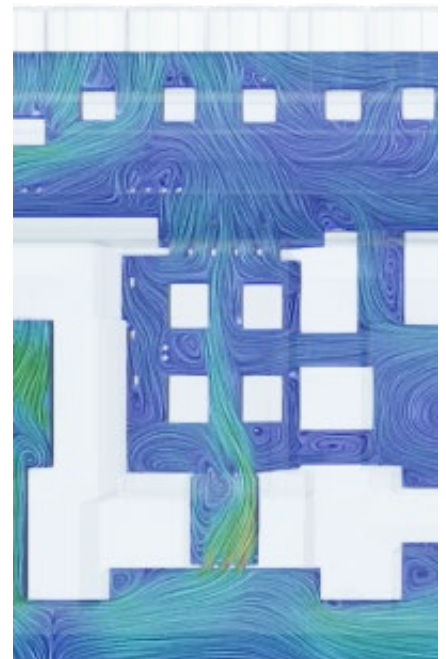


Gare de l'Est, Paris

Etudes de confort au vent et confort thermique sur les Halls Alsace et Saint Martin de la Gare de l'Est, réalisées dans le cadre du projet de modernisation.



Etude aéroulque - Carte des mouvements et vitesses d'air du Hall Alsace pour une direction de vent donnée

La Gare de l'Est à Paris fait l'objet d'un projet de modernisation impliquant notamment la réhabilitation de la couverture et l'aménagement spatial des halls Alsace et Saint-Martin. Ces derniers articulent le parvis, le hall principal et le quai transversal et constituent la principale zone d'étude de la mission. La maîtrise d'ouvrage souhaite maîtriser le confort dans ces espaces fortement ouverts à l'aide de solutions passives.

La mission consiste à accompagner la maîtrise d'ouvrage dans ses choix de conception par l'étude de variantes, pour la couverture et les dispositifs passifs.

programme Rénovation et modernisation de la gare de l'Est,
maîtrise d'ouvrage SNCF Gares & Connexions,
maîtrise d'œuvre SNCF Gares & Connexions, AREP,
AMO Confort AREP L'hypercube
nature des missions Modélisations et conseil
date de la mission 2018



Climat

Préconisation de dispositifs de protection contre les courants d'air

Gare de l'Est, Paris

Une démarche de co-développement

L'étape préliminaire consiste à caractériser l'état aéraulique et thermique existant de la gare par le biais de mesures expérimentales, dans les halls Alsace et Saint-Martin, pendant la saison froide. Ces premiers résultats ont mis en évidence les problématiques d'inconfort et des pistes d'amélioration.

La fermeture partielle ou totale de certains accès à ces halls est le principal levier d'action identifié et compatible avec les contraintes opérationnelles du projet. Quatre scénarios d'aménagement ont ainsi été définis avec les équipes de conception pour l'analyse plus fine du comportement aéraulique des halls.

Un scénario de l'état projeté est retenu pour l'étude sur le confort thermique fournissant une comparaison des niveaux de confort entre l'état initial et projeté. Le choix de conception de la future couverture est orienté par l'étude d'optimisation menée sur les paramètres thermiques et optiques des vitrages.

Des solutions adaptées

Les simulations ont permis de montrer les améliorations potentielles apportées par chaque scénario notamment la diminution des vitesses d'air et des phénomènes d'engouffrement, ou la baisse du renouvellement d'air.

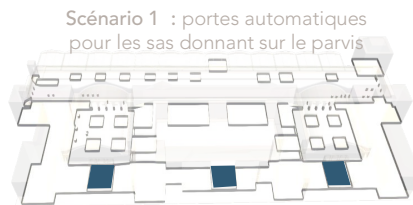
Les niveaux de confort sont sensiblement améliorés dans l'état projeté, pour trois raisons : la diminution drastique des vitesses d'air et des phénomènes d'engouffrement, la baisse du renouvellement d'air permettant d'augmenter le niveau des températures, et la mise à profit des sources de chaleur (commerces, apports).

L'étude de sensibilité sur le confort annuel a permis de dimensionner les nouveaux vitrages de la couverture notamment leurs facteurs solaires en été.

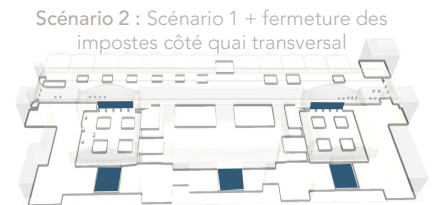
Le traitement et la représentation des résultats sont adaptés aux phénomènes étudiés et aux besoins de la mission à l'aide de scripts informatiques propres à l'étude.

Un couplage d'outils innovant

L'étude des niveaux de confort pour un espace atypique sujet à une grande variabilité climatique est basée sur un couplage d'outils numériques. Les simulations thermiques dynamiques, la distribution des flux solaires et les champs de vitesses d'air sont calculés finement via des logiciels spécifiques. Ces résultats sont traités et intégrés dans un modèle du métabolisme humain représentant un système régulé en température par des actions de correction (vasomotricité, sudation, perspiration, frissonnement). Cette approche permet la sortie de cartographies de températures ressenties et l'analyse spatialisée des niveaux de confort thermique.



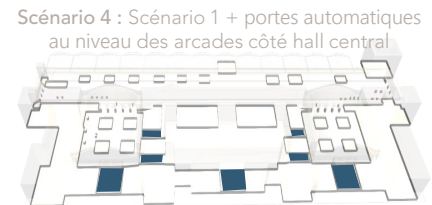
Scénario 1 : portes automatiques pour les sas donnant sur le parvis



Scénario 2 : Scénario 1 + fermeture des impostes côté quai transversal

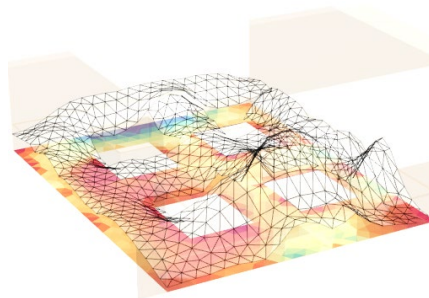


Scénario 3 : Scénario 1 + portes automatiques au niveau des arcades côté quai transversal

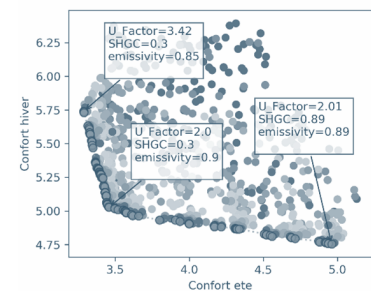


Scénario 4 : Scénario 1 + portes automatiques au niveau des arcades côté hall central

Les quatre scénarios retenus pour l'étude aéraulique



Etude thermique - Représentation des températures ressenties sur la semaine la plus chaude dans le hall Alsace - Valeurs moyennes (cartographie plane) et écart-types (3D)



Etude de sensibilité des solutions de vitrage de la couverture des halls - Optimisation des paramètres U et g sur le confort annuel

