



43000 m<sup>2</sup> de halles pour le centre de maintenance des Transports publics fribourgeois à Givisiez

# Le chantier colossal des TPF



Horizons verticaux / Olivier Caille

La population n'en finit pas d'augmenter dans le canton de Fribourg. Pour y faire face, les Transports publics fribourgeois ont élargi leur offre et réorganisé l'entreprise. La maintenance et le stationnement des véhicules, actuellement dispersés dans treize lieux différents du canton, seront bientôt regroupés dans un immense et unique centre dont la construction doit s'achever d'ici cet automne.

Par Nathalie Montes



Le nouveau centre abrite aussi bien des installations ferroviaires que routières. Ci-dessus, les hommes posent les rails qui mèneront les convois à la halle de maintenance qui abrite notamment quatre fosses d'entretien des trains. Les fosses de 105 m de longueur sont profondes de 1,60 m. En bas, on découvre la fosse d'expertise pour le contrôle des bus. Arrivée d'Allemagne fin 2017 par convoi spécial, cette pièce a été intégrée à la dalle et pèse 40 t. pour une longueur de 30 m.

Devenus holding et chapeautant trois sociétés en 2015, les Transports publics fribourgeois (TPF) emploient plus de 870 personnes et, outre le transport public, sont actifs dans l'infrastructure ferroviaire et l'immobilier. Le nouveau centre de maintenance en cours d'achèvement fait partie d'une réorganisation globale de la société et répond en même temps à des exigences de modernisation d'infrastructures devenues en partie vétustes.

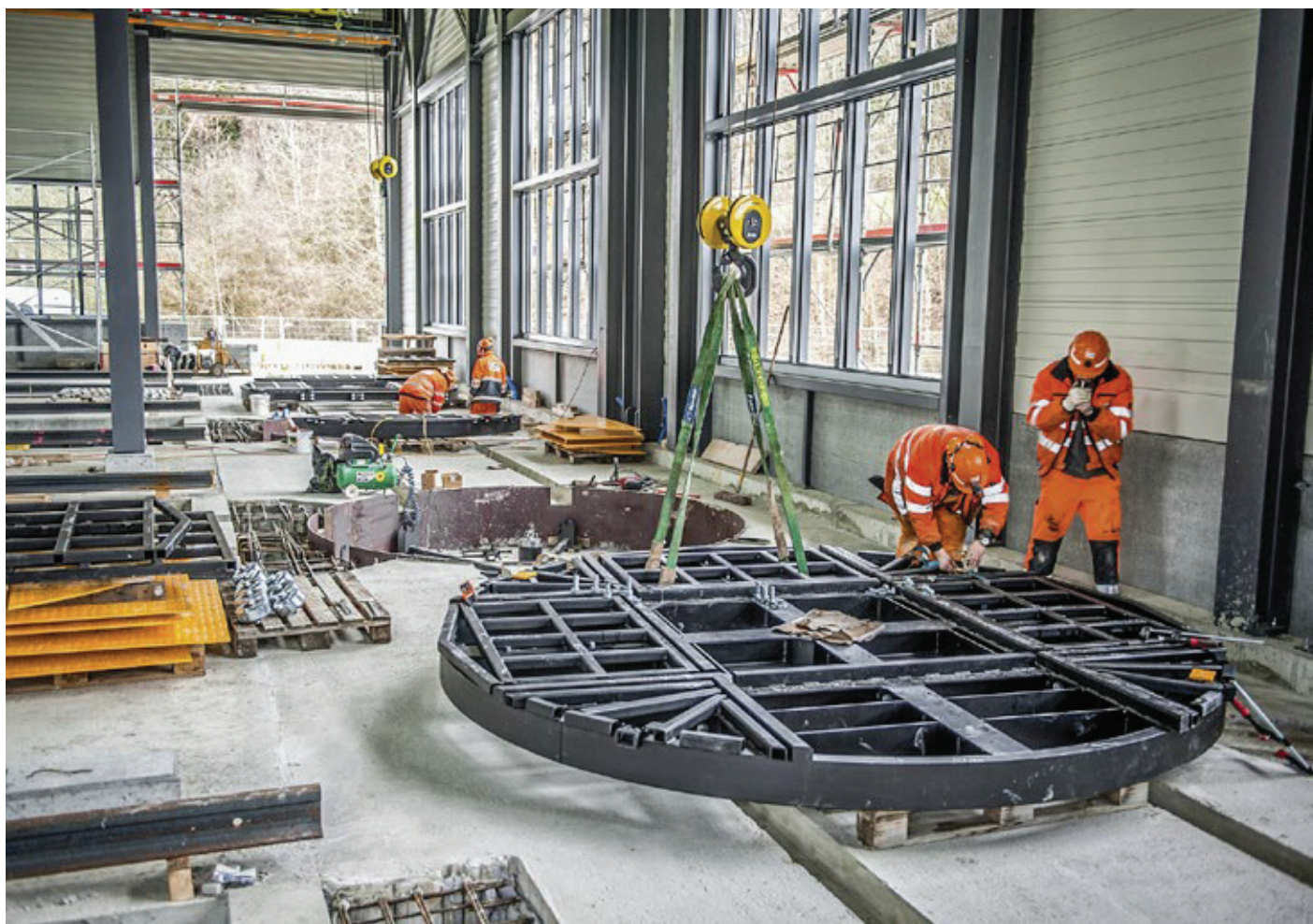
A l'heure actuelle, les garages, dépôts ferroviaires et ateliers des TPF sont dispersés dans treize lieux du canton de Fribourg. L'administration, quant à elle, est répartie entre Fribourg et Givisiez. Le site en construction prévoit de les réunir et d'y ajouter, entre autres, le stockage des carburants, des pneus et pièces détachées, mais aussi des ateliers de carrosserie, une forge, des pistes de contrôles techniques et d'entretien des trains. Des travaux grand format et particulièrement complexes qui ont demandé de nombreuses réflexions de génie civil. «Le premier grand défi a consisté à trouver un terrain assez vaste, proche de Fribourg, avec un accès routier et une

connexion au réseau ferroviaire. Situés en zone industrielle de Givisiez, sans habitation à proximité immédiate, les sept hectares du nouveau site se sont avérés compatibles avec l'activité prévue», assure Frédéric Lampin, directeur adjoint de la branche immobilière du groupe fribourgeois, TPF IMMO.

### Un programme XXL

Quatre bâtiments, qui représentent au total 43 000 m<sup>2</sup> de plancher construits, abritent 22 pistes de maintenance de bus, dont 12 sur fosses d'entretien, 4 pistes de maintenance des trains, ainsi que 7 pistes de 100 m de long en rez-de-chaussée et 16 pistes de 110 m à 125 m de long en sous-sol, pour le stationnement des bus. Deux étages administratifs sont réservés aux bureaux qui comptent environ 80 collaborateurs. 80 techniciens sont affectés aux ateliers et une quinzaine au pit-stop (ravitaillement en carburant). Sans oublier les 350 conducteurs qui sortent les bus entre 5 h 30 et 6 h du matin, en rotation, pour les ramener le soir entre 20 h et 23 h. Vues de loin, les quatre gigantesques halles en charpente métallique ne laissent





La halle de maintenance des trains stockera des pièces mécaniques lourdes, telles les roues de train et autres machines-outils, sur deux étages. Au rez, la dalle peut prendre 2t au m<sup>2</sup> et à l'étage, la dalle mixte doit supporter 1,5t au m<sup>2</sup>. Cela signifie qu'en dessous, la construction doit être capable de récupérer les 3,5t au m<sup>2</sup>. Cette prouesse a nécessité des travaux spéciaux comparables à ceux d'un ouvrage d'art.

rien supposer de la complexité inhérente à leur affectation, pourtant, de véritables challenges d'ingénierie ont été relevés pour réaliser ce site ultra-technique, l'un des plus grands de Suisse en son genre. A l'intérieur se cachent une organisation et un fonctionnement technique complexes. Pour alimenter les pompes à essence et pompes diesel, l'installation de quatre citernes a été nécessaire pour contenir plus de 800 000 litres de carburant qui sont acheminés via un couloir technique souterrain long de près de 350 m. « Il a fallu gérer les pentes pour limiter le pompage. Le dépotage dans les cuves principales se fait en gravitaire puis, l'acheminement vers une cuve de tampon de 40 000 litres se fait par pompage », explique Frédéric Lampin.

#### Festival de techniques de remblayage

Une des halles est réservée à la seule maintenance des trains. Un faisceau de quatre voies ferrées a été créé dans une zone appelée la Tourbière. « Et la Tourbière porte bien son nom, confirme Olivier Caire, chef de projet, car la qualité du terrain nous a obligés à le diviser en trois zones, dont chacune a

été traitée avec une géotechnique différente pour supporter le passage des trains, sur une plateforme rehaussée de 4,50 m. Une première partie a été remblayée avec un liant hydraulique, une autre tranche, se comportant comme une éponge pleine d'eau entre deux couches de terrain imperméable, a été remplacée par du bon matériau et le tout a dû être traité et compressé durant six mois. Nous avons constitué un remblai puis traité avec un mélange de chaux et de ciment pour le durcir puis nous l'avons encore surchargé de presque deux mètres pour rajouter du poids, écraser cette éponge et faire sortir toute l'eau. Nous avons suivi régulièrement le tassement jusqu'à arriver à une asymptote qui a permis d'enlever la surcharge et de passer à la suite, à savoir préparer la surface finale et poser les voies. » Pour installer les quatre voies qui mènent à la halle de maintenance, le sol a été percé par 2300 m de colonnes ballastées.

De plus, la halle des trains, longue de 120 m, contient une zone de stockage des pièces mécaniques, roues de train et autres machines-outils sur deux étages. « Au rez, la dalle peut prendre 2t au m<sup>2</sup> et



à l'étage, la dalle mixte doit supporter 1,5 t au m<sup>2</sup>, explique Frédéric Lampin. Ce qui signifie qu'en dessous, la construction doit être capable de récupérer les 3,5 t au mètre carré. Au sous-sol, la dalle doit pouvoir supporter cette charge sur un couloir de sortie des bus qui ne comprend aucun élément portant sur 21 m de large. Il y a de la précontrainte dans les deux sens et ici, ce n'est plus du génie civil, mais des travaux spéciaux comparables à ceux d'un ouvrage d'art. »

### Fosse d'expertise préfabriquée

La halle de maintenance des trains est la seule zone du site qui ne soit pas excavée, du fait du report de charges. Néanmoins, les trains entrent sur les voies qui comportent des fosses techniques de 1,60 m de profondeur. Il y a donc eu du décaissement sur les 105 m de longueur utile des voies.

« Tout comme les voitures, les quelque 200 bus de l'entreprise sont soumis à l'expertise technique, expose le directeur adjoint. Sauf que les transports professionnels y sont soumis chaque année. » Il a été décidé, pour les bus, d'acheter une fosse d'atelier intégralement préfabri-

quée et équipée d'usine. Arrivée d'Allemagne fin 2017 par convoi spécial, la fosse d'expertise de 30 m de long pesant 40 t a été intégrée à la dalle.

« La fosse a été posée, calée, nivelée puis le coulage du béton a été effectué en cinq étapes différentes pour éviter qu'elle ne soit soulevée par la poussée d'Archimède, précise le chef de projet. Elle est maintenant totalement intégrée dans le béton, mais cela nous a demandé de résoudre une des nombreuses problématiques du site, puisque sous cette fosse se trouvent des pistes de stationnement, et qu'aucun long mur en béton armé ne pouvait y être construit. En plus des quelques piliers en béton, il y a un porte-à-faux de 10 m. Il y a d'ailleurs des pistes sur fosse un peu partout sur la plateforme avec, à chaque fois, des porte-à-faux consécutifs puisque la trame de la structure porteuse ne pouvait se situer qu'entre certaines pistes de stationnement des bus. » En plus de trouver des solutions techniques, les architectes et ingénieurs ont mis au point une construction réduisant au maximum l'impact écologique. Ce projet TPF TRAFIC est subventionné par l'Etat et est ainsi soumis à la loi sur

Pour mener à la halle de maintenance des trains, un faisceau de quatre voies ferrées a été créé dans une zone appelée la Tourbière, mélange de roches et d'éponge pleine d'eau. Traité, remblayé puis compressé durant six mois, le terrain a ensuite été consolidé par 2300 m de colonnes ballastées.



L'aménagement des bureaux, conçu par le designer Claudio Colucci, propose une administration en *open space* et alterne places de travail et salles de réunion pour casser la linéarité d'un couloir de 100 m de long. Un claustra, qui alterne de larges et élégantes lattes de bois dans lesquelles sont intégrées des armoires, ajoute une imperméabilité visuelle au confort acoustique.

l'exemplarité des entreprises publiques. L'ensemble des bâtiments est Minergie® et le bâtiment des bureaux est Minergie P®, principalement grâce à la géothermie et à la qualité de l'isolation des façades et de la toiture. Quand les portes des ateliers ou des pistes de maintenance s'ouvrent, un système domotique coupe les aérothermes par secteur, pour éviter le gaspillage d'énergie. Des panneaux photovoltaïques en toiture assurent la compensation énergétique nécessaire au fonctionnement des pompes à chaleur, car, en tout, 75 km de sondes géothermiques ont été posés pour chauffer l'ensemble des 43 000 m<sup>2</sup> construits.

Par ailleurs les stations de lavage fonctionnent en circuit fermé et 90 % de l'eau est récupérée. Une installation traite les eaux récupérées puis les réinjecte dans le système. Concernant les eaux souillées, une centrale de traitement récupère tout ce qui tombe au sol. Un système de collecte des eaux de pluie a été mis en place.

Une déchetterie de 300 m<sup>2</sup> a également été construite pour le tri et la revalori-

sation des déchets, notamment ceux trouvés dans les bus. A part les bureaux, seuls les lieux où les techniciens travaillent sont chauffés. Les pistes de stationnement et de distribution de carburant fonctionnent en hors gel.

#### Solution design par Claudio Colucci

Côté esthétique et fonctionnel, pour le concept d'aménagement intérieur des bureaux, c'est la proposition de Colucci Design qui a remporté le marché. Claudio Colucci est un designer genevois reconnu au niveau international. Pour exemple, ses dernières sculptures, des arbres dont les feuilles « Aeroleaf » emmagasinent l'énergie du vent, avaient été plantées à l'entrée de la Cop21 à Paris, en 2015, ce qui avait rempli le carnet de commandes du créateur.

Pour les TPF, le projet propose une administration en *open space* qui voit bureaux et salles de réunion se succéder pour casser la linéarité du couloir de 100 m de long. L'aménagement inclut des enclaves de 8 à 20 postes de travail et régulièrement, des alcôves meublent

l'espace en assurant à la fois convivialité et confort phonique. Quatre patios permettent de faire descendre la lumière depuis la toiture. Un noyau central concentre les zones sanitaires, les salles de réunion et les locaux techniques et latéralement, de chaque côté des fenêtres, les zones de travail sont séparées du couloir par un claustra qui alterne de larges et élégantes lattes de bois dans lesquelles sont intégrées des armoires, ce qui offre une imperméabilité visuelle et ajoute à la qualité acoustique. Le phénomène d'alignement se fait oublier grâce à des zones dites d'interaction, qui sont des lieux de réunion informels avec tables debout ou tables rondes. Une belle terrasse aménagée permet de sortir durant les pauses.

Les collaborateurs des TPF devraient intégrer les lieux début 2019, lors de la mise en service de l'ensemble des infrastructures. Devisé à 120 millions de francs, le projet global du site de Givisiez a été dimensionné en 2014 de manière à ne nécessiter aucun investissement complémentaire avant 2032.