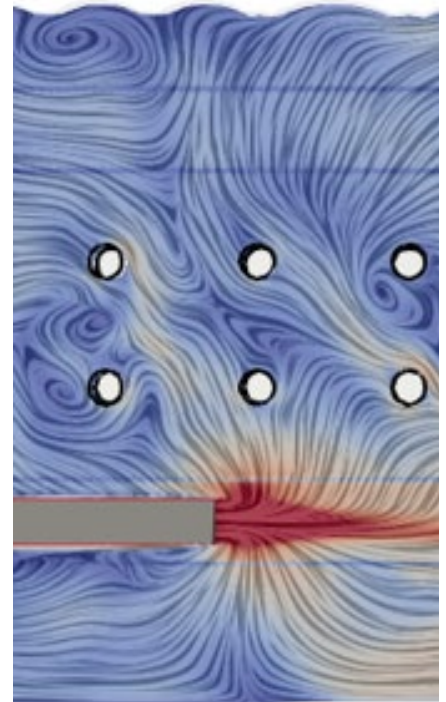


Gare d'Eole La Défense, Paris

Etude aéraulique et de qualité d'air intérieure, réalisée dans le cadre du projet de la nouvelle gare de *La Défense*, l'une des trois gares créées à l'occasion des projets du *Grand Paris*.



Représentation des mouvements d'air et de leur intensité générés par le passage d'un train

Le prolongement du projet *EOLE* a pour objectif d'étendre l'exploitation de la ligne actuelle de la gare Haussmann Saint-Lazare jusqu'à la gare de Mantes-La-Jolie. Il comprend la construction de plusieurs gares souterraines, en particulier celle de *La Défense* située sous l'actuel *CNIT*.

La qualité d'air intérieure est un enjeu de santé publique qui suscite des préoccupations croissantes des autorités publiques et sanitaires. En enceinte souterraine, les niveaux usuels en concentration de particules fines sont souvent bien plus importants que les seuils d'alertes en environnement extérieur.

Cette mission vise à caractériser le comportement aéraulique, la dispersion des polluants et l'encrassement de la future gare à travers une approche qualitative de la qualité d'air intérieure.

programme Projet de création de la gare Eole,
maîtrise d'ouvrage SNCF Réseau
Direction des grands projets,
maîtrise d'œuvre Setec, Egis, Agence Duthilleul,
AMO qualité d'air AREP- L'hypercube,
nature de la mission Modélisations et conseil,
Coût travaux 466 M€ (gare *La Défense* et tunnels)
livraison prévue fin 2022.



Climat

Enjeux sanitaires dans un contexte non normalisé

Gare d'Eole La Défense, Paris

Une approche basée sur des simulations numériques avancées

L'étude nécessite le recours à des simulations de dispersion dans lesquelles le transport des particules fines (ici les PM_{10} et les $PM_{2,5}$) par les courants d'air est directement modélisé.

Les résultats de simulations permettent d'identifier les risques de qualité d'air non satisfaisante pour les voyageurs ou les agents d'exploitation par le calcul des taux de renouvellement d'air, et des niveaux de concentration rapportés aux niveaux émis. Une attention particulière a également été portée sur l'impact du mouvement des trains sur le confort au vent en gare et sur les quais.

Un modèle sur-mesure

Le périmètre modélisé inclut deux kilomètres de tunnels de part et d'autre de la gare. La ventilation mécanique est considérée et la technologie des maillages mobiles est utilisée pour rendre compte du mouvement des trains. Trois scénarios de passage sont étudiés, dont le croisement de deux trains en gare, et deux variantes géométriques (présence et absence de portes palières sur le quai central).

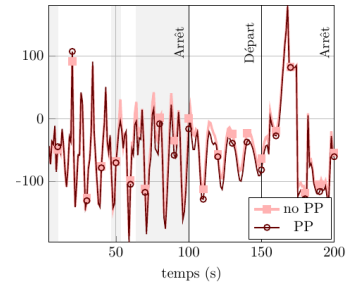
La principale innovation réside dans l'utilisation d'un modèle développé en interne et reproduisant la génération de particules lors du freinage des trains.

Les calculs fortement transitoires et non linéaires permettent de rendre compte de phénomènes complexes comme les effets piston et tirant générés par le mouvement du train. Le calcul intègre un modèle de transport de particules fines produites par le freinage des trains.

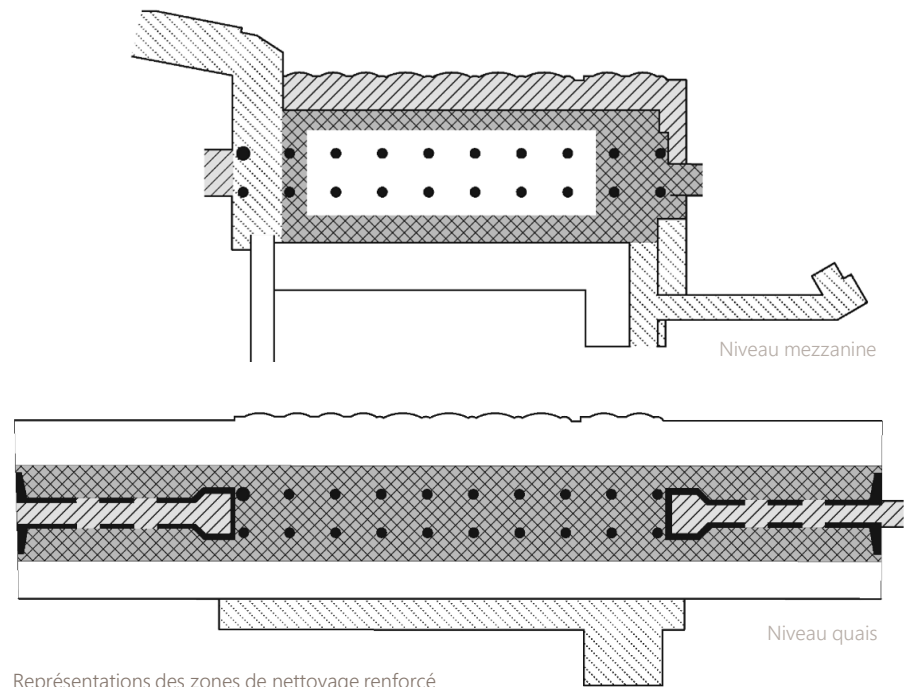
Le traitement et la représentation des résultats sont adaptés aux phénomènes étudiés et aux besoins de la mission à l'aide de scripts informatiques propres à l'étude.

Des solutions adaptées

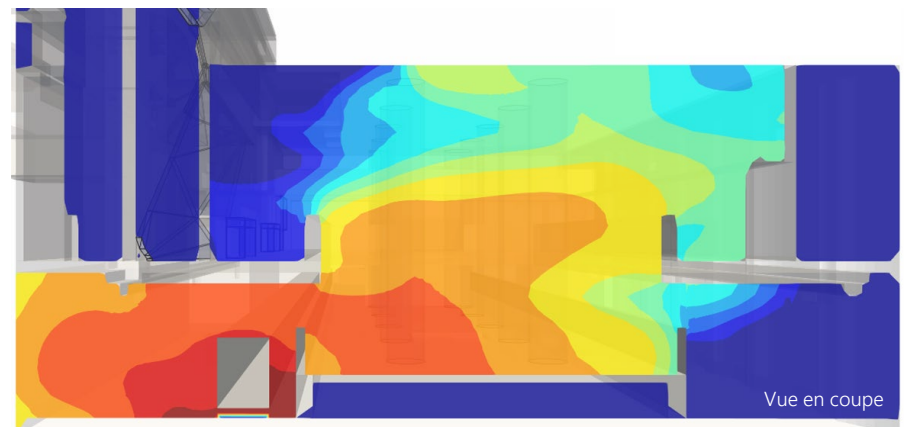
L'étude a permis notamment la proposition d'une stratégie de nettoyage par zone à partir de l'identification des zones d'accumulations des particules fines, et la vérification de l'efficacité des mesures conservatives prévues, à savoir la mise en place de portes palières, et d'un système de ventilation.



Débits d'air calculés en gare, à l'entrée des tunnels, avec et sans portes palières



Représentations des zones de nettoyage renforcé



Représentations des taux de concentration en particules fines pendant l'arrêt du train