

Comprendre et agir face à la chaleur

Guide méthodologique
à l'attention des organisateurs d'événements culturels

Ce document vous est proposé comme un guide pour vous aider à mettre en place des méthodologies d'adaptation à la chaleur pour vos évènements. Il comporte une partie théorique vous permettant de mieux appréhender les enjeux, et propose des exemples de situations concrètes visant à nourrir vos stratégies et plan d'actions.

Il a été réalisé par le cabinet Incub' que nous remercions vivement pour son accompagnement et la précieuse expertise déployée sur ce projet.

Sommaire

Présentation du projet « chaleur »	4
Contexte et genèse de la mission	4
Organisation de la mission	4
Principe fondateur de la démarche	5
Partie 1 Concepts énergétiques essentiels	6
A La surchauffe humaine	6
B La surchauffe des équipements	7
C La conservation	8
D Les modes d'échange thermique	9
E Confort et inconfort, global ou local, transitoire et stationnaire	11
F Stockage et destockage	12
Partie 2 Facteurs de risques	13
A Risques culturels	13
1- Méconnaissance des causes des phénomènes	13
2- Méconnaissance des conséquences et des effets domino	13
3- Méconnaissance des stratégies d'adaptation	14
B Thèmes majeurs organisationnels	14
1- Absence de critères opérationnels	14
2- Absence de procédure	15
3- Faible culture annuelle sur le sujet	15
Partie 3 Cas archétypaux	16
A Les bâtiments patrimoniaux	17
B Le matériel	18
C Le technicien en installation ou en changement de plateau	20
D Les œuvres ou objets sensibles	22
E Les installations artistiques en relation avec les installations techniques	23
F Les équipes autour du spectacle	24
G Le public et les agents d'accueil/sécurité avant le spectacle	26
H Les artistes en jeu ou en répétition	28
I Le public en visite ou en spectacle	29
J Les permanents dans les bureaux et ateliers	30
Conclusion	32
Bibliographie	34

Présentation du projet

« chaleur »

Contexte et genèse de la mission

L'été 2025 a été marqué par deux vagues de chaleur d'une intensité exceptionnelle, dans un contexte désormais reconnu comme le « plus chaud jamais observé ». Partout en Europe, lieux et événements culturels ont dû s'adapter ou réduire leur activité, parfois jusqu'à l'annulation. Dans ce paysage, le COFEES — Collectif des festivals éco-responsables et solidaires en Région Sud — s'impose comme un acteur engagé. Créé en 2014, il fédère un réseau de structures culturelles de la région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur, réunies autour des enjeux de transition écologique et sociale.

Cette mission s'inscrit précisément dans la volonté de COFEES de donner à ses membres un socle commun de connaissances, de références et de pratiques permettant de faire face collectivement à des enjeux nouveaux tels que la surchauffe estivale. C'est dans ce cadre que la structure Incub' a été sollicitée pour conduire un Audit Quantique® « Surchauffe », fondé sur la Méthode Design énergétique®. L'étude a porté sur trois festivals emblématiques, tous à fonctionnement multi-sites :

Le Festival
d'Aix-en-Provence

Les Rencontres
d'Arles

Le Festival
d'Avignon

Ces trois rendez-vous, tous membres du réseau COFEES, ont servi de terrain d'observation et d'analyse, afin d'identifier les facteurs structurels qui aggravent ou atténuent les conséquences des vagues de chaleur — qu'ils soient d'ordre bâtementaire, organisationnel, technique ou culturel. L'objectif de la mission n'était pas d'ajouter une expertise de plus à un sujet déjà largement commenté, mais bien d'élaborer un diagnostic partagé, nourri de l'expérience réelle du terrain et destiné à l'ensemble des membres du COFEES. Il s'agit de poser un référentiel commun, afin que chaque structure puisse se situer, comparer, apprendre et agir.

Organisation de la mission

La mission s'est déroulée selon le calendrier incluant :

1 - Phase de préparation & de cadrage mai-juin 2025

→ avec le COFEES et ses membres,

2 - Tournée d'audit terrain juillet 2025

→ sur les trois festivals sélectionnés (visites de lieux, interviews des équipes, collecte de données),

3 - Phase d'analyse & de synthèse septembre-octobre 2025

→ produisant des constats, des schémas de fonctionnement typiques et des recommandations,

4 - Restitution novembre 2025

→ à destination de l'ensemble des membres du COFEES sous la forme d'un support de présentation et d'un rapport d'appropriation collective.

Les observations ont porté sur :

- les conditions thermiques réelles dans les espaces de travail, de représentation et d'accueil ;
- les modes d'adaptation spontanés ou organisés ;
- les limites physiques des bâtiments et des dispositifs techniques ;
- les effets de contexte : horaires, flux, densité, matériel, etc. ;
- la culture interne de gestion de la chaleur, souvent implicite mais déterminante ;
- et d'une manière générale, sur tout paramètre semblant en lien avec la thématique.

Principes fondateurs de la démarche

Ce que nous avons cherché à comprendre

La question de la surchauffe est ici envisagée comme un phénomène systémique, où les conditions physiques et les comportements humains se renforcent ou se contredisent.

Nous avons cherché à :

- décrire les mécanismes réels d'exposition : où, quand et comment la chaleur s'accumule ;
 - comprendre les arbitrages et les gestes d'adaptation (volontaires ou contraints) des équipes ;
 - identifier les marges de manœuvre existantes dans les bâtiments, les organisations et les pratiques professionnelles ;
 - dégager des invariants : ces situations récurrentes qui, malgré la diversité des contextes, traduisent des fragilités communes.
- L'ambition est de fournir une base d'intelligibilité collective, plutôt qu'une série de recommandations isolées.

Ce que nous n'avons pas fait

Cette étude n'a pas pour but d'établir des diagnostics thermiques détaillés au sens technique du terme, ni d'évaluer la conformité réglementaire des bâtiments. Il ne s'agit pas non plus d'une étude climatologique ou d'une évaluation du confort perçu selon les standards normatifs.

Notre approche se situe en amont : elle vise à rendre visibles les phénomènes invisibles, à montrer comment la chaleur devient un facteur

d'organisation, d'inconfort ou de désordre, et à ouvrir un espace de compréhension partagée entre métiers différents.

L'étude s'attache donc à l'observation qualitative, à la description des chaînes de causalité, et à l'identification des points de bascule et leviers d'action.

Ce que cela permet pour la suite

Ce travail fonde un socle commun pour les membres du COFEES : un langage partagé, des repères communs et des exemples transférables. Il permet d'aborder la surchauffe non plus comme un risque ponctuel, mais comme un enjeu culturel et structurel, au même titre que la sécurité, l'accessibilité ou la prévention des violences sexistes et sexuels.

Les constats produits au cours de la mission nourriront :

- la conception des futurs plans chaleur et outils de veille à l'échelle du réseau ;
- la définition de procédures d'adaptation communes (formation, équipements, organisation des horaires, communication interne) ;
- la montée en compétence des équipes, par partage d'expériences et formation croisée ;
- et à terme, une évolution de la culture professionnelle du confort et de la sobriété dans les lieux culturels.

En d'autres termes, l'Audit Quantique « Surchauffe » constitue la première pierre d'une stratégie collective d'adaptation, fondée sur l'intelligence de terrain et la coopération entre festivals.

Concepts énergétiques essentiels

Connaître la thermique humaine, les modes d'échange de chaleur ou les mécanismes d'inconfort est un requis pour appréhender les enjeux d'adaptation. Cette partie vise à poser les fondations physiques et physiologiques pour comprendre comment la chaleur circule, s'accumule et se dissipe - dans les corps, les objets ou les lieux. C'est une base indispensable pour concevoir des dispositifs robustes, capables d'affronter la nouvelle donne climatique sans sacrifier l'ambition culturelle.

A La surchauffe humaine

Lorsqu'on évoque la surchauffe, on pense spontanément à la température ambiante. Pourtant, c'est une notion bien insuffisante pour comprendre la nature du risque « chaleur ». Le concept clé n'est en effet pas la température de l'air, mais celui de charge thermique.

L'être humain est à la fois **homéotherme** et **endotherme**. Il doit conserver une température interne stable autour de 37 °C, tout en produisant en continu sa propre chaleur par le métabolisme. D'où un principe simple : la quantité de chaleur produite doit pouvoir être évacuée. Un déséquilibre ponctuel est acceptable ; sur la durée, il devient rapidement dangereux.

Lors d'une vague de chaleur ou dans un bâtiment où la température grimpe, le problème fondamental est que l'environnement devient moins capable de recevoir la chaleur du corps. L'air, les surfaces et l'humidité ambiante n'offrent plus de voies d'évacuation suffisantes : la chaleur s'accumule en nous, formant ce qu'on appelle une charge thermique.

Le concept de charge thermique permet de décrire notre relation à un environnement chaud. Dans les situations acceptables, le corps maintient spontanément l'équilibre entre production et perte de chaleur. Mais dès que les conditions deviennent extrêmes, il faut raisonner de manière dynamique, en temps d'exposition et temps de récupération.

Cette approche change tout : on ne parle plus d'un environnement à réguler ou éviter, mais d'un système humain à ménager dans le temps. Cela conduit à concevoir différemment les espaces, les horaires, les vêtements ou les pauses. La surchauffe devient alors un problème de stratégie, pas seulement d'adaptation.

Les 12 règles fraîcheur®

CORPS

- 1 - Rester calme
- 2 - Rester à l'ombre
- 3 - Boire et manger < 35 °C
- 4 - Ne rien toucher > 35 °C
- 5 - Toucher des choses froides
- 6 - Boire et manger frais
- 7 - Evaporer sur la peau

LOCAUX

- 8 - Le soleil n'entre jamais
- 9 - L'air chaud n'entre pas
- 10 - Pas de chaleur fabriquée à l'intérieur
- 11 - Être maître de l'air
- 12 - règle ultime : si les 11 premières règles ont été poussées au maximum et si la situation est toujours insatisfaisante, il reste deux solutions : climatiser, ou s'en aller

Élaborées à partir d'expériences de terrain, [les 12 règles fraîcheur](#) rappellent que la lutte contre la surchauffe commence dans le rapport entre le corps et son milieu.

Elles concernent la posture, l'activité, l'habillement, la ventilation naturelle, la récupération, la relation à l'humidité et à la lumière.

Elles forment une grammaire pratique du « frais », issue de la thermique humaine : celle qui considère le confort non comme une donnée climatique, mais comme un phénomène vivant.

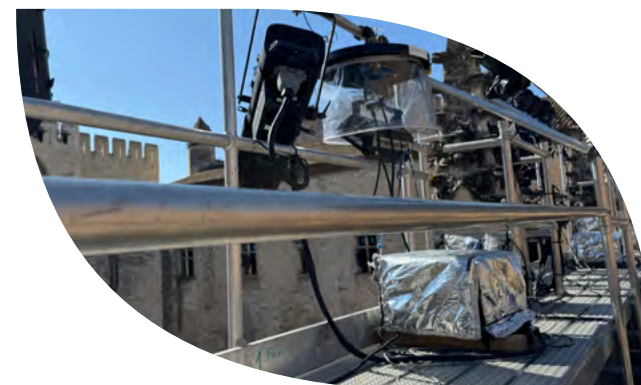
B La surchauffe des équipements

La surchauffe ne concerne pas que les êtres humains. Elle menace aussi les équipements techniques, dont la plupart sont aussi vulnérables à la chaleur qu'un organisme vivant.

Dans les festivals et les spectacles, beaucoup de matériels fonctionnent à la limite de leurs conditions de conception : amplificateurs, projecteurs, écrans LED, régies son ou lumière. Souvent sombres, installés à l'extérieur et mal ventilés, ils absorbent le rayonnement solaire et accumulent la chaleur jusqu'à atteindre leur température de sécurité. Les pannes peuvent s'enchaîner : extinction d'écran, coupure d'ampli, arrêt de protection, voire effondrement de climatisation mobile ou de groupe électrogène. Les conclusions du [rapport «Paris à 50 °C»](#) sont sans appel : les équipements techniques constituent un maillon faible des organisations culturelles face à la chaleur. Les dispositifs de refroidissement intégrés deviennent inefficaces dès que l'air d'entrée dépasse 40 °C.

La vulnérabilité touche aussi les instruments de musique, qui réagissent violemment aux variations de température et d'humidité. Les bois se dilatent, les cordes se détendent, les peaux se déforment, l'accord devient instable. Sur un plateau en plein soleil, un piano ou un violon souffrent autant qu'un ampli. Certaines pièces patrimoniales ne supportent même pas d'être déplacées en période de canicule.

Dans ces situations, il faut raisonner comme pour la thermique humaine : non pas chercher à refroidir à tout prix, mais limiter la charge thermique accumulée, en considérant des appareils qui produisent parfois des quantités importantes de chaleur. Protéger les outils du spectacle, c'est prolonger la performance des équipes et la qualité des œuvres qu'ils servent.



Festival d'Avignon, Palais des Papes : les matériels sensibles sont protégés du rayonnement par des protections réfléchissantes artisanales.

C La conservation

Les vagues de chaleur ne menacent pas seulement les personnes et les équipements : elles mettent aussi en péril les objets sensibles, qu'il s'agisse d'œuvres d'art, de décors, d'archives ou d'éléments scénographiques. Ces objets sont vulnérables non seulement à la température, mais surtout à l'humidité relative — et plus encore à ses variations rapides, c'est-à-dire celles qui se produisent en quelques heures.

Une hausse brutale de température ou un épisode orageux peuvent modifier en profondeur le climat local, même à l'intérieur d'un bâtiment s'il est perméable. Ces contrastes provoquent des dilatations différentielles : les matériaux réagissent différemment selon leur nature et leur capacité à absorber ou libérer l'eau contenue dans l'air.



Festival d'Aix, Grand Théâtre de Provence : température intérieure élevée (28,3 °C à 11h15) quand d'autres locaux sont à 21°C, d'où des contrastes importants.

C'est cette différence de comportement hygrométrique entre composants d'un même objet qui engendre fissures, déformations, décollements ou altérations de surface. Les photographies, les œuvres sur papier, les objets composés de bois, de textiles ou de colles naturelles sont parmi les plus sensibles.

Dans de nombreux cas, ces pièces bénéficient de conditions de conservation spécifiques, parfois contractuelles (par exemple dans le cadre d'un prêt d'œuvre). Une simple dérive climatique peut donc impliquer non seulement une dégradation matérielle, mais aussi une non-conformité réglementaire ou assurantielle.

Or, les bâtiments eux-mêmes — en particulier ceux utilisés temporairement pour des expositions ou des spectacles — réagissent aux extrêmes thermiques : les parois accumulent ou restituent de la chaleur et de l'humidité, amplifiant les écarts perçus à l'intérieur. Autrement dit, le climat intérieur devient plus instable lorsque le climat extérieur se radicalise.

Humidité relative

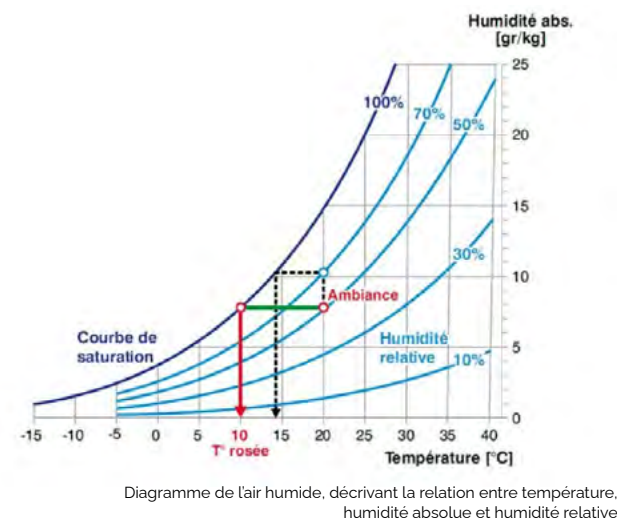
L'humidité relative (HR) exprime la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air par rapport à la quantité maximale qu'il pourrait contenir à une température donnée.

Quand la température augmente, la capacité de l'air à retenir l'eau croît fortement : une même quantité d'eau représente alors un taux d'humidité relative plus faible.

Inversement, quand la température chute rapidement (par exemple après un orage), l'humidité relative bondit, parfois jusqu'à la saturation.

C'est ce phénomène qui explique pourquoi les variations rapides de température amplifient les variations d'humidité relative, et donc les contraintes sur les matériaux.

Sur un diagramme de l'air humide, ces trajectoires apparaissent très raides à haute température : à 35 °C, une simple variation de 3 g d'eau par kilo d'air peut faire bouger l'humidité relative de 20 à 80 %.



Garantir la conservation des objets dans un climat plus instable demande donc de raisonner au-delà du contrôle ponctuel : il faut comprendre les dynamiques thermiques et hygrométriques dans leur ensemble. Les stratégies de prévention doivent viser la

stabilité, plus que des conditions climatiques précises ou prétendument « idéales ». C'est cette stabilité — souvent précaire dans les conditions extrêmes — qui conditionne la durabilité des œuvres et la continuité des activités culturelles.

Stabilité hygrothermique des bâtiments et conservation

d'après les travaux de Tim Padfield et al.

Un bâtiment bien conçu agit comme un effet tampon climatique : il amortit les variations de température et d'humidité relative, offrant un environnement stable, essentiel à la conservation des objets sensibles.

L'inertie thermique (parois massives, sols non isolés) et une isolation homogène permettent de réduire l'amplitude des cycles internes, pour que le climat intérieur suive lentement,

et seulement en partie, les fluctuations extérieures.

Les échanges d'air doivent rester faibles afin d'éviter les à-coups hygrométriques, tandis que des matériaux absorbants ou un léger pilotage (chauffage doux, déshumidification ciblée) assurent un effet tampon hygrométrique. Résultat : un milieu calme, où les variations sont lentes et modérées.

À l'inverse, un lieu léger ou mal régulé — chapiteau, local temporaire — réagit trop vite : il amplifie les vagues de chaleur ou d'humidité, provoquant des chocs internes que les objets ne peuvent encaisser. L'enjeu n'est donc pas de bloquer les variations, mais d'en maîtriser la vitesse.

Les modes d'échange thermique

L'équilibre thermique du corps humain ou des objets dépend des échanges constants de chaleur avec l'environnement. Ces échanges s'effectuent par quatre voies principales : conduction, convection, rayonnement et évaporation.

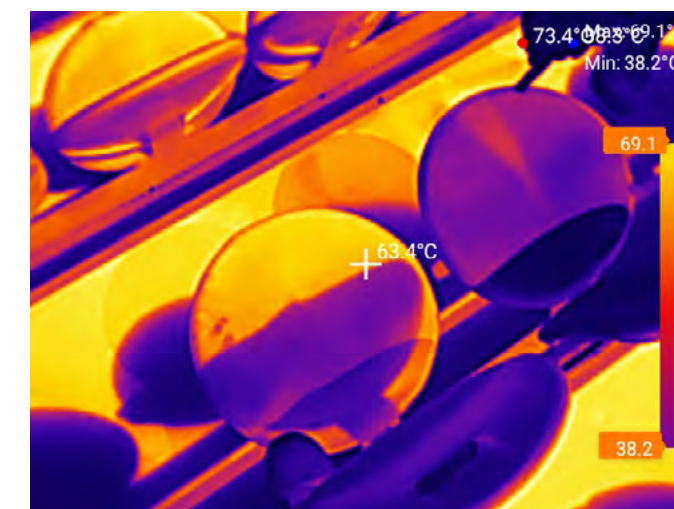
Chacune intervient différemment selon le contexte, mais toutes contribuent à maintenir — ou à rompre — l'équilibre énergétique. Comprendre leur fonctionnement permet d'expliquer pourquoi certaines situations de travail ou de spectacle entraînent des charges thermiques excessives, même sans températures extrêmes.

La conduction : échanges par contact

La conduction est le transfert de chaleur par contact direct entre deux corps de températures différentes.

Elle se produit lorsqu'un technicien marche sur un plateau noir exposé au soleil : la surface, chauffée au-delà de 60 °C, transmet immédiatement de la chaleur à la semelle puis au pied. Ce type de transfert est lent à se dissiper, car la peau et les tissus profonds ont une faible conductivité.

De manière générale, tout contact prolongé avec une surface chaude (sol, siège, outil, vêtement) accélère la montée en charge thermique du corps. À l'inverse, un sol frais, une rambarde métallique ou un mur de pierre à l'ombre peuvent offrir un effet de déstockage par conduction inverse.



Festival d'Avignon, Cloître des Carmes (image infra-rouge) : le rayonnement chauffe les assises à plus de 63 degrés.

La convection : échanges par mouvement d'air

La convection correspond aux échanges de chaleur par les mouvements d'air. L'air chaud s'élève, l'air frais descend : cette circulation naturelle ou forcée crée des transferts énergétiques qui accélèrent ou freinent le refroidissement du corps.



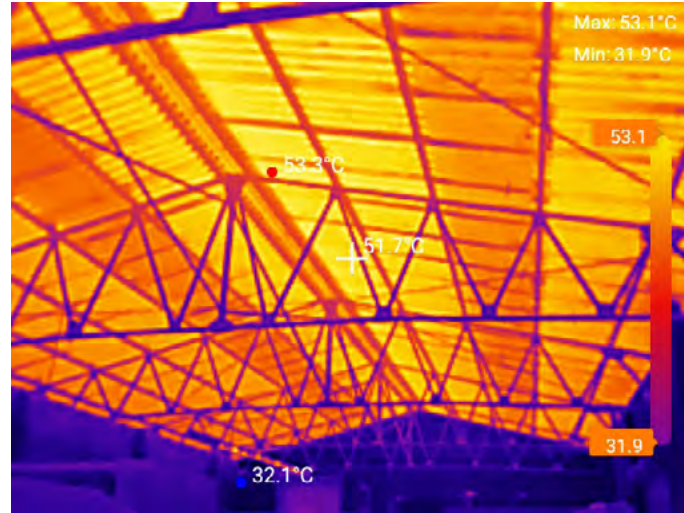
Un ventilateur de bureau illustre bien ce phénomène : il n'abaisse pas la température de la pièce, mais il augmente les pertes thermiques du corps en renouvelant l'air au contact de la peau. À l'inverse, un air stagnant — dans un local clos, une loge encombrée ou une tente sans ouverture — empêche cette évacuation : la chaleur s'accumule autour du corps, créant une enveloppe chaude et humide qui bloque le refroidissement. La convection, c'est la dynamique de la fraîcheur : sans mouvement d'air, pas de soulagement durable.

Le rayonnement : échanges sans support matériels

Le rayonnement est un transfert sans contact ni mouvement d'air, par émission d'infrarouges entre les surfaces. C'est le plus insidieux des quatre modes, car il agit à distance et dans toutes les directions.

Travailler sous une toiture métallique chauffée par le soleil revient à se placer sous un radiateur géant : même si l'air ambiant n'est pas encore brûlant, la chaleur rayonne depuis la surface chaude vers le corps.

Dans les sites extérieurs — carrières, cloîtres, cours intérieures — les parois accumulent l'énergie solaire et la restituent dans la soirée, créant un bain radiatif parfois plus pénible que la chaleur diurne.



Rencontres d'Arles, Ground Control : toiture chauffant jusqu'à plus de 53 °C par une journée peu chaude, générant une sensation de « grill ».

À l'inverse, le rayonnement peut aussi être bénéfique : un mur froid, une voûte ombragée ou un ciel nocturne clair agissent comme des puits radiatifs qui participent au déstockage de chaleur du corps.

L'évaporation : la chaleur du changement d'état

L'évaporation est le seul mode d'échange qui permette au corps de perdre activement de la chaleur. Elle se produit lorsque la sueur s'évapore à la surface de la peau, consommant une grande quantité d'énergie (environ 2,4 MJ par litre). C'est le principe des gilets rafraîchissants utilisés par les motards, ou de l'effet ressenti lorsqu'on mouille ses vêtements et qu'un courant d'air les traverse.



Température comparée d'une chemise en coton sèche (à gauche) et humectée (à droite). La température de surface chute de 14°C grâce à l'évaporation.

Ce même principe s'applique aussi aux espaces bâtis et aux environnements extérieurs. Lorsqu'on asperge légèrement une surface chaude — sol, façade, toile, parvis —, l'eau s'évapore et prélève de la chaleur au support, abaissant la température locale.

Mais ce mécanisme, qu'il s'agisse d'un corps ou d'un bâtiment, est fragile. Il devient inefficace lorsque l'air est trop humide ou stagnant : l'évaporation ralentit, la chaleur s'accumule. Ainsi, le refroidissement doit reposer sur la circulation de l'air, seule capable d'évacuer la vapeur d'eau et de maintenir l'efficacité du processus.

Pourquoi il est si difficile de savoir « pourquoi on a chaud »

Pour une personne non formée, il est presque impossible de distinguer la part de chaque mode d'échange dans la sensation de chaleur.

Quand on a chaud, on parle d'un ressenti global : mais il peut être provoqué par un excès de rayonnement, une convection insuffisante, une conduction forte, ou encore une évaporation bloquée.

Cette confusion rend les diagnostics empiriques si fragiles : un ventilateur peut sembler inefficace si le problème principal vient du rayonnement des parois ; inversement, on peut croire qu'on rafraîchit un local en le ventilant (la convection est accentuée sur le corps), alors que la chaleur s'y accumule, préparant des surchauffes par rayonnement.

Apprendre à identifier les échanges thermiques revient à comprendre les véritables causes du confort — et donc à concevoir des réponses adaptées.

E Confort et inconfort, global ou local, transitoire et stationnaire

On a vu que le confort est avant tout un état d'équilibre, à la fois physique et perceptif, entre le corps humain et son environnement. L'inconfort, à l'inverse, traduit la rupture de cet équilibre.

On distingue en réalité deux grandes formes d'inconfort :

L'inconfort global

il correspond à une charge thermique excessive du corps entier. Dans ce cas, la température interne s'élève, la transpiration devient inefficace, et l'organisme perd sa capacité à maintenir l'équilibre. C'est la situation la plus dangereuse : elle conditionne la survie à long terme ou, plus simplement, la capacité de travail.

L'inconfort local

il survient même lorsque le bilan thermique général reste équilibré. Il peut être provoqué par une asymétrie de rayonnement (paroi chaude au-dessus de la tête, mur brûlant à proximité) ou par un courant d'air localisé soufflant sur une partie du corps. Ces déséquilibres locaux altèrent fortement la perception du confort et la concentration.

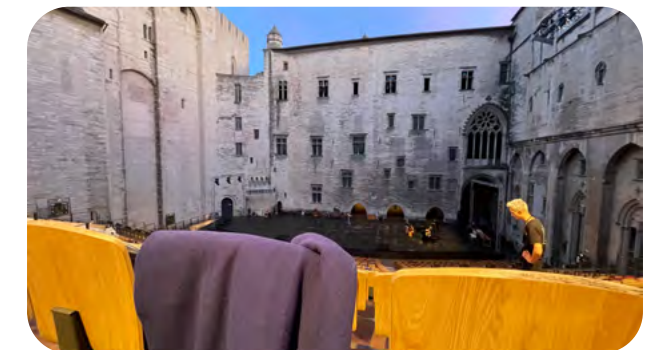
Cette distinction est essentielle, car la perception du confort varie profondément selon les situations. Bien les identifier est la première étape vers des solutions ciblées et efficaces.

La compréhension fine des nuances entre confort, inconfort local et inconfort global, entre stabilité et transition, constitue une base indispensable pour aborder la question des risques liés à la chaleur. Sans cette lecture subtile, on ne saisit ni la diversité des ressentis, ni la logique des réactions physiologiques, ni les leviers réels d'action sur le terrain.

Situations stationnaires et transitoires

Le corps humain réagit différemment selon que la situation thermique est stable ou évolutive.

Une situation stationnaire — par exemple assister à un concert de plusieurs heures — impose une adaptation lente mais durable. Le confort doit y être conçu comme une condition de performance et de sécurité. À l'inverse, une situation transitoire, comme le passage dans un hall d'entrée ou une zone extérieure, provoque des réactions plus vives mais de courte durée : le corps perçoit le contraste, sans que cela n'affecte réellement son équilibre thermique global.



Festival d'Avignon, Palais des Papes : des plaids mis en place pour faciliter les adaptations individuelles avant une représentation du Soulier de Satin.



Festival d'Avignon, Palais des Papes (coulisses) : usage spontané d'un plaid.

Ces transitions peuvent cependant fausser notre perception : un courant d'air soudain ou une bouffée de chaleur temporaire suffisent à donner l'impression d'un lieu « inconfortable », même lorsque le bilan énergétique reste correct. C'est pourquoi les diagnostics thermiques doivent intégrer la temporalité des ambiances autant que leurs valeurs moyennes.

F Stockage et destockage

Dans tout local fermé, il existe un phénomène fondamental souvent mal maîtrisé : le stockage et le destockage de chaleur.

Chaque paroi, chaque dalle, chaque mur agit comme une batterie thermique : elle emmagasine ou libère de la chaleur selon les conditions. Cette logique s'applique aussi bien à une maison, à une école, à une église qu'à une salle de spectacle. Comprendre comment fonctionne ce « stock invisible » est une des clés du confort d'été.

Et tout se résume, en réalité, à deux règles simples :

Le jour, on garde la chaleur dehors.

Il faut empêcher les rayonnements solaires et les courants d'air chaud d'entrer, pour préserver le stock de fraîcheur accumulé dans les murs et le sol.

La nuit, on déstocke au maximum.

Dès que l'air extérieur devient plus frais, on ouvre tout : portes, fenêtres, trappes, pour créer des balayages d'air qui purgent le bâtiment de la chaleur accumulée.

Dans de nombreux lieux, pour des raisons d'organisation, cette logique énergétique est inversée.

Ces deux gestes – fermer le jour, ouvrir la nuit – sont pourtant la base de toute stratégie de confort sobre. Encore faut-il pouvoir les combiner avec les contraintes habituelles, en particulier les craintes autour de l'intrusion.



Festival d'Avignon, Cloître Saint-Louis, Bureaux administratifs : rejet extérieur d'une clim mobile à travers une fenêtre ouverte : un montage contre-productif.

Partie 2

Facteurs de risques

Le risque n'est jamais la chaleur elle-même, mais de ne pas savoir s'organiser en conséquence. Sur l'ensemble des terrains observés, la difficulté n'est pas d'abord technique. Elle est culturelle et organisationnelle. Ce qui rend la chaleur dangereuse, ce n'est pas sa présence, c'est l'absence de cadre collectif pour la comprendre, la suivre et agir en conséquence.

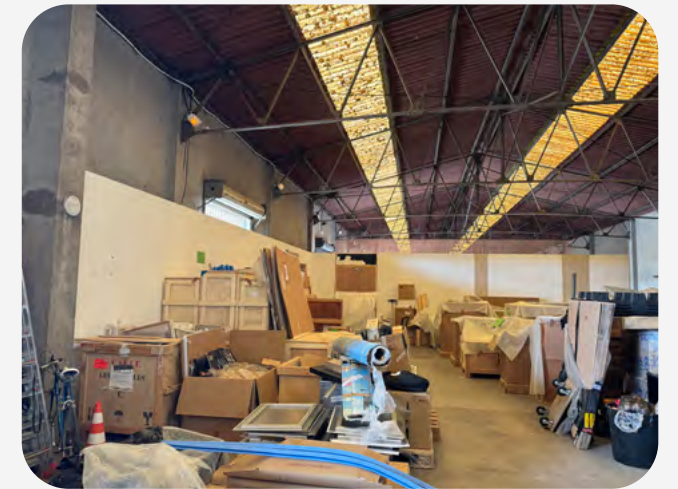
Cette partie rassemble les principaux constats issus des missions menées auprès des festivals. Ces constats ne pointent pas des fautes individuelles, mais des fragilités structurelles qui traversent toutes les catégories d'acteurs : permanents, intermittents, saisonniers, bénévoles ou prestataires. Ils expliquent pourquoi la question de la chaleur reste traitée de manière ponctuelle, alors qu'elle devrait relever d'une véritable culture de prévention.

A Risques culturels

La chaleur demeure un sujet invisible dans la plupart des organisations. Elle est vécue comme un désagrément personnel plutôt qu'un phénomène collectif. Peu d'équipes disposent d'une compréhension partagée des mécanismes physiologiques, ni des outils pour en parler. Cette lacune se décline en trois zones d'ombre.

1 - Méconnaissance des causes des phénomènes

Les équipes confondent souvent température de l'air et chaleur ressentie, sans tenir compte du rayonnement, de l'humidité ou de l'activité physique. Par exemple à Ground Control (Arles) l'inconfort est attribué à la température élevée de l'air, alors qu'elle n'est qu'une conséquence d'un phénomène avant tout radiatif. Sans compréhension fine des causes, les solutions proposées (ouvrir, ventiler, déplacer des horaires) restent aléatoires.



Rencontres d'Arles, Ground Control : un bâtiment naturellement peu robuste à la surchauffe.

2 - Méconnaissance des conséquences et des effets domino

Les équipes sous-estiment les effets en chaîne qu'une défaillance thermique peut provoquer. Une hausse de température ne touche pas seulement les personnes : elle fragilise les matériels, les automatismes, les réseaux électriques, les systèmes de régulation. Un défaut de refroidissement détecté dans une armoire de commande (comme nous avons pu en trouver « par hasard » au cours d'une visite) peut, en cas de panne, interrompre

tout un pan de l'équipement scénique. Il est souvent difficile de mesurer, dans le flux d'une organisation d'évènement, à quel point un simple point chaud peut désorganiser une chaîne complète — du poste de travail à la continuité du spectacle. Cette méconnaissance des interdépendances rappelle ce qu'a montré l'étude Paris à 50 °C : les systèmes techniques, humains et organisationnels sont intimement liés. Un point faible local peut, par effet domino, mettre en péril la sécurité, la logistique et la mission culturelle elle-même.

3 - Méconnaissance des stratégies d'adaptation

Les réponses observées restent empiriques et dispersées. Chaque équipe improvise à sa manière : on boit plus d'eau, on décale un peu les horaires, on ouvre les portes ou on achète un ventilateur ou un climatiseur en urgence. Ces gestes témoignent d'une bonne volonté réelle. Mais sans cadre ni méthode énergétique maîtrisée, ces tentatives de « pansements thermiques » se révèlent souvent insatisfaisantes et coûteuses.

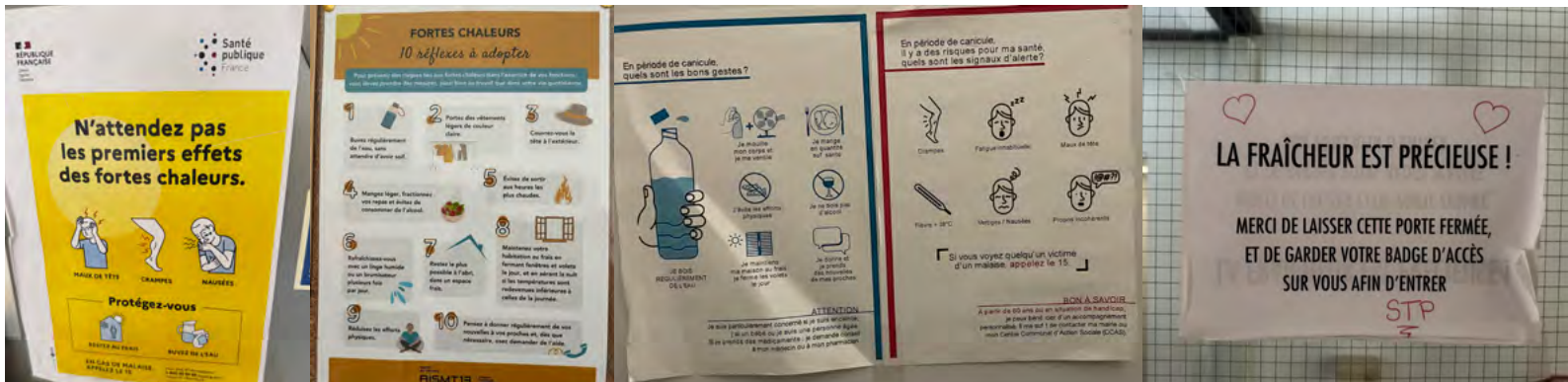
Entre ces expérimentations isolées et les messages très génériques diffusés par mail sous forme de « préconisations canicule » — boire, s'hydrater, se reposer — il n'existe rien qui ressemble à une véritable stratégie d'adaptation, à un « plan chaleur » ou à un plan de prévention. Aucun dispositif ne traduit des principes clairs

en consignes adaptées aux postes, aux temporalités et aux contraintes propres de chaque festival. Le sujet reste ainsi suspendu entre le bricolage local et le slogan préventif, sans passer par l'étape de conception collective indispensable à une approche durable.



B Thèmes majeurs organisationnels

Même lorsque la chaleur est identifiée comme un problème, les structures manquent d'outils pour la gérer. Le risque thermique n'a pas encore trouvé sa place dans les procédures courantes : il reste traité comme un aléa climatique, pas comme un événement de haute probabilité.



L'affichage, un médium classique de communication des signaux d'alerte et gestes de prévention. Notez les formulations peu spécifiques (« régulièrement », en quantité suffisante », etc.).

1 - Absence de critères opérationnels

Aucun seuil n'est fixé pour décider d'une alerte, d'un report ou d'un aménagement, hormis le niveau de vigilance Météo France, très peu spécifique et défini à l'échelle départementale. De nombreux sites disposent de thermomètres, mais sans consigne d'interprétation : à quel niveau agit-on ? Qui décide ? La température est-elle effectivement le critère pertinent ? Nous verrons que dans de nombreux cas, elle ne l'est pas, les dimensions de rayonnement, en particulier, n'étant absolument pas prises en compte.

Cette incertitude entretient une gestion subjective et inégale d'un lieu à l'autre, voire au sein du même espace.

À Arles, au Ground Countrol, la température radiative de la toiture (face interne) atteint classiquement 70 °C.

À Avignon, au cloître des Carmes, c'est celle du plateau qui atteint de tels niveaux, posant à la fois des problèmes radiatifs (sur le plateau et en dessous), et des problèmes conductifs.

2 - Absence de procédure

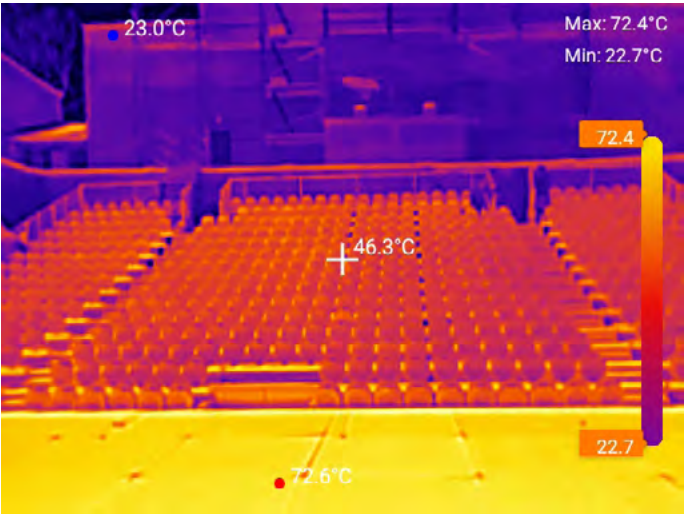
Les épisodes chauds ne déclenchent ni plan d'action, ni coordination spécifique. Les risques liés à la chaleur ne sont pas encore intégrés au sens de la « Prévention des risques », au même titre que l'accident mécanique ou la prévention des violences sexistes et sexuelles.

En général, la décision de suspendre ou non une activité relève soit du responsable présent sur place, sans référentiel commun, soit de la direction, à l'échelle de l'évènement en général. Elle peut également dépendre de la Préfecture, auquel cas il s'agit d'une décision « couperet », d'origine extérieure, encore plus difficile à gérer ou anticiper. Le manque de procédure documentée contribue au fait que l'expérience acquise chaque été se perd par la suite sans formalisation ni retour collectif.

Leur propre environnement de travail révèle les mêmes contradictions que sur les sites de production : fenêtres ouvertes en plein après-midi, protections solaires absentes ou mal utilisées, bureaux surchauffés ou refroidis sans logique commune.

À Arles, la vie de l'équipe depuis deux hivers dans un bâtiment dépourvu de chauffage central montre pourtant qu'une montée en compétence peut émerger : les équipes inventent, s'adaptent, développent collectivement des savoir-faire, même si cette culture naît ici d'une contrainte subie.

On ne peut pas espérer construire une culture robuste du confort et de la sobriété pendant les périodes d'évènement si la structure permanente, plus soudée et plus agile, ne la pratique pas elle-même au quotidien.



Festival d'Avignon. Cloître des Carmes (image infra-rouge) : dans l'après-midi, le plateau dépasse 70°C, les gradins 45 degrés.

3 - Faible culture annuelle sur le sujet

Le risque « chaleur » n'est jusqu'à présent évoqué qu'en période de crise. Il n'existe ni préparation avant la saison, ni debrief structuré après. Sur plusieurs sites, notamment à Aix-en-Provence, les équipes techniques disent redécouvrir chaque été les mêmes difficultés : les bonnes idées peuvent se perdre d'une édition à l'autre. Cette absence de mémoire organisationnelle empêche toute montée en compétence à long terme.

Les équipes permanentes, censées incarner la continuité et beaucoup plus réduites que les équipes mobilisées pendant les festivals, pourraient assurer ce rôle de transmission et mémoire. Or, elles ne disposent pas davantage d'une culture structurée sur les sujets d'énergie et de confort — ni en été, ni en hiver.

Cas archétypaux

Les situations décrites dans cette partie sont des cas archétypaux : des figures récurrentes, observées à travers les différents festivals et sites étudiés, des points de tension où les questions de chaleur, de travail, d'usage et de patrimoine se rencontrent.

Chaque cas met en lumière une situation concrète où le risque thermique devient visible : non pas comme une fatalité météorologique, mais comme un symptôme d'organisation.

Ces modèles s'appuient sur des observations de terrain, des entretiens et des mesures, mais ils valent au-delà de chaque site. Ils permettent d'identifier les mécanismes communs :

- la manière dont la chaleur se déplace, s'accumule ou se stocke dans les lieux ;
- la façon dont les organisations humaines y répondent (ou pas) ;
- les points où les choix techniques, culturels ou artistiques aggravent ou atténuent le phénomène.

L'objectif n'est pas de dresser un inventaire des métiers ou des espaces, mais de rendre visibles les logiques physiques et humaines à l'œuvre.

Chacun de ces cas articule quatre dimensions :

- **Un constat**, ancré dans le réel du travail et de la matière ;
- **Des enjeux**, reliant cette réalité à la compréhension globale du risque thermique ;
- **Des risques associés**, qui traduisent les conséquences possibles sur la santé, l'organisation ou la conservation ;
- **Des pistes de solutions**, inspirées de l'expérience, du terrain et du bon sens thermique.

En somme, ces cas archétypaux constituent un outil d'analyse, mais aussi un langage commun. Ils permettent à des métiers très différents — artistes, techniciens, médiateurs, conservateurs, responsables de sécurité — de se reconnaître dans une même grammaire : celle du corps, de la chaleur et des lieux.

A Les bâtiments patrimoniaux

Constat

Les bâtiments patrimoniaux offrent un cadre exceptionnel aux œuvres et aux spectacles, mais ils ont été conçus pour un climat et des usages très différents des nôtres. Leur équilibre thermique repose sur la masse, la lenteur des échanges et la ventilation naturelle : soupiraux, grilles basses, tourelles, tirages de clocher, ou simples ouvertures en hauteur qui créaient un mouvement d'air permanent. Lorsqu'on les transforme temporairement — en salle d'exposition, en lieu de concert ou en espace scénique —, cet équilibre est souvent rompu. Les cimaises, planchers techniques

et décors viennent obstruer les circulations d'air, les systèmes de soufflage ou les zones d'échange avec les murs massifs. On enferme alors la chaleur au lieu de la dissiper. Les volumes majestueux deviennent des pièges thermiques : trop chauds le jour, trop humides la nuit.

Les dispositifs contemporains (éclairage, vidéo, climatisation ponctuelle) et le trafic du public ajoutent leurs propres charges thermiques, souvent sans stratégie de dissipation adaptée. L'espace monumental devient instable — ni vraiment ventilé, ni vraiment isolé —, et les œuvres, le public et les équipes en subissent directement les effets.

Enjeux majeurs

L'enjeu est de faire coexister la préservation patrimoniale et la performance climatique. Ces lieux possèdent déjà des dispositifs passifs efficaces, mais méconnus ou neutralisés. Les réactiver — soupiraux, lanterneaux, trappes de tirage, ouvertures en hauteur — permet souvent d'améliorer la ventilation sans recourir à des solutions intrusives.

Le défi consiste à comprendre le bâtiment comme un organisme thermique, et non comme une coquille à remplir. Son inertie, ses échanges hygroscopiques et ses circulations d'air sont des ressources qu'il faut accompagner, pas contrarier. Nombre de lieux sont gérés par des collectivités, voire ont été rénovés, parfois de manière inadéquate. Dans de tels cas, le dialogue et la montée en compétence commune avec les services concernés sont des prérequis.

Risques associés

1 - Risques patrimoniaux

Condensation sur les parois, désordres structurels, altération des enduits ou des œuvres intégrées.

2 - Risques techniques et organisationnels

Surchauffe, gradients d'humidité, inconfort du public et des équipes, inefficacité des systèmes ajoutés.

3 - Risques symboliques

Contradiction entre la valeur patrimoniale du lieu et les conditions réelles d'accueil qu'on y impose.

Pistes de solutions

Avant toute installation, analyser le comportement climatique du lieu : repérer les zones d'accumulation de chaleur, les cheminements d'air, les points d'entrée et de sortie naturels. Réactiver les dispositifs d'origine (ou leurs équivalents réversibles), et les intégrer dans des procédures de pilotage des lieux au cours de l'événement : ouverture contrôlée des soupiraux, ventilation par tirage naturel via les clochers ou

lanterneaux, circulation d'air derrière les cimaises. Concevoir les aménagements temporaires pour laisser respirer le bâti : cimaises espacées, structures ajourées, décors ventilés, matériaux diffusants.

Enfin, considérer la régulation thermique comme un acte de conservation. Préserver la stabilité d'un lieu patrimonial, c'est prolonger la sagesse thermique de son architecture — celle d'un monde qui savait déjà vivre avec la chaleur, sans la nier.

B Le matériel

Constat

Dans le spectacle vivant, les équipements techniques et les instruments partagent une même vulnérabilité thermique. Les premiers — éclairages, consoles, baies, serveurs vidéo, écrans LED — dégagent ou subissent la chaleur. Les seconds — pianos, cordes, vents, percussions, instruments électroniques — la ressentent et la traduisent en désaccords ou défaillances.

En intérieur, la densité d'appareils dans les régies, les baies et les cabines génère des points chauds mal ventilés. En extérieur, les régies mobiles et les écrans LED affrontent le rayonnement solaire direct, l'humidité nocturne et la poussière. Les composants électroniques se dégradent rapidement au-delà de 40 °C ; les connectiques se dilatent, les cartes chauffent.

Les instruments acoustiques, eux, vivent au rythme de l'air. Un piano à queue ou un clavecin ne se déplace pas sans risques : variations d'humidité, gradients thermiques, exposition directe au soleil ou proximité d'une source chaude peuvent suffire à fendre une table d'harmonie ou détendre une corde. Les instruments sombres (bois, laques, vernis) absorbent fortement le rayonnement ; en extérieur, leur température extérieure peut dépasser 60 °C, rendant leur

manipulation impossible et leur justesse hasardeuse, surtout lorsqu'il y a contraste entre des loges et un plateau ou une fosse d'orchestre.

S'y ajoute une réalité économique : ces instruments n'appartiennent généralement pas au festival. Ils sont prêtés, loués, ou appartiennent aux artistes eux-mêmes. Leur valeur — souvent très élevée — et leur caractère irremplaçable en font des biens à la fois précieux, fragiles et exposés. Un dommage matériel ou une dégradation invisible peut entraîner des coûts de réparation importants (peu assurables), voire une perte de confiance avec les artistes et les partenaires prêteurs.



Festival d'Aix-en-Provence, Théâtre de l'Archevêché : protection DIY des écrans LED de surtitrage.

Enjeux majeurs

L'enjeu central est la préservation du fonctionnement et de la justesse — c'est-à-dire la capacité des objets à produire le son ou l'image attendue, dans les conditions prévues par l'artiste ou le technicien. Le dérèglement thermique ne provoque pas seulement des pannes : il altère la performance elle-même.

Un clavecin désaccordé, une console qui redémarre, un surtitrage qui s'éteint impactent l'expérience du public et des artistes. Les matériels techniques et artistiques doivent donc être considérés comme des organismes sensibles, soumis à des contraintes énergétiques à la fois électriques, mécaniques et climatiques.

Risques associés

1 - Risques techniques et artistiques

Pannes, désaccords, dérives tonales, désynchronisation entre sons et images, retards ou interruptions de représentation.

2 - Risques économiques et contractuels

Dégradation d'instruments prêtés, litiges avec les propriétaires, coûts de réparation, pertes d'assurance ou de confiance.

3 - Risques sécuritaires

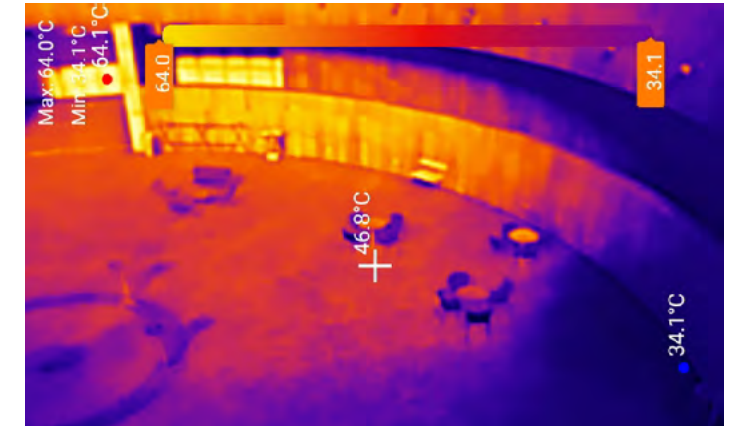
Échauffement des câbles, condensation sur des circuits alimentés, risques de courts-circuits ou de chocs électriques.

Exemples concrets

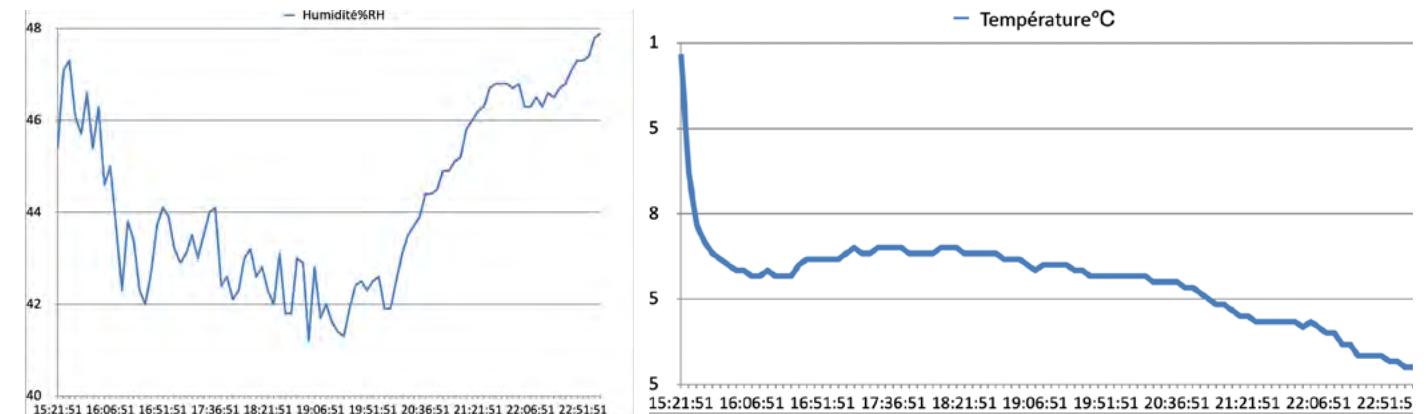
Patio du Grand Théâtre de Provence en image infra-rouge. Les parois accumulent la chaleur, rendant l'endroit proprement inhabitable à certaines heures.

La chaleur s'accumule et est restituée en fin de journée, le lieu est donc impropre à constituer un espace d'attente.

Il pourrait assez facilement être ombragé en saison, par exemple par des toiles tendues.



Festival d'Aix-en-Provence, Patio du GTP (image infra-rouge) : les parois du patio, zone d'attente du public, dépassent couramment les 50°C



Humidité relative et température dans la fosse d'orchestre du Théâtre de l'Archevêché (Aix-en-Provence), sur la fin d'après-midi et le premier acte. La température chute de plusieurs degrés sur la durée du spectacle. L'humidité relative évolue fortement sur des périodes brèves.

Pistes de solutions

Concevoir des environnements thermiquement stables : éviter les surcharges dans les baies, ventiler activement les régies, protéger les écrans et amplis du rayonnement par des auvents légers ou des cloisons réfléchissantes. On peut utilement s'équiper de caméras thermiques (aujourd'hui peu chères) pour des contrôles périodiques, en particulier électriques.

Pour les instruments, privilégier les zones tampons et des parcours thermiquement cohérents : éviter les déplacements rapides entre ambiances contrastées, limiter les expositions

directes, et prévoir des housses isolantes ou des plans de transport climatisés pour les instruments sensibles.

En extérieur, installer les instruments noirs à l'ombre ou sous protection, maintenir les touches et les cordes hors du rayonnement, et prévoir des temps d'acclimatation avant accord ou répétition.

Les festivals peuvent formaliser ces précautions dans les fiches techniques et conventions de prêt : responsabilité, conditions de stockage, suivi hygrométrique, protocoles d'entretien. Rien n'interdit de prévoir un parc d'enregistreurs de température / humidité installés dans les instruments ou leurs boîtes.

C Le technicien en installation ou en changement de plateau

Constat

Le technicien de plateau travaille dans un environnement à la fois physiquement et temporellement contraint. Les journées sont longues, souvent entrecoupées de pics d'activité où la manutention, le montage, la manipulation d'équipements lourds ou encombrants exigent un effort soutenu. Le rythme est imposé par la mécanique du spectacle : tout doit être prêt à l'heure, quel que soit l'état du corps ou la température ambiante.

Les espaces techniques, souvent sous les toits ou sous les plateaux, dans les grils ou en extérieur, peuvent concentrer la chaleur. L'aération y est parfois faible, et l'alternance entre périodes calmes et efforts intenses accroît le stress

thermique.

Cette réalité physique, bien connue des équipes, reste pourtant souvent sous-évaluée dans la planification des activités.



Festival d'Aix-en-Provence, Poste « poursuite » du Théâtre de l'archevêché : un poste particulièrement exposé et peu ventilé, connu et réputé « chaud » auprès des équipes.

Enjeux majeurs

L'enjeu central est la charge thermique supportée par les techniciens. Elle résulte de la combinaison de trois facteurs :

→ **l'environnement thermique**, c'est-à-dire la température, l'humidité, la circulation d'air et le rayonnement du lieu ;

→ **le métabolisme**, directement lié à l'intensité de l'effort fourni ;

→ **l'équipement vestimentaire**, qu'il s'agisse des EPI (chaussures de sécurité, gants, harnais, casques) ou de vêtements inadaptés aux conditions climatiques.

Cette charge, si elle n'est pas maîtrisée, compromet à la fois la sécurité individuelle et la fluidité du travail collectif. Le technicien n'est pas qu'un opérateur : il est un maillon d'un système temporel serré, dont le moindre incident se répercute sur l'ensemble de la production.

La récupération à l'échelle de l'événement, rendue délicate pendant les vagues de chaleur (comment bien dormir pendant une journée de canicule ?) est également peu prise en compte.

Risques associés

1 - Risques physiologiques

Épuisement, coup de chaleur, malaise ou perte de vigilance, qui peuvent conduire à l'accident.

2 - Risques opérationnels

Un incident ou une absence soudaine perturbe la coordination de l'équipe, provoquant retards, erreurs de montage voire annulation du spectacle.

3 - Risques sociaux et juridiques

La responsabilité de l'employeur peut être engagée en cas d'exposition excessive. Le droit de retrait ou des mouvements collectifs peuvent émerger lorsque la situation est jugée intenable.

Pistes de solutions

La première étape consiste à évaluer localement le risque thermique, à partir de mesures réelles sur le terrain : **température de l'air, humidité relative, rayonnement et vitesse de l'air**.

Il s'agit de caractériser la chaleur perçue là où le travail s'effectue réellement : dans la fosse, sur le plateau, dans les cintres ou en extérieur. Une sonde de température et d'humidité ou un simple enregistreur mobile permettent déjà de documenter les situations critiques et d'adapter ensuite les mesures de prévention.

Les actions doivent ensuite se déployer sur plusieurs niveaux :

→ Au niveau individuel

Les vêtements de travail doivent être adaptés aux fortes chaleurs : tissus clairs (éviter les t-shirts d'événement sombres) et hydrophiles (le coton est parfait), casques ou couvre-chefs ventilés, gants fins, chaussures aérées. Les EPI rafraîchissants (gilets à fibres hydroactives, tours de cou, serviettes froides) peuvent être intégrés à l'équipement standard en période estivale et mis à disposition au plus proche des situations. L'hydratation encadrée est une priorité : mise à disposition d'eau fraîche sur site et aux postes (usage de glacières), rappels réguliers, suivi collectif. Des dispositifs technologiques inspirés des suivis d'exposition, comme les bracelets d'alerte thermique, permettent de signaler une montée en température corporelle avant la survenue du malaise pour les situations les plus exposées.

→ Au niveau local

Les plateaux extérieurs doivent être ombragés autant que possible, à l'aide de toiles, de pergolas légères ou d'écrans de scène adaptés. Le stockage du matériel sensible (régies, amplis, projecteurs, écrans LED, câblage) doit se faire sous abri ventilé, en évitant les caissons fermés exposés au soleil. Des points d'eau et espaces de récupération doivent être installés à proximité des zones d'effort : tentes ombragées, ventilateurs à flux doux. En intérieur, la ventilation doit privilégier les flux d'air bas et continus plutôt que les courants d'air ponctuels. Rien n'interdit d'arroser une zone pour la refroidir par évaporation, sous réserve de gérer le risque électrique.

→ Au niveau organisationnel

Les horaires et la charge de travail doivent être modulés en fonction des indices combinés de

stress thermique (Humidex, WBGT) et non de la température seule. Les tâches les plus physiques ou impliquant un rayonnement direct (montage, éclairage, manutention) sont à planifier aux heures où le lieu est abrité ; les pauses, augmentées en fréquence et en durée, doivent se dérouler dans des zones tempérées. Les équipes doivent être formées à repérer les signes précoces de surchauffe (fatigue anormale, vertiges, confusion, nausées) et à enclencher les gestes de premiers secours. Une rotation des postes réduit la charge thermique cumulative et facilite l'acclimatation progressive des personnels. Et comme le travail est plus long, il est illusoire de maintenir des plannings de succession de plateau « comme si de rien n'était », sans faire courir de risques aux équipes, aux spectacles... ou aux deux.

Enfin, au-delà des mesures techniques, une culture partagée du risque thermique est à construire. Sur un plateau, le corps n'est pas un outil anonyme : c'est un composant du système technique, soumis aux mêmes contraintes énergétiques que les machines ou les décors. Reconnaître cela, c'est permettre aux techniciens de travailler longtemps, en sécurité et dans la continuité de la création artistique, malgré un climat qui se durcit.

Un EPI spécifiquement dédié au risque de coup de chaleur

Une étude menée dans le secteur du bâtiment a évalué un bracelet capable de détecter les signes précoces de coup de chaleur grâce au suivi de la température cutanée et de plusieurs indicateurs physiologiques. En conditions réelles, le dispositif a permis d'alerter les opérateurs avant l'apparition de symptômes, à condition d'un bon contact peau-capteur.

Au-delà du BTP, ce type d'EPI présente un intérêt pour le spectacle vivant, où les techniciens subissent des expositions thermiques intenses (projecteurs, structures métalliques, absence d'ombre). Il ne remplace pas la prévention de terrain, mais apporte une alerte objective et partageable, intégrable à une stratégie collective de sécurité thermique.

[Étude complète disponible ici.](#)

D Les œuvres ou objets sensibles

Constat

Les œuvres exposées — qu'il s'agisse de peintures, de photographies, de textiles, d'instruments ou d'objets patrimoniaux — sont des systèmes physiques aussi vulnérables que les corps qui les manipulent. Leur stabilité dépend de paramètres souvent mal maîtrisés : température, humidité relative, rayonnement, mouvements d'air, et cycles jour/nuit.

En intérieur, l'humidité relative est la variable la plus délicate. Trop basse, elle fragilise les fibres, craquelle les vernis et décolle les supports. Trop haute, elle favorise les moisissures, les déformations et l'oxydation.

Dans les lieux patrimoniaux, les amplitudes d'humidité peuvent dépasser 20 % en quelques heures : les murs et les objets eux-mêmes constituent des « mèches » absorbant ou restituant selon les conditions extérieures. Aux Rencontres d'Arles, cette variabilité provoque dans certains lieux des altérations visibles sur certaines photographies.

En extérieur, les évolutions sont plus rapides : rayonnement solaire direct, condensation nocturne, chocs thermiques. Le métal chauffe, se dilate, parfois au point de déformer les fixations ; les objets absorbants (inox, par exemple) peuvent atteindre des températures dangereuses au toucher. La simple proximité du public devient alors un risque supplémentaire.

Enjeux majeurs

L'enjeu principal est la maîtrise des flux — d'air, de chaleur et d'humidité — dans des lieux qui n'ont souvent pas été conçus pour cela. Or, choisir un lieu revient à choisir ce régime d'échanges : plus il est stable, moins l'œuvre souffre... mais les entrées / sorties de public entraînent des fluctuations. Les bâtiments massifs, peu perméables, assurent une meilleure inertie ; à l'inverse, les structures temporaires, légères et ventilées, amplifient les variations.

La question devient donc stratégique : faut-il vraiment présenter des originaux dans des contextes non muséaux ? Et si oui, est-on capable d'en garantir la conservation sans artifices énergétiques disproportionnés ?

Risques associés

1 - Risques physiques et chimiques

Déformations, fissures, gondolement, perte d'adhérence, corrosion, photodégradation.

2 - Risques organisationnels

Refus de prêt, coûts de restauration, atteinte à la réputation de l'événement.

3 - Risques éthiques et culturels

Exposition inadaptée d'originaux fragiles, contradiction entre ambition artistique et soutenabilité matérielle.

Pistes de solutions

La prévention passe d'abord par le choix du lieu et la compréhension fine de ses régimes thermiques et hygrométriques : mesurer, suivre, et documenter avant d'installer. Les dispositifs de protection (stores, filtres UV, cloisons ventilées, vitrines tampon) doivent viser la stabilité naturelle du lieu plus que la climatisation ou la régulation active, surtout si elle est empirique et « pilotée » par des non-experts du contrôle des ambiances.

L'adéquation entre œuvre et contexte doit redevenir une question curatoriale essentielle : il vaut parfois mieux exposer une reproduction haute qualité, conçue pour résister, que de risquer l'altération d'un original que l'on ne saurait protéger. Les comportements hygrothermiques des lieux sont prévisibles (on ne peut pas être surpris qu'un lieu soit humide), et on peut en garder la mémoire d'une année sur l'autre. Cette mémoire doit être mise au service de la préservation des œuvres, avant même l'intention scénographique.

E Les installations artistiques en relation avec les installations techniques

Constat

Les dispositifs artistiques — décors, cimaises, parois acoustiques, structures temporaires — transforment profondément les lieux qui les accueillent. Ils modifient la lumière, le son, la perception de l'espace... mais aussi la manière dont l'air, la chaleur et l'humidité y circulent.

Dans une église, une chapelle ou un cloître réaffecté en lieu d'exposition, les cimaises créent des volumes clos, doublant les parois et bloquant les échanges thermiques avec les murs massifs. Elles piègent la chaleur dégagée par le public et

les projecteurs, tout en perturbant la ventilation naturelle. Sur un plateau d'opéra ou de théâtre, les décors pleine hauteur obstruent souvent les bouches de soufflage et de reprise prévues dans la cage de scène.

Le décor devient alors un obstacle thermique : il dévie les flux d'air, crée des zones de stagnation, accentue les gradients de température. Les régies tentent de compenser par des ajustements de débit ou de température, mais les effets restent limités — ou déplacent le problème ailleurs (baisse du confort public, bruit de ventilation, condensation).

Enjeux majeurs

L'enjeu est celui de la compatibilité entre expression artistique et fonctionnement technique. Les installations ne devraient pas seulement être conçues pour tenir debout ou produire un effet visuel, mais aussi pour laisser fonctionner le bâtiment.

Anticiper ces interactions, c'est garantir la stabilité des ambiances (température, humidité, ventilation) et, par extension, la conservation des œuvres, le confort du public et la sécurité des artistes.

Les grandes salles — comme le Grand Théâtre de Provence en configuration « concert » avec ses parois acoustiques mobiles — illustrent bien cette tension : fermer le volume améliore l'acoustique, mais dégrade la ventilation.

Risques associés

1 - Risques techniques

Dysfonctionnement de la ventilation, surchauffe locale, condensation, panne de climatisation, bruit d'air excessif.

2 - Risques patrimoniaux et artistiques

Altération d'œuvres sensibles, inconfort du public, perturbation des performances.

3 - Risques organisationnels

Retouches de dernière minute, conflits entre équipes techniques, modulation improvisée des débits d'air.

Pistes de solutions

Intégrer la thermique et la ventilation dès la conception scénographique : identifier les points de soufflage et de reprise, prévoir des passages d'air discrets, choisir des matériaux ajourés ou partiellement ouverts. Les cimaises peuvent être espacées des murs pour laisser circuler l'air ; les décors peuvent inclure des zones de perméabilité (voir intégrer des dispositifs actifs) sans compromettre la mise en scène.

En extérieur ou sous structure provisoire, anticiper les flux de ventilation et les besoins de refroidissement avant la pose des décors : hauteur libre, orientation, circulation naturelle de l'air. Une installation artistique ne doit pas rendre le lieu inhospitalier. Faire cohabiter l'œuvre et le climat, c'est prolonger la logique même de la création : inventer des formes qui habitent l'espace sans l'étouffer.

F Les équipes autour du spectacle

Constat

Autour de la scène gravite une constellation de métiers essentiels : habillage, maquillage, coiffure, couture, accessoires, régie, buanderie. Ces équipes travaillent souvent dans des espaces exigus, temporaires et mal ventilés — loges improvisées, conteneurs, couloirs, bord de scène. Les charges thermiques y sont importantes : fers à repasser, sèche-cheveux, machines à laver, lumières de travail, vapeur d'eau. Dans certaines buanderies provisoires, la température dépasse 35 °C dès le matin.

À ces contraintes s'ajoutent celles de la proximité avec le plateau : stress, urgence, rythmes hachés. Les retouches maquillages ou costumes s'effectuent dans des recoins, parfois à quelques mètres de projecteurs brûlants. Le maquillage coule, les produits se conservent mal, les tissus se saturent d'humidité. Les techniciens,

eux, enchaînent les montages, démontages et manipulations d'éléments lourds, souvent à des horaires extrêmes.



Festival d'Aix-en-Provence, Théâtre de l'Archevêché : « village » d'algécos.

Enjeux majeurs

Ces métiers assurent la continuité visible du spectacle, mais leur confort thermique est rarement pris en compte. Les conditions de travail dégradées ne relèvent pas seulement du confort : elles affectent directement la qualité artistique, la sécurité, et la santé des équipes.

Les loges — permanentes ou temporaires — jouent un rôle clé. Bien conçues, elles deviennent des zones de récupération, d'hygiène et de régulation thermique ; mal pensées, elles amplifient le stress. L'orientation, l'ombre, la ventilation et l'inertie des parois déterminent leur habitabilité. Un simple algéco peut devenir beaucoup plus supportable s'il est posé sur un sol clair, ventilé par le bas, ombragé et piloté correctement.

Risques associés

1 - Risques physiologiques et organisationnels

Épuisement, déshydratation, perte de vigilance, erreurs de manipulation, accidents.

2 - Risques artistiques

Maquillage ou costumes détériorés, retards dans les changements, interruptions du spectacle.

3 - Risques structurels

Rotation accélérée du personnel, tensions entre équipes, impossibilité de maintenir les cadences.

Pistes de solutions

La gestion thermique des espaces techniques doit être pensée comme une composante à part entière de la production, au même titre que la lumière ou le son. Elle commence par l'aménagement des lieux : une ventilation basse et continue permet de limiter la stagnation de la chaleur, des stores réfléchissants et des zones d'ombrage protègent les parois exposées, tandis que l'extraction localisée de la vapeur doit être anticipée dans les zones de buanderie et de repassage. Ces mesures simples réduisent la charge thermique sans perturber le travail.

Les loges et zones de repos doivent, elles aussi, être conçues comme des espaces adaptés. Le choix d'un lieu frais et robuste, construit avec des matériaux à forte inertie et bien protégé du rayonnement, assure une récupération et une préparation efficace. La climatisation, lorsqu'elle est nécessaire, doit être ciblée : réservée aux activités où la vitesse d'air est problématique, comme la coiffure ou le maquillage. Les loges temporaires peuvent être associées à des salles de sieste rafraîchies, offrant un véritable refuge aux heures les plus chaudes.

Enfin, l'organisation du travail doit intégrer la réalité des rythmes climatiques. Les pauses et le sommeil ne peuvent être laissés à l'improvisation : ils doivent être planifiés et compatibles avec les horaires de représentation. Si un spectacle se termine tard, le repos du lendemain doit en tenir compte. En période estivale, où les nuits restent chaudes et les corps peinent à récupérer, disposer d'un espace de sommeil tempéré devient une mesure de sécurité aussi essentielle qu'un extincteur.

G Le public et les agents d'accueil/sécurité avant le spectacle

Constat

Le public se concentre dans les files d'attente, souvent exposées au soleil, sur des parvis minéraux, des cours fermées ou des espaces temporaires sans ombrage. L'attente peut durer longtemps, parfois plus d'une heure, dans un contexte où ni la température ni la durée ne sont maîtrisées. Les effets cumulatifs — rayonnement, réverbération, station debout — transforment ces espaces d'accueil en véritables « précuissson » avant spectacle. Enfin, certains publics (par exemple les plus âgés) ont des habitudes d'anticipation qui aggravent les risques de séjour long.

Les agents d'accueil et de sécurité, placés en première ligne, subissent également ces conditions : station debout prolongée, vêtements sombres ou uniformes imposés, équipements

parfois lourds (pantalons lourds, chaussures montantes, gants). Leur exposition est souvent continue pendant plusieurs heures, avec peu de pauses et peu de zones de repli fraîches. La situation est d'autant plus délicate que la sécurité est fréquemment sous-traitée : les marges de manœuvre sont faibles, les équipements variables, et la coordination entre structures parfois lacunaire.



Festival d'Aix-en-Provence, Parvis du Grand Théâtre : public en attente sous une exposition directe. Notez l'habillement (pantalons, chemises longues) plutôt isolant pour les conditions.

Enjeux majeurs

Ces zones, considérées comme « hors spectacle », échappent souvent à la réflexion technique et organisationnelle. Pourtant, elles concentrent du public vulnérable (personnes âgées, enfants, publics en situation de handicap) et du personnel exposé de manière prolongée.

Pour les agents, l'équilibre entre impératifs de sécurité et confort thermique devient un enjeu de performance collective. La capacité à maintenir la vigilance, la courtoisie et la gestion des flux dépend directement de la charge thermique supportée. Le vêtement, qui symbolise l'autorité ou l'identité, devient paradoxalement un facteur de risque.



Modèle de chaussure sécurisée ventilée (modèle Summer - Base Protection)

Risques associés

1 - Risques physiologiques

Malaises, coups de chaleur, pertes de vigilance, notamment chez les personnes fragiles ou les agents.

2 - Risques organisationnels

Files d'attente désordonnées, ralentissement de l'entrée, tensions avec le public, incidents liés à la désorganisation des flux.

3 - Risques sociaux et juridiques

Mise en cause de la responsabilité de l'organisateur en cas d'incident, atteinte à l'image publique de l'évènement, risques accrus pour les prestataires extérieurs soumis à des conditions non maîtrisées.

Pistes de solutions

L'aménagement des espaces d'attente est la première ligne de défense : ombrages temporaires, toiles tendues (soit par ombrières, soit en distribuant des ombrelles, par exemple), mise à disposition d'eau fraîche et d'espaces d'assise. L'information du public en amont (temps d'attente, zones ombragées, recommandations vestimentaires) participe à la prévention.

Pour les agents, les solutions passent par l'ajustement des tenues (couleurs claires, allègement des charges inutiles), la rotation des postes et l'accès à des zones fraîches dédiées. Enfin, les conventions de sous-traitance doivent intégrer explicitement la prévention du risque thermique : horaires adaptés, pauses encadrées, matériel de rafraîchissement et formation des encadrants à la gestion de la chaleur.

C'est en amont du spectacle que se constitue la charge thermique, ou qu'on attaque le « stock de fatigue » lié à la thermorégulation : elle commence là où le public attend et où les équipes, visibles mais invisibles dans les protocoles, tiennent la ligne.

H Les artistes en jeu ou en répétition

Constat

Les artistes sont parmi les premiers exposés à la chaleur, mais les derniers à pouvoir y réagir. Leur travail repose sur la maîtrise du corps, de la voix, du geste — autant de dimensions que les évolutions de température et l'humidité viennent perturber. Pendant les répétitions, souvent longues et concentrées en journée, la chaleur agit : fatigue accrue, déshydratation, baisse de concentration, altération de la performance vocale ou physique.

Sur les scènes extérieures, les horaires de balance, de filage ou de répétition peuvent

coïncider avec les heures les plus chaudes. Sur un plateau, la température radiative peut dépasser 50 °C ; sous un chapiteau, la ventilation est souvent insuffisante. À Aix-en-Provence, les chanteurs évoquent les contrastes entre des salles très climatisées et d'autres qui le sont moins.

Les costumes, accessoires et maquillages aggravent encore la contrainte : tissus lourds, doublures épaisses, perruques, masques, armures, instruments portés. Une fois conçus, ils ne peuvent être modifiés sans trahir la mise en scène. Le corps devient alors prisonnier de sa fonction esthétique.

Enjeux majeurs

L'enjeu central est de préserver la santé et la performance artistique dans un contexte climatique difficile ou risqué, sans sacrifier l'intégrité de l'œuvre. Le corps de l'artiste ne peut pas être considéré comme un simple outil. La chaleur remet en cause l'équilibre même de la création scénique : elle fragilise la voix, altère les gestes, impose des limites physiques. À mesure que les vagues de chaleur deviennent plus fréquentes, la capacité du système artistique à s'adapter — dans ses rythmes, ses moyens techniques, ses pratiques de création — devient un enjeu stratégique.

Le confort des artistes n'est donc pas un luxe mais une condition de continuité et de sécurité partagée : la maîtrise du climat de travail conditionne la qualité, la sécurité et la soutenabilité de la production artistique.

Pistes de solutions

Agir en amont, dès la conception : intégrer la dimension thermique dans la création des costumes (choix des matières, doublures allégées, cohérence des drainages, ouvertures cachées, etc). Les ateliers peuvent développer des solutions hybrides : accessoires ventilés, matériaux à séchage rapide, micro-drainage intégré.

Adapter les plannings : éviter les répétitions en pleine chaleur, prévoir des temps de pause frais, utiliser les soirées ou les matinées pour les filages, quitte à les adapter selon les contraintes spécifiques d'un « plan chaleur ».

Informers les artistes : intégrer dans les contrats ou les feuilles de route des consignes claires sur les tenues de scène, l'hydratation, la gestion des transitions chaud/froid, la préparation physique.

Enfin, traiter la climatisation avec discernement : plutôt que de refroidir massivement, viser la stabilité et l'homogénéité, en travaillant sur les vitesses d'air et non sur les écarts de température (ventiler plutôt que climatiser).

I Le public en visite ou en spectacle

Constat

Qu'il s'agisse d'une exposition, d'un concert ou d'un festival, le public est exposé à la chaleur dans des conditions très diverses : bâtiments anciens, monuments historiques, structures temporaires, ou sites naturels protégés. Ces lieux, rarement conçus pour gérer de grands flux en période chaude, présentent souvent une inertie élevée, une ventilation limitée, et peu de dispositifs de régulation.

À l'intérieur, la chaleur peut s'accumuler au fil des heures et des passages. En extérieur, le

rayonnement solaire et la réverbération des surfaces (sols minéraux, gradins, structures métalliques) créent des microclimats pouvant dépasser de plusieurs degrés la température ambiante. La nuit apporte parfois un répit, mais les matériaux restituent la chaleur stockée : on assiste alors à un « déstockage thermique » lent, perceptible jusqu'à minuit.

Assis, immobile, ou en déambulation lente, le public ne peut s'autoréguler : il ne choisit ni la durée d'exposition, ni la configuration de l'espace. La chaleur devient alors un facteur de fatigue, de perte d'attention et, pour certains, de malaise.

Enjeux majeurs

L'enjeu principal est de concilier confort, sécurité et respect des lieux. Dans un monument classé ou un espace naturel, les solutions techniques (ventilation, protections solaires ou humidification) sont limitées par les contraintes patrimoniales ou environnementales, voire se sont oubliées au fil du temps. La conception de l'accueil et des parcours devient donc l'outil central de la régulation thermique : gestion des flux, alternance ombre/soleil, temps de repos, signalétique claire.

La chaleur modifie aussi la relation au spectacle : baisse de concentration, réactions différées, comportements plus impulsifs. L'exposition à la chaleur augmente l'agressivité, les personnels d'accueil peuvent en subir les conséquences.

Pistes de solutions

En extérieur, l'arrosage léger des sols (refroidissement par évaporation) permet d'abaisser localement la température sans nuire aux sols naturels ni au patrimoine.

Les parcours de visite peuvent être séquencés : espaces frais alternant avec zones chaudes, pauses encadrées, points d'eau visibles et accessibles. On peut même imaginer de proposer de mouiller les vêtements (refroidissement par évaporation), voire imaginer des systèmes de prêts de gilets rafraîchissant le temps d'une visite (évaporation ou pain de glace). Pour préserver la soirée, certains lieux peuvent être équipés de protection solaires en journée pour éviter l'accumulation de chaleur (toiles sur façades par exemple).

Enfin, l'information précise du public — durée d'attente, recommandations vestimentaires, présence d'eau, adaptation des horaires — complète la prévention. Des recommandations stratégiques personnalisées selon les lieux des spectacles sont précieuses, car elles permettent aux publics d'anticiper l'adaptation. Recommander d'emporter un parapluie à utiliser comme ombrelle peut changer beaucoup de choses, si on adapte les conditions d'accueil en conséquence.

J Les permanents dans les bureaux et ateliers

Constat

Au fil des saisons, les équipes administratives, techniques et de production poursuivent leur travail dans des bureaux ou ateliers qui constituent le cœur de l'organisation. Ces espaces, souvent installés dans des bâtiments anciens, provisoires ou partagés, connaissent les mêmes difficultés thermiques que l'ensemble du patrimoine bâti : surchauffe en été, ventilation insuffisante, protections solaires souvent inadaptées, et un recours spontané à la climatisation mobile.

Dans les ateliers, la réalité est plus brute : les espaces de menuiserie, de serrurerie, de peinture ou de couture cumulent apports internes (machines, compresseurs, fours, séchage) et apports solaires. Ces locaux, comparables à de petits bâtiments industriels, concentrent chaleur, poussières, et parfois polluants chimiques, souvent sans stratégie de rafraîchissement organisée. À Aix comme à Avignon, les personnels décrivent des épisodes de forte chaleur qui ralentissent la production et rendent le travail éprouvant, sans que des solutions pérennes soient toujours envisagées.

Enfin, ces lieux vivent également l'hiver, avec les questions habituelles de qualité de vie au travail et de maîtrise des charges énergétiques.



Accumulation d'appareils (chauffage, climatisation mobile) dans une pièce à fenêtre ouverte traduisant un manque de stratégie thermique cohérente.

Enjeux majeurs

L'enjeu dépasse le seul confort estival : il s'agit de construire une culture du confort sobre à l'année. Les bureaux et ateliers permanents sont le terrain idéal pour expérimenter, mesurer, comprendre, et améliorer les pratiques. Ce sont des laboratoires à taille humaine où l'on peut installer des équipements simples (ventilateurs adaptés, occultations mobiles, capteurs de température et d'humidité), tester les 12 règles fraîcheur, et observer les effets dans la durée.

Cette acculturation quotidienne irrigue ensuite l'ensemble des événements : les mêmes personnes, mieux formées à la lecture des conditions thermiques et à la gestion passive du confort, deviennent capables de concevoir et d'exploiter des dispositifs sobres pendant le festival.

Risques associés

1 - Risques physiologiques et organisationnels

Fatigue, perte d'efficacité, erreurs de coordination en période de surcharge, conflit social, accident.

2 - Risques symboliques

Incohérence entre les discours de sobriété et les pratiques internes.

3 - Risques structurels

Dégradation du matériel, baisse de productivité dans les ateliers, rotation accrue du personnel en période chaude.

Pistes de solutions

Mettre en place des dispositifs simples, pérennes et reproductibles : ventilateurs fixés de manière pérennes (comme à Arles), protections extérieures fonctionnelles, restauration des dispositifs de rafraîchissement naturels (impostes mobiles) pour créer des boucles d'air nocturnes, végétalisation des abords.

Former les équipes à la maîtrise du confort sobre au fil de l'année est un socle culturel fondamental, une compétence et une culture partagée précieuse.

Dans les ateliers, une ventilation basse continue et des zones de pause fraîches permettent de maintenir une activité soutenue sans recours massif à la climatisation.

Enfin, traiter ces lieux comme des espaces pilotes : en faire des vitrines concrètes de ce que pourrait être le confort sobre appliqué. La maîtrise thermique ne naît pas sous les projecteurs : elle s'enracine dans les bureaux et les ateliers, là où se fabrique, jour après jour, la capacité collective à tenir sous la chaleur.



Centrale vapeur pour la préparation des costumes : une source importante d'inconfort et d'accumulation de chaleur.

Conclusion

La canicule n'est plus un aléa passager : c'est une contrainte structurelle qui transforme durablement les conditions d'exercice des métiers du spectacle. Les constats partagés à travers l'ensemble des festivals montrent qu'il ne suffit plus de "s'adapter" ponctuellement, il faut désormais se doter d'une organisation collective capable de comprendre, anticiper et piloter le risque thermique.

Trois leviers apparaissent comme des fondements communs à tous les événements :

→ Un **Plan Chaleur**, d'abord, pour donner un cadre partagé : définir les seuils d'alerte, les responsabilités, les mesures préventives et les modes d'action en période critique.

→ Des **procédures propres** à chaque site, ensuite, pour traduire ce plan dans la réalité : repérer les zones sensibles, organiser les flux, hiérarchiser les priorités de refroidissement et documenter les retours d'expérience afin d'ajuster le dispositif chaque année.

→ Enfin, **la constitution de brigades chaleur** : un groupe de personnes issues de l'équipe, spécifiquement formées et chargées du maintien en fraîcheur des personnes et des lieux. Leur rôle n'est pas seulement d'intervenir en cas de crise, mais de faire vivre une vigilance quotidienne : contrôler l'état thermique des espaces, adapter les gestes de travail, ajuster la ventilation, coordonner les actions simples (fermer, ombrer, arroser, ventiler) et alerter quand les seuils sont dépassés. Ces brigades incarnent la capacité du collectif à agir ensemble, dans un cadre clair, avec des moyens adaptés et une lecture partagée du climat.

Dans cette démarche, le COFEES joue un rôle fédérateur essentiel. Il peut faire circuler les bonnes pratiques, mutualiser les outils et aider à planifier la résilience à l'échelle de la filière. En reliant les équipes, les disciplines et les territoires, il transforme la gestion de la chaleur en une compétence commune.

Les festivals, et plus largement le monde culturel, peuvent devenir des acteurs exemplaires de cette transition : en intégrant la robustesse climatique dans leurs pratiques, ils montrent qu'adapter nos modes d'organisation n'est pas une contrainte, mais une forme de création collective. En diffusant et appliquant cette "culture de la fraîcheur" auprès de leurs publics et de leurs partenaires, ils participent à faire émerger une société plus lucide, plus résiliente et plus robuste à travers les vagues de chaleur à venir.

Le COFEES - Collectif des festivals écoresponsables et solidaires remercie chaleureusement l'ensemble des institutions et collectivités qui le soutiennent au quotidien :



ainsi que les festivals mobilisés sur ce projet :



et le cabinet de conseil Incub' pour l'expertise déployée :

INCUB'

Contact et informations complémentaires :

Céline GUINGAND
Responsable administrative et financière
c.guingand@cofees.fr
06 68 89 92 52

Bibliographie

1. Documents institutionnels et rapports

- **VILLE DE PARIS.** *Paris à 50 °C : le rapport*. Paris : Direction de l'Urbanisme, 2023. [Disponible en ligne](#)
- **OPPBTP ; PRO BTP.** *Bracelet de détection du coup de chaleur : étude expérimentale*. Paris : OPPBTP, 2024. [Disponible en ligne](#)
- **AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE (ADEME).** *Guide de la résilience climatique des bâtiments*. Paris : ADEME, 2022.
- **LEROY MERLIN SOURCE ; BRISEPIERRE, G. ; LENORMAND, P.** et al. *Confort sobre : Expérimentation sociale et enquête sociologique sur une sobriété choisie*. Lille : Leroy Merlin Source, 2023. [Disponible en ligne](#)

2. Travaux scientifiques et de référence

- **FANGER, P. O.** *Thermal Comfort : Analysis and Applications in Environmental Engineering*. Copenhagen : Danish Technical Press, 1970.
- **GIVONI, B.** *Climate Considerations in Building and Urban Design*. New York : John Wiley & Sons, 1998.
- **PADFIELD, T.** *Conservation Physics*. [en ligne]. 2002. [Disponible en ligne](#)
- **CAMUFFO, D.** *Microclimate for Cultural Heritage : Measurement, Risk Assessment, Conservation, Restoration, and Maintenance of Indoor and Outdoor Monuments*. Amsterdam : Elsevier, 2019.
- **HUMPHREYS, M. ; NICOL, F. ; ROAF, S.** *Adaptive Thermal Comfort : Principles and Practice*. London : Routledge, 2016.
- **PARSONS, K. C.** *Human Thermal Environments : The Effects of Hot, Moderate, and Cold Environments on Human Health, Comfort and Performance*. Boca Raton : CRC Press, 2014.

3. Références techniques et normatives

- **LENORMAND, P.** *Les 12 règles fraîcheur*. Poster pédagogique. Incub', 2024. Sous licence Creative Commons CC BY-NC-ND 2.0 FR. [Disponible en ligne](#)
- **ISO 7730** : 2005. *Ergonomie des ambiances thermiques modérées — Détermination analytique et interprétation du confort thermique au moyen du calcul des indices PMV et PPD*. Genève : Organisation internationale de normalisation, 2005.
- **CEN EN 16798-1** : 2019. *Performance énergétique des bâtiments — Ventilation pour les bâtiments — Partie 1 : paramètres d'ambiance intérieure*. Bruxelles : Comité européen de normalisation, 2019.

4. Études complémentaires et références sociologiques

- **ANDERSON, C. A.** *Heat and Violence*. *Current Directions in Psychological Science*, vol. 10, n° 1, 2001, p. 33-38. DOI : 10.1111/1467-8721.00109.
- **KJELLSTROM, T.** et al. *Working on a Warmer Planet : The Impact of Heat Stress on Labour Productivity and Decent Work*. Genève : Organisation internationale du travail (ILO), 2016.
- **MORIN, E.** *La Méthode (tomes 1 à 6)*. Paris : Seuil, 1977-2004.
- **PAPANEK, V.** *Design for the Real World : Human Ecology and Social Change*. New York : Thames & Hudson, 1971.