

L'agglomération de Lorient a décidé de réaménager le quartier de la gare pour y installer une nouvelle zone d'activité et préparer l'arrivée du TGV en 2017. Cet aménagement prévoit la construction d'une nouvelle gare au cœur d'un pôle d'échange multimodal.

Le bâtiment ouvert sur la ville avec ses structures vitrées et ses accès répartis sur tous ses côtés doit offrir le plus de confort possible aux voyageurs dans toutes les conditions.

L'objectif du projet a consisté à dimensionner, en condition hivernale, un système permettant de générer une température « ressentie » agréable en termes de confort tout en limitant la consommation d'énergie.

Des travaux de simulation 3D ont été réalisés par CFD-Numerics pour le compte d'AREP, en charge de la construction de la gare, en support des activités du bureau d'études Thermique Etamine.

Le projet a duré 3 mois en tenant compte de la création du modèle de simulation et de l'étude des différentes configurations envisagées.

CFD-Numerics était en charge de la création des modèles 3D de simulation de la ventilation de la gare. D'un point de vue géométrique les modèles tiennent compte de l'environnement de la gare sur une distance de 100 mètres environ, c'est-à-dire des bâtiments alentours et de leur influence sur le vent impactant la gare et la passerelle au-dessus des voies. Toutes les portes de la gare sont supposées ouvertes et permettent ainsi d'estimer le comportement des courants d'air dans les pires conditions de confort.

Du point de vue de la simulation, on a choisi des conditions atmosphériques de nuit avec prise en compte d'une température extérieure de 0°C et des pertes thermiques par rayonnement avec la voûte céleste (phénomène responsable de la condensation sur les véhicules en hiver par exemple). Différentes conditions de vent sont étudiées en tenant compte du profil de couche limite atmosphérique et de l'orientation.

Les solutions de chauffage envisagées sont des rideaux d'air chauffants au niveau des portes combinés à des panneaux rayonnants et des planchers chauffants. Le bureau d'études Thermique choisit les matériels à installer et la simulation permet de quantifier leur performance.

CFD-Numerics a défini des sondes permettant d'estimer la température « ressentie » dans les zones d'attente de la gare pour vérifier que les solutions envisagées respectent les conditions de confort visées.

Techniquement, la mise en place de ce type de simulation s'accompagne de nombreuses difficultés. Il faut créer un modèle permettant de décrire correctement l'environnement du bâtiment sur plusieurs centaines de mètres pour avoir de bonnes conditions extérieures tout en représentant les écoulements en sortie des rideaux d'air chauffants qui eux sont à l'échelle du centimètre. Pour la simulation, il faut tenir compte des pertes vers l'extérieur, des propriétés thermiques des matériaux ainsi que de la bonne représentativité des systèmes de chauffage. Les panneaux rayonnants sont par exemple difficiles à décrire étant donné qu'il faut estimer un flux de chaleur radiatif ressenti par les occupants.

Enfin, ces simulations requièrent des ressources informatiques importantes. Une simulation de ce type nécessite 15h de calcul environ sur 128 CPU. Pour CFD-Numerics, réaliser de tel projet permet de

montrer que les évolutions combinées de la puissance informatique et des capacités de modélisations physiques permettent aujourd'hui d'envisager des simulations de plus en plus réalistes.

CFD-Numerics a pu étendre le champ d'application de telles simulations sur des bâtiments industriels mais en réalisant des simulations non plus stationnaires mais transitoire sur 1 semaine. Des conditions atmosphériques évolutives au cours du temps sont appliquées et permettent de connaître dans différentes zones du bâtiment les niveaux de vitesse et de température.

Des simulations de thermique dynamique du bâtiment en 3D sont maintenant envisageables pour les études de confort et de performance énergétique. CFD-Numerics peut proposer ce type de simulation en s'appuyant sur une importante puissance de calcul.

