

Une conception tenant compte de la sécurité incendie

Étude de cas : la Gare Maritime

Le bâtiment historique de la Gare Maritime situé sur le site de Tour & Taxis à Bruxelles a été transformé en un nouveau centre urbain par le bureau d'architectes Neutelings Riedijk en collaboration avec Bureau Bouwtechniek, pour le compte d'Extensa. Ce qui fut autrefois la principale gare de marchandises d'Europe est devenu aujourd'hui un lieu inspirant qui héberge des entreprises jeunes ou déjà bien implantées autour d'un espace public agréable pouvant accueillir de petits et grands événements.



Une ville couverte

La restauration et l'affectation contemporaine du hall de gare combinés à un concept alliant bureaux et commerces de détail font de la Gare Maritime un projet unique. En plus d'être un lieu agréable où les utilisateurs aiment se rendre au quotidien, le projet a

également pour ambition d'évoluer en une attraction touristique de la Région de Bruxelles-Capitale. La rénovation de la Gare Maritime contribue ainsi largement au rayonnement du site de Tour & Taxis et au développement de toute la zone bordant le canal de Bruxelles. Douze pavillons en bois ont été installés sous les ailes latérales de

l'ancienne gare. Leurs quelque 45 000 m² abriteront les nouveaux bureaux et commerces de détail. Les pavillons soulignent à merveille le rythme des chevrons et colonnes en fonte de la toiture. On y découvre toute un réseau de boulevards, de rues, de petits parcs et de places, à l'instar d'une véritable ville. Au cœur du bâtiment se trouve un



grand espace central destiné aux événements publics, qui profite d'un climat agréable au gré des saisons. Inspiré de la « Rambla », un boulevard vert pour piétons a été aménagé de part et d'autre de l'espace réservé aux événements. Les boulevards sont tellement larges (16 m) qu'ils ont permis la réalisation de dix vastes jardins clos avec quelque

cent arbres à haute tige. Pour les places, l'artiste bruxellois Henri Jacobs a conçu huit mosaïques différentes.

Une nouvelle affectation

La demande d'étudier les possibilités

qui permettraient de conserver la gare de marchandises sur le site de Tour & Taxis tout en la réaffectant a marqué le coup d'envoi d'un processus qui a débouché sur la réalisation de ce que l'on pourrait appeler une ville couverte. Outre un contrôle approfondi du hall, il a également fallu commencer par examiner en détail la faisabilité

technique et commerciale. Ce bâtiment satisfaisait-il à la législation actuelle, et pouvait-il répondre aux souhaits et attentes de ses futurs utilisateurs ? Bien sûr, il fallait accorder une attention particulière à l'aspect de la sécurité incendie. Le concept de sécurité incendie allait se révéler déterminant dans le choix de la fonction future du bâtiment. L'étude de la sécurité incendie ne pouvait toutefois pas être réalisée de manière isolée. La réussite de ce projet découle de la collaboration entre différents partenaires et de la mise en commun d'informations issues de différents domaines.

Le projet a débuté en 2016. À l'origine, le hall de gare était encore ouvert et le bâtiment non isolé. Dans le jargon actuel, on parlerait plutôt d'une toiture. Dans le cadre d'une première phase, le bâtiment historique a été soigneusement restauré par le bureau d'architectes Jan de Moffarts, en collaboration avec Bureau Bouwtechniek, Ney & Partners et le bureau d'études Boydens.

Bureau Bouwtechniek et FPC Risk se sont chargés de développer le concept de sécurité incendie. La structure portante, composée de portiques en treillis métallique rivetés, à trois charnières caractéristiques, a été durablement rénovée et renforcée localement. De même, l'« enveloppe » existante a été durablement rénovée sur la base d'une analyse des différents scénarios, afin de répondre aux normes actuelles.



La sécurité incendie de la structure existante

En ce qui concerne la sécurité incendie, le défi consistait à inspecter un hall de presque 40 000 m², dans lequel la distance jusqu'aux sorties pouvait atteindre, dans le pire des cas, 70 m. La stabilité de la structure en acier en cas d'incendie était inconnue. Les matériaux et les méthodes de construction datent d'une époque où il n'était pas encore question ni de tests ni de certifications des matériaux. Au cours de cette première phase, le bureau d'études Boydens a été chargé de réaliser une étude énergétique. En concertation avec le maître de l'ouvrage et les services publics, il a été décidé de concevoir l'espace du hall comme un climat intérieur protégé. Le hall de gare deviendrait un bâtiment fermé. Les toits et les menuiseries extérieures devaient répondre aux exigences en matière d'étanchéité au vent et à l'eau, tandis que l'enveloppe extérieure devait offrir certaines performances thermiques. Pour le développement du concept de sécurité incendie, l'objectif premier était de tenter d'égaliser une situation en extérieur en cas d'incendie. FPC a été impliqué dans le trajet d'étude, et des simulations d'évacuation ainsi que des calculs CFD ont permis d'étudier les interventions nécessaires en matière de sécurité incendie pour les

nouvelles fonctions du bâtiment.

La situation extérieure a été envisagée en intégrant des systèmes d'évacuation de fumée et de chaleur (EFC), dont le positionnement a été adapté aux ouvertures de toit existantes, en tenant compte de l'étude historique de Jan de Moffarts. Tout au long du trajet, celui-ci a prodigué des conseils sur la restauration et les interventions sur les bâtiments existants. Afin d'égaliser la situation en extérieur, la conception et la réaffectation du bâtiment devaient être accessibles aux camions de pompiers. Par ailleurs, un plan d'évacuation clair et particulièrement lisible a été imposé pour la conception des volumes des constructions intérieures, sans que les distances à parcourir depuis la zone intérieure jusqu'aux portes extérieures ne soient allongées.

La stabilité de la structure existante en cas d'incendie a été optimisée en protégeant les colonnes à l'aide d'une peinture ignifuge jusqu'à une hauteur de 7 m (dia 28). Ce n'était pas possible de l'appliquer plus haut à cause de la présence d'ornements. Ce n'était d'ailleurs pas nécessaire puisque les températures à une hauteur de 7 m au-dessus d'un foyer d'incendie ne provoquent pas de problèmes de stabilité. Sous les toits, une situation d'équilibre a été cherchée en cas de développement de fumée, afin de garder une



© Filip Dujardin

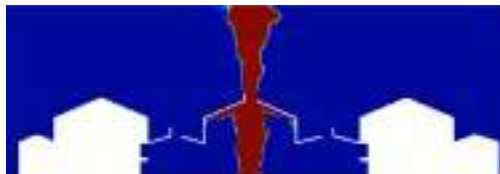
température de fumée suffisamment basse en fonction de la stabilité des toits et de la structure en acier en cas d'incendie. Notamment grâce à la hauteur des halls, respectivement de 23 et 11 m, il a été possible de développer des EFC acceptables en termes de dimensionnement dans le contexte historique qui permettent d'atteindre une situation d'équilibre après seulement dix minutes. Le complexe équipé de la détection nécessaire constitue un exploit en soi. La conception des volumes intérieurs a nécessité d'examiner où l'installation de sprinklers pouvait offrir une réponse sûre à la charge calorifique supérieure.



De nouveaux volumes en CLT

Dans le cadre de la rénovation et de la restauration de l'enveloppe extérieure, la conception des volumes intérieurs a été confiée au bureau d'architectes Neutelings Riedijk. Ils ont conçu la ville couverte dans le respect strict du caractère architectural et technique de l'ancienne gare. Les nouveaux locaux ont été conçus comme des constructions individuelles démontables en CLT (Cross Laminated Timber). Cette conception s'inscrit parfaitement dans le cadre du concept de sécurité incendie de l'ancienne gare, tout en confrontant le projet à un nouveau défi. En effet, le CLT est un matériau de construction relativement récent. Par conséquent, peu de matériaux ont été testés en combinaison avec des parois en CLT. Par ailleurs, les volumes intérieurs viennent s'intégrer dans l'enveloppe extérieure et la structure d'acier. Des assemblages EI devraient être prévus entre les matériaux existants non certifiés et les nouveaux matériaux.

Les volumes intérieurs permettent d'augmenter la surface utilisable de 39 200 m² à 70 000 m². Le concept d'un compartiment unique a été retenu. Les nouveaux espaces ont été conçus en tant que sous-compartiments, dont les exigences en termes de sécurité incendie ont été adaptées à celles prévues par l'AR. Les volumes intérieurs se composent de quatre couches de construction. Le rez-de-chaussée et le premier étage constituent chacun un sous-compartiment. Le deuxième et le troisième étages sont des compartiments duplex. Au-dessus du noyau central se trouve un quatrième niveau abritant les locaux techniques et qui fait également l'objet d'un compartimentage distinct. Les plaques CLT, disposant d'un agrément EI, créent une scission entre les sous-compartiments. Il y a,



Votre partenaire expérimenté pour tous vos projets concernant la protection passive contre l'incendie

Nos activités:

- Ecran coupe-feu ignifuge pour traversées des tuyaux et câbles (Fire stopping)
- Protection des structures en acier et/ou béton par des panneaux ignifuges, projection d'enduit ou de peinture
- Installation des portes coupe-feu en bois, des portes coupe-feu métalliques et des ensembles vitrées et coupe-feu
- Installation des rideaux coupe-feu firescreen, des volets coupe-feu et des portes coulissantes/sectionnelles
- Cloison et plafond coupe-feu
- Installation des conduits d'air coupe-feu indépendants
- Prise en charge globale de la conception à la finition de vos projets.

Nos références depuis plus de 40 ans d'activité:

- Sites nucléaires
- Pétrochimie et pharmacie
- Industrie lourde
- Data center
- Bâtiments résidentiels et/ou parkings

Nos partenaires:



Ne jouez pas avec le feu!

Contactez KBS Systems:
 Neerlandweg 26
 2610 Wilrijk
 T: 0032 3 820 60 44
 Rue Gabriel de Moriamé 5
 5020 Malonne
 T: 0032 81 44 15 46
info@kbs-systems.be
www.kbs-systems.be



en outre, une protection supplémentaire active sous forme de détecteurs et de sprinklers.

Le noyau de circulation central est compartimenté par les parois CLT EI60. Dans le concept de sécurité incendie, les façades des volumes intérieurs sont considérées comme des façades extérieures, pour lesquelles le principe de sprinklers est utilisé dans les espaces à côté des façades (AR) en cas de propagation d'un incendie. Les sprinklers protègent également la structure en acier existante des températures élevées aux endroits où il n'est pas possible d'utiliser une peinture ignifuge. D'autre part, en ralentissant le développement de l'incendie, ils contribuent activement à la stabilité de la nouvelle structure en bois.

Le point de départ étant le respect des matériaux, il n'était pas possible de surdimensionner. Le bureau d'études Ney & Partners a calculé et optimisé chaque élément de la construction en bois et chaque raccord. Il a été choisi de renforcer les jonctions ne permettant pas d'atteindre le niveau de stabilité requis en cas d'incendie, et lorsque les calculs ne semblaient pas garantir une sécurité suffisante, des essais au feu ont été réalisés dans les laboratoires de Liège. Une troisième solution a consisté en la protection des éléments au moyen de plaques

ignifuges. Celle-ci n'a toutefois pas été privilégiée et devait se limiter aux endroits où les plaques ne seraient pas visibles.

Dans un troisième temps, le surdimensionnement a été évité par l'application d'un vernis ignifuge. Ce tout nouveau produit a été certifié juste avant que ne débute la mise en œuvre du projet. Une étude détaillée très cohérente a permis d'atteindre un résultat avec une optimisation très poussée des matériaux et des espaces où la construction en bois brut était apparente.

Les détails

La complexité des raccords entre les matériaux certifiés et non certifiés, la recherche de solutions face à l'absence de certificats pour les traversées de parois, les portes et les raccords d'autres matériaux dans les parois CLT ont posé de nouveaux défis aux équipes. Le principal défi lié à la construction en CLT à cette échelle se situait néanmoins au niveau de la conception de raccords corrects d'un point de vue construction entre les volumes intérieurs et le patrimoine précieux qui, en son point extrême, peut bouger d'environ 10 cm. En cocreation avec les exécutants, le Bureau Bouwtechniek a développé des détails permettant de garantir la valeur EI des raccords. Ceux-ci ont

été présentés à l'ISIB et certifiés par le biais d'une certification de chantier unique. De cette façon, toute la conception a pu être mise en œuvre conformément à la législation belge. De plus, les détails ont été approuvés par suffisamment de parties pour garantir une bonne protection contre l'incendie. La certification de ce projet innovant en CLT, partant de très peu d'études existantes et d'une conformité non évidente avec la législation belge, est une réussite singulière dont le mérite revient à Bureau Bouwtechniek.

Évacuation

Pour répondre à l'exigence d'un plan d'évacuation très clair, les volumes ont été positionnés de manière à ce que les portes d'évacuation vers l'extérieur soient clairement visibles. Les volumes sont placés autour d'une place centrale, au niveau des trois pans de toiture centraux. Des ruelles latérales donnant directement sur les portes d'évacuation ont été aménagées entre les volumes. Les sous-compartiments sont évacués à chaque niveau directement vers des passerelles dans ces ruelles latérales, d'où les utilisateurs peuvent rejoindre le niveau de la rue via des escaliers extérieurs. On a opté pour des escaliers extérieurs, car les volets d'EFC au-dessus des escaliers dans les ruelles latérales permettent d'ouvrir un maximum le toit en cas


SIEMENS
Ingenuity for life


d'incendie, ce qui permet de se retrouver pratiquement à l'air libre dans cette zone. Ces volets d'EFC veillent également à ce que les occupants puissent rejoindre, sans parcourir plus de 40 m, une sortie donnant directement sur l'extérieur ou une zone où le toit a été ouvert, et ce depuis n'importe quel endroit du bâtiment. Afin de s'assurer que les utilisateurs de ces 70 000 m² puissent quitter le bâtiment en toute sécurité et à temps en cas de problème, différentes évacuations ont été simulées avec le programme Exodus, y compris avec des taux d'occupation qui ne seront jamais atteints en pratique.

L'approche innovante du maître de l'ouvrage et les défis relevés par les équipes chargées des études ont permis d'aboutir à un concept de sécurité incendie intégral, qui a pu être présenté au ministre de l'Intérieur et discuté avec lui. Le dossier a finalement été approuvé ; cette ville couverte satisfait aujourd'hui entièrement à la législation en vigueur. Extensa, le propriétaire, peut donc exploiter le complexe l'esprit tranquille.

ILSE VANDESANDE

BUREAU BOUWTECHNIEK

L'article est basé sur le webinaire de Nadja Van Houten (Directeur Bureau Bouwtechniek) au Congrès Fireforum 2020

Les lieux d'exception sont des lieux sûrs

Nous passons la majeure partie de notre vie dans des bâtiments : à la maison, à l'école, au travail ou en vacances – à l'hôtel ou dans des édifices publics comme les musées. Et quels que soient les lieux que nous fréquentons, la sécurité est toujours une priorité essentielle. Les systèmes de protection incendie peuvent non seulement sauver des vies, mais aussi protéger les biens et les immeubles. Et même garantir la continuité des activités. S'appuyant sur plus de 160 ans d'expérience en sécurité incendie pour les bâtiments de tous types et de toutes dimensions, Siemens crée des lieux d'exception grâce à un portefeuille de sécurité incendie unique, fiable et exhaustif qui s'adapte à toutes les applications. Nos produits et systèmes sont conçus pour détecter les incendies dès le stade le plus précoce, donner l'alarme et activer des fonctions de commande préprogrammées. Nos gammes Sinteso, Sinorix et Desigo CC protègent nos vies, nos biens et nos bâtiments, et contribuent à la sauvegarde de la continuité de votre business.

#CreatingPerfectPlaces