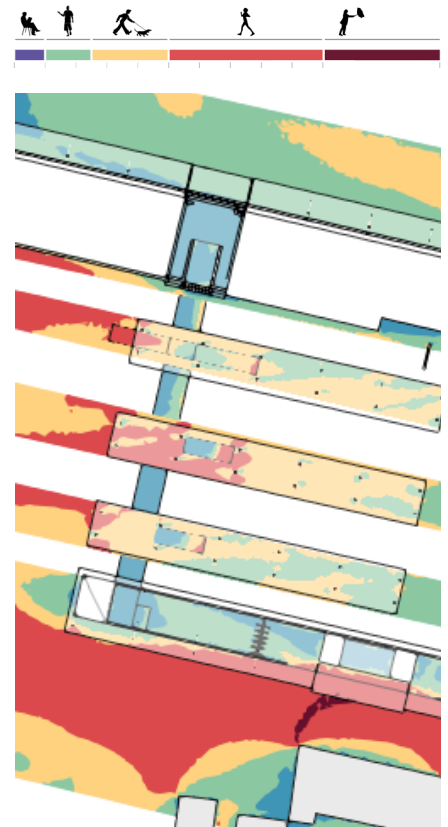


Gare de Bondy, Île-de-France

Etude de confort au vent et étude de pluie, réalisées dans le cadre du projet de rénovation et extension de la Gare de Bondy, à l'est de Paris.



Carte de confort au vent au niveau des quais et du parvis de la gare

Le projet d'interconnexion à la gare de Bondy prévoit la rénovation du bâtiment existant ainsi que la construction d'un nouveau bâtiment. L'architecture se veut très ouverte sur l'extérieur notamment par l'emploi de moucharabihs et la présence d'une corniche en partie haute des murs. Cette configuration semi-ouverte nécessite une évaluation de l'exposition aux vents et à la pluie des espaces commerciaux, d'attente, des quais et des circulations.

L'objectif de la mission est d'évaluer l'exposition au vent et aux intempéries des personnes et des équipements, pour préconiser des solutions visant à minimiser les gênes identifiées.

programme Rénovation et extension de la gare,
maîtrise d'ouvrage SNCF DGIF,
maîtrise d'œuvre NA,
AMO confort AREP L'hypercube
nature de la mission modélisations et conseil,
date de la mission 2021
surface 3 700 m²,
coût des travaux 13,5 M€,
date de livraison prévue 2024-2030.



Climat

Confort au vent et protection aux intempéries

Gare de Bondy, Île-de-France

Une approche à la pointe de la recherche climatique

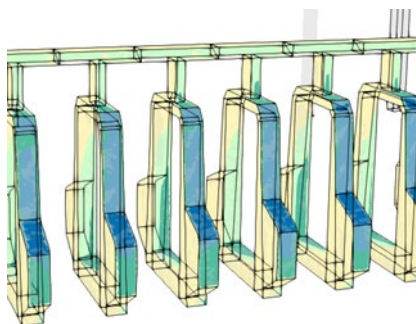
La réponse apportée s'appuie sur des méthodes avancées de simulations numériques en mécanique des fluides. Ces outils permettent de modéliser fidèlement les écoulements d'air, notamment à l'échelle urbaine, et de comprendre les mécanismes régissant les courants d'air et autres phénomènes complexes turbulents.

Nos ingénieurs utilisent le logiciel libre *OpenFOAM*, pour lequel ils ont développé de nombreux algorithmes afin de résoudre des problèmes couplés tels que la pluie entraînée par le vent. Ainsi, à partir d'un nombre réduit de simulations et d'hypothèses définies en amont de chaque calcul, ils sont en mesure de dresser des cartes de confort selon la méthode éprouvée du CSTB ; puis d'étendre leurs résultats à l'étude de phénomènes aussi complexes que le couplage de la pluie et du vent.

Des solutions adaptées

Cette étude a permis l'optimisation de la conception des systèmes d'abri, et l'identification des façades les plus exposées à la pluie

L'accompagnement de la MOA sur ce projet a donné lieu à l'amélioration des performances vis-à-vis des intempéries. Les solutions proposées ont porté sur l'ajout de protections passives contre la pluie sur les systèmes de contrôle automatique des billets lors de tempêtes, et l'ajout d'abris quai cloisonnés ou de paravents sur les parvis.

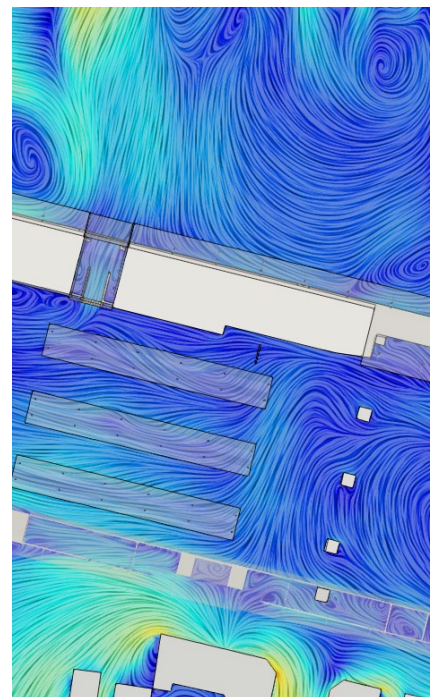


Taux de capture de gouttes sur les bornes de contrôle automatique des billets

Une démarche adaptée aux enjeux du projet

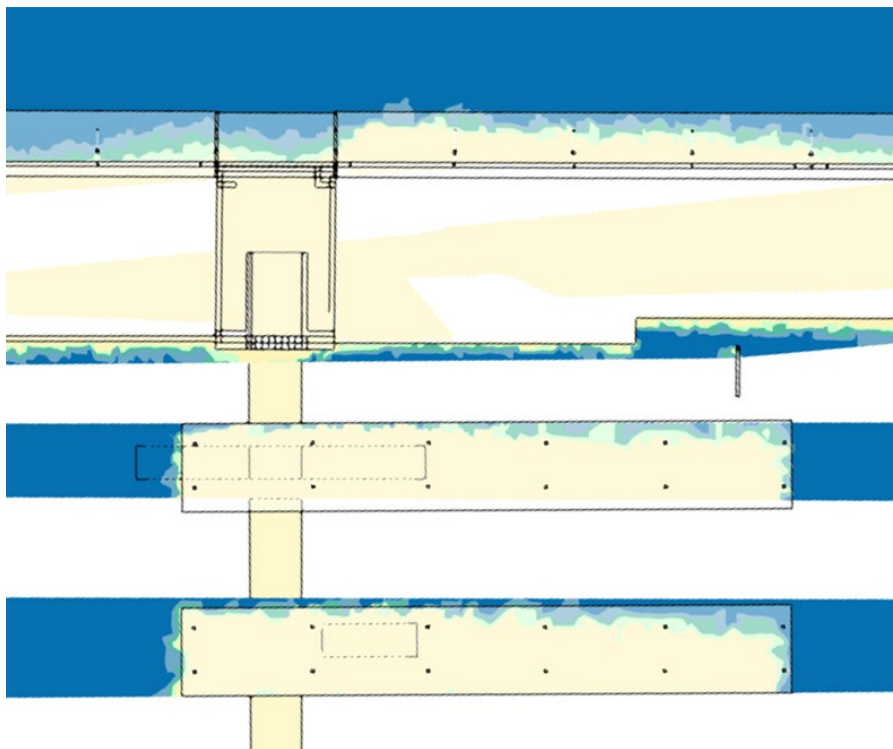
Une étude de confort au vent est d'abord réalisée pour évaluer l'exposition au vent des activités dans la gare. Cette première étape permet de cartographier les écoulements et les vitesses d'air pour des directions de vent données, et par interpolation, d'identifier des zones d'inconfort sur une année représentative.

La seconde partie de l'étude est consacrée à l'évaluation de l'exposition des personnes et des équipements aux intempéries. L'efficacité des systèmes de protection est vérifiée en s'appuyant sur les scénarios de pluie entraînée par les vents les plus fréquents ou en considérant des scénarios météorologiques défavorables.



Cartographie des écoulements d'air, vent du Nord

La principale innovation réside dans la mise en place d'un solveur dédié au transport de gouttes de pluie tenant compte des effets inertiels dus à la pesanteur.



Exposition des personnes à la pluie pour une direction de vent donnée