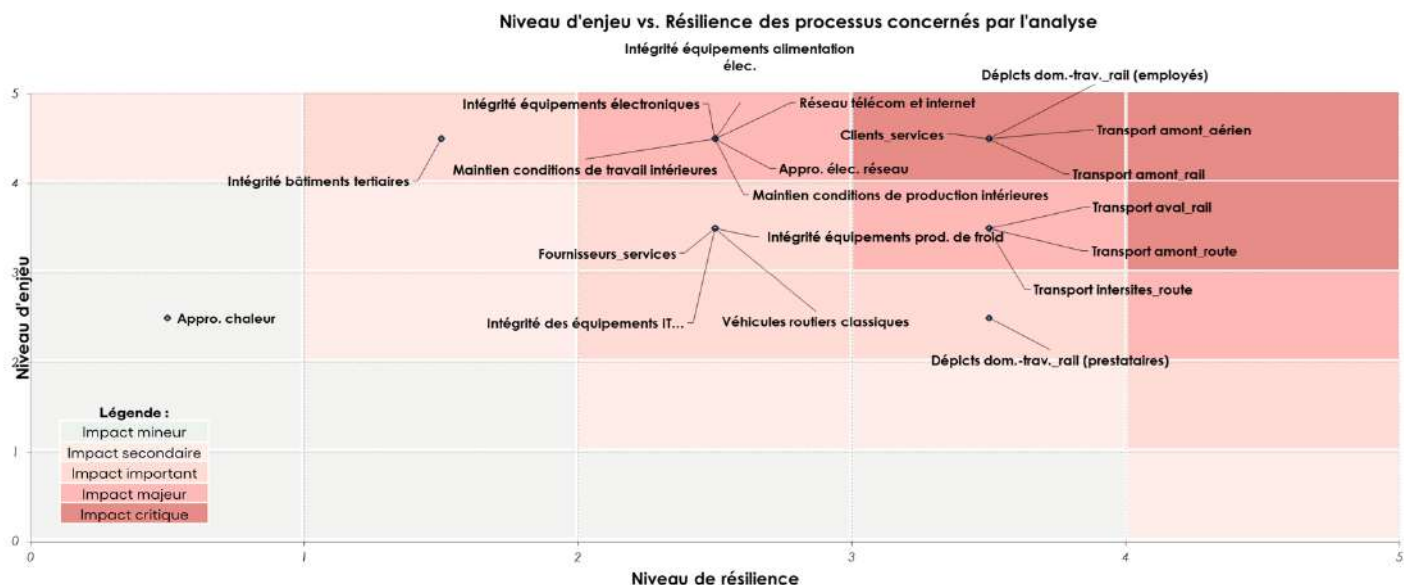
On voit bien que la majeure partie des processus majeurs et vitaux de l'Odeon sont faiblement résilients au changement climatique. Celle-ci s'explique surtout par la faible capacité d'adaptation des activités du Théâtre.

L'évaluation de la résilience des processus permet aussi d'identifier les aléas climatiques qui impactent le plus fortement l'Odeon. La figure 11 de la page suivante (p.16) représente le nombre de processus faiblement ou très faiblement résilients de l'Odeon par aléa. On observe que les aléas qui génèrent le plus d'impact pour l'Odeon sont les vagues de chaleur, les fortes pluies, les inondations et les glissements de terrain. Dans la partie suivante, nous allons étudier les scénarii d'évolution de ces phénomènes.



Aléas graduels = modification progressive de la variable climatique, tendance de fond.
Aléas extrêmes = modification soudaine et importante de la variable climatique.

Figure 9 Schéma des 5 grandes variables climatiques et des aléas associés, graduels et extrêmes de la méthode OCARA¹



L'ÉVOLUTION FUTURE DU CLIMAT DE PARIS À L'HORIZON 2050

L'analyse de la résilience de la partie précédente a permis d'identifier les aléas climatiques principaux qui vont générer des risques pour l'Odéon: les fortes chaleurs, les pluies violentes, les inondations, et les glissements de terrain. Certains de ces aléas touchent directement l'Odéon, tandis que d'autres l'impactent indirectement. Parmi les processus du scope B, une partie se trouve à Paris tandis que d'autres se trouvent de façon diffuse sur le territoire français, européen voir mondial et sont donc bien plus difficiles à analyser. **Nous allons donc dans cette partie nous focaliser sur l'étude des aléas climatiques localisés à Paris ayant un impact direct ou indirect sur l'Odéon.**

1. LES FORTES CHALEURS

À Paris, les vagues de chaleur sont la manifestation la plus perceptible du changement climatique. La canicule (vague de chaleur d'une durée de 3 jours ou plus) de 2003 a eu des conséquences dramatiques qui s'est soldée par un lourd bilan de plus de 14000 morts en France, catastrophe la plus fatale en 50 ans. Depuis cette date, les épisodes de forte chaleur sont régulièrement observés dans la capitale (2006, 2015, 2018, 2019, 2020) et cette tendance va s'accroître dans les années à venir. Au-delà des victimes directes de la canicule, ce sont tous les écosystèmes, les infrastructures et les activités du quotidien qui sont impactés par la chaleur. **Il y a un risque que Paris surchauffe et devienne inhabitable à moyen terme¹.**

Paris s'est déjà fortement réchauffé²:

- On observe une augmentation de 2,3 °C depuis la fin du 19^e siècle
- Le nombre moyen de journées caniculaires (température maximale supérieure à 30 °C) est de 13,6 jours dans le climat actuel (2001-2020), contre 7,2 à la fin du 19^e siècle. On constate environ 5 nuits tropicales par an en moyenne (température minimale supérieure à 20 °C) alors qu'elles étaient très rares (0,2 par an) à la fin du 19^e siècle.

Par ailleurs, le réchauffement climatique est aggravé à Paris en raison de son urbanisme. Avec son tissu urbain très dense, sa forme, sa compacité, sa minéralité, ses matériaux et ses activités humaines qui génèrent de la chaleur, la ville de Paris influe sur son environnement météorologique en générant un microclimat urbain appelé « **îlot de chaleur urbain** ». Il se traduit par des **différences de températures de l'ordre de 2,5 °C en moyenne annuelle** entre Paris et les zones avoisinantes, et pouvant même aller jusqu'à +10°C³.

Et ce réchauffement va s'intensifier pendant les prochaines décennies. L'étude *Paris face aux changements climatiques*⁴ prévoit un réchauffement de la capitale d'environ 3,8 °C pour 2100 par rapport à la fin du 19^e siècle dans un scénario intermédiaire, alors qu'un scénario fortement émetteur en gaz à effet de serre pourrait conduire à une augmentation des températures de plus de 6 °C. Le nombre annuel de jours caniculaires passerait à 22 en 2050 et 34 à la fin du siècle, alors que

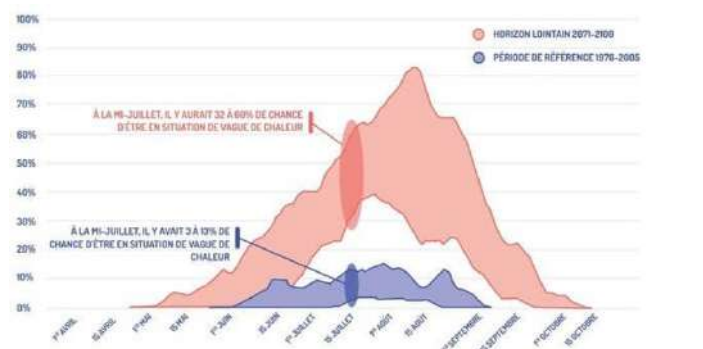
¹ Paris à 50 degrés: s'adapter aux vagues de chaleur, Ville de Paris

² Connaître l'évolution du climat à Paris et ses conséquences, Agence Parisienne du Climat

³ Connaître l'évolution du climat à Paris et ses conséquences, Agence Parisienne du Climat

⁴ Paris face au réchauffement climatique, Ville de Paris, 2021

le nombre de nuits tropicales serait quadruplé d'ici 2050 (20 nuits et demie en moyenne par an) et multiplié par sept à la fin du siècle atteignant 35 par an. En plus d'être plus fréquentes et intenses, les vagues de chaleur se produiront plus précocement et plus tardivement, parfois dès le mois de mai et jusqu'en octobre, comme le montre le graphique ci-dessous :



Clé de lecture : Ce graphique a été élaboré à partir de 10 simulations climatiques de l'ensemble DRIAS-2020. Les bornes basses et hautes de l'intervalle représentées correspondent aux centiles 5 % et 95 % des simulations.

Figure 12
Fréquence de survenue d'une vague de chaleur un jour donné à Paris sur une période de référence de 1976-2005 et un horizon lointain 2071-2100⁵

Enfin, plus de 90% des bâtiments de la capitale ne sont pas conçus pour supporter des climats chauds. Il y a donc un risque à court terme de développement massif de la climatisation. Or la climatisation refroidit l'air intérieur en évacuant la chaleur à l'extérieur. Un déploiement généralisé des systèmes d'air conditionné entraînerait ainsi une augmentation de la température de 3°C supplémentaires à l'échelle de Paris lors des vagues de chaleur⁶. **Il est donc essentiel de lutter au maximum contre le recours à de telles solutions pour s'adapter aux fortes chaleurs.**

Aléa	Type	Prospective
Augmentation de la température de l'air	Graduel	Entre +4°C et +6°C d'ici 2100
Pic de chaleur, Vague de chaleur, Canicule	Extrême	Probabilité très forte d'ici 2050 : occurrence certaine tous les ans

2. L'INTENSIFICATION DES PRÉCIPITATIONS ET DES INONDATIONS

Fortes précipitations et orages

Le changement climatique entraîne une augmentation de la fréquence et de l'intensité des pluies violentes. Les précipitations extrêmes ont ainsi déjà augmenté en intensité d'environ 10-20 % en moyenne depuis 1950 et l'intensité des précipitations extrêmes va poursuivre son augmentation⁷. Dans un scénario de réchauffement à +4°C, les précipitations décennales (c'est-à-dire qui se produisent actuellement une fois tous les dix ans) se produiront 2,7 fois plus souvent⁸. Avec une confiance élevée, le GIEC estime que l'intensité de tels épisodes de précipitations extrêmes augmenterait de 7 % pour chaque degré d'augmentation de température.

De même, les épisodes de violents orages de grêle pourraient devenir plus intenses à l'avenir sous l'effet du changement climatique⁹. Plusieurs épisodes violents de grêle se sont ainsi abattus sur plusieurs régions de France depuis le début du mois de mai 2025.

Inondations

L'augmentation des précipitations extrêmes va entraîner une augmentation de la fréquence et de l'intensité des inondations en ville. Paris est soumise à deux principaux facteurs d'inondations : le ruissellement urbain lors de pluies torrentielles et les crues de la Seine, à la suite de pluies abondantes et continues qui font sortir le fleuve de son lit.

Les épisodes pluvieux très courts et intenses engendrent un **ruissellement urbain** pouvant causer des inondations très localisées et souvent de courte durée, dues principalement à l'imperméabilisation des sols et à la saturation des réseaux d'assainissement. Aujourd'hui 88 % des événements enregistrés depuis 1982 donnant lieu à des arrêtés de catastrophe naturelle « inondation » (arrêtés CatNat) en Île-de-France peuvent être rattachés à des phénomènes de ruissellement¹⁰. Le ruissellement urbain génère des risques pour la santé des parisiens et peut également causer d'importants dégâts matériels localement : dégradation des constructions, inondation des sous-sols ou des rez-de-chaussée, véhicules emportés, coupure de réseaux routiers ou ferroviaires, détérioration des réseaux (électricité, communication, assainissement) ...

Les pluies abondantes et continues sur de plus longues périodes peuvent, elles, provoquer, jusqu'à leur débordement, une élévation du niveau des cours d'eau, comme la Seine, ainsi que des remontées de nappes qui sont par exemple à l'origine d'inondations de caves ou de sous-sols. Compte tenu de la hausse probable des précipitations hivernales, on peut s'attendre à une hausse des débits hivernaux, venant accroître le risque de crues. D'ici à 2050, le risque de crues décennales (crue dont la probabilité d'occurrence est de 10%) devrait ainsi croître de 20% et celui de crues centennales (crue dont la probabilité d'occurrence est de 1%) de 40%, et leur intensité devrait augmenter¹¹. Si celles-ci sont relativement lentes et prévisibles, entraînant peu de risques pour la sécurité des personnes, elles pourraient occasionner des dégâts colossaux dans ce territoire dense et complexe, qui comporte de nombreux réseaux souterrains. Une crue de la Seine de type 1910 entraînerait entre 3 et 30 milliards d'euros de dommages directs, et une baisse du PIB national sur 5 ans de l'ordre de 0,1 à 3 % d'après l'OCDE.

Le territoire francilien a déjà été confronté à deux reprises à des inondations importantes depuis 2016¹². En juin 2016, la Seine en crue a atteint un pic de 6,10 m. Quelque 486 communes en Île-de-France et en amont dans la région Centre sur le bassin du Loing ont été touchées par des inondations qui ont causé un milliard d'euros de dommages, dont 514 millions d'euros pour le territoire francilien. Cet épisode a été marqué par de nombreuses évacuations dans les centres-villes anciens (18 000 personnes ont ainsi reçu une consigne d'évacuation en Île-de-France) et de nombreuses coupures de lignes de transport. Une deuxième crue significative s'est déroulée en janvier 2018, avec un pic de 5,88 m au pont d'Austerlitz avec des dommages similaires.

⁵ *Changement climatique et adaptation sur le périmètre de la Métropole du Grand Paris*, rapport de l'Agence parisienne du Climat en collaboration avec Météo France

⁶ *Paris à 50 degrés : s'adapter aux vagues de chaleur*, Ville de Paris

⁷ *Le changement climatique en Île-de-France : résumé des conséquences physiques pour le plan d'adaptation au changement climatique*, GREC Francilien

⁸ *Inondation : à quoi s'attendre et comment s'adapter ?*, Centre de ressources pour l'adaptation au changement climatique

⁹ *Intempéries : les orages deviennent-ils vraiment plus violents ?*, France info

¹⁰ *Inondations par ruissellement, un risque sous-estimé*, Institut Paris Région

¹¹ *Paris face aux changements climatiques*, Ville de Paris

¹² *Inondation et évacuation : enquête sur les perceptions et comportements des Franciliens*, Institut Paris Région



Figure 13
Seine en crue: les images des inondations à Paris et en Île-de-France
le 28 janvier 2018 par Le Monde

Aléa	Type	Prospective
Fortes précipitations	Graduel	Hausse de la fréquence et de l'intensité
Orages violents	Graduel	Hausse de l'intensité
Inondations décennales par crue avec dommages matériels importants	Extrême	Probabilité moyenne: occurrence tous les 5 à 10 ans
Inondations par ruissellement avec dommages matériels importants	Extrême	Probabilité forte: occurrence tous les 2 à 5 ans

3. LA RARÉFACTION DE LA RESSOURCE EN EAU

Dans les années à venir, les quantités d'eau disponibles risquent de fortement diminuer. On prévoit une baisse des débits minimaux des rivières de 10 à 30 %, ainsi qu'une diminution de la recharge naturelle des nappes phréatiques d'environ 10 %. Cela signifie que les réserves d'eau douce, essentielles pour l'alimentation humaine, l'agriculture, l'industrie ou encore la production d'énergie, seront fortement fragilisées.

Au niveau du bassin de la Seine, où l'évaporation pourrait augmenter de plus de 20 % à cause de la hausse des températures, cela pourrait avoir pour effet de dégrader la qualité de l'eau, favorisant la prolifération d'algues ou de bactéries nuisibles à la faune aquatique et rendant le traitement de l'eau potable plus complexe et coûteux.

Par ailleurs, la demande en eau devrait elle aussi augmenter, estimée à +2 % par an à partir de 2030. Cette hausse s'explique en grande partie par les besoins accrus des végétaux, que ce soit dans les zones agricoles ou les espaces verts urbains, soumis à des températures plus élevées et à une évapotranspiration plus intense.

Ces tensions combinées entre baisse de l'offre et hausse de la demande engendreront des conflits d'usage entre secteurs: agriculture, industrie, collectivités locales et écosystèmes naturels devront se partager une ressource de plus en plus rare. Cela pourrait mener, par exemple, à des restrictions d'eau estivales plus fréquentes, à des pertes agricoles accrues, ou encore à une limitation de la production électrique dans les centrales thermiques ou nucléaires qui nécessitent un refroidissement par l'eau.

Aléa	Type	Prospective
Sécheresse	Extrême	Hausse de la fréquence et de l'intensité

4. LES MOUVEMENTS DE TERRAIN

Le changement climatique accroît également les risques de glissement de terrain (déplacements de masses de roches, de terres, etc., le long d'une pente), même si son rôle précis dans leur survenue reste encore difficile à établir.

Affaissement, effondrement liés aux carrières souterraines

Près de 47% du sous-sol parisien est concerné par la présence d'anciennes carrières de calcaire, gypse ou pierre meulière, exploitées entre le Moyen Âge et le XIX^e siècle. Ces carrières sont parfois mal cartographiées ou non consolidées, ce qui crée un risque d'effondrement de terrain. **Le portail gouvernemental Géorisques identifie ainsi un risque de mouvement de terrain dans les zones où se situent le Théâtre de l'Odéon et Berthier Paris 17.**

Retrait-gonflement d'argile

Lorsqu'un sol est argileux, il a tendance à se rétracter en période de sécheresse et à se gonfler quand il pleut. Les mouvements de terrain induits se traduisent principalement par une fragilisation des bâtiments (fissures...) et par la rupture des canalisations enterrées. Ce phénomène va grandement s'accroître avec le changement climatique.

L'année 2022 a ainsi été marquée par une sinistralité sécheresse record à 3,5 Md€, soit près d'1 Md€ de plus que lors du précédent record enregistré en 2003¹³. La sécheresse représente une part croissante de la sinistralité Cat Nat: 60 % sur la période 2016-2022 contre 37 % sur la période 1989-2015. Les dernières projections réalisées par la Caisse centrale de réassurance (CCR) tablent sur une augmentation de 44 % à 162 % de la sinistralité due au retrait-gonflement des argiles d'ici 2050, en fonction des scénarios climatiques du groupe d'expert inter-gouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).

Cependant, d'après le bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), le risque de retrait et gonflement des argiles est très modéré à Paris. Étant donné l'histoire de la construction de Paris, le sous-sol de la ville est en grande majorité constitué de matériaux remaniés et artificiels. Par ailleurs, c'est un phénomène qui touche principalement les maisons individuelles, constructions légères et fondées superficiellement¹⁴. Ce type de bâtiment est très minoritaire à Paris. Ainsi on peut estimer que l'évolution de l'aléa retrait et gonflement des argiles sera mineure dans les prochaines années.

Aléa	Type	Prospective
Effondrement, affaissement d'anciennes carrières	Extrême	Inconnue
Retrait et gonflement des argiles	Graduel	Inexistant

13 Dossier expert sur le retrait-gonflement des argiles, Géorisques

14 Pourquoi n'y a-t-il pas de cartographie de l'exposition au risque de retrait-gonflement des argiles pour la ville de Paris ?, BRGM

LES RISQUES POUR L'ODÉON

L'évaluation de la résilience des processus a permis de décliner les impacts potentiels des aléas climatiques sur l'activité de l'Odéon. Cette analyse permet d'identifier différents risques transversaux que nous allons développer plus en profondeur dans cette partie.

1. LES RISQUES POUR LA SANTÉ ET LE CONFORT DES PUBLICS

Les risques dus aux fortes chaleurs sur la santé et le confort des publics

L'exposition à la chaleur peut engendrer de nombreux risques sanitaires directs (coup de chaud, problèmes cardio-vasculaires...) ou indirects (baisse du niveau d'activité physique, du temps de sommeil...) pour les publics. En France, plusieurs études épidémiologiques ont ainsi mis en évidence une augmentation rapide du risque de décès, pouvant aller jusqu'à 40% de surmortalité pour certaines vagues de chaleur, et de recours aux urgences lorsque la température augmente¹. De plus, les températures élevées peuvent profondément nuire à l'expérience des spectateurs. La fatigue, une baisse de concentration ou une irritabilité peuvent entraîner une moins bonne réception de l'œuvre ou une baisse de sensibilité.

Par ailleurs, la vulnérabilité à la chaleur varie selon les individus. Elle dépend à la fois de facteurs physiologiques, tels que l'âge et l'état de santé, et de facteurs liés à l'exposition tels que la profession et les conditions socio-économiques. Les principaux facteurs physiologiques associés à une vulnérabilité accrue sont un âge inférieur à 4 ans ou supérieur à 65 ans, l'atteinte de l'individu par certaines maladies (cardiovasculaire, respiratoire, cérébrovasculaire, diabète, désordre mental, hypertension), la déshydratation ou encore la prise de certains médicaments².

Le public de l'Odéon est donc particulièrement vulnérable aux fortes chaleurs, puisqu'un tiers du public était âgé de plus de 60 ans en 2023³.

Or les publics pourraient être affectés par les fortes chaleurs à de multiples reprises depuis leur trajet jusqu'à leur présence dans la salle de spectacle :

- Les réseaux de transport sont tout d'abord identifiés comme des lieux qui augmentent les risques sanitaires pour les publics, comme ce sera expliqué dans la partie 4 sur les risques affectant les réseaux.

- Les espaces d'accueil du public dans les deux salles de spectacle génèrent aussi des risques pour les publics. La place de l'Odéon est entièrement bitumée, imperméable et peu ombragée en été ce qui en fait un lieu particulièrement vulnérable à l'effet d'îlot de chaleur urbain. Les espaces d'accueil sont eux très ouverts sur l'extérieur et laisse donc facilement entrer la chaleur. Le grand nombre de personnes présentes avant le spectacle exacerbe également l'inconfort thermique.
- Enfin, les salles de spectacle posent des enjeux de confort d'été. Bien que possédant une bonne inertie thermique (faible passage de la chaleur vers l'extérieur lorsque toutes les portes sont bien fermées), la salle du Théâtre de l'Odéon est climatisée, ce qui entraîne le risque de mal-adaptation face aux fortes chaleurs. La salle de Berthier Paris 17 est, elle, une passoire thermique non climatisée, ce qui remet fortement en question sa capacité à accueillir des publics en forte chaleur sans les exposer à de forts risques sanitaires ou du moins de confort.

Compte tenu de l'absence de mesures d'adaptation et de la vulnérabilité de l'Odéon aux fortes chaleurs, le risque est jugé critique. L'Odéon doit donc impérativement repenser la programmation de ses représentations en périodes de fortes chaleurs afin de protéger son public et de garantir aux spectateurs un confort d'été suffisant.

Les risques dus aux inondations sur la santé des publics

Les inondations par ruissellement génèrent également des risques de sécurité pour les publics qui se déplacent pour venir à l'Odéon. La rapidité du phénomène provoque souvent un effet de surprise, laissant peu de temps pour réagir et prévenir la population. De plus, la vitesse et la concentration des flots augmentent le danger pour les personnes, que cela soit en extérieur (emportements par les eaux), ou en intérieur (par la montée des eaux). L'exposition aux objets flottants (mobilier, véhicules), aux produits charriés par les eaux ruisselées (produits phytosanitaires, métaux lourds...) ainsi que le déversement d'eau souillée des réseaux d'assainissement dans les habitations et dans les rues peuvent également avoir des conséquences sanitaires graves (maladies cutanées, diarrhéiques...).

La place de l'Odéon et les cours de Berthier, deux espaces fortement minéralisés et imperméables, (et en pente pour le premier) sont particulièrement vulnérables au ruissellement. Envisager des mesures pour prévenir les risques d'inondations et améliorer l'évacuation des eaux sera donc non seulement bénéfique pour le Théâtre mais également pour les espaces urbains qui l'entourent.

¹ Evolution des vagues de chaleur et de la mortalité associée en France, 2004-2014, Santé Publique France

² Hot weather and heat extremes: health risks, The Lancet

³ Les publics de l'Odéon-Théâtre de l'Europe, Pascal Vallet, Saskia Cousin, Gabriel Segré (entretiens), Université de Nanterre – U.F.R. S.S.A

Toutefois, même si le risque de ruissellement urbain est bien réel, il reste difficilement quantifiable précisément, que cela soit pour le niveau d'inondation ou pour les dommages engendrés. Il faut malheureusement souvent attendre la survenue d'un épisode de fortes pluies pour appréhender les impacts du ruissellement. Sans manifestation précédente connue à ce jour, **le risque pour les publics reste donc incertain**. En revanche, le Théâtre de l'Odéon et les ateliers Berthier ne sont pas concernés par les risques de crue.

Les risques liés à la pollution de l'air

Les fortes chaleurs exacerbent les effets de la pollution de l'air sur les Parisiens et constitue aujourd'hui un enjeu de santé publique majeur en Île-de-France. Respirer quotidiennement des polluants de l'air, comme les particules fines ou l'ozone, entraîne des effets néfastes sur la santé tout au long de la vie, notamment le développement de maladies chroniques graves, comme des troubles de la reproduction et du développement de l'enfant, des cancers, des maladies cardiovasculaires et respiratoires, ou certaines pathologies neurologiques. Santé Publique France estime que près de 40 000 personnes décèdent chaque année de la pollution de l'air⁴.

De plus, les fortes chaleurs entraînent une augmentation des maladies respiratoires ou cardio-vasculaires liées à la pollution atmosphérique, dont l'ozone et les particules fines⁵. En milieu urbain notamment, et en particulier lors des journées chaudes et ensoleillées lorsque les conditions de dispersion ne sont pas favorables, l'élévation des températures favorise la production d'ozone troposphérique. Des études menées dans 18 villes françaises ont montré que le risque de décès associé à l'ozone et aux particules fines était plus important les jours chauds. Il y a ainsi une synergie entre les effets négatifs des polluants et la température. D'après un rapport du HCSP, il est recommandé d'éviter les sorties en début d'après-midi entre 12h et 16h en cas d'épisode de pollution à l'ozone.

Néanmoins, la pollution de l'air à Paris a connu une amélioration significative au cours des deux dernières décennies, avec des réductions notables des niveaux de particules fines (PM2.5, PM10) et de dioxyde d'azote (NO₂) grâce à des politiques publiques ambitieuses, telles que la limitation de la circulation automobile et le développement des transports en commun⁶ ainsi qu'à la commercialisation de véhicules moins polluants sur le marché. Bien que les récents débats sur la suppression des ZFE risquent de faire reculer temporairement les progrès réalisés en matière de qualité de l'air, il est raisonnable de penser qu'avec le renouvellement du parc automobile, les normes de qualité de l'air vont s'améliorer à l'horizon 2050.

Ainsi, les vagues de chaleur ont un impact accru sur la santé des publics en raison de la pollution de l'air, même si cet impact devrait diminuer dans les années à venir.

2. LES RISQUES POUR LES CONDITIONS DE TRAVAIL DES SALARIÉS DE L'ODÉON

L'évolution du climat engendre aussi des risques importants pour les travailleurs. Parmi les 17 types de risques professionnels identifiés par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES), 15 pourraient ainsi être affectés par le changement climatique⁷. Mentionnons notamment le fait qu'au-delà de 30 degrés pour une activité sédentaire, et qu'au-delà de 28 degrés pour une activité physique, la chaleur peut constituer un risque pour les salariés selon l'Institut National de la Recherche et de la Sécurité.

Les métiers techniques – régisseurs, techniciens plateau, son, lumière, vidéo – exigent précision, travail physique, coordination et mobilité et seront de ce point de vue affectés par les aléas climatiques. Pendant les périodes de canicule, les opérations de montage et de démontage, notamment si elles sont réalisées dans des salles peu ventilées ou sur des plateaux techniques non climatisés, deviennent éprouvantes. De plus, les équipements utilisés – projecteurs, consoles, câblages – génèrent eux-mêmes une chaleur importante, aggravant la température ambiante. Le stress thermique peut entraîner fatigue, perte de concentration, maux de tête, voire des malaises ou accidents. Or ces interventions exigent souvent de manipuler du matériel lourd, d'effectuer des réglages en hauteur ou de manœuvrer dans des espaces confinés. En extérieur, les aléas climatiques (pluie soudaine, orages, vent fort) peuvent compromettre la sécurité des installations et du personnel: toiles de fond instables, risques d'électrocution en cas de matériel non protégé, impossibilité de manipuler certains équipements en cas de conditions météorologiques extrêmes. Enfin les techniciens sont régulièrement en déplacement (lors des tournées) et peuvent donc être exposés à des conditions de travail difficiles, par exemple lors de travail de nuit au Festival d'Avignon.

Les ateliers de construction de décors situés à Berthier, peu climatisés, sont aujourd'hui aussi directement exposés aux effets des fortes chaleurs. Durant celles-ci, la température intérieure peut dépasser les seuils de confort thermique, rendant le travail physique pénible, voire dangereux. Les tâches réalisées – travail du bois, du métal, soudure, peinture, élévation de structures – exigent une précision gestuelle, de la concentration et parfois le port d'équipements de protection individuelle (EPI) peu compatibles avec la chaleur (gants, vestes, masques respiratoires, etc.). En cas de canicule prolongée, le risque de coup de chaleur, de fatigue ou de déshydratation est fort.

Les personnels techniques responsables de la maintenance, de l'entretien ou des travaux des bâtiments seront aussi touchés par les aléas climatiques. Ils interviennent sur les systèmes électriques, la plomberie, la climatisation (CVC), les monte-charges, les menuiseries sans compter les situations d'urgence. Ce travail, souvent réalisé dans des locaux techniques confinés, en toiture, en sous-sol ou dans des gaines, est particulièrement exposé aux dérèglements climatiques. Lors des vagues de chaleur, les zones techniques – généralement non ventilées – peuvent atteindre des températures extrêmes, bien au-delà de l'air ambiant extérieur. Un local de chaufferie, une armoire électrique en toiture ou une régie de ventilation peuvent devenir dangereux pour une intervention prolongée. De même, les interventions en hauteur sur des terrasses ou façades sont rendues plus risquées par le rayonnement solaire, la déshydratation ou la fatigue. Ces personnels doivent également intervenir rapidement en cas de panne, parfois lors d'événements ou de représentations. Les aléas climatiques génèrent des pics d'intervention plus fréquents (pannes CVC en cas de canicule, infiltrations après pluies intenses, surtensions électriques), avec un risque de surcharge, de stress et de conditions de travail dégradées.

Les personnels d'accueil, d'orientation, de surveillance et de sécurité accueillent le public, veillent à son confort, garantissent la sécurité des lieux et assurent la fluidité des déplacements dans les espaces. **Leurs conditions de travail seront dégradées par les aléas climatiques, en particulier dans les périodes de forte chaleur.** Les postes d'accueil ou de surveillance sont fixes et situés à proximité des zones de circulation (halls, entrées vitrées, sas, portes ouvertes sur l'extérieur), peu ventilées et mal protégées des variations thermiques. Lors des

4 Pollution atmosphérique : quels sont les risques ?, Santé Publique France

5 Les vagues de chaleur et leurs effets sur la santé, Santé Publique France

6 La pollution de l'air en baisse en 2024 en Île-de-France, avec encore des impacts importants sur notre santé, AirParif, observatoire de la qualité de l'air en Ile-de-France

7 Evaluation des risques induits par le changement climatique sur la santé des travailleurs, ANSES

vagues de chaleur, ces espaces peuvent devenir étouffants. Les personnels en tenue professionnelle peuvent éprouver de la fatigue, une baisse de vigilance, un inconfort physique, voire subir des malaises. De plus, les aléas peuvent impacter l'affluence du public (flux massifs en période de forte affluence estivale, reconfigurations liées à des incidents climatiques), augmentant la charge mentale et la responsabilité des agents. Ils sont aussi en première ligne en cas d'évacuation, de panne technique (climatisation, ascenseur, éclairage), ou d'inconfort du public lié aux conditions climatiques.

Les personnels de l'habillement, chargés de l'entretien, de la réparation, du repassage et du bon ajustement des costumes, vont voir leur environnement de travail devenir plus contraignant. Lors des vagues de chaleur, les salles d'habillage peuvent atteindre des températures élevées, accentuées par l'utilisation continue de fers à repasser, presses à vapeur, machines à coudre ou sèche-linges. Ces conditions rendent les tâches physiques – repassage prolongé, manipulation de textiles lourds, coutures minutieuses – particulièrement éprouvantes. La concentration peut être affectée, la fatigue accrue, et des gestes techniques délicats deviennent plus difficiles à réaliser dans un air chaud et humide.

Le métier de comédien sera également touché par les fortes chaleurs. Leurs effets physiques et cognitifs peuvent avoir de nombreux impacts sur un comédien pendant une représentation: fatigue accrue, risque de déshydratation, risque d'hyperthermie, diminution de la concentration, irritabilité ou stress accru, difficulté à gérer les émotions et enfin contraintes sur le jeu corporel. Ces différents impacts vont générer des risques sur les représentations et demande de penser à des solutions de rafraîchissement ciblées sur les comédiens.

Enfin, les personnels administratifs – gestion, production, ressources humaines, communication, billetterie, etc. – ne sont pas épargnés par les effets des aléas climatiques. Les périodes de forte chaleur rendent les bureaux inconfortables, surtout dans des bâtiments anciens, comme le Théâtre de l'Odéon et non prévus initialement pour ces fonctions, comme les Ateliers Berthier. Cela affecte la concentration, la fatigue visuelle (liée aux écrans) et le bien-être au travail.

L'ANSES a réalisé une étude très précise évaluant les différents risques induits par les aléas climatiques sur la santé des travailleurs.

Voici un tableau récapitulatif plus en détail les différents risques professionnels affectant l'Odéon et qui seront accrus par les aléas climatiques:

Variables et indices modifiés par le changement climatique	Processus / mécanismes de l'impact sanitaire	Type de risques professionnels concernés	Circonstances d'exposition nécessaires	Exemples de circonstances d'exposition secondaires ou aggravantes
Hausse de la fréquence, durée, intensité des vagues de chaleur; Hausse des températures extrêmes chaudes Températures nocturnes élevées.	Effets physiologiques: • Crampes et malaises • Déshydratation • Coup de chaleur • Mort Baisse de vigilance	Risques liés au travail en ambiances thermiques chaudes	Travail en ambiance thermique chaude: concerne notamment le travail de construction des décors dans les ateliers à Berthier, le travail d'accueil et de sécurité dans les halls, le travail des personnels de l'habillement, les phases de montage/démontage des décors, le travail des techniciens vidéo, son et lumière et enfin les travaux des personnels du bâtiment.	Sources artificielles de chaleur comme les projecteurs, les consoles son et lumière et les véhicules. Port de tenues de travail limitant les échanges thermiques comme les tenues de sécurité. Manque d'eau
		Risques liés à la charge physique de travail	Travail imposant des efforts physiques intenses, prolongés et/ou répétés, ou des postures inconfortables / contraignantes: concerne principalement le travail de montage/démontage des décors, le travail de construction des décors, les travaux des personnels du bâtiment, les travaux des personnels de l'habillement.	Efforts physiques intenses Travailleurs résidant dans des îlots de chaleur urbains nocturnes / zones particulières Facteurs de risques psychosociaux préexistants
	L'inconfort thermique est susceptible de créer ou d'aggraver une situation de tension avec l'encadrement, entre collègues ou avec le public. Le déficit de récupération lié aux températures nocturnes élevées peut altérer la tolérance et l'adaptabilité des travailleurs. Les conséquences des variations climatiques sur l'organisation du travail (modification des horaires de travail par exemple) peuvent entraîner une insatisfaction professionnelle. La répétition dans le temps des épisodes et fatigue/épouement physique et psychique pour tous ces personnels, avec une augmentation des risques accidentels.	Risques psychosociaux	Tous milieux professionnels	Facteurs de risques psychosociaux préexistants Travailleurs résidant dans des îlots de chaleur urbains nocturnes, notamment dans la métropole parisienne. Interférences entre horaires de travail et vie privée: de nombreux salariés de l'Odéon finissent tard dans la nuit, et ce phénomène pourrait être exacerbé si les spectacles sont décalés.

Variables et indices modifiés par le changement climatique	Processus / mécanismes de l'impact sanitaire	Type de risques professionnels concernés	Circonstances d'exposition nécessaires	Exemples de circonstances d'exposition secondaires ou aggravantes (utiliser des exemples de l'Odéon)
<p>Hausse de la fréquence, durée, intensité des vagues de chaleur ;</p> <p>Hausse des températures extrêmes chaudes</p>	<p>Augmentation des risques d'accident par effets neuropsychologiques, entraînant une altération de la vigilance.</p> <p>Effets physiologiques (ex: crampes et malaises).</p>	Risques de trébuchements, heurts ou autres perturbations du mouvement	Concerne surtout le travail de construction, montage/démontage, stockage des décors, les installations/ maintenance des équipements son/vidéo et lumière, ainsi que les travaux des personnels du bâtiment.	<p>Travailleurs résidant dans des îlots de chaleur urbains nocturnes / zones particulières (sommeil de moins bonne qualité et absence de récupération nocturne)</p> <p>Organisation du travail inadaptée à une évolution climatique (horaires de travail, tenues vestimentaires professionnelles, etc.)</p> <p>Précipitations intense, éventuellement majorées par des aléas de type vent fort, ouragan ou tempête</p>
		Risques liés aux chutes de hauteur	Travail en hauteur en extérieur et intérieur : concerne le travail de construction, montage / démontage, stockage des décors, les installations / maintenance des équipements son / vidéo et lumière, ainsi que les travaux des personnels du bâtiment.	
		Risques liés aux effondrements et aux chutes d'objet	Tout métier avec rangement / stockage en hauteur : concerne le travail de construction, montage / démontage, stockage des décors, les installations / maintenance des équipements son / vidéo et lumière, ainsi que les travaux des personnels du bâtiment.	
		Risques liés à la manutention mécanique: concerne le travail de construction et de montage/démontage des décors.		
		Risques routiers en mission	Travailleurs se déplaçant en véhicule: concerne le transport des décors pendant les tournées, ou lors du stockage / déstockage.	
		Risques liés aux circulations internes de véhicules	Tout travailleur si des véhicules se déplacent dans l'entreprise, en intérieur ou extérieur: concerne principalement le stationnement de véhicules sur la place Paul Claudel et sur la cours des ateliers Berthier.	
		Accidents avec un produit chimique	Tout travail en présence de produits chimiques: concerne surtout la construction des décors et les travaux du bâtiment.	
		Équipements de travail	Travail mettant en jeu l'action mécanique d'éléments de machines, d'outils, de pièces, de projection de matériaux	
		Risques liés à l'électricité	Tout type d'activité en présence d'électricité est concerné: concerne surtout les travaux du bâtiment (notamment les installations électriques), les travaux d'installation son / vidéo / lumière, le montage / démontage des décors, les travaux des personnels de l'habillement	

Variables et indices modifiés par le changement climatique	Processus / mécanismes de l'impact sanitaire	Type de risques professionnels concernés	Circonstances d'exposition nécessaires	Exemples de circonstances d'exposition secondaires ou aggravantes (utiliser des exemples de l'Odéon)
Hausse de la fréquence, durée, intensité des vagues de chaleur; Hausse des températures extrêmes chaudes;	Hausse des températures accentuant les phénomènes d'évaporation des substances chimiques volatiles: • Augmentation de pression dans des récipients fermés: risque d'éclatement • Risque d'atteinte de la limite inférieure d'explosivité et d'inflammabilité: risque d'explosion • Augmentation du risque d'inhalation par les salariés exposés	Risque d'incendie, explosion	Travail avec produits contenant des substances inflammables et/ou explosives: concerne surtout la construction des décors	Exposition directe de la substance au rayonnement solaire Travail en milieu clos voire confiné
Hausse des phases de sécheresse estivale		Risques liés aux substances chimiques et aux particules	Travail avec produits contenant des substances volatiles: concerne surtout les ateliers de construction des décors, et les travaux des personnels de l'habillement	Exposition directe de la substance au rayonnement solaire Travail en milieu clos voire confiné Travail physique induisant une hausse de la ventilation pulmonaire

3. LES RISQUES POUR L'INTÉGRITÉ DES BÂTIMENTS

Les aléas climatiques peuvent également causer d'importants dommages matériels et fortement dégrader les bâtiments et infrastructures (fissures, déformations...). Les fortes chaleurs et l'augmentation de l'amplitude thermique (différence entre la température la plus chaude et la plus froide dans une journée) ont des impacts directs sur les matériaux. De plus, les épisodes de ruissellement peuvent également affecter les structures de différentes manières, que cela soit par infiltrations d'eau dans les murs (provoquant moisissures, pourrissement des matériaux...), affaiblissement des fondations et du sous-sol, l'effondrement partiel de dallages ou de caves, en particulier dans les bâtiments historiques, le décollement de revêtements de façade ou de toiture, dus à la saturation en eau, et enfin la déformation de charpentes ou de menuiseries à cause d'un taux d'humidité trop élevé. Le chercheur John Kapsomenakis a mené un vaste projet d'étude pour évaluer les impacts du changement climatique sur 250 sites classés à l'UNESCO¹.

Ses conclusions sont formelles: la majorité des sites de l'UNESCO sur le pourtour méditerranéen vont être menacés par les aléas climatiques. En particulier, l'Acropole à Athènes ferait face à une forte menace notamment due à une fragilisation de sa structure à cause de la sécheresse. **Les bâtiments anciens de l'Odéon comme le site du 6^e pourraient ainsi être vulnérables aux effets des aléas climatiques dans les prochaines décennies.**

Roger Lefevre, professeur émérite à l'Université Paris-Est Créteil et chercheur au Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes Atmosphériques, a réalisé une étude approfondie des impacts prévisibles des phénomènes physiques dus au changement climatique sur le patrimoine monumental, intitulée *Le patrimoine monumental Français face au changement climatique*. Il y identifie avec précision les différents risques pouvant toucher les bâtiments patrimoniaux comme ceux du Théâtre National de l'Odéon.

Ces risques, séparés selon l'aléa considéré, sont présentés ci-dessous:

Facteur-clé d'origine climatique	Vitesse d'action	Modalités générales d'impact	Circonstances Modalités spécifiques d'impact sur le patrimoine	Actions générales d'Adaptation/Remédiation/Résilience
Augmentation de la température globale	Lente	1. Influence sur la température locale estivale et hivernale moyenne – Effet d'îlot de chaleur urbain (ICU) 2. Influence sur les cycles de gel-dégel	1. Augmentation de la température extérieure des bâtiments • Insolation accrue des façades avec thermoclastie • Croissance accrue de lichens, algues, champignons, plantes supérieures 2. Eclatement des matériaux poreux humides	1. Réaliser l'isolation thermique des bâtiments culturels • Atténuer l'ICU par végétalisation et arrosages • Eclaircir les façades verticales et les parties horizontales pour augmenter leur albédo 2. Abrisser les matériaux poreux de la pluie (séchage) • Consolider les structures déstabilisables
	Extrême	Vagues de chaleur et canicules -Sécheresses extrêmes	Thermoclastie important • Risque accru d'incendie des infrastructures en bois et des charpentes	Protection accrue contre les incendies

Figure 14 Impacts prévisibles des précipitations et de l'humidité sur les enveloppes extérieures des monuments culturels en France

Facteur-clé d'origine climatique	Vitesse d'action	Modalités générales d'impact	Circonstances Modalités spécifiques d'impact sur le patrimoine	Actions générales d'Adaptation/Remédiation/ Résilience
Précipitations et humidité atmosphérique	Lente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Augmentation de l'intensité et de la durée des précipitations 2. Saturation des terrains en eau 3. Action sur le bois 4. Action sur les métaux 5. Effets de gel-dégel sur les matériaux poreux imbibés d'eau 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inondations fluviales – Débordement des gouttières et canalisations 2. Glissements de terrains avec destruction et ensevelissement de bâtiments 3. Erosion accrue des façades en pierre, enduit, brique, béton 4. Efflorescences salines et taches d'humidité à l'extérieur des murs poreux 5. Eclatement et fissuration des matériaux en façade 6. Déstabilisation des fondations et fissuration des murs des constructions sur sols argileux 7. Dilatation et pourrissement du bois 8. Rouille et corrosion des métaux 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Surélévation des édifices culturels (pilotis) – Redimensionnement des gouttières et des conduits <ul style="list-style-type: none"> • Surélévation des installations électriques (compteurs, prises de courant) • Installation de valves anti-reflux sur les dispositifs d'évacuation des eaux 2. Inventorier et cartographier les zones à risque de glissement de terrains et y proscrire les constructions nouvelles en particulier culturelles 3. Emploi de pierres, de bétons et d'enduits plus résistants à l'eau -Entretien régulier, ragréage 4. Installation de drains à la base des murs 5. Protection du bois contre l'humidité 6. Protection des métaux (peintures) 7. Protection des matériaux poreux contre le gel: mise à l'abri de l'eau
	Extrême	Inondations par ruissellement pluvial urbain en milieu artificialisé (béton, asphalte, pavés de pierre..)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dommages par la force des eaux, les débris, les sédiments, les apports de polluants -Impact sur les installations électriques 2. Débordement des systèmes de collecte et de transport des eaux pluviales 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Isolation et surélévation des installations électriques -Installation de valves anti-reflux (évacuation des eaux) 2. Rendre perméables les sols artificialisés <ul style="list-style-type: none"> • Optimiser les dispositifs de collecte et d'écoulement des eaux pluviales • Extension des parcs et jardins

Figure 15 Impacts prévisibles des précipitations et de l'humidité sur les enveloppes extérieures des monuments culturels en France

Facteur-clé d'origine climatique	Vitesse d'action	Modalités générales d'impact	Circonstances Modalités spécifiques d'impact sur le patrimoine	Actions générales d'Adaptation/Remédiation/ Résilience
Augmentation de la température globale	Lente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Influence sur la température locale estivale et hivernale moyenne – Effet d'îlot de chaleur urbain (ICU) 2. Influence sur les cycles de gel-dégel 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Augmentation de la température dans les musées, collections, bibliothèques, réserves, archives, grottes ornées.... <ul style="list-style-type: none"> • Pression accrue sur les systèmes de climatisation, ventilation, humidification 2. Fissuration-écaillage des matériaux poreux humides (murs intérieurs en briques..) 	<ol style="list-style-type: none"> 1-Réaliser l'isolation thermique intérieure des bâtiments culturels en respectant leur esthétique. <ul style="list-style-type: none"> • Développer des modèles de l'effet des variations climatiques externes sur le microenvironnement intérieur • Adapter les systèmes de climatisation, ventilation et humidification aux variations climatiques • Amplifier l'usage de LED pour l'éclairage • Respecter le climat historique intérieur de la période de construction des bâtiments ou de réalisation des œuvres (climat historique) 2. Protéger les matériaux poreux sensibles au gel (séchage)
	Extrême	Vagues de chaleur et canicules – Sécheresses extrêmes	Température et sécheresses extrêmes dans les musées, collections, bibliothèques, réserves, archives...	Renforcer la climatisation, l'humidification et la ventilation naturelle des locaux

Figure 16 Impacts prévisibles des fortes chaleurs sur l'intérieur des monuments culturels en France

Facteur-clé d'origine climatique	Vitesse d'action	Modalités générales d'impact	Circonstances	Actions générales d'Adaptation/Remédiation/Résilience
Précipitations et humidité atmosphérique	Lente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inondations par crues fluviales récurrentes 2. Effets de gel-dégel sur les matériaux poreux imbibés d'eau 3. Action sur le bois 4. Action sur les matériaux organiques (en dehors du bois) 5. Action sur les 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mouillage des sols et murs intérieurs et des objets 2. Fissuration-écaillage des matériaux poreux (murs intérieurs en briques...) 3. Fissuration-écaillage des matériaux poreux humides (murs intérieurs en briques...) 4. Déformation et craquage des structures (charpentes) et des objets en bois (meubles, statues, objets artisanaux...) 5. Risque accru de moisissure du papier, des livres, des photos, polymères, textiles, œuvres d'art contemporaines... 6. Rouille/corrosion des métaux non protégés 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Etanchéité des issues et surélévation des objets -Relever les installations électriques 2. Mise à l'abri dans des sites-refuges pour séchage-restauration 3. Action sur l'extérieur des murs poreux (drains à la base des murs) 4. Adaptation spéciale de la température et de l'humidité intérieures 5. Protection accrue des matériaux organiques 6. Protection des métaux

Figure 17 Impacts prévisibles des précipitations et de l'humidité sur les enveloppes intérieures des monuments culturels en France

4. LES RISQUES POUR LES ÉQUIPEMENTS

Les équipements des sites de l'Odéon sont également exposés aux effets des aléas climatiques. Les vagues de chaleurs et les inondations peuvent entraîner des dommages matériels, une hausse des coûts d'exploitation, des perturbations de leur fonctionnement et des risques de sécurité.

Équipements d'alimentation électrique

Les équipements d'alimentation électrique sont au cœur du fonctionnement des salles de spectacle de l'Odéon car ils garantissent la distribution d'énergie aux systèmes d'éclairage, de sonorisation, de ventilation, de sécurité, et à tous les dispositifs scéniques. Or, ces installations sont particulièrement sensibles aux aléas climatiques.

Les inondations par fortes précipitations constituent une menace directe pour les transformateurs, armoires électriques, tableaux de distribution et câblages en sous-sol. Le contact avec l'eau peut provoquer des courts-circuits, la perte totale d'équipements, des risques d'incendie ou une coupure immédiate de l'alimentation. Ces incidents peuvent entraîner la fermeture du Théâtre pendant plusieurs jours, voire semaines.

Les vagues de chaleur entraînent une surchauffe des composants, le déclenchement prématuré des disjoncteurs thermiques (disjoncteurs qui s'activent selon la température). De telles pannes rendent les installations vulnérables à la moindre coupure de réseau.

Équipements techniques

Les aléas climatiques – tels que les inondations par fortes précipitations et les vagues de chaleur – peuvent avoir des effets sur les équipements techniques et ainsi mettre en danger la production des spectacles.

L'infiltration d'eau peut gravement endommager les équipements de la régie son et lumière en générant des courts-circuits, et ainsi entraîner des interruptions prolongées, des pertes de matériel coûteuses et des risques accrus pour la sécurité des personnes.

Les vagues de chaleur constituent également une menace. Elles entraînent la surchauffe des équipements d'éclairage, réduisent la durée de vie des composants électroniques et augmentent les risques d'incendie dans les régies et les plafonds techniques. Ce risque concerne aussi bien la régie des ateliers Berthier que celle du Théâtre de l'Odéon.

Équipements CVC

Les systèmes CVC (chauffage, ventilation, climatisation) garantissent à la fois le confort thermique des usagers, la sécurité sanitaire des espaces clos, et la conservation des décors ou équipements sensibles et sont également en première ligne face à des conditions climatiques extrêmes.

Les vagues de chaleur constituent une contrainte majeure. La majorité des climatiseurs et pompes à chaleur réversibles installés dans les bâtiments tertiaires – y compris les Théâtres, musées ou salles de spectacle – sont conçus pour opérer dans une plage de température extérieure donnée, généralement comprise entre -5 °C et +35 °C, voire jusqu'à +40 °C pour les équipements les plus performants. Or, au-delà de ces seuils, plusieurs risques apparaissent :

- Une baisse significative de performance: plus la température extérieure grimpe, plus le système doit puiser de l'énergie pour assurer le même niveau de rafraîchissement. Le rendement chute, et la consommation électrique augmente fortement.
 - Des arrêts de sécurité: pour éviter la surchauffe, certains systèmes se mettent automatiquement en arrêt lorsqu'ils atteignent des températures critiques (protection du compresseur ou des échangeurs).
 - Une usure accélérée des composants: sollicités à leur maximum pendant plusieurs jours d'affilée, les équipements subissent un vieillissement prématuré, augmentant le risque de panne.
- Par ailleurs, la surconsommation électrique induite par ces épisodes peut générer des tensions sur le réseau local, voire des coupures.

5. LES RISQUES POUR LES TRANSPORTS

Les risques pour les réseaux de transport ferroviaires parisiens et leurs conséquences

Les infrastructures de transports parisiennes sont peu adaptées aux températures extrêmes et sont donc également particulièrement vulnérables aux vagues de chaleur. Ces aléas climatiques représentent un risque sanitaire important pour les usagers, alors que 71 % des déplacements vers le Théâtre se font en transport en commun. Se déplacer durant une vague de

chaleur accentue les effets de la chaleur sur la santé, en particulier dans des espaces clos, peu ventilés ou mal climatisés comme certaines stations ou rames de métro.

En parallèle, les épisodes de fortes précipitations ou de ruissellement urbain – de plus en plus fréquents à Paris – menacent également les réseaux de transport. Les inondations peuvent provoquer l'engorgement des tunnels, la fermeture temporaire de certaines lignes, ou encore des dommages aux équipements électriques. Cela peut affecter les lignes de métro, de RER ou les bus en surface, ralentissant ou interrompant temporairement la circulation.

Que ce soit en raison de la chaleur ou des pluies intenses, ces perturbations peuvent avoir des conséquences directes sur l'activité du Théâtre, en entravant l'arrivée du public, des artistes ou du personnel technique, en générant des retards ou des annulations de dernière minute ou encore en rendant les trajets domicile-travail des salariés plus inconfortables.

Les risques pour le transport routier des décors

Le transport routier des décors, équipements techniques et matériels scéniques constitue une opération logistique stratégique pour l'Odéon. Or, ce mode de transport est également de plus en plus vulnérable aux aléas climatiques.

Les épisodes de forte chaleur peuvent affecter directement les conditions de transport. Les poids lourds sont plus exposés aux risques de surchauffe mécanique, notamment lors des longues étapes estivales. Les matériaux sensibles (peintures, textiles, éléments collés, équipements électroniques embarqués) peuvent être déformés ou dégradés si les camions ne sont pas climatisés ou s'ils stationnent longtemps au soleil. Les canicules entraînent aussi des restrictions de circulation en journée sur certains axes (interdictions temporaires en période rouge), qui complexifient les itinéraires et rallongent les délais, comme cela peut être le cas à Paris lors de période de canicule et forte pollution atmosphérique.

Les inondations, crues ou ruissellements violents représentent quant à eux un risque aigu d'interruption ou de blocage des trajets. Des tronçons routiers peuvent être temporairement impraticables, en particulier en milieu urbain dense ou sur le réseau secondaire. Le matériel transporté, s'il est mal protégé (caisses mal étanches, chargement au sol), peut subir des infiltrations ou être irrémédiablement endommagé. Ces incidents pourraient provoquer l'annulation ou le report d'un spectacle.

Les risques pour le transport des équipes accueillies

L'Odéon accueille chaque saison de nombreuses troupes artistique françaises ou étrangères. Ces déplacements impliquent une organisation logistique complexe : trajets en train ou en avion pour les équipes artistiques et techniques ; coordination avec des plannings de répétition souvent serrés. Les aléas climatiques peuvent causer une grande instabilité.

Les vagues de chaleur affectent à la fois les infrastructures de transport et les conditions de voyage. Sur les lignes ferroviaires, des ralentissements ou annulations peuvent survenir en raison de la dilatation des rails ou d'incidents sur les caténaires.

Les événements météorologiques extrêmes, tels que les inondations ou les tempêtes, peuvent perturber de manière brutale les itinéraires planifiés : fermetures de routes, suppression de vols, retards ferroviaires ou impossibilité d'acheminer les équipes à temps pour les répétitions ou les représentations. Ces perturbations sont particulièrement critiques lorsque les plannings de tournée sont denses, ou lorsqu'une troupe doit enchaîner plusieurs lieux de représentation dans un court laps de temps.

Le transport aérien, souvent nécessaire pour les compagnies internationales accueillies par l'Odéon, est lui aussi exposé aux aléas climatiques : orages, vents violents peuvent entraîner des retards ou des annulations, avec des répercussions logistiques et budgétaires importantes.

6. LES RISQUES POUR LES RÉSEAUX DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

Les réseaux de télécommunications, essentiels au bon fonctionnement du Théâtre de l'Odéon (billetterie, régie technique, communication, captation, diffusion numérique...), sont eux aussi sensibles aux fortes chaleurs et aux inondations.

Les vagues de chaleur peuvent provoquer la surchauffe des équipements électroniques, notamment dans les salles serveurs, les centraux télécoms ou les data centers mal climatisés. En cas de températures extrêmes, cela peut entraîner des ralentissements, des coupures ou des défaillances du réseau, avec un impact direct sur les outils numériques utilisés au quotidien (gestion des réservations, diffusion en ligne, transmissions techniques...)¹.

Les inondations et épisodes de fort ruissellement représentent également un risque majeur, en particulier pour les équipements situés en sous-sol ou en extérieur. Les armoires de rue, câbles souterrains, fibres optiques et points d'accès peuvent être endommagés ou rendus inaccessibles, provoquant des coupures de réseau internet ou téléphonique, voire la perte temporaire de certaines fonctionnalités critiques (paiement, billetterie, coordination technique, communication interne ou externe).

Ainsi, la résilience du Théâtre passe aussi par l'évaluation et la sécurisation de ses infrastructures numériques, devenues incontournables pour la création, la gestion et la médiation culturelle.

7. LES RISQUES POUR LES RÉSEAUX ÉNERGÉTIQUES

Les risques pour les réseaux électriques

Avec quelques 10 000 kilomètres de réseaux électriques enterrés, Paris affiche une forte résistance à plusieurs aléas. Quelques éléments en surface, comme les postes sources et boîtes de jonction, présentent un risque fort face à l'évolution des températures moyennes, aux épisodes de grand froid, aux tempêtes, aux canicules... Plus de 230 000 usagers parisiens ont par exemple fait l'expérience d'une panne d'électricité momentanée lors de la canicule de 2003, de par la défaillance de boîtiers de jonction. Le risque d'inondation est également susceptible d'impacter les infrastructures électriques situées en bord de Seine, notamment via la submersion de certaines installations dont les postes de transformation.

Les risques pour les réseaux de chaleur

Le chauffage de l'Odéon est assuré par le réseau de chaleur urbain de Paris (CPCU). Le réseau de chaleur à Paris est soumis à de nouveaux risques liés au changement climatique. Les 8 millions de tonnes de vapeur d'eau impliquent une dépendance du réseau de chaleur à la Seine : l'ensemble du système peut être impacté en cas d'inondations. La crue de 2016 a par exemple privé 10 000 logements d'eau chaude sanitaire. Dans le scénario extrême d'une crue centennale, la rupture de certains maillons essentiels du réseau pourrait provoquer la coupure de l'ensemble du réseau parisien. Plusieurs dispositifs techniques et investissements permettent de réduire ces risques.

8. LES RISQUES POUR LA VIABILITÉ ÉCONOMIQUE DU THÉÂTRE

Les risques assurantiels

Face aux dégâts structurels (sur le bâti, les équipements...) et fonctionnels (sur les représentations, la billetterie...) pouvant être provoqués par les aléas climatiques, les compagnies d'assurance révisent leurs modèles économiques. Cela se traduit par une augmentation progressive des primes d'assurance, des restrictions de garantie, voire des exclusions pour certains risques considérés comme trop élevés si aucune mesure de prévention n'est mise en place. Aujourd'hui, l'assureur du Théâtre couvre une annulation de spectacle à partir du troisième jour d'annulation. Néanmoins, de nombreux assureurs commencent à revoir leurs modèles et à rendre les conditions de couverture de plus en plus contraignante

Pour le Théâtre de l'Odéon, cela signifie que l'inaction face aux risques climatiques pourrait entraîner un accroissement significatif des charges assurantielles, voire l'impossibilité d'être correctement couvert sur certains postes. Ainsi, les assureurs de l'Odéon refusent aujourd'hui d'indemniser l'annulation d'une représentation, événement qui surviendra de façon certaine dans les prochaines années dans l'état actuel de choses. Ces risques mettent en péril la continuité des activités artistiques, et posent des risques juridiques ou financiers en cas d'incident majeur non couvert.

À l'inverse, anticiper ces risques en intégrant l'adaptation dans la gestion immobilière, énergétique et opérationnelle du Théâtre peut permettre de sécuriser les contrats d'assurance, de négocier des tarifs plus favorables, et de bénéficier de garanties renforcées en cas de sinistre. Certains assureurs développent même aujourd'hui des offres intégrant des critères d'adaptation et de durabilité (audit de vulnérabilité, bonus de réduction en cas d'aménagements résilients, partenariats sur la gestion du risque). S'engager dans une telle logique permettrait au Théâtre non seulement de réduire son exposition financière, mais aussi de renforcer sa crédibilité institutionnelle dans un contexte où les bailleurs publics, partenaires et mécènes sont de plus en plus sensibles aux enjeux climatiques et à la gestion responsable des équipements culturels.

Les risques pour le modèle économique du Théâtre public

Le changement climatique constitue ainsi une menace croissante pour le modèle économique des établissements culturels publics, notamment les Théâtres publics comme l'Odéon. L'exposition accrue aux aléas climatiques – vagues de chaleur, fortes précipitations, ruissellement urbain, sécheresses ou inondations – fragilise à la fois ses conditions d'exploitation quotidienne, sa capacité d'accueil du public, et les ressources financières sur lesquelles il repose.

Le modèle économique de l'Odéon repose sur un équilibre fragile entre subventions publiques, recettes de billetterie, coproductions, partenariats et mécénat. Or, en cas de perturbation durable de son activité – liée à des dommages climatiques ou à une perte d'attractivité – le Théâtre pourrait voir ses recettes propres diminuer. Comme nous l'avons vu dans les parties précédentes, les épisodes de forte chaleur ou d'intempéries peuvent contraindre le Théâtre à annuler ou reprogrammer des représentations, notamment si les conditions de confort thermique pour le public et les artistes ne sont plus réunies. L'inconfort en salle, l'impraticabilité de certains espaces ou les difficultés d'accès liées aux transports perturbés peuvent aussi entraîner une baisse de la fréquentation, affectant la billetterie. Ce phénomène est d'autant plus préoccupant que les spectacles accueillis ou créés à l'Odéon dépendent d'une programmation planifiée longtemps à l'avance et d'un public fidèle. Enfin, certaines coproductions internationales ou tournées à l'étranger pourraient être compromises par des aléas climatiques affectant la logistique, les transports ou les conditions d'accueil.

De plus, dans un contexte budgétaire contraint, l'État ou les collectivités territoriales pourraient être amenés à réorienter certaines subventions vers des secteurs jugés plus « essentiels » ou stratégiques face à l'urgence climatique, comme la santé, les infrastructures ou l'alimentation. Le secteur culturel, bien qu'essentiel à la société, pourrait donc se retrouver relégué en seconde ligne des priorités budgétaires.

Enfin, le changement climatique induit également une augmentation des coûts de fonctionnement : recours accru à la climatisation ou à des équipements de régulation thermique, rénovation de bâtiments pour renforcer leur résilience, entretien plus fréquent en cas de dégradations liées aux intempéries. À cela s'ajoute une hausse probable des primes d'assurance, voire une réduction des garanties offertes si aucune démarche d'adaptation n'est engagée. Ces surcoûts structurels pèsent sur les marges de manœuvre budgétaires du Théâtre, déjà contraintes par la nécessité d'assurer un niveau élevé de qualité artistique.

9. LES RISQUES POUR LES COMMUNAUTÉS DE CULTURE

La culture sera profondément affectée par le changement climatique, bien au-delà de la dégradation du patrimoine matériel. Ce sont aussi les dimensions immatérielles – savoirs, traditions, pratiques artistiques – ainsi que les communautés humaines qui les portent, qui sont menacées. La vitalité culturelle repose en effet sur des ressources humaines et sociales : des groupes qui s'approprient et font vivre la culture au quotidien, comme composante de leur identité collective.

Or, ce tissu social est vulnérable aux bouleversements induits par les aléas climatiques. Les migrations internes ou internationales, provoquées par les catastrophes environnementales, risquent de déstabiliser les cultures enracinées dans des territoires spécifiques. En dispersant les communautés qui partagent une mémoire, un langage ou des pratiques communes, le changement climatique peut entraîner une forme de déracinement culturel.

En France, cette réalité est déjà perceptible. En 2022, l'Internal Displacement Monitoring Centre estime que 45 000 personnes ont été contraintes de se déplacer à la suite de catastrophes naturelles, plaçant la France au troisième rang des pays européens et d'Asie centrale en nombre de déplacements liés à l'environnement, derrière l'Ukraine et le Kirghizistan.

Ces dynamiques peuvent favoriser certaines formes de renouvellement ou d'hybridation culturelle, mais elles comportent aussi le risque d'une dilution ou d'une rupture des continuités culturelles. L'exode climatique, qu'il soit subi ou volontaire, en France comme ailleurs, constitue ainsi une menace pour la transmission des héritages et pour la pérennité des identités culturelles locales.

LES SOLUTIONS D'ADAPTATION

Une fois l'ensemble des risques identifiés, il est alors nécessaire d'adapter l'Odéon afin de préparer la résilience de l'établissement aux conditions climatiques futures et aux risques de transition.

Dans cette partie, nous allons ainsi envisager les différents leviers d'adaptation qui permettraient de réduire ces différents risques tout en analysant les contraintes amenées par ces différentes solutions.

1. L'UTILISATION DE LA CLIMATISATION, UN EXEMPLE DE MALADAPTATION

La thématique

L'usage de la climatisation dans un Théâtre entraîne aujourd'hui des effets négatifs majeurs qui ne peuvent être ignorés dans un contexte de réchauffement climatique. Alors que les vagues de chaleur sont amenées à devenir plus fréquentes, plus longues et plus intenses, **les équipements de rafraîchissement ne doivent pas constituer une réponse systématique.**

La climatisation est tout d'abord une source importante de consommation électrique, en particulier dans des bâtiments anciens peu isolés comme les sites de l'Odéon (en particulier les Ateliers Berthier) et qui génère donc de forts coûts pour l'établissement. L'usage massif de climatiseurs aggrave par ailleurs les phénomènes d'îlots de chaleur urbains, en réchauffant l'air extérieur via les rejets thermiques. Enfin la majorité des climatiseurs et pompes à chaleur réversibles installés dans les bâtiments tertiaires – y compris les Théâtres, musées ou salles de spectacle – sont conçus pour opérer dans une plage de température extérieure donnée, généralement comprise entre -5 °C et +35 °C, voire jusqu'à +40 °C pour les équipements les plus performants. Au-delà de ces seuils, plusieurs risques apparaissent :

- **Une baisse significative de performance :** plus la température extérieure grimpe, plus le système doit puiser de l'énergie pour assurer le même niveau de rafraîchissement. Le rendement chute, et la consommation électrique augmente fortement.
- **Des arrêts de sécurité :** pour éviter la surchauffe, certains systèmes se mettent automatiquement en arrêt lorsqu'ils atteignent des températures critiques (protection du compresseur ou des échangeurs).
- **Une usure accélérée des composants :** sollicités à leur maximum pendant plusieurs jours d'affilée, les équipements subissent un vieillissement prématuré, augmentant le risque de panne.

Les préconisations proposées

Face à ces constats, **le recours à la climatisation doit être limité aux espaces, aux moments et aux usages qui le justifient strictement :**

- Cabines techniques et régies nécessitant une température stable pour garantir le bon fonctionnement du matériel (lumière, vidéo, son) ;
- Espaces d'accueil du public en période de forte affluence, dans des conditions qui garantissent la sécurité sanitaire et le confort minimal ;
- Loges ou zones de repos lorsque les artistes sont exposés à une charge physique importante (costumes lourds, efforts prolongés...).

À l'inverse, les espaces administratifs, de répétition ou de circulation peuvent être maintenus à des températures supportables par des moyens passifs (ventilation naturelle, occultation solaire, brumisateurs, adaptation des horaires...), qui seront développés dans la suite des préconisations.

Une politique de rafraîchissement raisonnable passe par une stratégie d'adaptation globale : rénovation thermique des bâtiments, végétalisation des abords, ventilation, équipements économes en énergie, pilotage intelligent du bâtiment, et surtout changement de culture organisationnelle autour du confort thermique. **La climatisation ne doit plus être vue comme un réflexe, mais comme un outil de dernier recours, intégré dans une démarche globale de résilience climatique.**

2. INTÉGRER LES ENJEUX D'ADAPTATION DANS LES DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

La thématique

Les aléas climatiques transforment les méthodes de travail et les modes d'organisation et doivent donc être intégrés aux documents administratifs de l'établissement. Ces changements doivent être anticipés, réfléchis et pris en compte de façon claire, précise et structurée dans les documents administratifs. Plans de gestion, documents techniques, règlements intérieurs, manuels de sécurité ou encore dossiers d'appel d'offres sont autant de supports qui structurent le fonctionnement quotidien des équipements publics et de l'établissement.

Les préconisations proposées

A. Intégration des enjeux d'adaptation dans un plan de continuité d'activité

Ce rapport doit mener à la rédaction d'un plan de continuité d'activité pour l'établissement (PCA) qui décline la stratégie et l'ensemble des dispositions qui sont prévues pour garantir la reprise et la continuité des activités du Théâtre à la suite d'un sinistre ou d'un événement perturbant gravement son fonctionnement normal.

B. Intégration des enjeux d'adaptation par les directions

Les directions doivent se saisir des enjeux d'adaptation de façon opérationnelle. Chaque direction doit avoir une connaissance précise des risques qui pèsent sur son activité et sur le travail de ses salariés, en portant une vigilance accrue sur l'évolution de ces risques et en documentant les impacts subis du fait des aléas climatiques. Cela doit ensuite permettre de modifier les pratiques et les modes d'organisation et d'envisager des mesures concrètes pour améliorer la résilience de l'activité de la direction. Cet état des lieux et ces mesures doivent idéalement être précisées dans un document écrit (par exemple le PCA), susceptible d'évoluer au cours du temps et des retours d'expérience. **Avoir une démarche proactive de connaissance, vigilance et de prise en compte des retours d'expérience permet de faire évoluer les pratiques à la marge afin d'éviter les surprises ou les accidents.**

C. Intégrer les enjeux d'adaptation dans les clauses de commande publique

Les marchés publics, pour les travaux, la maintenance ou l'achat de nouveaux équipements, doivent intégrer des clauses prenant en compte l'adaptation : choix de matériaux adaptés aux températures extrêmes, exigences sur l'isolation thermique, prescriptions pour l'évacuation des eaux pluviales ou la ventilation naturelle... Les notices techniques et les guides d'exploitation doivent également intégrer des consignes spécifiques en cas de chaleur extrême ou d'inondation. **Intégrer aux différents contrats des clauses particulières liées à la résilience aux aléas climatiques est un levier essentiel afin d'ajuster le système de façon continue.**

D. Intégrer les enjeux d'adaptation dans la gestion des risques

L'adaptation doit aussi être prise en compte dans la gestion des risques. Les documents liés à la sécurité, notamment les documents uniques d'évaluation des risques professionnels (DUERP) et le programme annuel de prévention des risques professionnels et d'amélioration des conditions de travail (PAPRIACT), doivent intégrer les effets des aléas climatiques sur les conditions de travail, l'évacuation du public ou la sécurité des équipements.

3. L'ADAPTATION DE L'ACTIVITÉ

La thématique

Les aléas climatiques génèrent d'importants risques sur l'activité de spectacle vivant de l'Odéon. Il est donc nécessaire de repenser les manières d'organiser de faire des représentations.

Il est important de noter que l'Odéon met déjà son activité en pause entre fin juin et mi-septembre, ce qui permet d'éviter la majeure partie de la période estivale exposée aux fortes chaleurs. Néanmoins avec l'étalement de la période de vagues de chaleur, le Théâtre sera tout de même exposé aux périodes de canicules de mi-mai à fin juin et sur le mois de septembre. Par ailleurs, même en période estivale, les deux sites de l'Odéon restent ouverts pour les salariés de l'administration et peuvent accueillir des organismes extérieurs pour des privatisations ou des équipes artistiques pour des répétitions. Il est donc nécessaire d'envisager des mesures afin d'anticiper les impacts liés aux fortes chaleurs.

Les préconisations proposées

A. Revoir le rythme et les horaires de représentation

Le levier le plus efficace pour s'adapter à un risque climatique est d'adopter une **stratégie d'évitement**. Deux leviers d'évitement principaux permettent d'éviter les risques dus aux fortes chaleurs pendant les représentations.

• **Décaler les horaires des représentations**

En cas de vague de chaleur, il pourra être nécessaire de décaler les représentations dans la soirée ou tôt le matin pour éviter un inconfort thermique trop important voir une mise en danger des publics. L'Odéon programme ses représentations majoritairement en soirée, à partir de 20h, sauf le dimanche où elles commencent à 15h. L'horaire optimal doit à la fois permettre aux publics de se déplacer au Théâtre et d'assister à la représentation en sécurité et avec un confort thermique minimal. Les représentations le matin sont de ce point de vue optimales puisqu'elles bénéficient du rafraîchissement de la nuit. Décaler une représentation de façon soudaine pose néanmoins plusieurs contraintes. Cela peut tout d'abord générer de fortes pertes pour l'Odéon, puisque les publics devront soit être remboursés, soit être réorienté sur une autre date. Cela contraint également la durée des représentations qui ne devront pas excéder plusieurs heures soit pour ne pas finir en pleine journée, ou pour ne pas finir trop tard dans la nuit. Enfin, cela contraint le travail des salariés qui subiront des changements d'horaires soudains et qui auront éventuellement des temps de travail très tôt le matin ou très tard le soir. Il pourrait enfin être envisagé de décaler tous les horaires des représentations pendant une partie de la période estivale, la plus vulnérable aux vagues de chaleur, afin de diminuer le risque économique.

• **Décaler les calendriers de représentations pour la saison**

Dans un scénario pessimiste d'une période estivale beaucoup plus étendue, allant de début mai à fin septembre, et particulièrement invivable (et donc sans mesure d'adaptation forte du Théâtre), l'établissement pourrait être contraint d'agrandir la période de fermeture du Théâtre, au moins sur le mois de juin. Cette mesure ne devrait cependant être prise qu'en dernier recours, si les conditions climatiques mettent réellement en péril l'activité de l'établissement. Cela aurait des conséquences majeures sur l'Odéon qui pourraient remettre en cause sa capacité à remplir ses missions.

B. Garantir la sécurité des publics pendant les représentations
L'Odéon devra aussi mettre en œuvre des mesures concrètes pour garantir le confort et la sécurité du public.

La mise à disposition gratuite de points d'eau potable – fontaines, distributeurs ou bouteilles – dans les halls, les salles d'attente et à proximité des gradins est essentielle pour prévenir les risques de déshydratation, conformément aux recommandations de Santé publique France¹.

La gestion des files d'attente, notamment à l'entrée ou aux guichets, devra aussi être adaptée **en installant des zones ombragées, des assises ou en proposant un accès anticipé à la salle de spectacle.**

Il est également crucial **de former le personnel d'accueil à repérer les signes de malaises liés à la chaleur**, en particulier chez les publics vulnérables (personnes âgées, enfants, femmes enceintes), et à intervenir rapidement si nécessaire. Une signalétique claire et visible – affiches, pictogrammes, annonces sonores – doit aussi informer le public des dispositifs en place, des gestes à adopter et des lieux de repos ou de rafraîchissement à proximité.

Enfin, **l'adaptation des jauges des spectacles** pourra être envisagée pour éviter la surchauffe des salles.

C. Adapter les tournées

Les tournées du Théâtre de l'Odéon doivent intégrer les enjeux d'adaptation dans les aspects logistiques, techniques et organisationnels.

Dans un contexte d'incertitude croissante, l'organisation des tournées doit intégrer des marges de manœuvre accrues. **Il est essentiel de concevoir des calendriers plus flexibles, avec la possibilité de reporter ou de réorganiser certaines dates sans déséquilibrer l'ensemble de la saison.** Cela suppose de négocier des clauses de flexibilité dans les contrats avec les partenaires (salles, transporteurs, hébergeurs) pour permettre des ajustements en cas d'événement climatique extrême. Une attention particulière doit être portée aux périodes les plus sensibles, comme les mois d'été, en évitant par exemple les déplacements les plus complexes ou les sites à risque élevé. Une telle mesure est néanmoins très compliquée à mettre en œuvre du fait de la surcharge des calendriers des Théâtres nationaux ainsi que des nombreux festivals dont les dates sont fixées à l'avance.

Réduire la dépendance au transport de matériel lourd et volumineux est une mesure clé d'adaptation, du fait de la vulnérabilité des réseaux de transport aux aléas climatiques. Cela peut passer par la création de formats artistiques plus sobres, avec moins de décors, et moins de dispositifs techniques complexes. L'utilisation de « kits techniques » plus légers et modulables permettrait de limiter les contraintes logistiques et d'accroître la mobilité tout en facilitant une éventuelle relocalisation rapide du spectacle. Cette démarche va également dans le sens d'une réduction de l'empreinte carbone des tournées. Cette mesure exige cependant des artistes d'intégrer cette contrainte d'adaptation en amont dans leur création, idée encore très controversée tant parmi les artistes que les directeurs artistiques.

Les lieux partenaires doivent eux-mêmes être capables de maintenir les représentations malgré des aléas climatiques. Il est essentiel d'évaluer leur capacité d'adaptation: équipements de ventilation ou de rafraîchissement efficaces, continuité énergétique, accessibilité en cas de perturbation des transports, etc. Cette sélection peut être intégrée à une grille de critères dans les processus de choix des lieux de tournée. Malheureusement, de nombreux festivals sont reconnus comme étant des immanquables pour un Théâtre dans le monde du spectacle vivant (comme le In du Festival d'Avignon). Une telle mesure exigera donc d'arbitrer entre l'évitement d'un risque climatique et une éventuelle perte de visibilité.

D. Adapter la programmation

L'Odéon doit aussi intégrer une forme d'agilité structurelle dans sa programmation.

Cela suppose tout d'abord de **créer des marges de flexibilité, à la fois temporelles et artistiques, permettant de répondre aux imprévus** (retards de troupe, annulations liées aux transports ou aux événements climatiques extrêmes, inaccessibilité des lieux, etc.). Concrètement, cela peut prendre la forme:

- **De plages de programmation mobiles, permettant de déplacer une création ou une reprise dans la saison sans perturber toute la grille;**
- **De spectacles de substitution prévus en amont, pouvant être activés en cas de défaillance d'un projet principal.** Ainsi l'Odéon pourrait disposer d'un ensemble de créations d'un répertoire pouvant être réutilisés chaque année.

De telles mesures peuvent cependant être difficile à mettre en place compte tenu de l'incertitude des calendriers des artistes et des troupes, ainsi que de l'exigence artistique d'un Théâtre national comme l'Odéon dont la liste des artistes accueillis est extrêmement limitée.

Le renforcement des partenariats entre structures culturelles devient également un levier stratégique pour sécuriser les

tournées et les rendre plus résilientes. Plutôt que de concevoir les tournées comme une série de déplacements ponctuels et isolés associés à un unique Théâtre, il est pertinent de coordonner les circuits de diffusion entre plusieurs lieux culturels. Cela peut consister à:

- Regrouper plusieurs dates consécutives dans une même zone géographique,
- Mutualiser les moyens logistiques (transport, stockage, hébergement des équipes techniques et artistiques).

Cette logique permet une rationalisation des déplacements, un gain économique et une réduction significative de la dépendance aux transports carbonés ou vulnérables aux aléas (aériens, ferroviaires ou routiers). En co-programmant une œuvre à plusieurs Théâtres partenaires, les structures peuvent répartir les coûts liés au transport, à l'accueil des troupes, aux décors, etc. Cela permet également de diluer les risques liés à d'éventuelles annulations climatiques ou techniques, puisque la perte n'est pas portée par un seul acteur.

Certaines œuvres, du fait de leur scénographie, de leurs costumes ou de leurs exigences techniques, présentent une vulnérabilité élevée face aux aléas – comme l'utilisation de manteaux lourds ou de fourrures en plein été, ou la présence de décors sensibles à la chaleur ou à l'humidité. Si ces choix peuvent avoir une forte valeur artistique, ils peuvent également exposer les interprètes ou les techniciens à des risques sanitaires ou logistiques. Encourager des formes artistiques qui prennent en compte les nouvelles contraintes climatiques participe aussi à la résilience du secteur.

E. Adapter les productions et la création artistique en général

De façon plus générale, cela suppose d'intégrer, dès la conception des spectacles, une attention accrue aux conditions réelles dans lesquelles les œuvres seront créées, répétées, transportées et jouées. Il devient par exemple pertinent de repenser les matériaux utilisés (pour les décors, les costumes), d'anticiper les contraintes de température pour les artistes et techniciens, ou de favoriser des formats plus légers, moins sensibles aux conditions extérieures. Une scénographie pensée pour s'adapter à différents environnements, une partition lumineuse qui prend en compte les risques de surtension, ou encore des costumes compatibles avec des températures élevées sont autant de gestes d'adaptation possibles.

Ces contraintes environnementales ne doivent pas être vu comme des limites à la création artistique mais comme des opportunités de créer d'autres formes de spectacle vivant. Comme en témoigne Sébastien Guèze, chanteur d'opéra français, « plus j'ai de contraintes, plus je suis créatif. Je pense que si tout est ouvert, si tout est possible, alors il n'y a pas de créativité possible. Tout travail artistique est une maîtrise de la contrainte, une sublimation qui vise à la faire disparaître aux yeux du public. »

F. Transformer l'Odéon en lieu de fraîcheur pouvant accueillir du public tout au long de la journée

Face aux fortes chaleurs, le rapport au domicile devient profondément ambivalent. Pour les personnes favorisées, le logement peut offrir un espace refuge confortable et rafraîchi. Mais pour d'autres, notamment les plus précaires, le domicile peut devenir invivable en période de chaleur extrême. Cette inégalité d'accès au confort thermique invite à repenser les pratiques culturelles: faut-il se replier sur l'espace domestique, ou au contraire favoriser les lieux publics et partagés comme relais de confort et de lien social?

Dans ce contexte, les lieux de fraîcheur prennent une importance croissante. Il s'agit d'espaces accessibles au public – parcs, bibliothèques, musées, etc. – offrant un refuge temporaire face à la chaleur, notamment pendant les vagues de canicule. Les cartes recensant ces lieux sont accessibles gratuite-

ment sur le site de la Ville, et font l'objet d'une communication des Mairies d'arrondissement lors des périodes de vagues de chaleur. Par exemple, de nombreux parcs voient leurs horaires d'ouverture prolongés jusqu'à minuit comme le parc Montsouris ou les Buttes Chaumont.

Si les musées et cinémas sont déjà bien identifiés comme lieux de fraîcheur, les Théâtres, eux, restent encore largement absents de cette dynamique. Pourtant, un Théâtre est par nature un espace de rencontre entre un public et des artistes. C'est pourquoi il devient stratégique de penser les Théâtres comme des lieux non seulement artistiques, mais aussi comme des espaces d'accueil du public tout au long de la journée.

L'Odéon est par ailleurs un espace unique d'expérimentation de nouvelles formes de spectacle vivant, notamment dans ses rapports entre performeurs et public. Il y a là une opportunité stratégique d'envisager les nouvelles formes de Théâtre de demain, plus résilientes au changement climatique et peut-être plus proche d'une culture partagée par chacun dans sa vie quotidienne, plutôt que réservée à une élite intellectuelle. Les deux sites sont par ailleurs accessibles aux personnes en situation de handicap, ce qui en fait des lieux particulièrement propices pour accueillir les personnes les plus vulnérables. Les lieux de l'Odéon Théâtre de l'Europe – tant le site historique du 6e arrondissement que Berthier – pourraient ainsi jouer un rôle de premier plan en combinant lieu de fraîcheur et de vie, accessible au grand public durant les périodes de canicule et même en dehors, et lieu de spectacle vivant.

Pour transformer l'Odéon en refuge climatique et culturel, plusieurs pistes peuvent être envisagées :

- Ouverture en journée : permettre au public d'accéder librement au bâtiment pour se rafraîchir, se restaurer, ou simplement se reposer dans un cadre agréable.
- Création de nouveaux espaces : ouverture d'une bibliothèque, d'un espace de coworking ou d'un café.
- Programmation élargie : organiser des ateliers, rencontres, lectures, débats ou concerts tout au long de la journée.
- Représentations multiples et modulaires : proposer plusieurs spectacles par jour, dans différentes salles, avec un format plus souple, permettant au public d'entrer ou sortir librement.

Repenser les lieux de l'Odéon nécessitera néanmoins de transformer ces espaces en refuges climatiques, et donc de repenser leur aménagement de manière durable : ventilation naturelle, végétalisation, accès élargi, mobilier accueillant... autant d'actions possibles pour répondre à l'urgence climatique tout en renforçant l'ancrage du Théâtre dans l'espace urbain.

G. Adapter les modes de diffusion

En réponse aux contraintes sur les rassemblements et sur les difficultés à sortir, le numérique est parfois perçu comme un moyen de mettre la culture à l'abri du changement climatique. Ainsi, la conversion numérique des éléments de la culture peut être une voie d'adaptation. Les écrans pourraient donc être identifiés comme des moyens privilégiés pour éviter les salles en surchauffe ou tout simplement pour éviter de se déplacer quand les conditions climatiques ne le permettent pas.

Cependant, l'essence du spectacle vivant réside précisément dans la co-présence physique du public et des artistes, dans une interaction immédiate que le numérique ne peut réellement reproduire. Une simple captation vidéo, même de qualité, ne saurait rivaliser avec l'expérience sensible et collective propre au Théâtre. Il paraît donc peu réaliste d'imaginer que ce format puisse séduire durablement le public théâtral ou se substituer à l'expérience scénique.

Pour ces raisons, la diffusion numérique ne doit pas être envisagée comme une alternative au Théâtre vivant, mais comme un outil de soutien, ponctuel, permettant d'assurer une continuité minimale en cas de perturbation ou de valoriser la création à travers d'autres canaux.

5. ADAPTER L'ESPACE URBAIN ET LE BÂTI DU THÉÂTRE DE L'ODÉON

La transformation des espaces urbains est un des leviers principaux d'adaptation face à l'intensification des vagues de chaleur en ville. Cette transformation passe par une articulation entre **végétalisation, désimperméabilisation, renaturation et rénovation du bâti**.

La végétalisation du bâti

La thématique

La **végétalisation** consiste à introduire des éléments végétaux (plantes, arbres, toitures végétales, murs végétalisés, jardinières, etc.) dans des espaces urbains minéralisés afin d'améliorer le confort thermique, la qualité de l'air, la biodiversité et le cadre de vie. Elle agit comme un régulateur thermique grâce à l'ombrage et à l'évapotranspiration, et contribue à réduire les îlots de chaleur urbains. Le programme « Végétalisons Paris », lancé par la Ville en 2015, a permis la création de plus de 300 hectares d'espaces végétalisés supplémentaires. Parmi eux, la toiture végétalisée du bâtiment qui abrite les services de la Direction des Espaces verts et de l'Environnement, montrée ci-dessous.



La végétalisation du bâti génère ainsi de nombreux bienfaits :

- **Des toitures rafraîchissantes en été :** Les toits et les façades, qui représentent une surface cumulée non négligeable en ville, font souvent partie des espaces les plus chauds. Végétalisées, les toitures et les façades contribuent au rafraîchissement de ces zones. Elles participent à l'humidification de l'air grâce à l'évapotranspiration des végétaux (perte d'eau sous forme de vapeur, liée à l'évaporation de l'eau à la surface du sol ou des plantes et à la transpiration des plantes). Ainsi la chaleur atmosphérique est captée et la température ambiante des environs abaissée. La végétation crée également de l'ombre et réfléchit les rayonnements solaires contribuant ainsi à limiter l'absorption de chaleur par les toits. Cette baisse des températures à l'intérieur des bâtiments peut avoir des conséquences sur les consommations d'énergie (réduction de la climatisation). Les toitures et les façades végétalisées ont aussi un effet sur l'isolation thermique en hiver (réduction du chauffage). L'épaisseur du substrat et la présence de poches d'air dans la couche de végétaux assurent un effet naturel isolant pour la toiture.
- **Les toitures et la pluie :** Les toitures végétalisées en captant une partie des eaux de pluie contribuent à améliorer leur gestion : l'eau est absorbée par le substrat et par les plantes, reste en surface des feuilles et s'évapore ensuite.

- **Une amélioration de la qualité de l'air:** La végétalisation des toitures et des façades contribue à la captation des particules fines et polluantes et à la réduction de la teneur en dioxyde d'azote et dioxyde de soufre dans l'air.
- **Un cadre agréable et créateur de lien social:** La présence accrue de végétaux, les dimensions esthétiques et paysagères des toitures et des façades végétalisées ou cultivées participent à l'amélioration du cadre de vie. Les vues, depuis les immeubles voisins, sur ces espaces végétalisés en hauteur participent à une ambiance urbaine plus verte, bénéfique pour la santé.
- **La durée de vie de la toiture prolongée:** lorsque l'installation est correctement réalisée et l'entretien régulier, les éléments du système de végétalisation constituent une véritable couche de protection du toit (bâti et étanchéité). En réduisant les écarts de température à sa surface – ce qui limite les effets de contraction-dilatation – et en le protégeant des rayons ultraviolets qui détériorent les matériaux et leurs capacités de protection contre les infiltrations d'eau, la végétalisation augmente la durée de vie des membranes d'étanchéité et du bâtiment et limite les interventions des travaux de réfection. On estime que la durée de vie peut être doublée².
- **Des lieux d'accueil pour la biodiversité:** Dans une zone urbaine offrant parfois peu d'espaces aux espèces végétales et animales, les toitures végétalisées et cultivées peuvent être des zones contribuant à la préservation et au développement de la biodiversité et constituer des lieux d'accueil, de circulation, de repos, de reproduction ou d'alimentation pour les espèces animales et végétales sauvages. Les caractéristiques du substrat (nature, épaisseur) et de la végétation (hauteur, diversité) jouent un rôle majeur dans cette capacité d'accueil de la biodiversité sur les toitures.

Les préconisations proposées

A. Pour le Théâtre de l'Odéon

Pour le Théâtre de l'Odéon, des plantations en pot sur les balcons ainsi que la végétalisation de certains des toits pourrait permettre d'apporter de la verdure et de créer des micro-îlots de fraîcheur en façade. Ces aménagements doivent toutefois respecter deux conditions:

- Obtenir l'accord des Architectes des Bâtiments de France (ABF), compte tenu du statut patrimonial du bâtiment.
- Respecter les normes de sécurité, notamment la hauteur des garde-corps et la stabilité des installations.

B. Pour Berthier (17^e arrondissement)

A Berthier, la végétalisation des façades par plantations grimpantes pourrait apporter de nombreux bénéfices: En décaissant le pied des murs, il serait possible d'introduire des plantes grimpantes directement en pleine terre, améliorant l'inertie thermique du bâtiment et la qualité paysagère du site. Il faut veiller à choisir des essences à forte densité de feuillage, capables de résister au stress hydrique et frugales en eau pour préserver la ressource. Cet aménagement nécessite néanmoins le dépôt d'un permis de débitumage auprès de la Ville de Paris et l'accord de l'Architecte en chef des Monuments historiques (ACMH) pour B2 qui est inscrit au titre des monuments historiques.

Par ailleurs, la végétalisation extensive (ou semi-intensive) des toitures plates est envisageable sur certaines surfaces non techniques du bâtiment. Cet aménagement pourra se faire sous réserve de la réalisation d'un calcul de portance des toitures par un bureau d'étude structure ainsi qu'en excluant les zones proches des verrières pour préserver la lumière naturelle et éviter les risques d'étanchéité.

Désimperméabilisation et renaturation de l'espace urbain

La thématique

La **désimperméabilisation** vise à remplacer les surfaces imperméables (bitume, béton, enrobé) par des matériaux perméables ou par des sols naturels, permettant à l'eau de pluie de s'infiltrer dans le sol. Elle permet de réduire le ruissellement, d'atténuer les risques d'inondation et d'améliorer la recharge des nappes phréatiques tout en favorisant la végétation. C'est ainsi l'un des principes fondateurs du programme des **cours oasis** lancé par la Ville de Paris, qui transforme les cours d'école en îlots de fraîcheur végétalisés et ouverts au quartier en dehors des horaires scolaires.



Figure 18
Photo de la cour du lycée Jacques Decour

La désimperméabilisation n'est cependant qu'une étape vers la **renaturation**. Cette dernière désigne la reconversion de terrains urbains ou artificialisés en espaces plus naturels, capables d'accueillir de la biodiversité, de restaurer des cycles naturels (eau, sol, faune, flore) et de contribuer au bien-être urbain. Contrairement aux aménagements hors-sol (toitures ou murs végétalisés, bacs, etc.), les projets de renaturation s'appuient sur la pleine terre, l'infiltration naturelle de l'eau, et la plantation d'arbres, véritables climatiseurs naturels. De plus ces projets impliquent souvent la suppression de constructions ou d'infrastructures pour redonner place au vivant. Le projet de l'écoquartier Saint-Vincent-de-Paul (14^e arrondissement) en est un exemple majeur. L'ancien site hospitalier a été en grande partie renaturé, avec la suppression de parkings et de voiries pour redonner place à la pleine terre, à des jardins partagés et à des habitats écologiques, tout en intégrant la mémoire du lieu.



À Paris, où une grande majorité des sols urbains sont imperméabilisés, lessivés ou pollués, cette transformation est urgente. L'artificialisation, combinée au changement climatique, engendre îlots de chaleur, ruissellements incontrôlés, perte de biodiversité, dégradation du cadre de vie et risques sanitaires. La renaturation est aujourd'hui nécessaire pour rendre l'espace urbain résilient au changement climatique en garantissant de nombreux services éco-systémiques tels que:

- La réduction du risque inondation en limitant le ruissellement sur les surfaces imperméabilisées
- La préservation des ressources naturelles (eau et sol), en limitant l'accumulation de contaminants dans les eaux de pluies, en réduisant les débordements de réseaux d'assainissements sanitaires par temps de pluie, en permettant la recharge des nappes phréatiques, en redonnant vie aux sols;
- Le rafraîchissement de l'espace urbain et la diminution des effets d'îlots de chaleur urbain par la végétalisation de la ville via la création d'espaces verts, d'îlots de verdure et de fraîcheur, d'espèces plantées.
- L'amélioration de la qualité de l'air
- L'amélioration du cadre de vie et du bien-être des habitants.

Les préconisations proposées

A. Pour la place de l'Odéon (6^e arrondissement)

La place de l'Odéon, entièrement bitumée et dépourvue d'ombrage, constitue un point chaud en période de canicule et participe activement à l'effet d'îlot de chaleur urbain.



Sa renaturation est donc une priorité pour améliorer le confort thermique de ce lieu emblématique, renforcer sa fonction de lieu d'accueil en période chaude, et contribuer à la résilience du quartier. Plusieurs leviers peuvent être mobilisés:

- La réduction de la surface routière au profit de trottoirs élargis et perméables
- La plantation d'arbres en pleine terre sur la place de l'Odéon. Une coordination avec la Ville de Paris est indispensable, cette place étant de son ressort, ainsi qu'un dialogue étroit avec la mairie du 6^e arrondissement pour porter le projet. La piétonnisation partielle ou totale de la place, rendue possible par le faible trafic motorisé, permettrait d'augmenter significativement la surface de sol renaturable. Une articulation avec la terrasse du restaurant du Théâtre, présente d'avril à octobre, devra toutefois être pensée.

B. Pour la cour de Berthier (17^e arrondissement)

La cour intérieure de Berthier, aujourd'hui minéralisée (dalles sur bitume), présente un fort potentiel de désimperméabilisation, voir de renaturation partielle.



Des interventions ciblées peuvent être envisagées :

- Installation de pavés poreux sur les zones de circulation de camions, permettant l'infiltration des eaux pluviales sans nuire à l'usage logistique. Développer les petites plantations (arbustes, pavés végétalisés) reste une option à envisager même en cas de manque de place ne permettant pas d'assurer le plein développement des arbres.
- Renaturation de zones fixes, non sollicitées par le passage de véhicules, avec plantations en pleine terre.
- Développer des ombrières pour couvrir certaines allées des cours des ateliers.
- Plantation d'arbres dans la cour Est, dans les zones non contraintes par la circulation des utilitaires.
- Enfin, une friche végétale présente au nord-ouest du site pourrait être aménagée, entretenue et intégrée comme espace naturel.

Tous ces aménagements permettront également d'aménager une continuité écologique (trame verte) avec le parc Martin Luther King voisin. Des financements peuvent être mobilisés, notamment via les Agences de l'eau, si le projet inclut des techniques alternatives de gestion des eaux pluviales (rétention, infiltration, réutilisation). Il conviendra de consulter les plans du sous-sol (réseaux, caves, carrières de gypse, Plan Paris Pluie) avant toute intervention lourde.

Rénovation du bâti pour garantir le confort d'été

La thématique

La rénovation du bâti est le dernier levier essentiel d'adaptation de l'espace urbain aux risques associés aux fortes chaleurs et au ruissellement. Seront explorées dans cette partie les solutions de qui ne comprennent pas de végétalisation.

La zone de confort thermique d'été traduit l'absence, exprimée par une majorité d'individus, de désagréments liés aux sensations de chaleur d'une ambiance. Elle s'exprime sous la forme d'une température ressentie pour une activité et une tenue données. Celle-ci se situe à des températures inférieures à 26 °C la nuit et 28 °C le jour, pour un individu légèrement vêtu au repos et une humidité relative entre 30 et 70 %.

En été, les échanges thermiques du corps avec son ambiance qui ont un impact sur la sensation de confort sont principalement :

- **La convection** qui traduit les échanges entre l'air et la surface de la peau et des vêtements. Le corps dégage une certaine quantité de chaleur suivant que l'air est plus ou moins chaud. Plus la vitesse de l'air augmente plus les échanges sont favorisés;

- **Le rayonnement** qui traduit les échanges entre le rayonnement solaire direct ou réfléchi et les surfaces du local, le mobilier d'une part, la surface de la peau et des vêtements, d'autre part. Plus la température des parois est élevée et plus les apports solaires en contact avec la peau et les vêtements sont importants, plus le corps aura du mal à évacuer son énergie.

L'occupant sera ainsi plus ou moins exposé aux effets du climat extérieur suivant son comportement et les caractéristiques du bâtiment. L'impact du climat sur l'ambiance dépend :

- Des apports de chaleur transmis par le rayonnement solaire directement à l'ambiance ou aux parois.
- Des apports de chaleur due à l'ambiance extérieure. Ces apports de chaleur seront d'autant plus lents que l'isolation et l'inertie thermique des parois du bâtiment seront élevées.
- Des apports de chaleur internes transmis par les activités de l'occupant, qui repose donc sur son comportement : Il doit veiller à les limiter en évitant les activités intérieures génératrices d'énergie (cuisine, repassage, éclairage halogène...);
- De l'évacuation de la chaleur en ventilant par l'ouverture des fenêtres lorsque la température extérieure est inférieure à la température intérieure, typiquement la nuit. Une forte inertie thermique (capacité d'un matériau à absorber la chaleur tout en augmentant le moins possible sa température) permet d'accumuler l'énergie durant la période de forte chaleur, puis de la restituer à des moments où il est possible d'évacuer la chaleur, typiquement la nuit ou le matin tôt en ventilant par l'ouverture des fenêtres.

Les principales actions possibles sur le bâti pour améliorer le confort d'été sont :

- **Occultations** : Il existe plusieurs types d'occultation : volets, stores, rideaux. Leur impact sur le confort d'été est important (dans la majorité des cas de figure étudiés, la présence de volets permet de diminuer la température intérieure de 2 °C lorsque la température extérieure est maximale). Tout changement de menuiserie doit être envisagé avec occultation.
- **Isolation de la toiture** : Dans les logements situés au dernier étage, le confort d'été est beaucoup plus difficile à assurer que dans le reste de l'immeuble : la toiture de ces logements doit impérativement être isolée correctement. L'épaisseur et l'inertie du plancher haut (toit-terrace) ou la présence d'un espace tampon de préférence ventilé (avec isolation entre les logements et les combles perdus) sont sources d'amélioration du confort d'été.
- **Isolation des façades** : Isoler les parois en contact avec l'extérieur permet de réduire les échanges de chaleur entre l'intérieur et l'extérieur. La mise en place d'isolant limite les pertes de chaleur en hiver, saison pendant laquelle la température est plus faible à l'extérieur. En revanche en été, il fait en général plus chaud dehors dans la journée et plus froid à l'extérieur dans la nuit. Pour préserver le confort thermique à l'intérieur, il s'agit d'une part, de limiter les apports de chaleur le jour, dans ce cas l'isolation de la paroi est bénéfique, d'autre part, de favoriser l'évacuation de la chaleur la nuit. Enfin il faut privilégier la pose d'isolants biosourcés qui évitent de piéger la chaleur dans les bâtiments l'été.

- **Remplacement des fenêtres** : Adapter les fenêtres et menuiseries est essentiel pour agir sur les différents apports de chaleur. Tout d'abord, les vitrages sont des ouvertures qui laissent pénétrer le rayonnement solaire, en particulier sur les façades exposées au sud et à l'ouest. Une mauvaise gestion des vitrages peut entraîner le réchauffement de l'air intérieur sans possibilité d'évacuation de la chaleur (phénomène d'effet de serre intérieur). De plus, les vitres et les menuiseries anciennes peu étanches peuvent aggraver les échanges thermiques. Enfin, des ouvertures mal positionnées ou peu manipulables empêchent une aération efficace en soirée ou la nuit. Les solutions de rénovation des ouvertures comprennent ainsi :

- Une protection solaire efficace avec l'installation de protections mobiles extérieures (stores, brise-soleil orientables, volets persiennés), bien plus performantes que les protections intérieures.
- Une amélioration du vitrage avec remplacement par du double vitrage à contrôle solaire ou à faible émissivité pour limiter les apports solaires tout en conservant la lumière naturelle et installation de vitrages réfléchissants ou teintés dans les zones très exposées
- L'optimisation des menuiseries avec la réduction des fuites d'air par l'installation de menuiseries plus performantes, avec bonne étanchéité à l'air, un choix de matériaux durables et faiblement conducteurs (bois, aluminium à rupture de pont thermique).
- Le renforcement de la ventilation naturelle avec l'organisation des ouvertures pour permettre la création de courants d'air transversaux et la possibilité d'ajouter des grilles de ventilation haute et basse ou des systèmes de surventilation nocturne.

Les préconisations proposées

A. Pour le Théâtre de l'Odéon

Les deux lieux de l'Odéon sont des cas d'étude d'habitabilité d'été complètement différents. **Le Théâtre de l'Odéon** est un bâtiment ancien possédant une forte inertie thermique. Décrivons brièvement l'état existant du bâtiment réalisé par le bureau d'étude de Richard Duplat³. Il est important de noter qu'il n'existe pas de compte-rendu précis dans les plans des isolations faites pour le bâtiment.

- Les revers des niveaux du RDC au quatrième étage sont en maçonnerie (pierre de taille) sans isolant tandis que le revers du cinquième étage est en béton, avec une couche d'isolant en polystyrène et une couche de plâtre.
- Les toitures sont, elles, isolées par une couche de laine de verre et une autre de fibre de bois.
- Toutes les menuiseries actuelles sont clôturées par un simple vitrage clair d'épaisseur minime. Par ailleurs, certains ouvrants présentent des défauts d'étanchéité conséquents, à l'origine des déperditions de chaleur, ainsi que des sensations de courants d'air pour les occupants.
- Pour les installations techniques, l'Odéon est équipé d'un groupe froid et de PAC réversibles pour assurer la climatisation. De plus, tous les éclairages sont LED.

Le bâtiment du Théâtre est classé au titre des monuments historiques. Les adaptations possibles du bâti en sont donc très restreintes et concernent presque exclusivement des rénovations par l'intérieur. Les opportunités de rénovation du bâti se restreignent donc à :

- Une isolation des façades par l'intérieur. Compte tenu de l'exiguïté des bureaux à l'intérieur du bâtiment, l'isolation des façades semble être une solution impossible à mettre en place.
- Le remplacement des menuiseries et des vitrages
- La pose d'occultations intérieures et de films solaires sur les vitrages
- L'installation de ventilateurs et de brumisation.

B. Pour les ateliers et les salles de répétition de l'Odéon (Berthier 1)

Ce bâtiment n'a pas vocation à accueillir du public, à l'exclusion de la salle de répétition, qui est exceptionnellement utilisée comme lieu de spectacles. Le bâtiment comporte une salle de répétition dédiée également au montage des décors, des ateliers de construction, des loges, des locaux de stockage ainsi que des ateliers de couture et d'habillement.

Voici l'état existant du bâti :

- La façade donnant sur le boulevard Berthier présente peu de masque solaire. Néanmoins, peu d'ouvertures sont présentes, les apports solaires sont donc limités.
- Le bâtiment ne présente aucune isolation des parois. Néanmoins, l'épaisseur des murs confère au bâti une inertie thermique conséquente.
- Les menuiseries sont principalement en bois et certaines possèdent encore du simple vitrage.
- La toiture est **supposée** isolée en rampant par 5 cm de laine de verre
- La plupart des bureaux possèdent des climatisations.
- Équipements de cuisine : Quelques appareils électroménagers sont présents dans le foyer
- Tous les éclairages sont LED.

L'atelier B1 n'est pas classé au titre de monuments historiques. Les options à privilégier sont donc :

- Remplacement des menuiseries et des vitrages
- Pose d'occultations
- Isolations des murs par l'intérieur
- Remplacement des portes donnant sur l'extérieur
- Installation de ventilateurs et de brumisation

C. Pour la salle de spectacle (Berthier 2)

Le site Berthier 2 comporte une salle de spectacle permettant d'accueillir environ 390 personnes, un hall d'accueil, un coin cuisine, des loges et des bureaux.

Voici l'état de l'existant :

- Le bâtiment ne présente aucune isolation des parois. Néanmoins, l'épaisseur des murs confère au bâti une inertie conséquente.
- Les menuiseries sont principalement en bois avec simple vitrage.
- Il n'y a pas de clim dans la salle de spectacle mais les bureaux disposent de climatisation.

- La ventilation est principalement assurée par des caissons d'extraction de VMC.

L'atelier Berthier B2 est inscrit au titre des monuments historiques. Les solutions à privilégier sont :

- Isolation des murs par l'intérieur
- Remplacement des menuiseries et des vitrages
- Pose d'occultations
- Installations de ventilateurs et de brumisateurs

Au vu des caractéristiques thermiques du bâtiment, jouer dans la salle de spectacle de Berthier en temps de canicule semble quasiment impossible, sauf si l'on décidait de climatiser cette salle immense, ce qui se révélerait catastrophique d'un point de vue énergétique et environnemental. Ainsi, si des rénovations thermiques ne sont pas faites rapidement dans la salle de spectacle, **il est fortement probable que les vagues de chaleur mettent en péril les représentations.**

Toutes ces solutions d'adaptation devront être envisagées en couplage avec les solutions de renaturation de l'espace urbain et de végétalisation du bâti abordées dans les parties précédentes.

Rénovation du bâti pour prévenir les risques dues au ruissellement

Enfin, il est important d'envisager la protection du bâti contre les risques associés au ruissellement. Tout d'abord il est essentiel de mener un diagnostic de l'exposition des différents lieux de l'Odéon aux risques de ruissellement. Ensuite, il peut être utile d'envisager diverses solutions telles que :

- Le redimensionnement des gouttières et des conduits.
- La surélévation des installations électriques (compteurs, prises de courant)
- L'installation de valves anti-reflux sur les dispositifs d'évacuation des eaux
- L'installation de récupérateurs d'eaux pluviales

Ici encore, ces solutions d'adaptation devront être envisagées en couplage avec les solutions de désimperméabilisation des sols abordées dans les parties précédentes.

6. ADAPTER LES CONDITIONS DE TRAVAIL ET FORMER LES SALARIÉS AUX BONNES PRATIQUES

La thématique

Les conditions de travail devront être aménagées en cas d'aléa climatique, notamment les métiers les plus exposés comme les techniciens plateau, lumière, son/vidéo et les travailleurs des ateliers de construction.

Les préconisations proposées

A. Adaptation du travail des salariés

Il est nécessaire d'aménager les conditions de travail des métiers les plus exposés aux effets des aléas climatiques et notamment aux fortes chaleurs, principalement les techniciens plateau, lumière, ateliers construction et son/vidéo. Une première mesure concrète pourrait consister à **ajuster les horaires de travail** en fonction des températures. En cas de forte chaleur, les plages horaires les plus exposées (entre 12h et 17h) devraient être évitées autant que possible pour les tâches physiques ou exposées à la chaleur (montage/démontage de scène, manutention, installations techniques). Il serait alors envisageable de **décaler ces activités en matinée ou en soirée**, en maintenant des conditions de sécurité optimales.

Par ailleurs, une attention doit être portée sur le **renforcement de l'équipement des techniciens**. Cela peut inclure la fourniture de vêtements techniques légers et respirants, de chapeaux ou casquettes de protection solaire, de gourdes isothermes pour l'hydratation, de gilets rafraîchissants ou encore de ventilateurs portatifs. Des zones d'ombre ou de repos rafraîchies doivent également être prévues si possible à proximité des zones de travail. Une attention particulière doit être portée à l'ergonomie et à la sécurité de ces équipements, afin de ne pas entraver les gestes professionnels tout en réduisant le risque de coup de chaleur ou d'épuisement.

Pour les fonctions administratives et de production ne nécessitant pas une présence constante sur site, l'extension du télétravail constitue un levier d'adaptation efficace, à la fois pour le confort des salariés et pour la réduction des consommations énergétiques du bâtiment. En complément, pour les jours de forte chaleur où la présence est requise, un espace de co-working climatisé ou à bon confort d'été (grâce à des dispositifs passifs de rafraîchissement) pourrait être aménagé dans une salle peu utilisée du Théâtre. Cet espace permettrait d'accueillir temporairement des salariés de plusieurs services dans de bonnes conditions thermiques.

B. Réglementation et formation aux bonnes pratiques

Il sera aussi essentiel d'améliorer le cadre de la réglementation du travail, de l'aménagement et des conditions de travail pour prendre en compte, évaluer et prévenir les risques dus aux aléas climatiques.

Cela passe tout d'abord par la mise à jour de la réglementation actuelle. En cas de canicule et de chaleurs extrêmes, la réglementation du travail reste largement insuffisante en matière de protection des travailleurs. Il est nécessaire d'ajouter au document unique d'évaluation des risques professionnels (DUERP) l'effet aggravant des aléas climatiques sur les différents risques déjà identifiés ainsi que les nouveaux risques qui apparaissent.

Enfin, il faut former les salariés à ces nouveaux risques et aux bonnes pratiques à adopter en cas de fortes chaleurs.

C. Habitabilité d'été

Les comportements individuels sont également essentiels pour garantir l'habitabilité d'été des lieux de travail de l'Odéon. En effet, les traitements réalisés ou les dispositifs mis en place lors de la réhabilitation, aussi efficaces soient-ils, risquent de s'avérer inopérants s'ils ne sont pas bien compris ou utilisés par les habitants. Ces mesures simples sont :

- Baisser les stores ou fermer les volets des pièces exposées au soleil. Les fenêtres doivent rester fermées lorsque la température extérieure dépasse la température intérieure. En revanche, la nuit, lorsque la température s'abaisse, la chaleur présente à l'intérieur sera évacuée en établissant un courant d'air, fenêtres ouvertes.
- Les appareils électroménagers consomment beaucoup d'énergie. Savoir les utiliser à bon escient s'avère avantageux en termes d'économie financière et de réduction de la chaleur dans un appartement. Les réfrigérateurs et congélateurs fonctionnent durant la période estivale à leur plein régime. La chaleur présente à l'intérieur est rejetée à l'extérieur lors d'un cycle thermique. Pour cela, un groupe frigorifique, constitué en outre d'un moteur qui produit lui-même de la chaleur, est indispensable. Afin de limiter son fonctionnement et pour maintenir une température basse, les ouvertures des réfrigérateurs et des congélateurs doivent être strictement limitées au temps nécessaire pour prélever aliments et boissons.
- Les fours et plaques de cuisson constituent des sources importantes de chaleur. Réduire leur utilisation en été constitue un bon moyen de diminuer les apports thermiques internes qu'il sera difficile d'évacuer en cas de forte chaleur.
- Les appareils laissés en veille consomment en permanence de l'énergie et par suite réchauffent l'ambiance intérieure. Il est donc indispensable de les éteindre en coupant leur interrupteur ou en les débranchant en absence d'interrupteur, dès lors qu'ils ne sont pas en fonctionnement.
- Il est enfin utile de rappeler les effets bénéfiques des brumisateur qui, par évaporation de fines gouttelettes d'eau, rafraîchissent l'atmosphère ambiante.

7. ADAPTER LES ÉQUIPEMENTS

Thématique

Les équipements techniques de l'Odéon vont être soumis à des températures élevées dans les prochaines années, ce qui risque de générer des pannes, une usure accrue des composants, des coûts de maintenance accrus ou encore des problèmes de sécurité.

Les préconisations proposées

A. S'assurer de la résilience des équipements techniques lumière, son et vidéo aux fortes chaleurs

Il sera essentiel de renouveler les équipements techniques de lumière, son ou vidéo par des équipements plus résilients aux fortes températures. Cela nécessite d'investir en priorité dans des équipements plus sobres énergétiquement (comme le remplacement des éclairages classiques par des LED) et de bien ventiler voire climatiser les salles qui les contiennent. Dans le cas du recours à la climatisation, il est impératif de concentrer au maximum le refroidissement sur les équipements et non pas sur l'entièreté d'une salle de spectacle. En plus des enjeux d'adaptation aux fortes chaleurs, investir dans de tels équipements sera bénéfique financièrement car ils durent en général plus longtemps (moins de remplacement prématuré), évitent des coûts imprévus de réparation ou de location en urgence et préservent la continuité de l'exploitation.

B. S'assurer de la résilience des systèmes CVC aux fortes chaleurs

Il sera également important d'investir dans des systèmes CVC plus puissants et plus robustes face aux fortes chaleurs.

Il faudra également optimiser la ventilation naturelle en l'intégrant dans la gestion du bâtiment ou par un pilotage intelligent des équipements via des systèmes de gestion technique du bâtiment (GTB).

CONCLUSION

L'Odéon doit se préparer aux changements climatiques à venir. Les risques identifiés – qu'ils soient sanitaires, techniques, économiques ou sociaux – sont réels et appellent une réponse structurée en accord avec toutes les parties prenantes. Les aléas feront peser de lourdes contraintes sur l'activité de l'établissement et l'adaptation doit être envisagée comme une opportunité de transformation du fonctionnement du Théâtre, au service de la continuité de sa mission artistique et de son ancrage dans la vie sociale et culturelle. Cette étude montre que les leviers d'action sont nombreux, concrets et accessibles, pourvu qu'ils soient intégrés dans la gestion quotidienne et prospective de l'établissement. Intégrer l'adaptation climatique dans la documentation administrative, transformer les bâtiments, réorganiser les pratiques de travail et de production, et investir dans des équipements résilients sont autant de pistes qui permettront à l'Odéon de continuer ses missions dans un monde en mutation.

En prenant dès maintenant des décisions éclairées, l'Odéon peut non seulement réduire sa vulnérabilité, mais aussi devenir un modèle de résilience culturelle face aux défis climatiques de demain.

GLOSSAIRE

Adaptation au changement climatique : dans les systèmes humains, le processus d'ajustement au climat réel ou prévisionnel et à ses effets, afin de modérer les préjudices ou d'en exploiter les opportunités bénéfiques. On distingue l'adaptation incrémentale, qui maintient l'essence et l'intégrité d'un système ou d'un processus à une échelle donnée, de l'adaptation transformative. L'adaptation transformative désigne toute adaptation qui modifie les attributs fondamentaux d'un système socio-écologique en prévision du changement climatique et de ses impacts. (GIEC 2022)

Atténuation : intervention humaine pour réduire les sources ou augmenter les puits de gaz à effet de serre. (GIEC 2022)
Canicule : phénomène météorologique de températures de l'air anormalement fortes, diurnes et nocturnes, se prolongeant de quelques jours à quelques semaines, dans une zone relativement étendue. Elle survient avec un réchauffement très important de l'air, ou avec un afflux d'air très chaud, qui provoque notamment une baisse significative de l'amplitude thermique entre le jour et la nuit, la chaleur s'accumulant plus vite qu'elle ne s'évacue. Les jours caniculaires sont ceux où la température dépasse 30°, et les nuits tropicales sont celles où la température ne baisse pas en dessous de 20°. (Météo France)

Dôme de chaleur : phénomène météorologique lié à la présence d'un anticyclone de blocage qui persiste à un même endroit, provoquant la stagnation des masses d'air chaud. Ces vastes zones de chaleur intense se retrouvent piégées sous un dôme entraînant, par effet rétroactif, l'augmentation des températures. (National Oceanic and Atmospheric Administration).

Canicule : Une canicule correspond à une chaleur intense pendant au moins trois jours consécutifs, sur la base de seuils de température diurnes et nocturnes construits pour chaque département français.

Co-bénéfices : effet positif d'une politique ou d'une mesure visant un objectif sur un autre objectif, augmentant ainsi le bénéfice total pour la société ou l'environnement. (GIEC, Groupe de Travail II, Glossaire du Rapport AR6, 2021).

Confort d'été : indicateur de performance estivale du logement basé sur le calcul du nombre de degrés heure (DH dans la législation en cours RE2020). Ce calcul cumulatif va rendre compte de la durée de l'inconfort perçu par les occupants (par rapport à une température dite de confort variant entre 26 et 28°C) mais aussi de son intensité. Le terme d'habitabilité d'été a été favorisé dans la mission (voir "habitabilité").

Habitabilité : ensemble des conditions de l'habiter d'un lieu (accessibilité, convivialité, citoyenneté, proxémies). Le terme renvoie à une idée de l'habiter plus large que le fait de résider. L'habitabilité d'un lieu est liée à l'existence de possibilités suffisantes de création et d'adaptation permettant aux individus de se l'approprier. Les approches par l'habitabilité étudient la façon dont le social se construit dans un territoire de vie. (Olivier LAZZAROTTI, Notion à la une : habiter, 2013)

Îlot de chaleur urbain (ICU) : élévation des températures de l'air et de surface des centres-villes par rapport aux périphéries, particulièrement la nuit. L'îlot de chaleur urbain est favorisé par la minéralisation de l'espace public, les activités urbaines (rejets d'air chaud liés aux industries, au chauffage et à la climatisation, à la circulation routière, à l'éclairage public), aux configurations des villes qui limitent l'action rafraîchissante des vents, et à la densité du bâti qui absorbe de la chaleur et la restitue lentement pendant la nuit sous la forme de rayonnement infrarouge. (CEREMA 2019).

Îlots de fraîcheur urbain : lieux d'accueil, de halte ou de repos, accessibles au grand public et repérés comme source de rafraîchissement par rapport à leur environnement proche en période chaude ou caniculaire. (Source APUR)

Journée caniculaire : température minimale supérieure à 30 °C
Limites planétaires : seuils au-delà desquels les équilibres du système-Terre sont atteints, remettant en cause les conditions de la vie sur Terre. En effet, au-delà de ces 9 seuils, les aléas biogéochimiques deviennent brutaux, irréversibles et imprévisibles (Stockholm Resilience Center, 2009)

Maladaptation : actions susceptibles d'aggraver le risque de conséquences néfastes associées au climat en ayant un effet négatif directement sur l'aléa ou la vulnérabilité ou bien en contribuant à renforcer le niveau de changement climatique. (Source GIEC)

Il faut distinguer la maladaptation des limites à l'adaptation, définies comme le point à partir duquel les objectifs d'un acteur (ou les besoins du système) ne peuvent être protégés contre des risques intolérables par des mesures d'adaptation. (GIEC 2022.) On parle de désadaptation lorsqu'une politique publique diminue la faculté de répondre efficacement à une situation nouvelle ou un conflit. (Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique, rapport 2016). Cette analyse de l'action publique se retrouve dans le rapport du Bureau des Nations Unies pour la réduction des risques des catastrophes (UNDRR) du 26 avril 2022, dans lequel il est décrit que l'humanité entre actuellement dans "une spirale d'autodestruction" en raison d'une "perception erronée des risques guidée par l'optimisme, la sous-estimation et l'invincibilité", conduisant à des décisions politiques, financières et de développement qui exacerbent les vulnérabilités et mettent des vies en danger".

Nuit tropicale : nuit durant laquelle la température ne descend pas en dessous de 20 °C

Personnes vulnérables : personnes les plus fragiles face à la canicule notamment les femmes enceintes et les nourrissons, les personnes de plus de 65 ans ou ayant perdu leur autonomie, les personnes présentant certaines maladies ou prenant certains médicaments. (CPAM, contextualisé)

Réseaux critiques: réseaux associés, en fonctionnement normal comme en temps de crise, par de nombreux liens de dépendance, physiques ou découlant des relations entre les acteurs (eau, télécommunications, électricité, transports, froid...) (France stratégie, rapport mai 2022: Risques climatiques, réseaux et interdépendances: le temps d'agir).

Risques: les risques résultent d'interactions dynamiques entre les aléas climatiques, l'exposition et la vulnérabilité des personnes ou des écosystèmes concernés par ces aléas. (GIEC 2022).

Santé environnementale: approche de la santé humaine qui y intègre la qualité de la vie, déterminée par les facteurs physiques, chimiques, biologiques, sociaux, psychosociaux et esthétiques de notre environnement (OMS).

Vague de chaleur: élévation continue des températures pendant au moins trois jours, ce qui arrive lorsque l'indicateur thermique national, (moyenne des températures quotidiennes de trente stations métropolitaines représentatives du climat français), remplit deux conditions, rester au moins trois jours au-dessus de 23,4 °C et atteindre au moins une fois 25,3 °C. La vague de chaleur prend fin si l'indice thermique national (ITN) descend sous 22,4 °C un jour, ou sous 23,4 °C deux jours consécutifs. (Météo France)

Vivabilité: capacité d'un espace à assurer les besoins biologiques essentiels à toutes les formes de vie. Les changements climatiques remettent en cause la vivabilité de la planète. (GIEC, 2023)

ANNEXES

1. ÉVALUATION DE LA RÉSILIENCE DES PROCESSUS DE L'ODÉON

On peut trouver ci-dessous l'analyse de la résilience des processus de l'Odéon pour le site du Théâtre de l'Odéon dans le 6ème arrondissement. Cette analyse est structurée selon une nomenclature à 3 niveaux :

- **Scope A** : le périmètre direct de l'entreprise, à savoir les actifs directement contrôlés ou exploités par l'entreprise (ex : bâti-

ments, équipements, véhicules, actifs naturels).

- **Scope B** : les parties prenantes avec qui l'entreprise est en relation directe, y compris les infrastructures de réseau (ex : eau, électricité, évacuation des déchets, fournisseurs de rang 1).

- **Scope C** : les parties prenantes avec qui l'entreprise est en relation indirecte en amont ou à l'aval de la chaîne de valeur, par exemple les fournisseurs de rang 2 dont dépendent les fournisseurs directs de l'entreprise.

SCOPE A					
Macro-processus	Processus	Détails	Enjeu	Résilience	Impact potentiel
Intégrité des bâtiments et constructions	Intégrité des bâtiments tertiaires	Préservation du bâtiment du Théâtre de l'Odéon	Processus Vital	Forte	Important
	Maintien des conditions de travail en intérieur (employés et prestataires sur site)	1. Technique : atelier construction, habilleurs, techniciens plateaux, techniciens lumière, technicien audio/vidéo 2. Administration / bureaux 3. Bâtiment : maintenance, sécurité 4. Accueil des publics	Processus Vital	Moyenne	Majeur
Maintien des conditions de travail, de production	Maintien des conditions de production en intérieur (production d'un service)	1. Santé et confort des publics (conditions d'accueil, conditions de venue) 2. Conditions de représentations pour les comédiens, techniciens et pour le public 3. Conditions de location des lieux	Processus Vital	Moyenne	Majeur
Intégrité et fonctionnement des équipements	Réseau et data centers sur site, autres équipements de captage/transmission d'information	Réseau interne	Processus Majeur	Moyenne	Important
	Équipements d'alimentation électrique	Transformateurs, armoires...	Processus Vital	Moyenne	Majeur
	Équipements de production électronique	Projecteurs, enceintes, tables	Processus Vital	Moyenne	Important
	Équipements de production de chaud	PAC, groupe froid	Processus Majeur	Moyenne	Important
	Équipements de traitement d'air	CTA	Processus Majeur	Moyenne	Important
	Équipements d'alimentation en eau	Voir avec David	Processus Secondaire	NA	NA
	Équipements de traitement de l'eau	Réseaux d'évacuation	Processus Secondaire	NA	NA
Autres biens physiques exploités par l'entreprise nécessaires à son fonctionnement	Flotte de véhicules routiers classiques	Voir les véhicules avec David	Processus Important	Moyenne	Important

SCOPE B					
Macro-processus	Processus	Détails	Enjeu	Résilience	Impact potentiel
Disponibilité et qualité des approvisionnements – Périmètre direct des fournisseurs de rang 1	Fournisseurs de produits électroniques, informatiques ou optiques	Faible quantité, divers fournisseurs	Processus Important	NA	NA
	Fournisseurs d'équipements et machines variées	Faible quantité, divers fournisseurs	Processus Secondaire	NA	NA
	Fournisseurs de services et prestations intellectuelles (hors prestataires travaillant sur site)	Disponibilité de troupes de comédiens françaises ou internationales	Processus Vital	Moyenne	Important
	Fournisseurs de réparation et d'installation d'équipements et machines	Faible quantité et peu de récurrence	Processus Secondaire	NA	NA
	Fournisseurs de produits manufacturés autres	Faible quantité et divers fournisseurs	Processus Secondaire	NA	NA
Débouchés des produits et services – Périmètre direct des clients de rang 1	Clients dans le secteur des services et prestations intellectuelles	Public, acheteur de productions de l'Odéon, locataires des espaces	Processus Vital	Faible	Critique
Approvisionnement et distribution de marchandises – disponibilité et qualité des réseaux de transport	Transport amont à l'entreprise – routier	Transport des décors de spectacles	Processus Majeur	Faible	Majeur
	Transport aval à l'entreprise – routier	Transport des décors pour les tournées	Processus Important	Faible	Majeur
	Transport entre sites de l'entreprise – routier	Transport des décors pour stockage / déstockage	Processus Majeur	Faible	Majeur
	Approvisionnement et distribution de marchandise – Autres modes	Transport des divers achats	Processus Mineur	NA	NA
Mobilité des personnes (collaborateurs, prestataires et publics) – disponibilité et qualité des réseaux de transport	Déplacement domicile-travail: employés – routier	Faible, voir étude des mobilités	Processus Mineur	NA	NA
	Déplacement domicile-travail: employés – rail	Majoritaire, voir étude des mobilités	Processus Vital	Faible	Critique
	Déplacement prestataires – rail	Transport des troupes artistiques extérieures	Processus Vital	Faible	Critique
	Déplacement prestataires – aérien	Transport des troupes artistiques extérieures	Processus Vital	Faible	Critique
	Déplacements professionnels – routier, aérien, rail	Déplacement des troupes pendant les tournées	Processus Important	Faible	Important
	Déplacement des publics – routier, rail		Processus Vital	Faible	Critique
Disponibilité et qualité de l'alimentation en électricité des sites	Electricité du réseau		Processus Vital	Moyenne	Majeur
Disponibilité et qualité de l'alimentation en gaz, vapeur, chaleur ou froid	Chaleur – produite hors site	Chaleur produite par la Compagnie Parisienne de Chauffage Urbain (CPCU)	Processus Important	Très forte	Mineur
Disponibilité et qualité de l'alimentation en gaz, vapeur, chaleur ou froid	Disponibilité et qualité des réseaux télécoms et internet	Service de billetterie notamment	Processus Vital	Moyenne	Majeur
Disponibilité et qualité des réseaux télécoms et internet	Bassin d'emploi – disponibilité des travailleurs	Précarité des emplois du secteur de la culture	Processus Vital	NA	NA
		Modèle économique du Théâtre public	Processus Vital	NA	NA

SCOPE C					
Macro-processus	Processus	Détails	Enjeu	Résilience	Impact potentiel
Pertinence de l'offre sur le marché	Niveau de demande sur le marché	Propension des individus à aller au Théâtre	Processus Vital	NA	NA
	Positionnement par rapport à la concurrence		Processus Secondaire	NA	NA

2. LISTE DES PERSONNES RENCONTRÉES

- Patrick Comoy, *haut fonctionnaire adjoint transition écologique du ministère de la Culture*
- Alexandre Florentin, *conseiller de Paris, président de la mission d'information et d'évaluation du Conseil de Paris Paris à 50 degrés: s'adapter aux vagues de chaleur à 50°C*
- Julien Gosselin, *directeur de l'Odéon Théâtre de l'Europe*
- Christophe Gualde, *directeur technique de l'Odéon Théâtre de l'Europe*
- Maxime Gueudet, *chargé de mission transformation écologique de la création au ministère de la Culture*
- David Irle, *éco-conseiller au Bureau des acclimations*
- Marie Mondésert, *paysagiste chez CAUE de Paris*
- Antoine Mory, *administrateur de l'Odéon Théâtre de l'Europe*
- Camille Pène, *éco-conseillère et co-fondatrice du collectif Les Augures*
- Laurence Perrillat, *éco-conseillère et co-fondatrice chez Les Augures*
- David Schaal, *directeur bâtiment de l'Odéon Théâtre de l'Europe*
- Samuel Valensi, *auteur et metteur en scène, co-responsable du secteur culturel au Shift Project*

3. BIBLIOGRAPHIE

- « *Climat: que nous dit la science?* », Centre de ressources pour l'adaptation au changement climatique
- « *Chaleur sur la ville* », Institut Paris Région
- *Rapport annuel sur l'état du climat en Europe en 2024*, Copernicus (programme de l'Union Européenne)
- *Canicule: à quoi s'attendre et comment s'adapter?* Centre de ressources pour l'adaptation au changement climatique
- *La chaleur record de l'été 2022 a fait plus de 61 000 morts en Europe dont près de 5000 en France*
- *Climat: que nous dit la science?* Centre de ressources pour l'adaptation au changement climatique
- « *En Espagne, un mois après les inondations meurtrières, près de 100 000 personnes descendent dans les rues de Valence pour demander des comptes* », Le Monde
- *Climat: que nous dit la science?*, Centre de ressources pour l'adaptation au changement climatique
- *Feux de forêt: à quoi s'attendre et comment s'adapter?* Centre de ressources pour l'adaptation au changement climatique
- Cerema, *Les synthèses: les enjeux du recul du trait de côte d'ici à 2100*
- *Face au changement climatique, la technologie ne nous sauvera pas*, Oxfam Quebec
- *Pour une sobriété numérique*, The Shift Project
- *Efficacité Énergétique dans les Centres Culturels [Étude de Cas – CCCB]*, Dexma
- *Enquête mobilité EMC2, 2019-2022*, chiffres pour la Métropole Aix-Marseille-Provence
- IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change

- *Changements climatiques 2014 Incidences, adaptation et vulnérabilité*, Contribution du Groupe de travail II au cinquième Rapport d'évaluation du GIEC
- *Adapter la France aux dérèglements climatiques à l'horizon 2050: urgence déclarée*, Rapport d'information de MM. Ronan Dantec, sénateur de Loire-Atlantique, et Jean-Yves Roux, sénateur des Alpes de Haute-Provence
- OCARA, *Référentiel d'analyse de la résilience climatique des entreprises*, Guide méthodologique, Carbone 4
- *Paris à 50 degrés: s'adapter aux vagues de chaleur*, Ville de Paris
- *Connaître l'évolution du climat à Paris et ses conséquences*, Agence Parisienne du Climat
- *Paris face au réchauffement climatique*, Ville de Paris, 2021
- *Changement climatique et adaptation sur le périmètre de la Métropole du Grand Paris*, rapport de l'Agence parisienne du Climat en collaboration avec Météo France
- *Le changement climatique en Ile-de-France: résumé des conséquences physiques pour le plan d'adaptation au changement climatique*, GREC Francilien
- *Inondation: à quoi s'attendre et comment s'adapter?*, Centre de ressources pour l'adaptation au changement climatique
- *Intempéries: les orages deviennent-ils vraiment plus violents?*, France info
- *Inondations par ruissellement, un risque sous-estimé*, Institut Paris Région
- *Inondation et évacuation: enquête sur les perceptions et comportements des Franciliens*, Institut Paris Région
- *Dossier expert sur le retrait-gonflement des argiles*, Géorisques
- *Pourquoi n'y a-t'il pas de cartographie de l'exposition au risque de retrait-gonflement des argiles pour la ville de Paris?*, BRGM
- *Evolution des vagues de chaleur et de la mortalité associée en France, 2004-2014*, Santé Publique France
- *Hot weather and heat extremes: health risks*, The Lancet
- *Etude des publics de l'Odéon*
- *Pollution atmosphérique: quels sont les risques?*, Santé Publique France
- *Les vagues de chaleur et leurs effets sur la santé*, Santé Publique France
- *La pollution de l'air en baisse en 2024 en Île-de-France, avec encore des impacts importants sur notre santé*, AirParif, observatoire de la qualité de l'air en Ile-de-France
- *Evaluation des risques induits par le changement climatique sur la santé des travailleurs*, ANSES
- *Climate change threats to cultural and natural heritage UNESCO sites in the Mediterranean*
- *Risques climatiques, réseaux et interdépendances: le temps d'agir*, France Stratégie
- *Plan National Canicule 2017*
- *Guide des toitures végétalisées et cultivées*, Ville de Paris

REMERCIEMENTS

énorme merci à Anne-Shifra pour avoir accompagné le rapport de bout en bout,

merci à David Schaal, Antoine Mory et à toutes les personnes de l'Odéon ayant participé à l'étude,

merci à Juliette pour m'avoir accepté dans son jardin,

**merci à Dominique Naert pour l'encadrement académique,
merci à Alexandre Florentin pour ses précieux conseils,**

**merci à Camille Pène des Augures et à David Irlé pour leur relecture
bienveillante,**

**et un grand merci à toutes les personnes qui ont accepté de s'entretenir
avec nous !**