

# **LGV, 300 km/h sur le rail belge**

VOL. 1

**Au cœur de la grande vitesse**

Photographies par Tom D'haenens

CET OUVRAGE EST DÉDIÉ AUX HOMMES ET AUX FEMMES QUI, DE PRÈS OU DE LOIN,  
ONT MARQUÉ L'HISTOIRE DU CHEMIN DE FER ET PERMIS LA MISE EN ŒUVRE D'UN RÉSEAU  
À GRANDE VITESSE EN BELGIQUE.



## SOMMAIRE

<b>PREFACE</b> .....	<b>7</b>
UNE FORMIDABLE AVENTURE	
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>10</b>
INFRABEL, AU CARREFOUR DE L'EUROPE	
<b>RELIER LES CAPITALES EUROPÉENNES</b> .....	<b>21</b>
UN TRANSPORT RAPIDE ET ADAPTÉ UN RÉSEAU À ÉCHELLE EUROPÉENNE UNE RÉVOLUTION EN MARCHÉ	
<b>PASSER À LA VITESSE SUPÉRIEURE</b> .....	<b>34</b>
300 KM/H : UNE PROUESSE TECHNOLOGIQUE GRANDE VITESSE, HAUTE SÉCURITÉ HARO SUR LE BRUIT COURANTS FORTS : L'ÉNERGIE DU PROGRÈS	
<b>OFFRIR UN CONFORT INÉGALÉ</b> .....	<b>50</b>
PRIORITÉ AUX VOYAGEURS ! BÉNÉFICES PARTAGÉS DES OPÉRATEURS À LA POINTE LE CONFORT EN PLUS BRUXELLES-MIDI : AU CŒUR DE L'EUROPE ANVERS-CENTRAL : ENTRE HISTOIRE ET TECHNOLOGIE LIÈGE-GUILLEMINS : DE VERRE ET D'ACIER	
<b>GARANTIR UNE SÉCURITÉ OPTIMALE</b> .....	<b>83</b>
UN ENGAGEMENT QUOTIDIEN UNE ATTENTION SANS RELÂCHE UNE SÉCURITÉ À TOUS LES NIVEAUX UNE SIGNALISATION SUR MESURE OBJECTIF ZÉRO COLLISION	
<b>TRACER LA VOIE POUR DEMAIN</b> .....	<b>119</b>
L'ENVIRONNEMENT EN PREMIÈRE LIGNE ÉNERGIE VERTE : LE TRAIN À VOILE NATURE ET LGV : UNE INTÉGRATION RÉUSSIE ECODUCS ET ÉCOTUNNELS : PROTÉGEONS LES ANIMAUX ! OUVRAGES D'ART ET CRÉATIVITÉ	



## PREFACE

### UNE FORMIDABLE AVENTURE

A l'heure où la Chine annonce la construction de 35 lignes à grande vitesse et où les Etats-Unis s'apprêtent à investir pas moins de 13 milliards de dollars pour se doter d'un réseau ferré à grande vitesse, l'Europe est en passe de réussir un pari édifiant : disposer d'un réseau de LGV de 18 000 km à l'aube de 2020.

Pour y parvenir, l'Europe s'est lancée dans un projet de taille qui figure parmi les plus beaux modèles de coopération, de développement et d'innovation à l'échelle d'un continent.

L'arrivée de la grande vitesse a bouleversé nos habitudes de mobilité et changé notre conception du voyage. Elle a repoussé les limites du confort, de la sécurité et de la technologie. Elle a également estompé les frontières, ouvert de nouveaux marchés et, par la multiplication des échanges, contribué significativement à l'émergence d'une identité européenne.

En 2009, les grandes métropoles que sont Londres, Paris, Rotterdam, Amsterdam ou Cologne sont accessibles au départ de Bruxelles en moins de deux heures.

Stratégiquement positionnée au Carrefour de l'Europe, la Belgique se devait de contribuer activement à l'édification de cette mobilité durable. Elle y a répondu de la plus belle manière : la mise en œuvre du plus grand projet depuis l'organisation de l'Exposition 58 sur son territoire.

Moins de 20 ans après la pose des premiers jalons, notre pays est le premier à avoir achevé la construction de son réseau à grande vitesse de frontière à frontière.

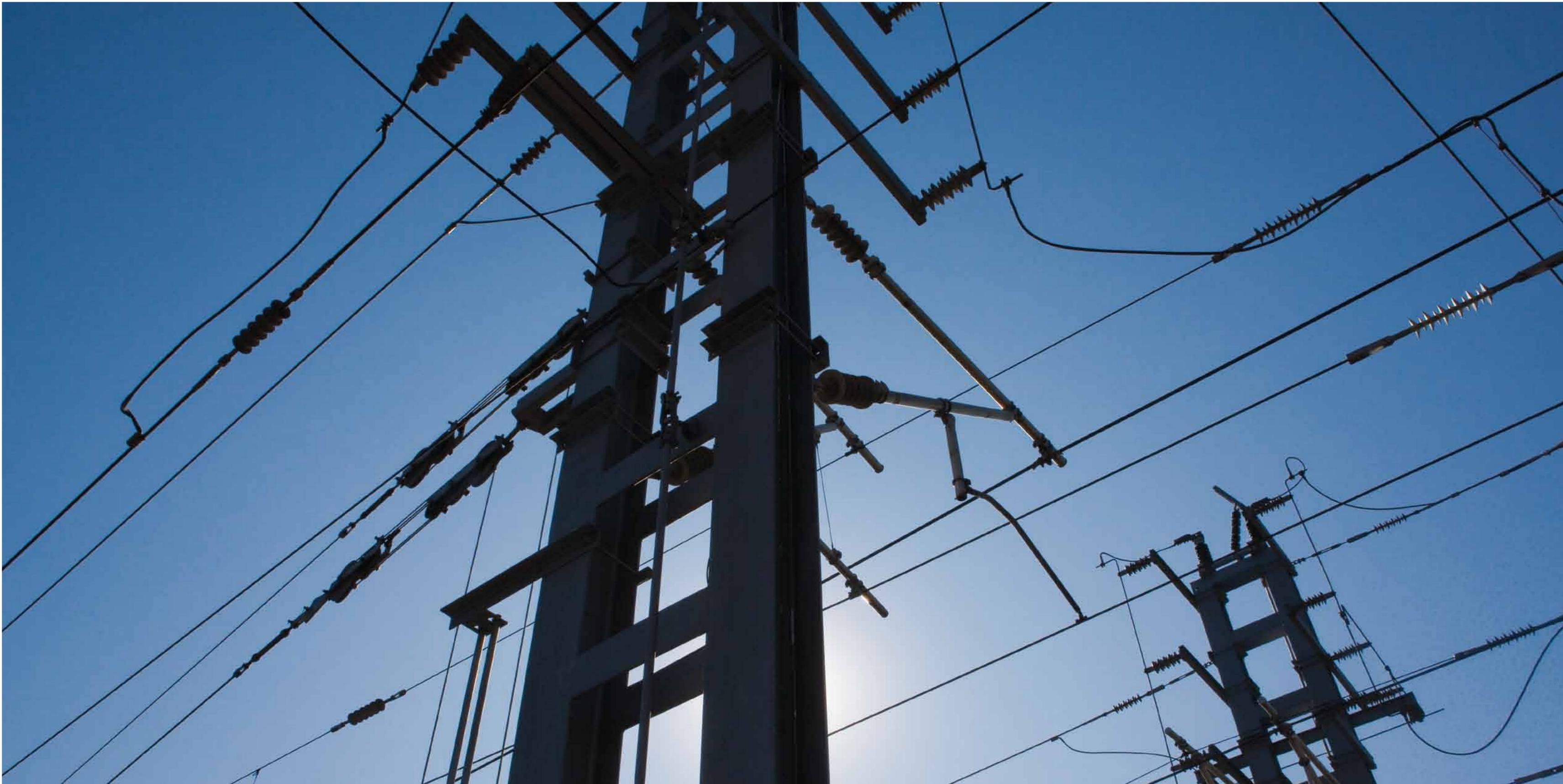
L'arrivée des TGV à 300 km/h sur le rail belge a offert un nouveau visage à nos infrastructures. Nos lignes classiques ont été modernisées et équipées d'outils de signalisation de pointe. L'accessibilité et le confort de nos gares et points d'arrêt ont été repensés. Les flux de trafic sur notre réseau ont également été optimisés. Conséquences : un souffle nouveau pour le train, un confort et une ponctualité accrue pour les voyageurs en trafic national couplés avec une diminution constante de son impact sur l'environnement.

Cette grande vitesse en Belgique n'a été possible que grâce aux femmes et aux hommes qui, au delà de toutes frontières (technologique, géographique...), ont fait de l'histoire de sa construction une formidable aventure. Grâce à leur mobilisation, leur détermination et leur vision, ils ont tracé harmonieusement la voie du TGV au cœur du pays le plus densément ferré d'Europe.

Aujourd'hui, nos lignes ont l'avenir devant elles. Je vous invite à en découvrir les coulisses au travers des perspectives originales proposées par les photographies de Tom D'haenens.



Luc Lallemand  
CEO Infrabel

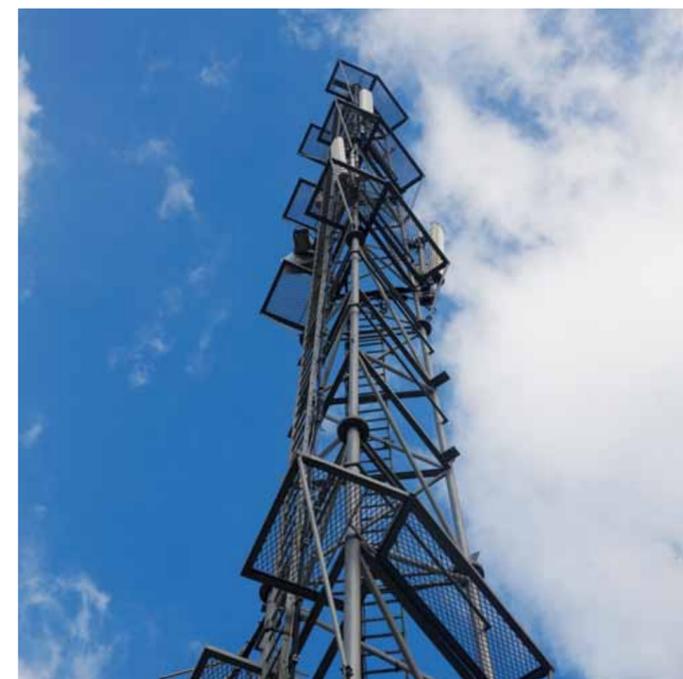


## INTRODUCTION

### INFRABEL, AU CARREFOUR DE L'EUROPE

Infrabel a vu le jour le 1<sup>er</sup> janvier 2005. Sa création marque une étape importante dans l'histoire de la Société Nationale des Chemins de fer Belges (SNCB), qui a débuté il y a bientôt 175 ans. Elle entre dans le cadre d'un projet européen ambitieux : la libéralisation du transport ferroviaire de marchandises et de voyageurs.





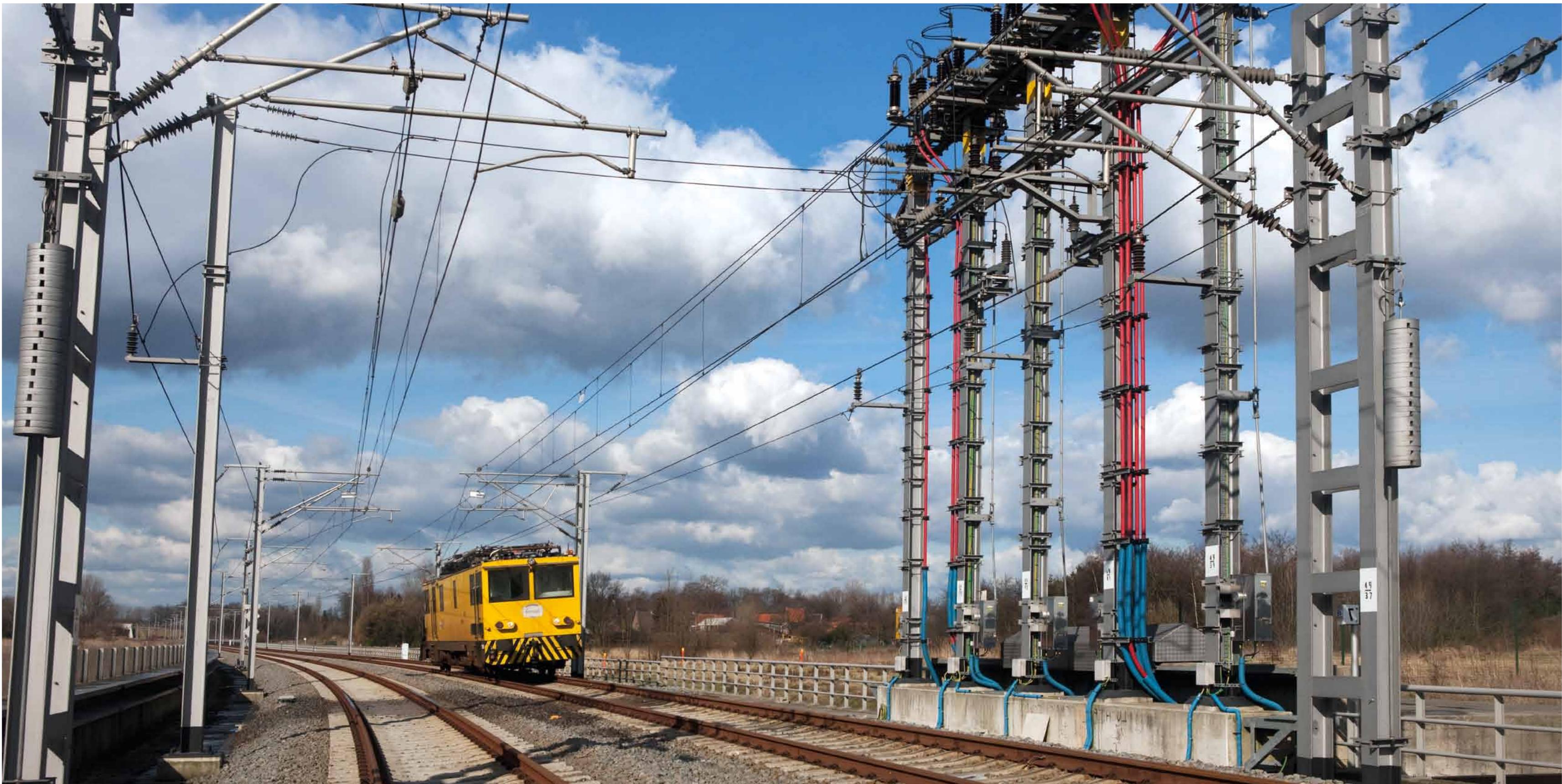
Cette libéralisation a été tracée étape par étape par la Commission européenne. Dès 2003, les premières mesures furent prises. Elles portent sur la libéralisation du Réseau transeuropéen (RTE) de transport de marchandises par rail. En les appliquant, la Belgique ouvre progressivement son réseau ferroviaire à la concurrence. Si en janvier 2006, cette ouverture se limitait encore aux entreprises ferroviaires assurant le transport international de marchandises, en janvier 2007, l'ensemble du trafic de marchandises était libéralisé, tant pour les trajets internationaux que nationaux.

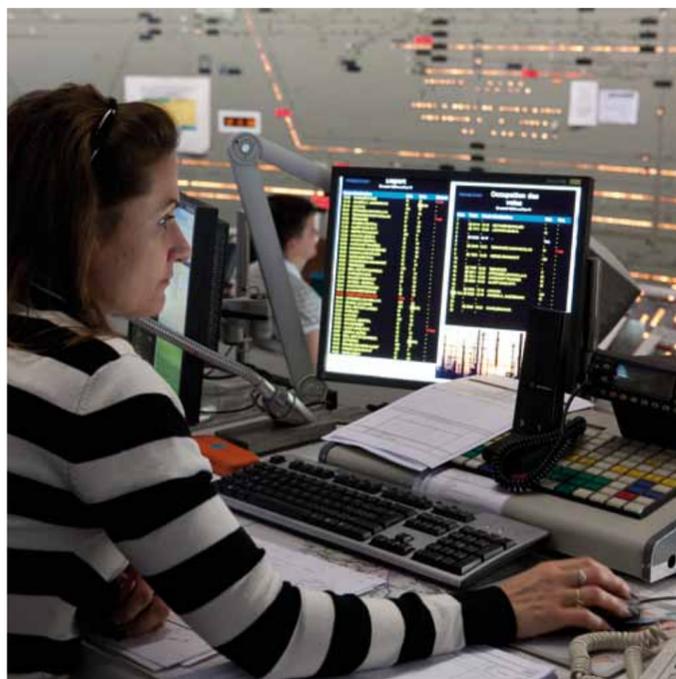
La libéralisation du trafic de voyageurs suivra bientôt la même voie. À partir de janvier 2010, les sociétés ferroviaires de toute l'Europe auront accès au réseau belge pour organiser le transport international de voyageurs. Au bout du compte, toute personne souhaitant effectuer des déplacements internationaux en train ou transporter des marchandises par rail pourra profiter de la concurrence accrue entre les sociétés ferroviaires, et choisir librement parmi différents opérateurs.

Afin d'appliquer ces principes de libre marché, l'ancienne SNCB, propriété de l'Etat depuis 1835, a été réorganisée en une nouvelle structure, impliquant une scission complète entre la gestion de l'infrastructure ferroviaire et l'exploitation des trains qui y circulent. Le 1<sup>er</sup> janvier 2005, cette société a été scindée en trois entreprises distinctes et indépendantes : la SNCB-Holding, la « nouvelle » SNCB et Infrabel.

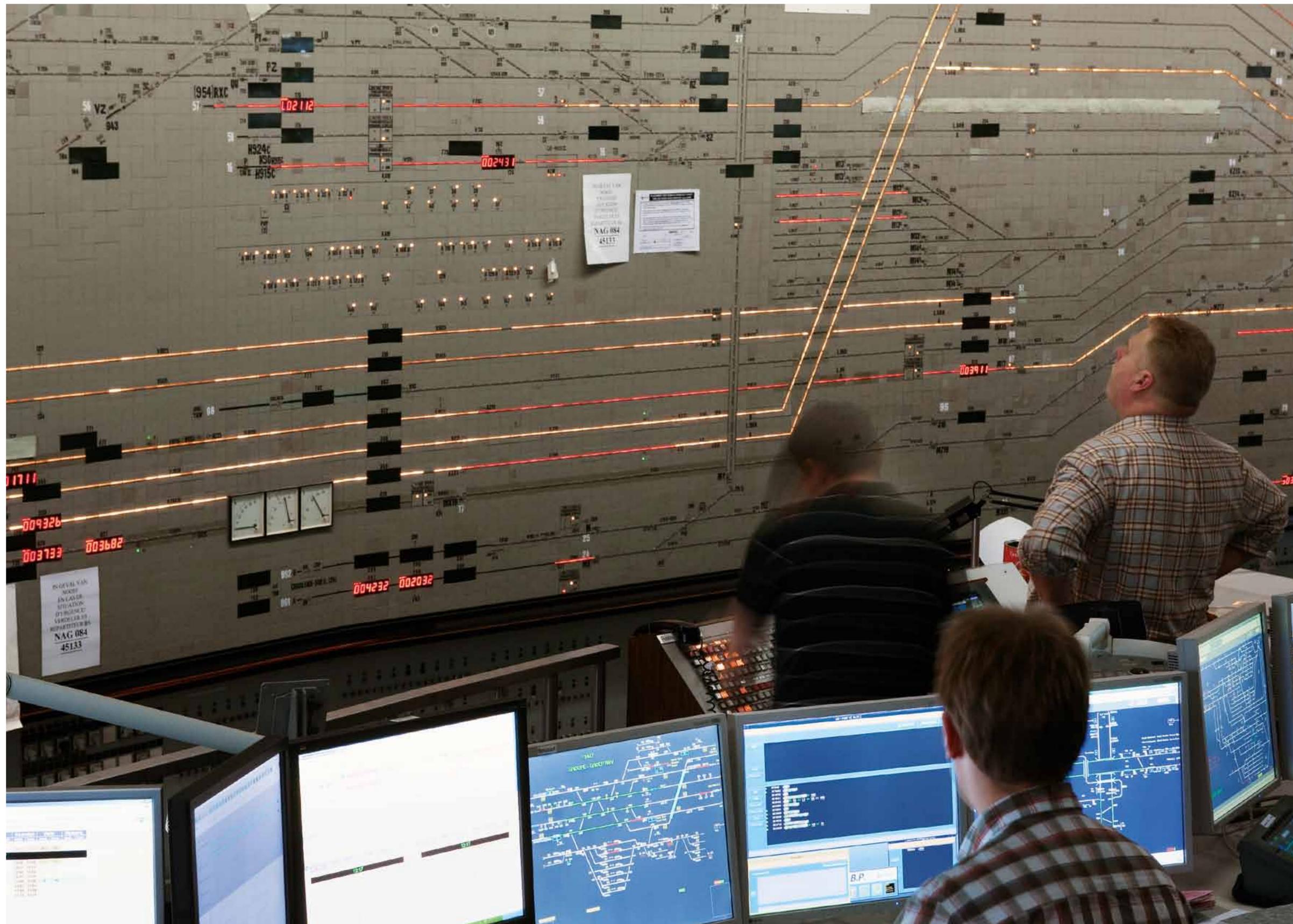
Aujourd'hui, la SNCB est devenue un opérateur ferroviaire comme tous les autres en Europe. Sur ce qui était auparavant son propre réseau ferroviaire, la SNCB est à présent confrontée à la concurrence d'autres acteurs européens. Mais d'un autre côté, elle peut désormais à son tour tenter de conquérir des parts de marché en Europe.

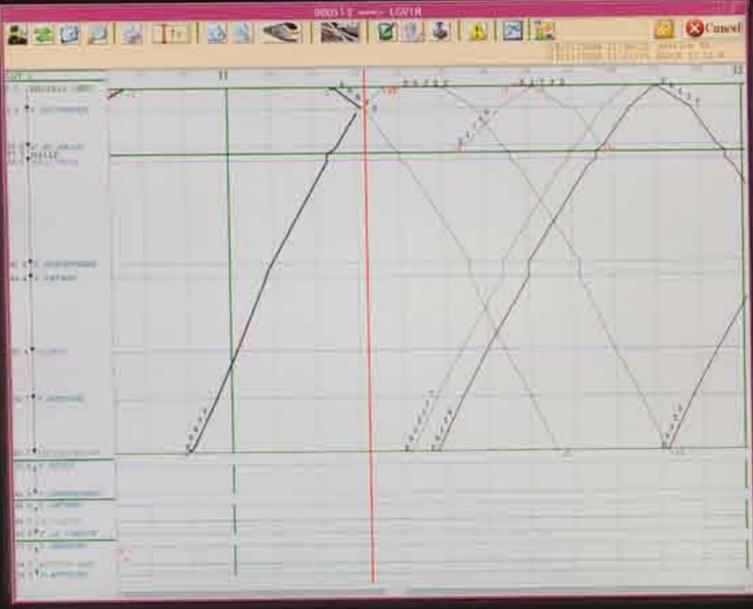
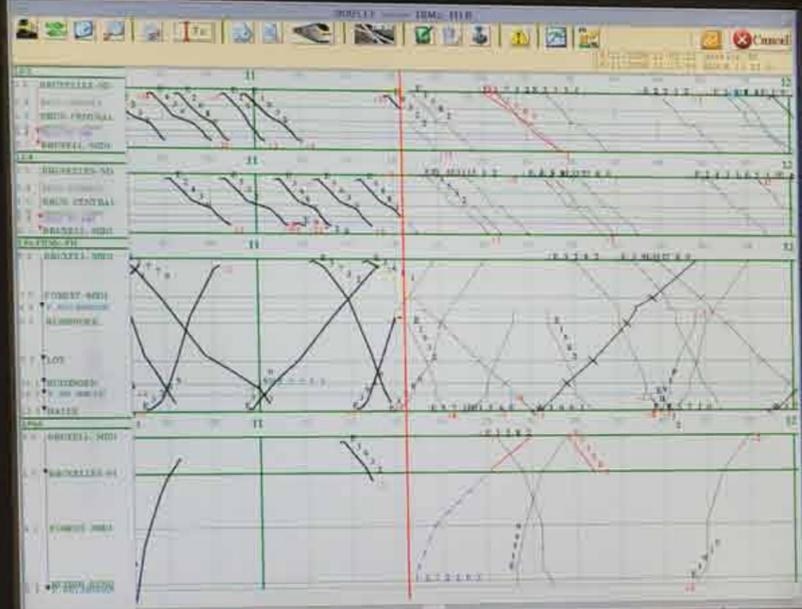
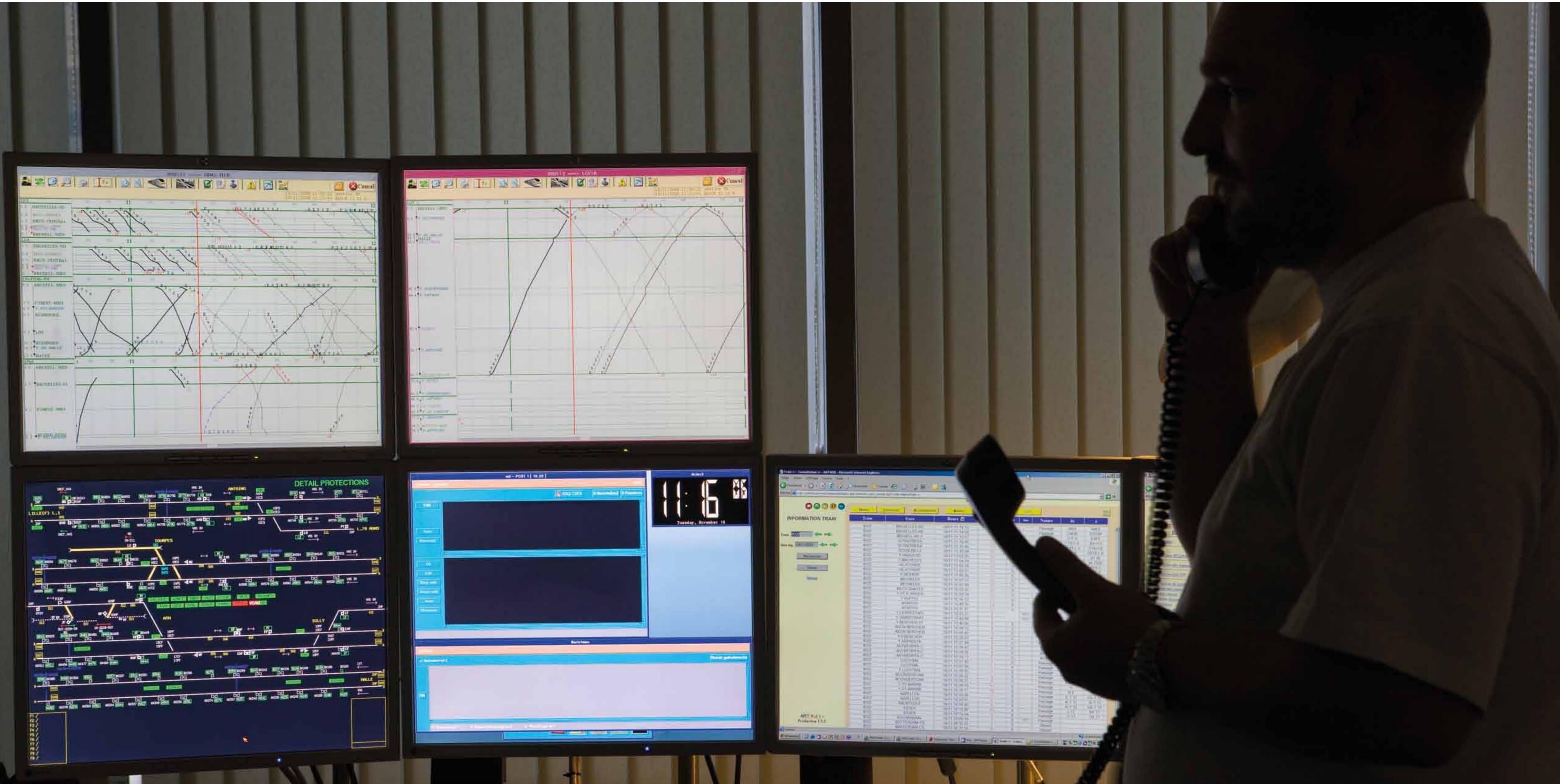
La SNCB-Holding gère diverses ressources communes aux entreprises du Groupe, ainsi que 37 grandes gares.





Infrabel, elle, est responsable de la gestion et de l'exploitation de l'ensemble de l'infrastructure ferroviaire belge. Ses 12500 collaborateurs sont les garants du fonctionnement irréprochable de quelque 3513 km de voies ferrées comprenant plateformes, rails, caténaires, signalisation, viaducs, tunnels, passages à niveau et quais. Elle assure ainsi aux opérateurs qui circulent sur son réseau la sécurité et la qualité de l'infrastructure ferroviaire. En outre, Infrabel garantit à toute entreprise pouvant présenter les garanties de sécurité nécessaires un accès raisonnable au réseau ferroviaire belge. Elle s'occupe enfin de la tarification, la facturation et la perception de la rémunération pour l'utilisation de ses infrastructures. À côté du réseau « classique », Infrabel supervise également 314 kilomètres de lignes à grande vitesse. Le trafic ferroviaire sur ces lignes est géré 24 h/24 et 7 j/7 par un centre de gestion du trafic ultramoderne : le « Traffic Control ». Carrefour au cœur de l'Europe, la Belgique est à l'heure actuelle le premier pays européen à pouvoir se targuer d'un réseau à grande vitesse achevé de frontière à frontière. Les trois axes à grande vitesse du pays offrent aux voyageurs une liaison directe, ultrarapide et confortable vers les principales villes européennes que sont Londres et Paris (branche Ouest, également appelée Ligne 1), Rotterdam et Amsterdam (branche Nord ou Ligne 4), et Cologne et Francfort (branche Est ou Lignes 2 et 3). Grâce au réseau à grande vitesse, les grandes villes européennes sont désormais à notre porte, la notion de distance s'estompe pour devenir extrêmement relative.





Monitor 5 displays a table titled "INFORMATION TRAIN". The table has columns for "Train", "Date", "Start", "End", "Status", and "Type". The table contains several rows of data, including train numbers, dates, and times. The interface includes a toolbar at the top and a sidebar on the left with various icons and text.

Train	Date	Start	End	Status	Type
1001	2011-11-11	10:00	11:00	Running	Passenger
1002	2011-11-11	11:00	12:00	Running	Passenger
1003	2011-11-11	12:00	13:00	Running	Passenger
1004	2011-11-11	13:00	14:00	Running	Passenger
1005	2011-11-11	14:00	15:00	Running	Passenger
1006	2011-11-11	15:00	16:00	Running	Passenger
1007	2011-11-11	16:00	17:00	Running	Passenger
1008	2011-11-11	17:00	18:00	Running	Passenger
1009	2011-11-11	18:00	19:00	Running	Passenger
1010	2011-11-11	19:00	20:00	Running	Passenger
1011	2011-11-11	20:00	21:00	Running	Passenger
1012	2011-11-11	21:00	22:00	Running	Passenger
1013	2011-11-11	22:00	23:00	Running	Passenger
1014	2011-11-11	23:00	00:00	Running	Passenger
1015	2011-11-11	00:00	01:00	Running	Passenger
1016	2011-11-11	01:00	02:00	Running	Passenger
1017	2011-11-11	02:00	03:00	Running	Passenger
1018	2011-11-11	03:00	04:00	Running	Passenger
1019	2011-11-11	04:00	05:00	Running	Passenger
1020	2011-11-11	05:00	06:00	Running	Passenger
1021	2011-11-11	06:00	07:00	Running	Passenger
1022	2011-11-11	07:00	08:00	Running	Passenger
1023	2011-11-11	08:00	09:00	Running	Passenger
1024	2011-11-11	09:00	10:00	Running	Passenger
1025	2011-11-11	10:00	11:00	Running	Passenger
1026	2011-11-11	11:00	12:00	Running	Passenger
1027	2011-11-11	12:00	13:00	Running	Passenger
1028	2011-11-11	13:00	14:00	Running	Passenger
1029	2011-11-11	14:00	15:00	Running	Passenger
1030	2011-11-11	15:00	16:00	Running	Passenger
1031	2011-11-11	16:00	17:00	Running	Passenger
1032	2011-11-11	17:00	18:00	Running	Passenger
1033	2011-11-11	18:00	19:00	Running	Passenger
1034	2011-11-11	19:00	20:00	Running	Passenger
1035	2011-11-11	20:00	21:00	Running	Passenger
1036	2011-11-11	21:00	22:00	Running	Passenger
1037	2011-11-11	22:00	23:00	Running	Passenger
1038	2011-11-11	23:00	00:00	Running	Passenger
1039	2011-11-11	00:00	01:00	Running	Passenger
1040	2011-11-11	01:00	02:00	Running	Passenger
1041	2011-11-11	02:00	03:00	Running	Passenger
1042	2011-11-11	03:00	04:00	Running	Passenger
1043	2011-11-11	04:00	05:00	Running	Passenger
1044	2011-11-11	05:00	06:00	Running	Passenger
1045	2011-11-11	06:00	07:00	Running	Passenger
1046	2011-11-11	07:00	08:00	Running	Passenger
1047	2011-11-11	08:00	09:00	Running	Passenger
1048	2011-11-11	09:00	10:00	Running	Passenger
1049	2011-11-11	10:00	11:00	Running	Passenger
1050	2011-11-11	11:00	12:00	Running	Passenger



## RELIER LES CAPITALES EUROPÉENNES

### UN TRANSPORT RAPIDE ET ADAPTÉ

Avec une vitesse oscillant entre 250 et 350 km/h, le train à grande vitesse (TGV) peut se targuer d'être le train en service commercial le plus rapide au monde ! Grâce à lui, certains trajets durent deux fois moins longtemps qu'auparavant. Mais ce n'est pas tout : le confort et la sécurité atteignent un niveau sans précédent, et l'environnement en sort gagnant. Avec un réseau routier engorgé et un espace aérien européen de plus en plus saturé, le TGV est le moyen de transport idéal pour les voyages intra-européens. Mais cela ne veut pas pour autant dire que TGV et autres moyens de transport se mettent mutuellement des bâtons dans les roues...



En construisant ses lignes à grande vitesse, la Belgique a considérablement renforcé sa position de nœud ferroviaire européen. Aujourd'hui, les voyageurs peuvent y emprunter les liaisons Eurostar (entre Bruxelles et Londres via Lille et le Tunnel sous la Manche), celles du Thalys (reliant Bruxelles, Anvers et Liège aux métropoles Paris, Amsterdam et Cologne), ainsi qu'un certain nombre de liaisons TGV (à destination de lieux touristiques français prisés).

D'autres pays, tels que la France, l'Allemagne, la Grande-Bretagne, l'Italie, l'Espagne et la Suède, travaillent également au développement de leur réseau à grande vitesse. Si à l'origine, il s'agissait d'initiatives nationales (la Belgique a décidé en 1990 de développer un réseau à grande vitesse), petit à petit, les pays concernés se sont intégrés à un projet à grande vitesse européen. C'est ainsi que d'ici 2020, les différentes régions de notre continent seront reliées les unes aux autres par 18 000 km de lignes à grande vitesse. À plus long terme, le réseau TGV s'agrandira pour atteindre une longueur totale de 35 000 km.





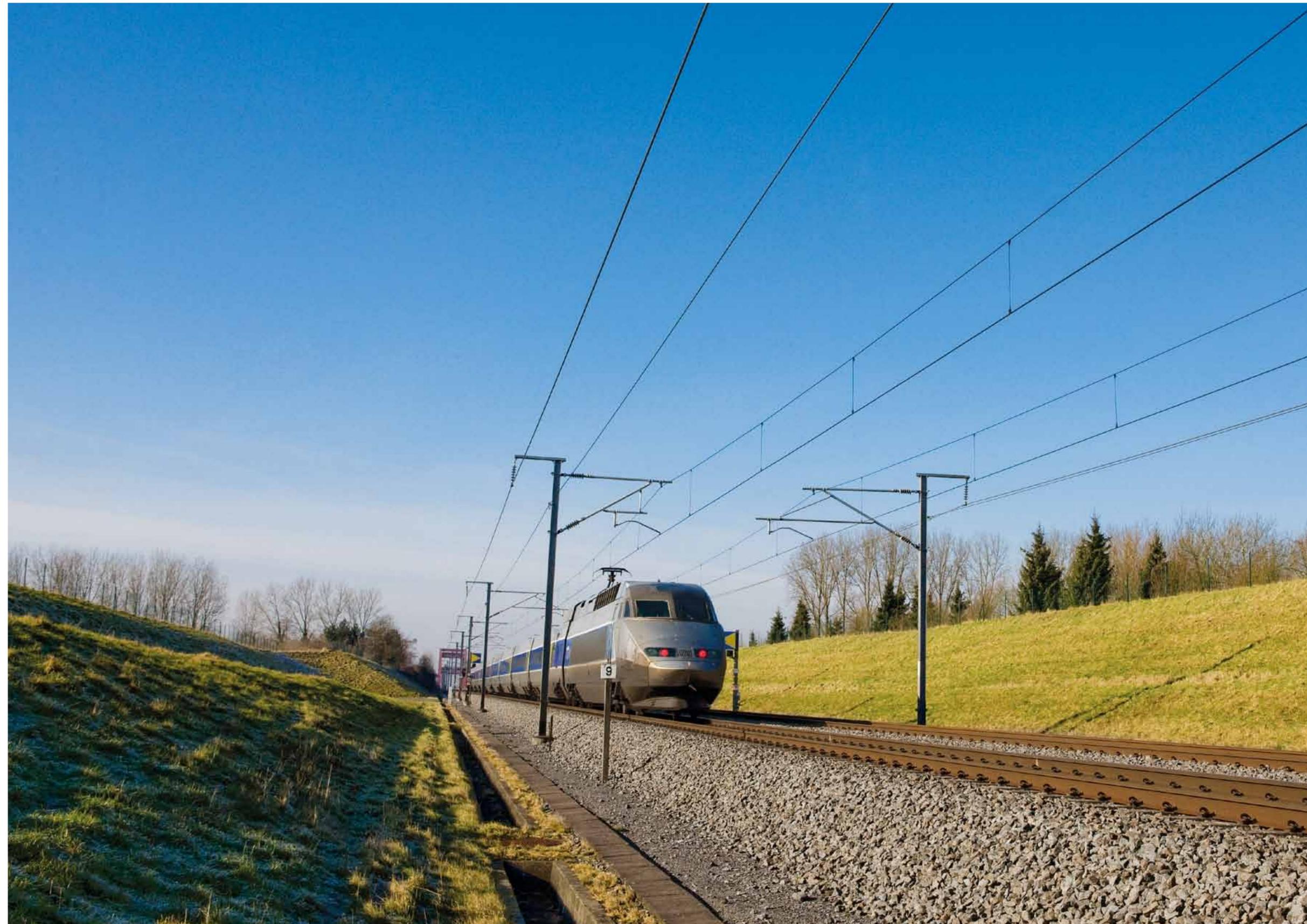
#### UN RÉSEAU À ÉCHELLE EUROPÉENNE

Le TGV est une solution de mobilité durable et performante particulièrement opportune en Europe. Sur notre continent densément peuplé, les distances de voyage excèdent rarement les 1 000 km. Pour de tels trajets, le TGV l'emporte en tout point sur la voiture, qu'il s'agisse de la durée du voyage, du confort, de la sécurité, des coûts ou encore de l'impact sur l'environnement. Mais le TGV a également le vent en poupe pour les plus petits trajets. Pour des déplacements entre 300 et 600 km, de plus en plus d'automobilistes européens préfèrent laisser leur voiture à la maison et utiliser le train.

En 1 h 22 à peine, les voyageurs au départ de Bruxelles rejoignent le centre de Paris, et il leur faut un peu moins de 2 heures pour atteindre Cologne ou Londres. La capacité du TGV à assurer des liaisons directes de centre-ville à centre-ville est sans doute le plus grand avantage pour le voyageur. Sans compter qu'il lui évite de devoir se déplacer jusqu'à l'aéroport pour y subir les interminables enregistrements de bagages... De même, il lui permet d'échapper aux embouteillages, accidents et fatigue qui s'associent inévitablement aux longs trajets autoroutiers.

Sur le plan technique, le potentiel du TGV est également considérable. Le 3 avril 2007, en France, un TGV a franchi le seuil des 570 km/h pour atteindre un nouveau record de vitesse : 574,8 km/h. Les TGV qui sillonnent aujourd'hui l'Europe à 300-350 km/h possèdent donc encore un grand potentiel de développement.

Économiquement et écologiquement parlant, le TGV a aussi un bel avenir devant lui : il préserve notamment les environnements humain et naturel, étroitement liés en Europe. En effet, il peut aussi bien rouler sur une plateforme spécialement conçue pour la grande vitesse que sur des voies classiques revalorisées. Dès lors, il peut se permettre de se conjuguer à l'infrastructure routière et ferroviaire existante sans nécessiter d'interventions majeures. Et même lorsqu'il roule en site propre, son impact sur la nature et le paysage reste extrêmement limité. En Belgique, le TGV a la possibilité de circuler sur les lignes utilisées pour le trafic intérieur. Dès lors, son tracé a été conçu afin de se greffer autant que possible aux infrastructures de transport préexistantes.





### UNE RÉVOLUTION EN MARCHÉ

L'arrivée du TGV a entraîné un profond bouleversement en Europe. Mais un bouleversement positif, tant pour le voyageur que pour l'ensemble de l'économie. En matière de transport, l'expérience nous a enseigné qu'il valait mieux se compléter plutôt que se faire concurrence. C'est l'optique que nous avons choisie. Grâce à quelques grands projets mis en œuvre par Infrabel, les principaux aéroports belges se rattachent progressivement au réseau à grande vitesse, permettant ainsi aux voyageurs de rejoindre l'aéroport rapidement et dans le plus grand confort. Grâce au projet Diabolo, l'aéroport de Bruxelles-National sera bientôt directement relié aux principales voies ferrées nationales (en direction de Bruxelles, Malines, Anvers, Louvain et Liège), et aux lignes à grande vitesse internationales (vers Paris, Amsterdam, Cologne, Francfort et d'autres grandes villes européennes). L'aéroport de Bruxelles se trouvera alors au carrefour des principaux axes ferroviaires nationaux et internationaux, ce qui aura pour effet de stimuler le développement ultérieur et l'attractivité de l'aéroport. Le TGV se révèle donc un partenaire rêvé pour le transport aérien.





Les avantages du TGV ne se limitent pas au transport de voyageurs et peuvent être transposés aux marchandises. Ce constat a donné naissance au projet CAREX (Cargo Rail Express) qui ambitionne d'assurer une liaison à grande vitesse entre les principaux ports d'Europe occidentale. Ce « TGV fret » permettra bientôt de faire face aux défis économiques et écologiques auxquels le transport de marchandises est aujourd'hui confronté.

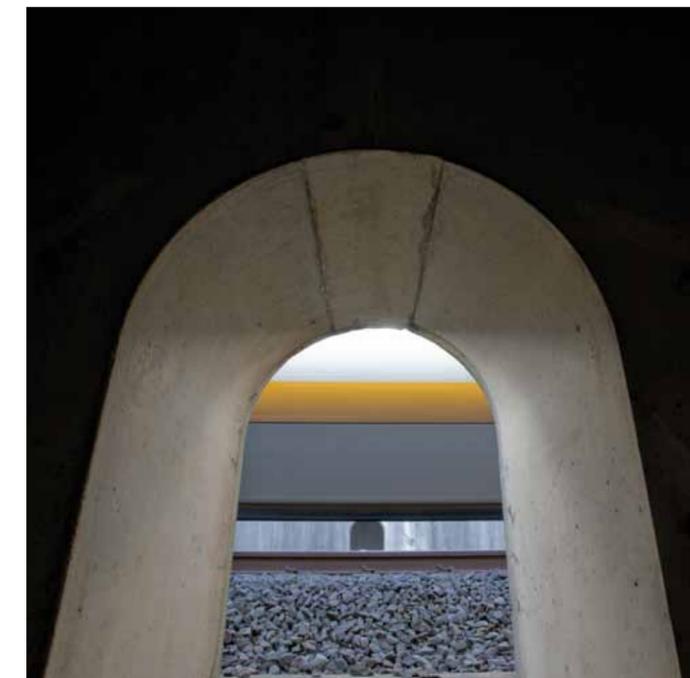
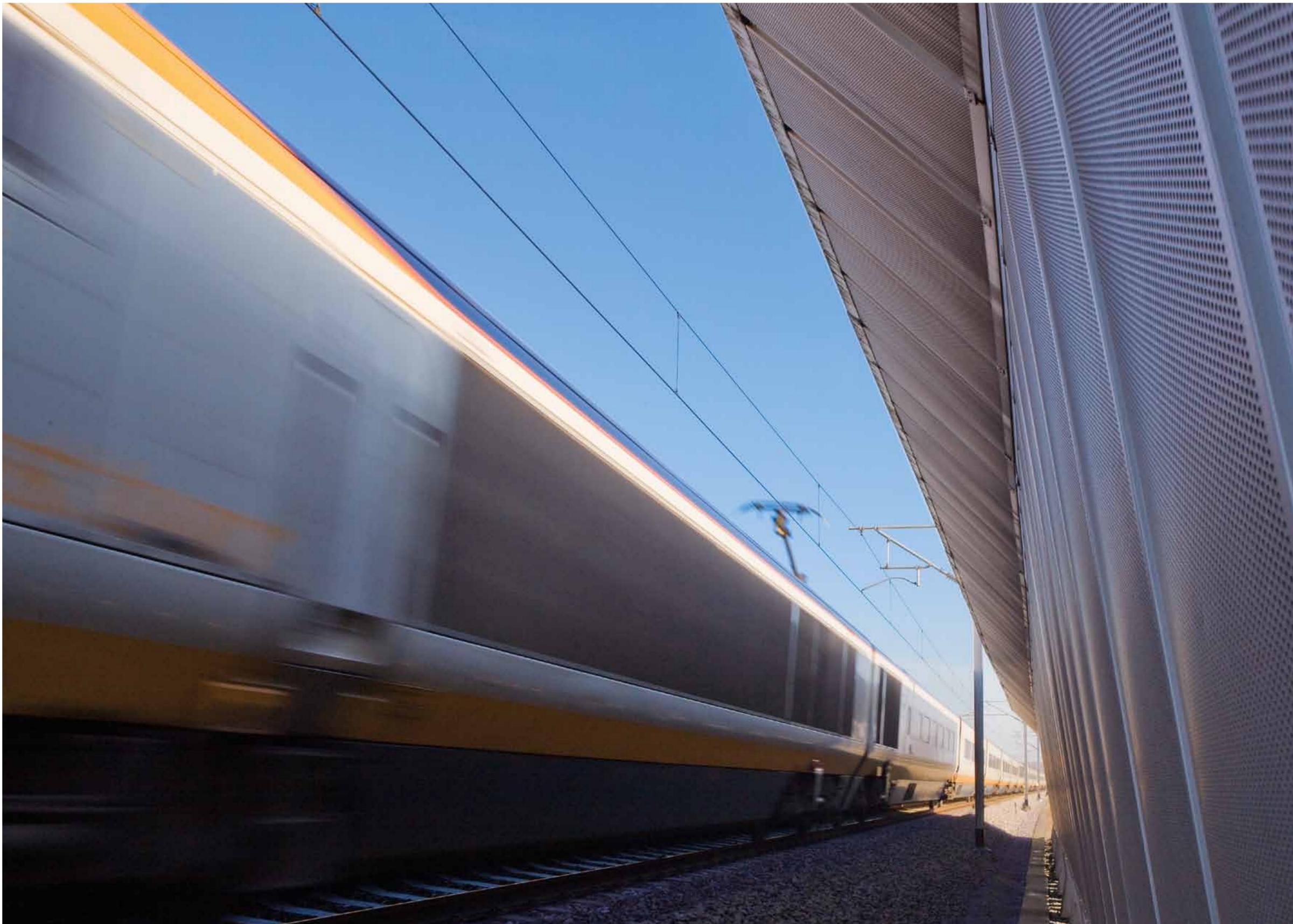
## PASSER À LA VITESSE SUPÉRIEURE

### 300 KM/H : UNE PROUESSE TECHNOLOGIQUE

La construction des lignes à grande vitesse a fait progresser la technologie ferroviaire. Du ballast à l'alimentation électrique, de la signalisation aux techniques d'insonorisation, tout a été repensé et tout a évolué. Des investissements conséquents ont dès lors été consentis sur l'ensemble du réseau ferré belge. Ceux-ci ont engendré une modernisation profonde de ses infrastructures et entraîné des améliorations sensibles de sa qualité, de son accessibilité ainsi que sa ponctualité au bénéfice des voyageurs nationaux.

Par ailleurs, le réseau intérieur existant a pleinement profité des développements de la LGV. Pensez aux lignes classiques qui ont été sérieusement modernisées tant au niveau de la vitesse que de la qualité, ou aux grands travaux d'infrastructure comme la liaison nord-sud à Anvers, qui ont également généré un gain de temps considérable pour le trafic intérieur.

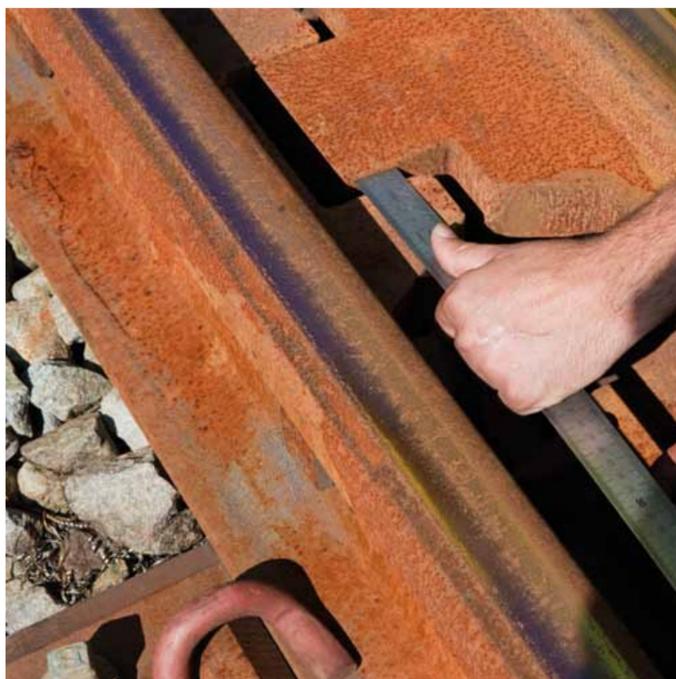




En Belgique, les TGV ne circulent pas partout à leur vitesse maximale de 300 km/h. Non pas à cause de restrictions techniques, mais parce que cette vitesse n'est possible que sur les nouvelles lignes à grande vitesse spécifiquement conçues à cet effet et utilisées exclusivement par les TGV. Étant donné l'aménagement de notre territoire, le TGV ne peut donc rouler à pleine vitesse qu'à certains endroits, entre les grandes villes. Sa vitesse réelle varie dès lors entre 160 et 300 km/h en fonction de son tracé.

#### **GRANDE VITESSE HAUTE SÉCURITÉ**

Lorsque le TGV roule à 300 km/h, sa vitesse impressionne le passager confortablement installé à bord du train et celui qui le regarde filer à travers le paysage. Il figure cependant parmi les moyens de transport les plus sûrs au monde. L'infrastructure ferroviaire et le matériel roulant sont méticuleusement et systématiquement testés à des vitesses dépassant la future vitesse commerciale de 10%. Le système de signalisation en cabine de conduite qui équipe le TGV contribue à cette garantie de sécurité. En effet, lorsque la vitesse dépasse 160 km/h, les signaux lumineux et les panneaux de signalisation le long des voies deviennent difficilement visibles pour le conducteur de train. Les informations dont il a besoin pour amener le train à destination en toute sécurité sont donc affichées sur un écran à l'intérieur du poste de conduite.



Qui dit grande vitesse, dit tolérances minimales des voies. Des écarts de 3 mm ne constituent pas un problème lorsqu'on installe des lignes de chemin de fer classiques, mais ils feront inévitablement osciller un TGV roulant à pleine vitesse. Pour un TGV, une tolérance de 1 mm est la limite absolue ! La pierraille d'une ligne à grande vitesse est également soumise à des exigences strictes : elle doit être plus dure et mieux équilibrée que celle d'une ligne classique, et doublement lavée. En effet, lorsqu'un TGV passe à vive allure, il provoque un énorme déplacement d'air. De petites particules peuvent s'envoler et occasionner des dégâts aux trains et aux voies. Une autre particularité liée au déplacement d'air que provoque le passage d'un TGV est la distance nécessaire entre les deux voies d'une ligne à grande vitesse. Elle est de 3 m et dépasse donc largement les 2,25 m d'une ligne classique. Cette distance est toutefois nécessaire pour contenir l'énorme déplacement d'air et l'onde de pression correspondante qui se créent lorsque deux TGV se croisent.





#### HARO SUR LE BRUIT

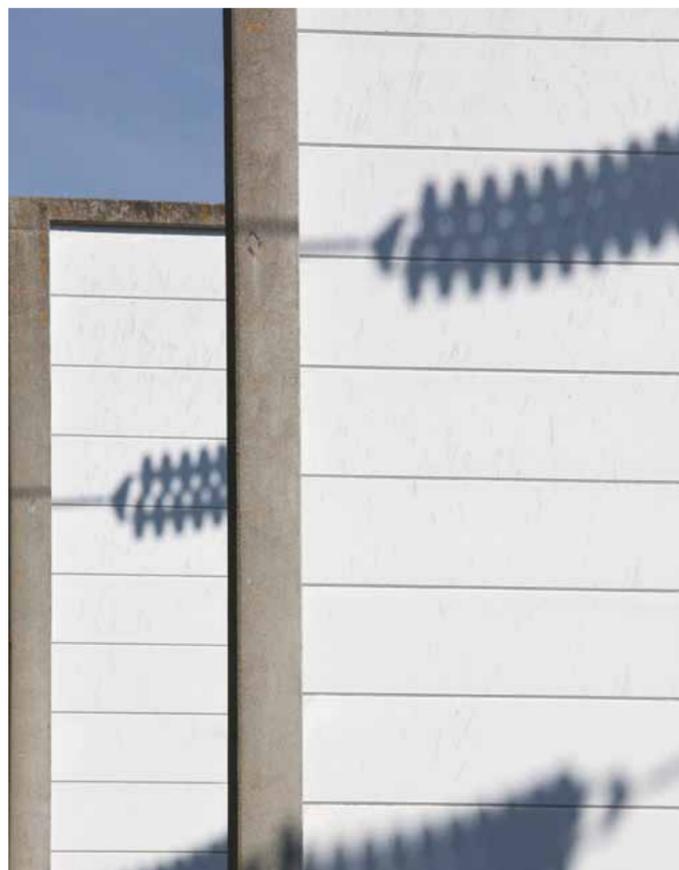
En raison de sa vitesse, un TGV est plus bruyant qu'un train classique moderne. En effet, au-delà de 250 km/h, son bruit aérodynamique est plus important que le bruit de roulement de ses roues. Afin de limiter ces nuisances sonores, Infrabel procède notamment à la pose d'écrans antibruit aux abords des lignes à grande vitesse. Les vibrations augmentent également de manière exponentielle avec la vitesse. Une manière efficace de les atténuer consiste à intervenir le plus près possible de leur source. C'est pourquoi, dans les zones sensibles aux vibrations, un tapis synthétique est installé sous le ballast, voire directement sous les traverses. Les « longs rails soudés » jouent également un rôle important dans la limitation des vibrations et des nuisances sonores. Il s'agit de rails de 288 mètres de long qui sont soudés les uns aux autres pour former un ensemble de longueur, en principe, illimitée. Le train « glisse » pour ainsi dire sur les rails, sans provoquer le bruit traditionnel des roues sur les joints de dilatation. Ce sont les techniciens de l'atelier central d'Infrabel à Schaerbeek qui assurent quotidiennement la production de ces rails modernes, jouant en Europe un rôle de pionniers en la matière. En effet, l'atelier de Schaerbeek a fourni les rails pour l'Eurotunnel et reçoit des commandes d'autres pays européens. La même logique que celle des longs rails soudés s'étend aux aiguillages. Un aiguillage classique comprend un cœur (la partie qui dirige le train vers l'une ou l'autre voie) avec des discontinuités. Ici, ces discontinuités n'existent pas : les cœurs des aiguillages sur les lignes à grande vitesse ont des aiguilles mobiles qui assurent une surface de roulement continue.

#### COURANTS FORTS : L'ÉNERGIE DU PROGRÈS

Un train classique roule en Belgique avec une tension de 3000 Volts en courant continu. Cette tension nécessite une grande surface de contact entre la caténaire et le pantographe. Pour offrir cette surface, un fil de contact unique nécessiterait un diamètre tellement important qu'il en deviendrait trop lourd. C'est pour cette raison que les lignes classiques sont munies d'une caténaire à double fil de contact. Une tension de 3000 Volts est toutefois nettement insuffisante pour satisfaire les besoins en énergie d'un TGV. Chez nous et dans une grande partie de l'Europe, les TGV circulent en effet en courant alternatif de 25000 Volts. Cette tension permet de transmettre des puissances très importantes à travers une surface de contact réduite. Une ligne à grande vitesse est donc reconnaissable en un coup d'œil grâce à son fil de contact unique. Celui-ci est mis à rude épreuve par le TGV lors de son accélération. Il peut devenir localement rouge incandescent en raison de la puissance considérable qui est prélevée. À des vitesses élevées, les vibrations dans le fil peuvent devenir extrêmement importantes. Dès lors, sur les tracés spécifiquement à grande vitesse, Infrabel a opté pour la pose d'un fil en alliage cuivre-magnésium plus résistant à la chaleur qu'un fil en alliage cuivre-argent, susceptible d'être tendu davantage et résistant mieux à l'usure.







Enfin, peut-être l'avez-vous déjà remarqué, mais à 300 km/h, un TGV de type Thalys utilise uniquement le pantographe de la motrice arrière. La raison est qu'à cette vitesse, le pantographe avant occasionnerait tant de vibrations que le pantographe arrière ne pourrait garder un bon contact avec le fil. Pour résoudre ce problème, une solution toute simple a été trouvée : la locomotive avant est alimentée en courant via un câble à haute tension fixé à partir de la locomotive arrière sur toute la longueur du toit du train... Il suffisait d'y penser !



## OFFRIR UN CONFORT INÉGALÉ

### PRIORITÉ AUX VOYAGEURS!

La mise en place d'un service commercial à 300 km/h à travers l'Europe a engendré une évolution considérable de notre conception du transport ainsi qu'une augmentation du niveau d'exigence de la part des voyageurs et des opérateurs. Afin de suivre cette tendance de fond, l'ensemble de l'infrastructure et des acteurs du ferroviaire ont entamé une profonde mutation. Les gares ont été rénovées et agrandies, l'orientation client s'est accentuée à tout niveau, de nouvelles liaisons et de nouveaux services ont vu le jour... tandis qu'à bord des TGV, les voyageurs européens se croisent et savourent d'un coup d'œil par la fenêtre le plaisir de se déplacer trois fois plus vite qu'en voiture.





#### BÉNÉFICES PARTAGÉS

L'un des principes fondamentaux à la base du projet TGV est que le voyageur intérieur doit également bénéficier des avantages du réseau à grande vitesse. Cette idée a toujours prédominé en Belgique, que ce soit lors de la mise en place de l'infrastructure, de la rénovation des gares, mais aussi lors du recrutement et de la formation des collaborateurs qui allaient y être rattachés.

#### DES OPÉRATEURS À LA POINTE

Le Thalys est le train à grande vitesse le plus utilisé en Europe. Depuis son premier trajet en 1996, il a transporté des dizaines de millions de voyageurs. Aussi, nul ne pourrait plus imaginer se passer de lui comme liaison rapide entre Bruxelles, Paris, Liège, Cologne, Anvers

et Amsterdam. Au total, il dessert plus de vingt villes européennes, parmi lesquelles Ostende, Bruges, Gand, Mons, Charleroi et Namur. Le Thalys est une initiative commune des opérateurs ferroviaires belge, français, néerlandais et allemand.

L'Eurostar a fait son apparition en 1994. Ce TGV, spécialement conçu pour rouler dans le Tunnel sous la Manche, a connu dès le départ un succès certain. Concrètement, il est le résultat d'un accord de coopération entre les chemins de fer belges et français et la société britannique Eurostar UK. L'Eurostar assure la liaison à grande vitesse entre Bruxelles, Londres et Paris via Lille et Ashford. Aujourd'hui, plus de 70 % des voyageurs l'empruntent pour se rendre à Bruxelles ou Paris depuis Londres.



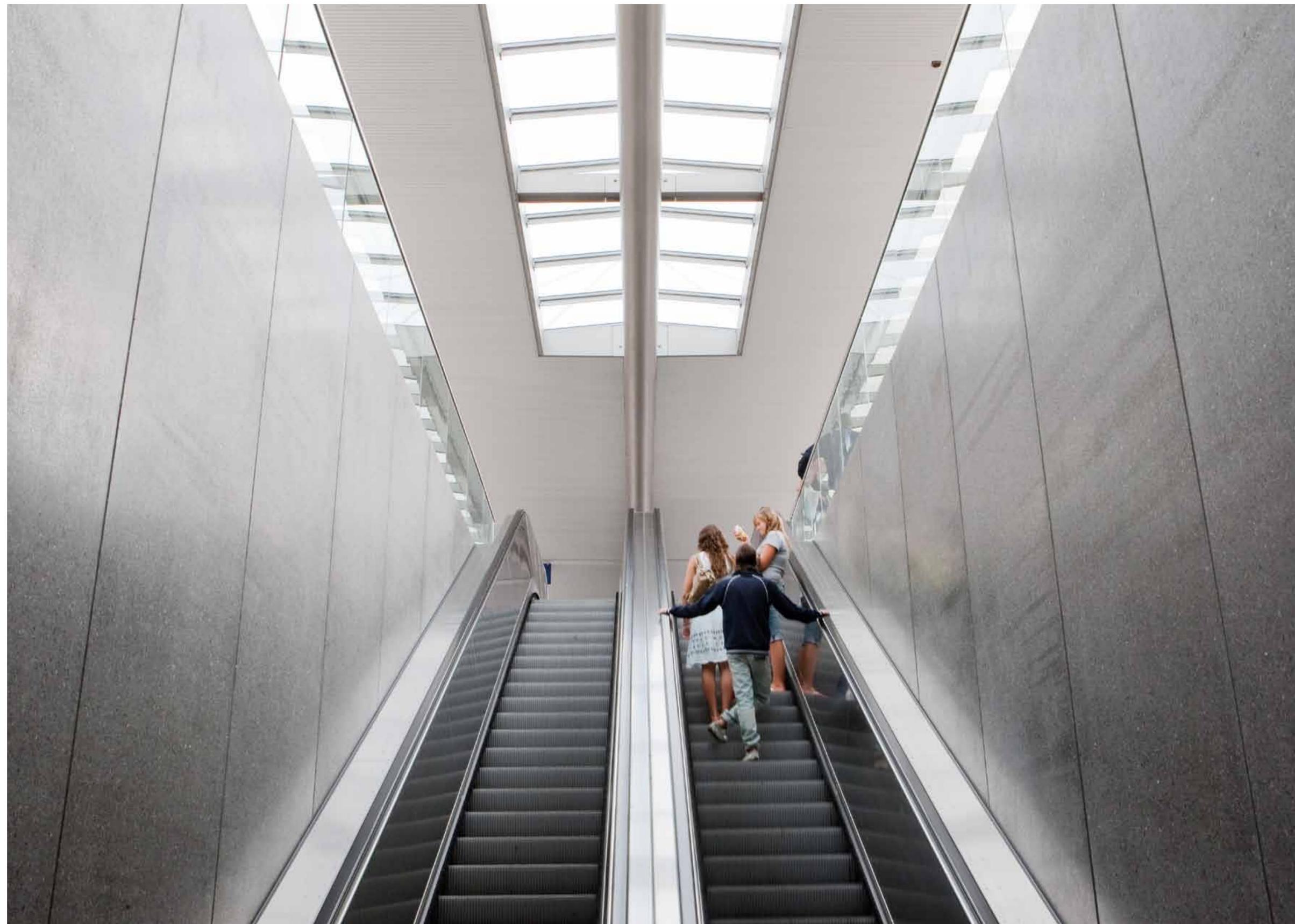
Les voyageurs qui préfèrent rejoindre la Côte d'Azur, peuvent le faire en quelques heures à peine depuis Bruxelles grâce au TGV Bruxelles - France. Ce qui n'était jadis qu'un rêve lointain est aujourd'hui devenu réalité! Via le pivot du réseau à grande vitesse français, la ligne de contournement de Paris, le voyageur belge est conduit directement vers le sud de la France, la vallée du Rhône ou les Alpes. Ce TGV n'est pas un accord de coopération comme le Thalys et l'Eurostar, mais appartient à la société ferroviaire française SNCF.

Enfin, l'ICE (InterCity Express) est le pendant allemand du TGV: un « prolongement » du réseau à grande vitesse de la Deutsche Bahn. Via Francfort, Cologne et Liège, il offre au voyageur au départ de Bruxelles une correspondance vers les liaisons ICE en direction de Hambourg, Berlin et Munich.



#### LE CONFORT EN PLUS

À bord d'un TGV, le voyageur bénéficie d'un confort incomparable : sièges spacieux et ergonomiques, intérieur stylé, éclairage tamisé, suspension pneumatique, train silencieux et service impeccable. Sans oublier l'élément de confort le plus important : des temps de parcours ultracourts. Grâce à la concurrence qui règne parmi les différents opérateurs TGV, le service au client ne cesse de se développer : WiFi et repas étendus à bord, service de taxis dédié, système de gestion des réservations en ligne, ou encore informations en temps réel par SMS...





#### BRUXELLES-MIDI: AU CŒUR DE L'EUROPE

Accueillant plus de 1 200 trains et quelque 100 000 voyageurs par jour, Bruxelles-Midi est la gare ferroviaire la plus importante du pays. L'arrivée du TGV a accéléré le développement de la gare ainsi que des quartiers environnants. Le complexe ferroviaire a été réaménagé et le bâtiment s'est vu offrir l'éclat qui sied à un carrefour TGV européen. En outre, les commerces locaux et les zones de bureaux ont été redynamisés par la forte augmentation du trafic de voyageurs. En plus des investissements réalisés sur les lignes de chemin de fer, Infrabel contribue activement, au sein du Groupe SNCB, à la rénovation des gares. En effet, elle y gère les quais, les accès aux quais (couloirs sous voies, passerelles, escalators et ascenseurs), l'éclairage, les abris ainsi que les moyens d'information destinés aux clients (sonorisation, tableau d'affichage, ...). Aujourd'hui, les voyageurs de Bruxelles-Midi, qu'ils soient passagers du TGV ou navetteurs intérieurs, profitent d'une gare moderne et adaptée à leurs attentes. Trafic classique et TGV s'y croisent en toute harmonie sur les 22 voies.





La gare de Bruxelles-Midi est aujourd'hui un véritable centre de mobilité multimodal. L'attention ne s'est pas limitée aux correspondances entre TGV et trafic intérieur : on a également veillé à un équilibre optimal entre transports public et privé. Ainsi, outre l'aménagement de vastes parkings et stationnements pour vélos, des accords ont été conclus avec la société bruxelloise de transports publics STIB. Grâce aux 61 commerces qui y ont trouvé refuge, la gare de Bruxelles-Midi est devenue un véritable lieu de rencontre, où les voyageurs peuvent en toute sérénité se restaurer et faire du shopping. Comme la gare est souvent le premier bâtiment que les visiteurs étrangers découvrent,

l'image de marque qui lui est donnée ne doit pas être sous-estimée. Celle de Bruxelles-Midi dessine le « visage » représentatif de la capitale belge et européenne. De ce point de vue, il était extrêmement important que la rénovation de la gare donne un nouvel élan au quartier sud, jusque-là un peu délaissé.



#### ANVERS-CENTRAL: ENTRE HISTOIRE ET TECHNOLOGIE

La gare rénovée d'Anvers-Central correspond parfaitement aux besoins de transport d'une grande métropole et ville portuaire. Les concepteurs ont réussi à transformer la gare de tête de ligne en une gare de passage moderne vers les Pays-Bas, et ce, sans toucher au bâtiment protégé proprement dit, ni au centre-ville historique.

Les premiers travaux ont débuté en 1998. Environ 10 ans plus tard, le grand public a découvert la nouvelle gare d'Anvers-Central à l'occasion de l'inauguration de la liaison nord-sud. Malgré les travaux, le voyageur actuel reste tout aussi impressionné que celui de 1905: le hall de la gare a en effet conservé sa coupole de 75 mètres de haut ainsi que la verrière de 43 mètres de haut qui surplombent les quais, et qui absorbait jadis la fumée des locomotives à vapeur... Anvers-Central reste donc une artère imposante dans le tissu urbain anversois.









Cependant, à la différence d'autrefois, la gare est aujourd'hui tout aussi impressionnante en sous-sol qu'en surface. Une bonne dose d'inventivité et de talent d'ingénierie a permis aux concepteurs de créer de l'espace supplémentaire sans toucher au monument protégé. Grâce à un atrium de 18 mètres de haut et à des fondations de 45 mètres de profondeur, le bâtiment abrite à présent 14 voies. Toutefois, aucun voyageur ne s'y sent enfermé. L'ensemble paraît aéré et ouvert, et la lumière naturelle pénètre jusqu'au plus bas des trois niveaux dont le plus bas descend jusqu'à 18 mètres sous le niveau de la rue !

Une nouvelle entrée du côté de la Kievitplein permet au voyageur d'accéder directement aux quais. Depuis la réorganisation de la SNCB unitaire en 2005, la poursuite des travaux au sein de la gare d'Anvers a été menée conjointement par la SNCB-Holding et Infrabel. Cette dernière se chargeant de la gestion des quais, des accès aux quais (couloirs sous voies, passerelles, escalators et ascenseurs), de l'éclairage, des abris ainsi que des moyens d'information aux voyageurs.

L'infrastructure ferroviaire rénovée a fortement stimulé l'ensemble du quartier. La Koninigin Astridplein, juste devant la gare, est aujourd'hui l'un des principaux nœuds de transport local : elle abrite un parking souterrain de 1000 places, un vaste garage à vélos et permet des correspondances aisées avec les bus et les trams.

Guillemins

DEPART - VERTREK - ABFAHRT - DEPARTURES

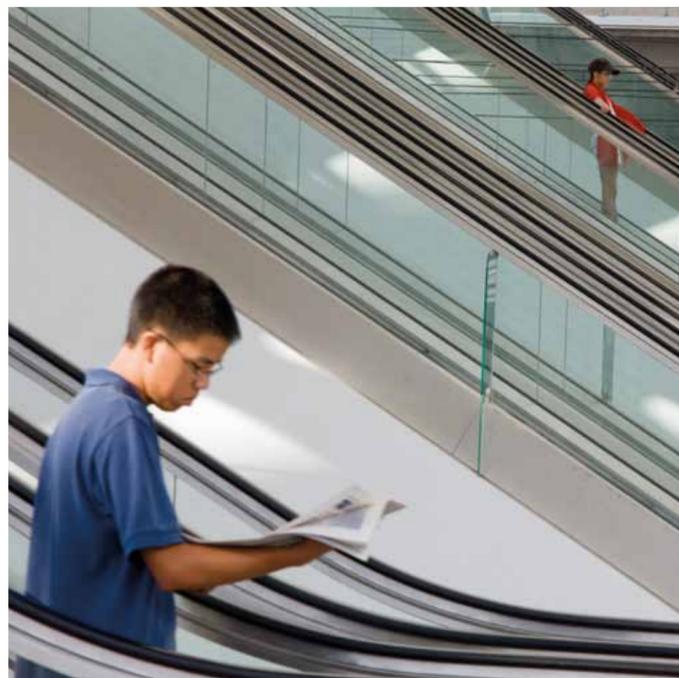
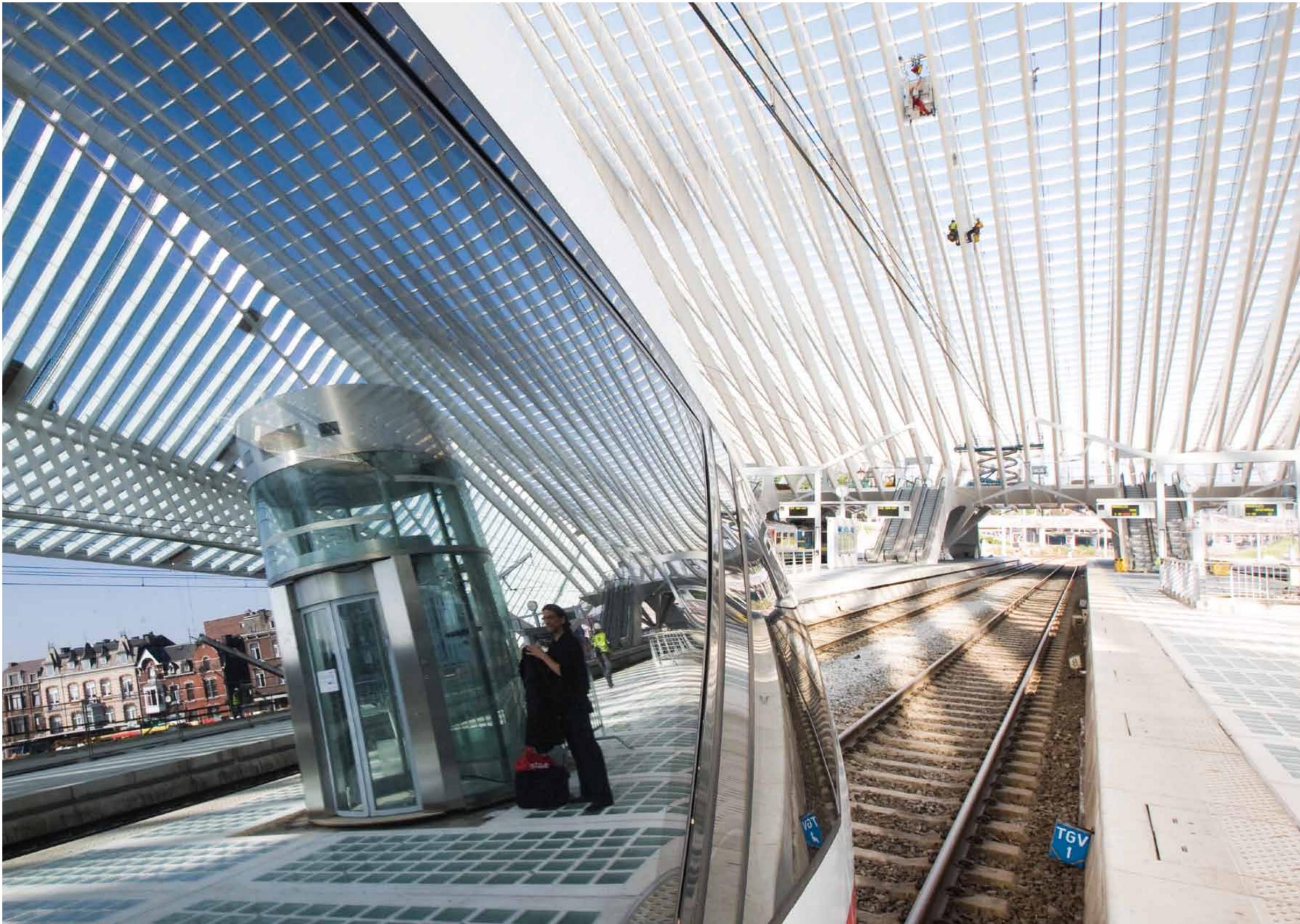
Destination	Train	Platform	Time
Brussels	1	1	10:00
Paris	2	2	10:15
London	3	3	10:30
Amsterdam	4	4	10:45
Frankfurt	5	5	11:00
Munich	6	6	11:15
Berlin	7	7	11:30
Warsaw	8	8	11:45
Prague	9	9	12:00
Vienna	10	10	12:15
Zurich	11	11	12:30
Geneva	12	12	12:45
Lyon	13	13	13:00
Marseille	14	14	13:15
Nice	15	15	13:30
Barcelona	16	16	13:45
Madrid	17	17	14:00
Rome	18	18	14:15
Naples	19	19	14:30
Palermo	20	20	14:45
Catania	21	21	15:00
Syracuse	22	22	15:15
Messina	23	23	15:30
Cagliari	24	24	15:45
Alghero	25	25	16:00
Oristano	26	26	16:15
Carbonara	27	27	16:30
Arzachena	28	28	16:45
Porto Torres	29	29	17:00
Tempio	30	30	17:15
Olbia	31	31	17:30
Perugia	32	32	17:45
Assisi	33	33	18:00
Ugento	34	34	18:15
Canicatt	35	35	18:30
Castellana	36	36	18:45
Castellana	37	37	19:00
Castellana	38	38	19:15
Castellana	39	39	19:30
Castellana	40	40	19:45

Liège - Guillemins

DEPART - VERTREK - ABFAHRT - DEPARTURES

Destination	Train	Platform	Time
Brussels	1	1	10:00
Paris	2	2	10:15
London	3	3	10:30
Amsterdam	4	4	10:45
Frankfurt	5	5	11:00
Munich	6	6	11:15
Berlin	7	7	11:30
Warsaw	8	8	11:45
Prague	9	9	12:00
Vienna	10	10	12:15
Zurich	11	11	12:30
Geneva	12	12	12:45
Lyon	13	13	13:00
Marseille	14	14	13:15
Nice	15	15	13:30
Barcelona	16	16	13:45
Madrid	17	17	14:00
Rome	18	18	14:15
Naples	19	19	14:30
Palermo	20	20	14:45
Catania	21	21	15:00
Syracuse	22	22	15:15
Messina	23	23	15:30
Cagliari	24	24	15:45
Alghero	25	25	16:00
Oristano	26	26	16:15
Carbonara	27	27	16:30
Arzachena	28	28	16:45
Porto Torres	29	29	17:00
Tempio	30	30	17:15
Olbia	31	31	17:30
Perugia	32	32	17:45
Assisi	33	33	18:00
Ugento	34	34	18:15
Canicatt	35	35	18:30
Castellana	36	36	18:45
Castellana	37	37	19:00
Castellana	38	38	19:15
Castellana	39	39	19:30
Castellana	40	40	19:45





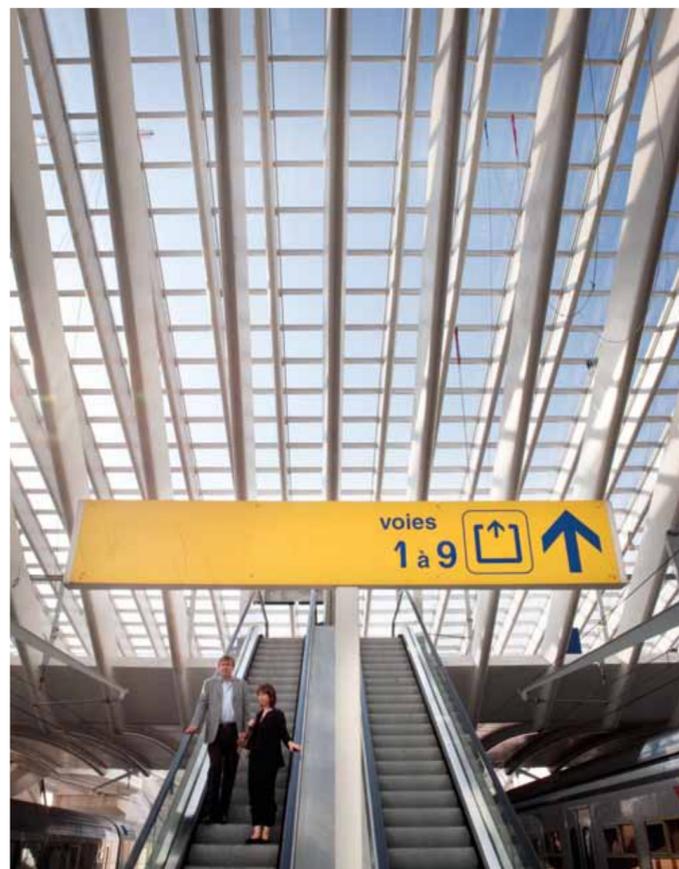
#### **LIÈGE-GUILLEMINS : DE VERRE ET D'ACIER**

À peine terminée et déjà un classique de l'architecture moderne : Liège-Guillemins, la « vague de verre », est l'œuvre de l'éminent architecte espagnol Santiago Calatrava. Le premier coup de pelle pour la rénovation de la gare a été donné en 1999. Malgré sa structure spectaculaire, c'est la fonction de base du bâtiment qui prédomine : offrir un service irréprochable au passager du TGV comme au navetteur intérieur.

La coupole en acier et en verre, d'un poids de 10 000 tonnes, est aussi transparente que monumentale. Elle recouvre cinq quais et neuf voies sans pour autant les couper du reste de la ville. Via l'esplanade, passagers et piétons vont et viennent librement entre le centre-ville, la Meuse et le parc de la Boverie.

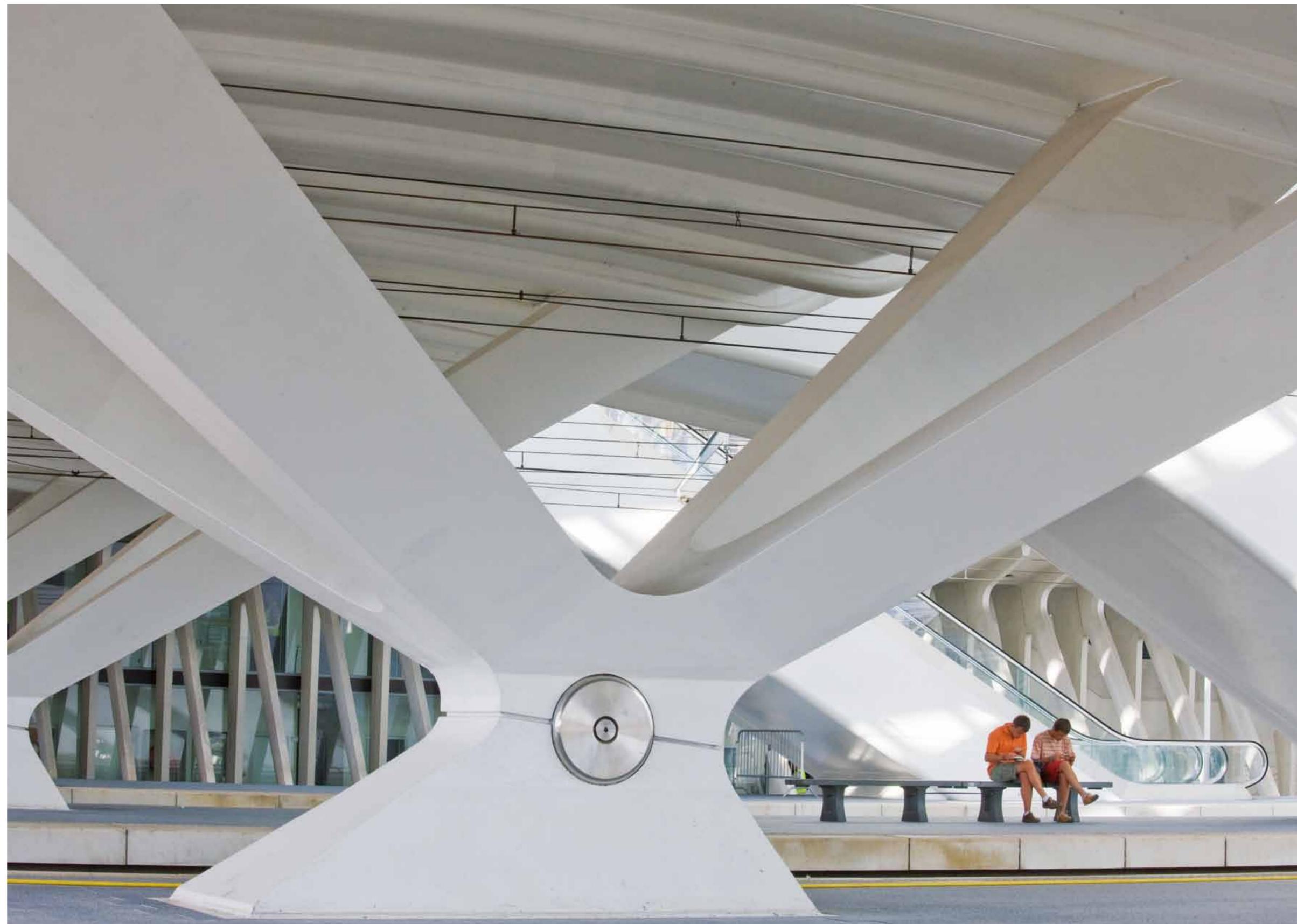
Dans le cadre des travaux du TGV, la ligne Bruxelles - Louvain est passée de deux à quatre voies : deux nouvelles voies pour les TGV et trains Intercity roulants à 200 km/h, et deux voies modernisées pour les trains interrégionaux et de pointe plus lents. Une toute nouvelle ligne à grande vitesse (300 km/h) a également été créée entre Louvain et Liège (Ans) afin de doubler la ligne classique existante. Grâce à sa rénovation, la nouvelle gare de Liège-Guillemins est aujourd'hui parfaitement en mesure d'absorber cette capacité doublée.





Dans la limite de ses compétences (gestion des quais, de l'information aux voyageurs ou encore des abris), Infrabel a contribué, au sein du Groupe SNCB, à cette formidable réalisation architecturale.

Liège-Guillemins dispose d'une liaison directe au réseau autoroutier. Si l'on considère en outre les 800 places de parking sous-terrain et la zone de dépose-minute qu'elle comporte, cela lui apporte des atouts pratiquement uniques en Europe. La coupole de verre, dont la taille équivaut à cinq terrains de football (32300 m<sup>2</sup>), offre à la ville de Liège ravivée un pôle d'attraction supplémentaire. Liégeois et entreprises à la recherche d'un site de bureaux facilement accessible se tournent en effet de plus en plus vers le quartier de la gare.







Cependant, à la différence d'autrefois, la gare est aujourd'hui tout aussi impressionnante en sous-sol qu'en surface. Une bonne dose d'inventivité et de talent d'ingénierie a permis aux concepteurs de créer de l'espace supplémentaire sans toucher au monument protégé. Grâce à un atrium de 18 mètres de haut et à des fondations de 45 mètres de profondeur, le bâtiment abrite à présent 14 voies. Toutefois, aucun voyageur ne s'y sent enfermé. L'ensemble paraît aéré et ouvert, et la lumière naturelle pénètre jusqu'au plus bas des trois niveaux dont le plus bas descend jusqu'à 18 mètres sous le niveau de la rue !

Une nouvelle entrée du côté de la Kievitplein permet au voyageur d'accéder directement aux quais. Depuis la réorganisation de la SNCB unitaire en 2005, la poursuite des travaux au sein de la gare d'Anvers a été menée conjointement par la SNCB-Holding et Infrabel. Cette dernière se chargeant de la gestion des quais, des accès aux quais (couloirs sous voies, passerelles, escalators et ascenseurs), de l'éclairage, des abris ainsi que des moyens d'information aux voyageurs.

L'infrastructure ferroviaire rénovée a fortement stimulé l'ensemble du quartier. La Koninigin Astridplein, juste devant la gare, est aujourd'hui l'un des principaux nœuds de transport local : elle abrite un parking souterrain de 1000 places, un vaste garage à vélos et permet des correspondances aisées avec les bus et les trams.

Guillemins

DEPART - VERTREK - ABFAHRT - DEPARTURES

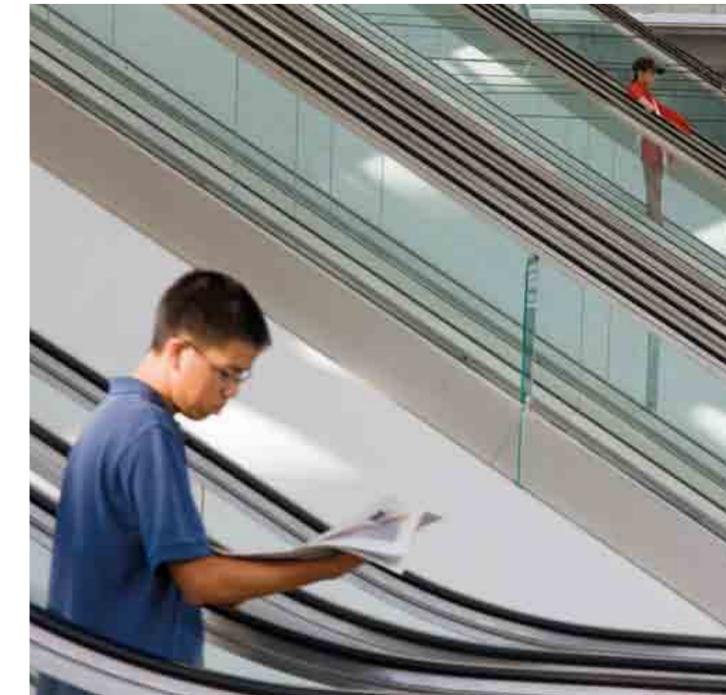
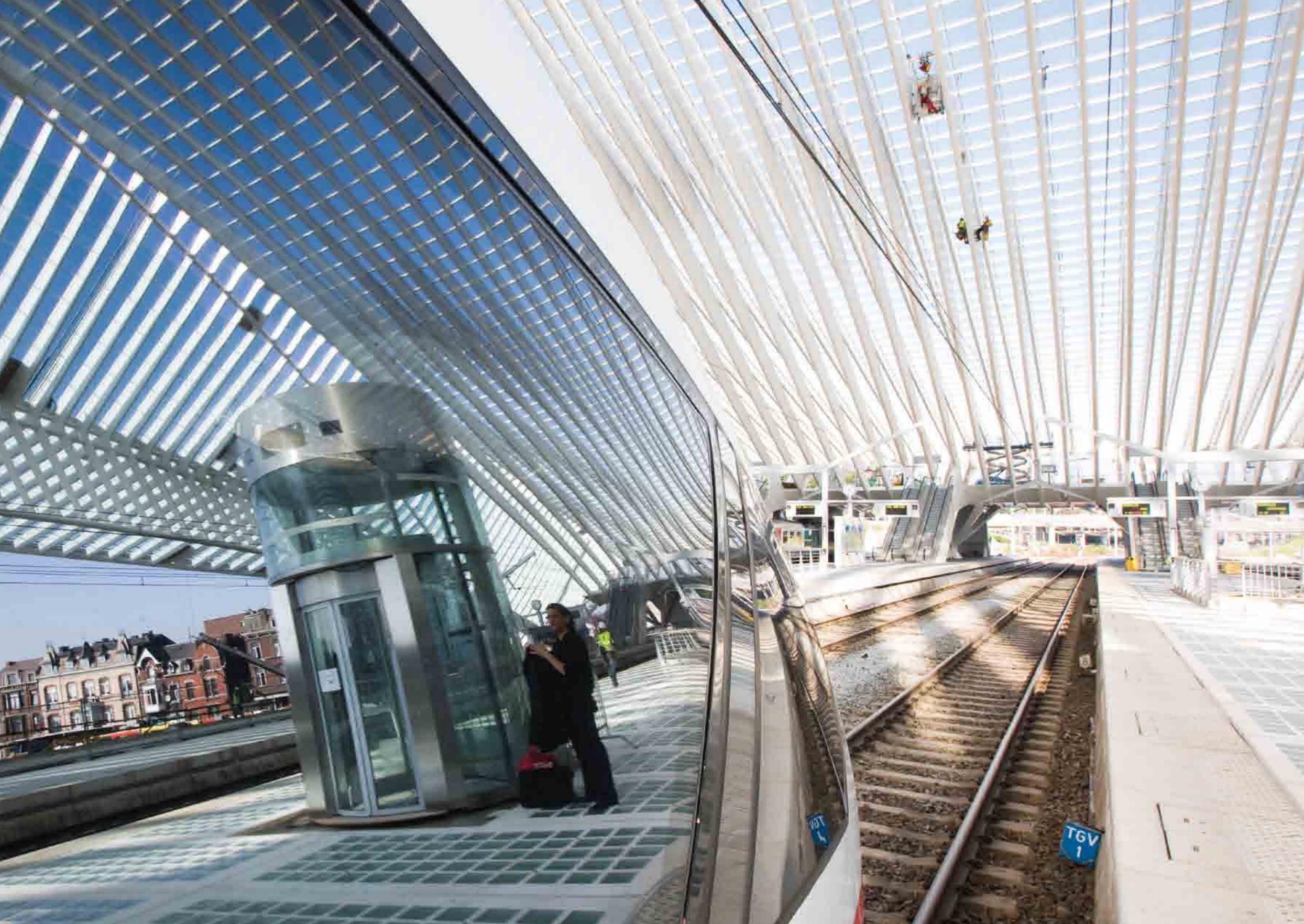
Destination	Time	Platform
Bruxelles	08:15	1
Paris	08:30	2
Amsterdam	08:45	3
London	09:00	4
Geneve	09:15	5
Madrid	09:30	6
Rome	09:45	7
Barcelona	10:00	8
Valencia	10:15	9
Seville	10:30	10
Malaga	10:45	11
Granada	11:00	12
Almeria	11:15	13
Cartagena	11:30	14
Murcia	11:45	15
Valencia	12:00	16
Madrid	12:15	17
Barcelona	12:30	18
Amsterdam	12:45	19
London	13:00	20
Geneve	13:15	21
Paris	13:30	22
Bruxelles	13:45	23

Liège - Guillemins

DEPART - VERTREK - ABFAHRT - DEPARTURES

Destination	Time	Platform
Bruxelles	08:15	1
Paris	08:30	2
Amsterdam	08:45	3
London	09:00	4
Geneve	09:15	5
Madrid	09:30	6
Rome	09:45	7
Barcelona	10:00	8
Valencia	10:15	9
Seville	10:30	10
Malaga	10:45	11
Granada	11:00	12
Almeria	11:15	13
Cartagena	11:30	14
Murcia	11:45	15
Valencia	12:00	16
Madrid	12:15	17
Barcelona	12:30	18
Amsterdam	12:45	19
London	13:00	20
Geneve	13:15	21
Paris	13:30	22
Bruxelles	13:45	23





#### **LIÈGE-GUILLEMINS: DE VERRE ET D'ACIER**

À peine terminée et déjà un classique de l'architecture moderne : Liège-Guillemins, la « vague de verre », est l'œuvre de l'éminent architecte espagnol Santiago Calatrava. Le premier coup de pelle pour la rénovation de la gare a été donné en 1999. Malgré sa structure spectaculaire, c'est la fonction de base du bâtiment qui prédomine : offrir un service irréprochable au passager du TGV comme au navetteur intérieur.

La coupole en acier et en verre, d'un poids de 10 000 tonnes, est aussi transparente que monumentale. Elle recouvre cinq quais et neuf voies sans pour autant les couper du reste de la ville. Via l'esplanade, passagers et piétons vont et viennent librement entre le centre-ville, la Meuse et le parc de la Boverie.

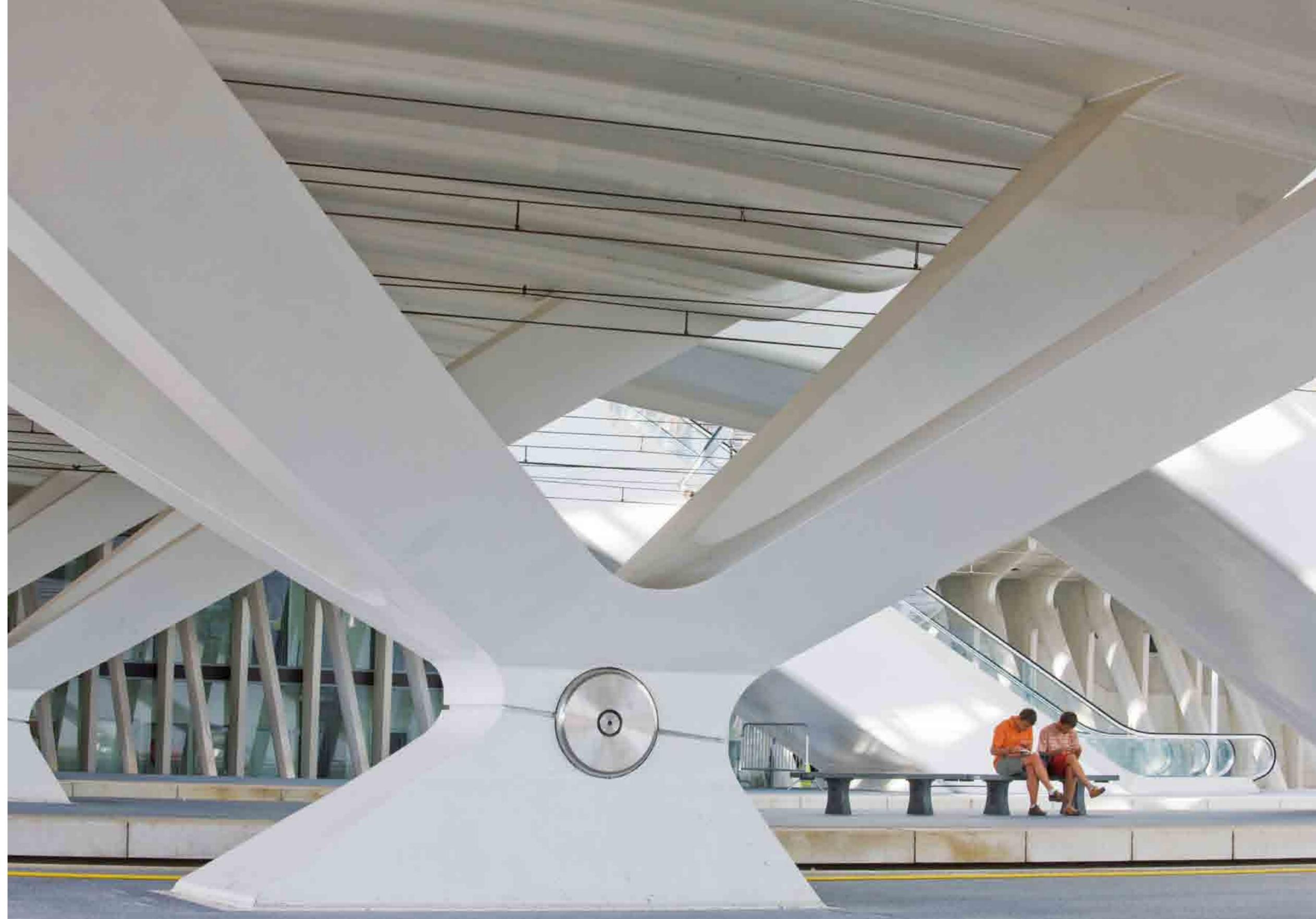
Dans le cadre des travaux du TGV, la ligne Bruxelles - Louvain est passée de deux à quatre voies : deux nouvelles voies pour les TGV et trains Intercity roulants à 200 km/h, et deux voies modernisées pour les trains interrégionaux et de pointe plus lents. Une toute nouvelle ligne à grande vitesse (300 km/h) a également été créée entre Louvain et Liège (Ans) afin de doubler la ligne classique existante. Grâce à sa rénovation, la nouvelle gare de Liège-Guillemins est aujourd'hui parfaitement en mesure d'absorber cette capacité doublée.





Dans la limite de ses compétences (gestion des quais, de l'information aux voyageurs ou encore des abris), Infrabel a contribué, au sein du Groupe SNCB, à cette formidable réalisation architecturale.

Liège-Guillemins dispose d'une liaison directe au réseau autoroutier. Si l'on considère en outre les 800 places de parking sous-terrain et la zone de dépose-minute qu'elle comporte, cela lui apporte des atouts pratiquement uniques en Europe. La coupole de verre, dont la taille équivaut à cinq terrains de football (32300 m<sup>2</sup>), offre à la ville de Liège ravivée un pôle d'attraction supplémentaire. Liégeois et entreprises à la recherche d'un site de bureaux facilement accessible se tournent en effet de plus en plus vers le quartier de la gare.







## **GARANTIR UNE SÉCURITÉ OPTIMALE**

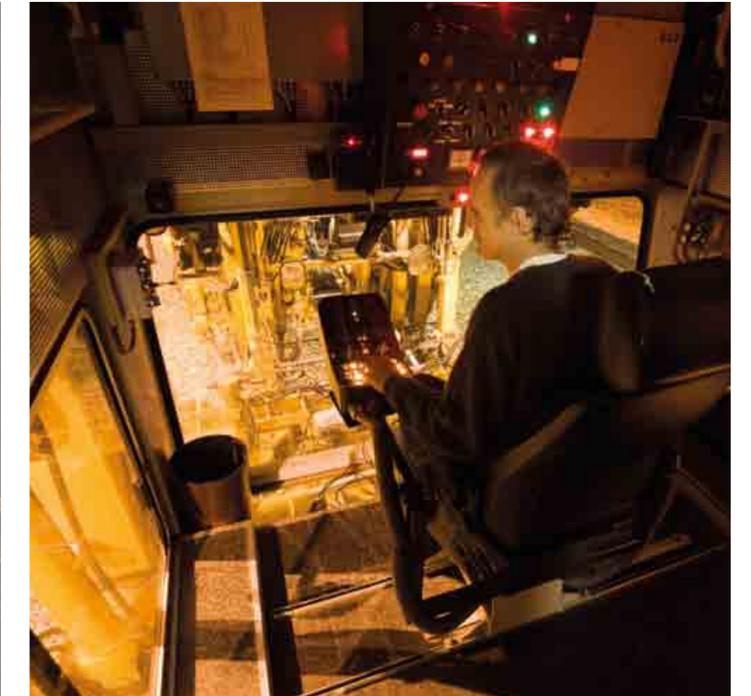
### **UN ENGAGEMENT QUOTIDIEN**

Peu de moyens de transport affichent un bilan de sécurité aussi bon que le train à grande vitesse. Le matériel et l'infrastructure, bien conçus et minutieusement testés, n'y sont évidemment pas étrangers. Mais une sécurité maximale exige aussi des efforts continus en matière d'inspection et d'entretien. C'est la raison pour laquelle Infrabel apporte une attention minutieuse à l'état de la plateforme, des voies, des aiguillages, de la caténaire et des ouvrages d'art.









Le risque d'accident augmente de manière exponentielle avec la vitesse. C'est pourquoi les techniciens d'Infrabel contrôlent et mesurent continuellement le réseau à grande vitesse. Ainsi, les éventuels dommages ou affaissements sont détectés à un stade très précoce qui permet d'éviter les situations dangereuses. L'entretien des lignes à grande vitesse du pays est assuré par les 150 collaborateurs de l'Arrondissement LGV d'Infrabel. Il s'agit d'une équipe de techniciens hautement qualifiés et polyvalents, familiarisés aux nombreuses nouvelles technologies qui entourent le projet TGV.

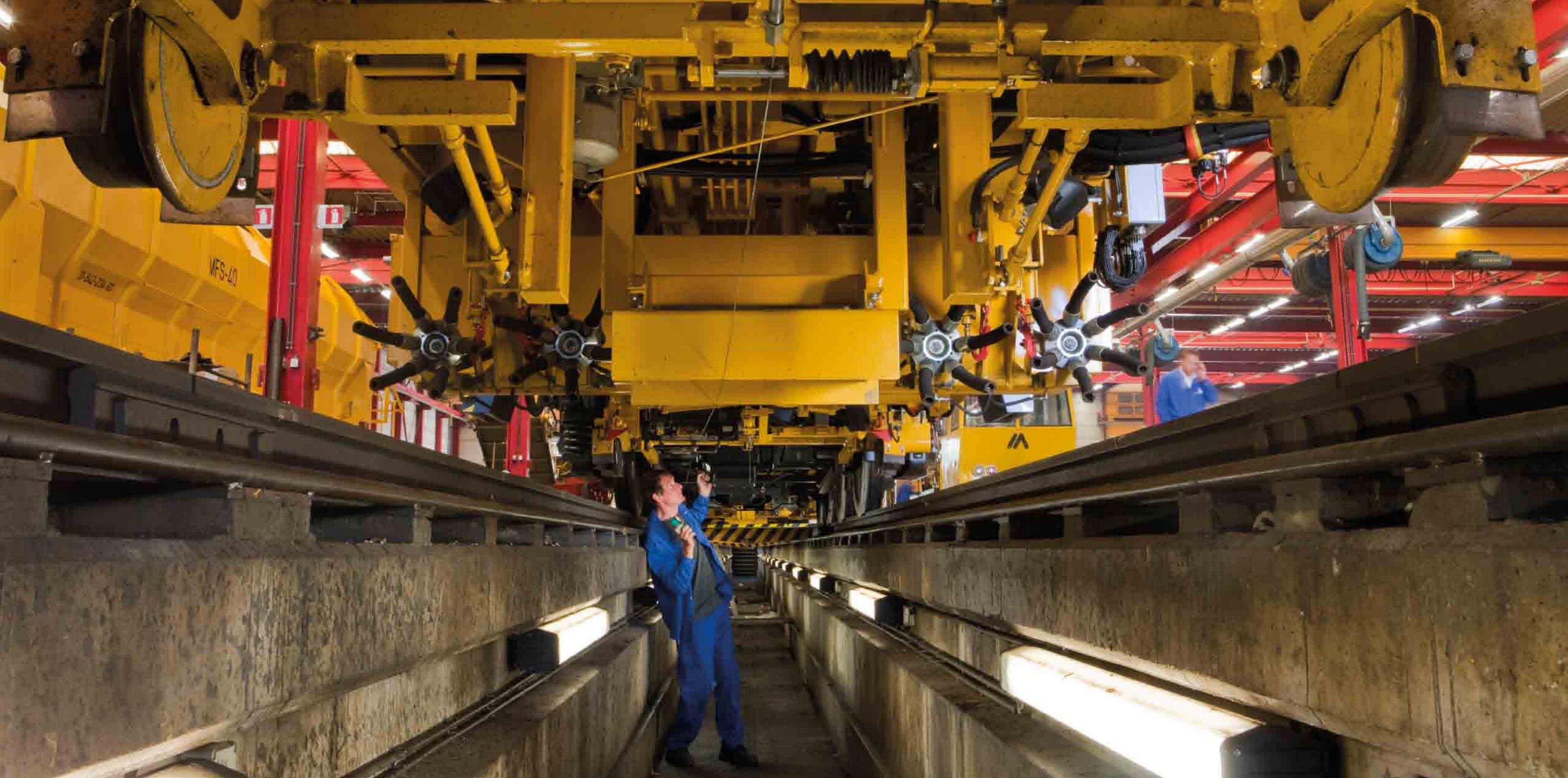
#### **UNE ATTENTION SANS RELÂCHE**

Chaque centimètre de ligne à grande vitesse en Belgique est testé toutes les deux semaines par un train spécial équipé d'appareils de mesure de pointe. Les anomalies éventuelles - telles que des vibrations trop importantes dans les roues, des interruptions de courant ou des étincelles anormales au niveau du pantographe - sont immédiatement rapportées et corrigées. Mais l'œil d'un technicien expérimenté reste un instrument de mesure d'une valeur inestimable. Des équipes d'inspection à pied surveillent donc également le bon état de l'infrastructure à grande vitesse.





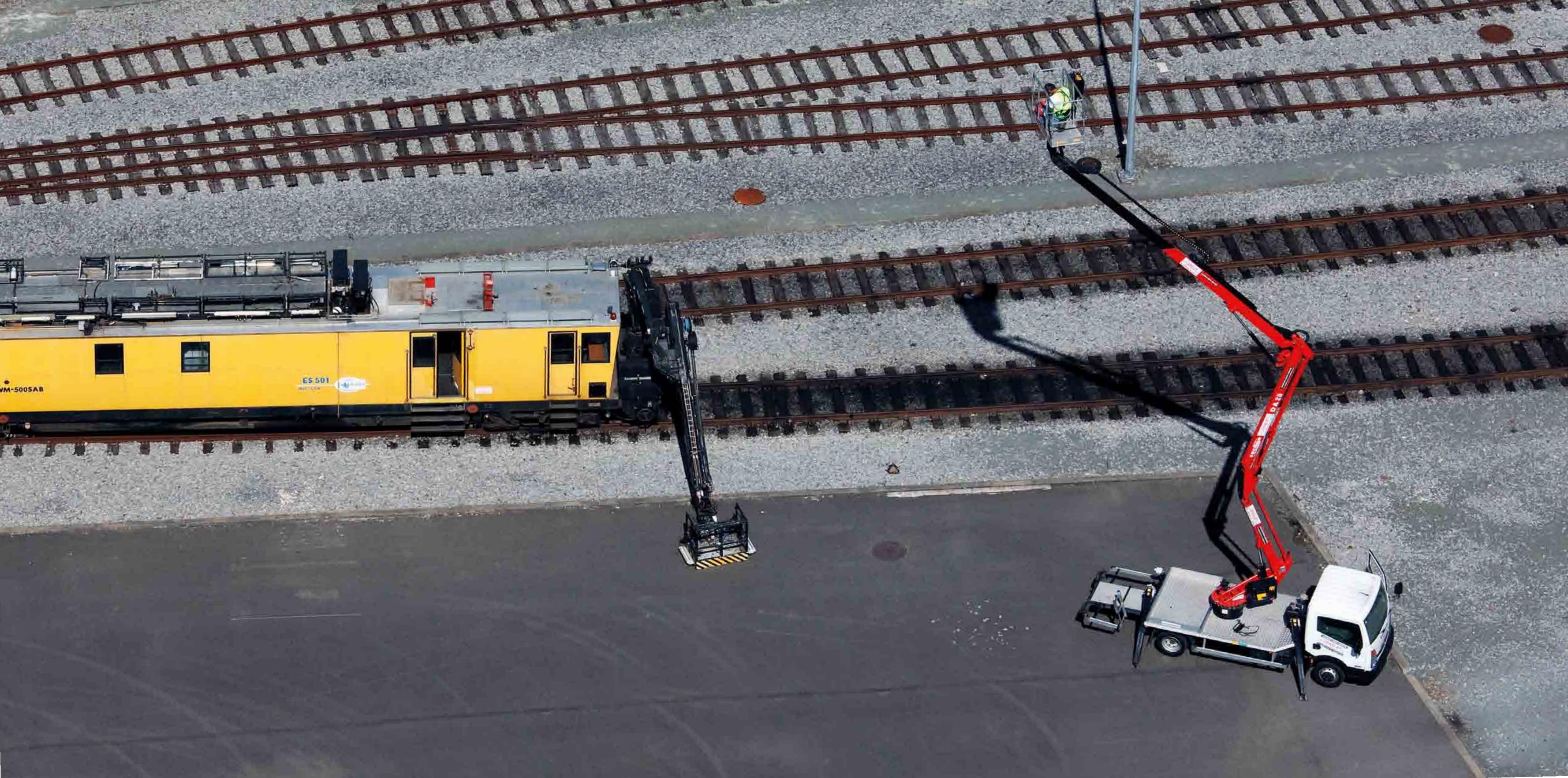
Il faut savoir qu'un simple caillou sous les roues d'un TGV peut endommager la surface de roulement du rail. Ce qui peut entraîner des vibrations inconfortables, voire dangereuses. Les dégâts légers de ce type sont éliminés par le « train meuleur », une énorme meuleuse roulante qui enlève 0,3 à 0,4 mm de la surface de roulement. Les dégâts plus importants qui surviennent sur la surface de roulement sont éliminés manuellement par les techniciens d'Infrabel. Ceux-ci commencent par limer la surface de roulement en fonction de la profondeur du dommage. Ensuite, ils soudent l'ensemble par recouvrement jusqu'à la bonne hauteur et l'affûtent pour obtenir le bon profil.



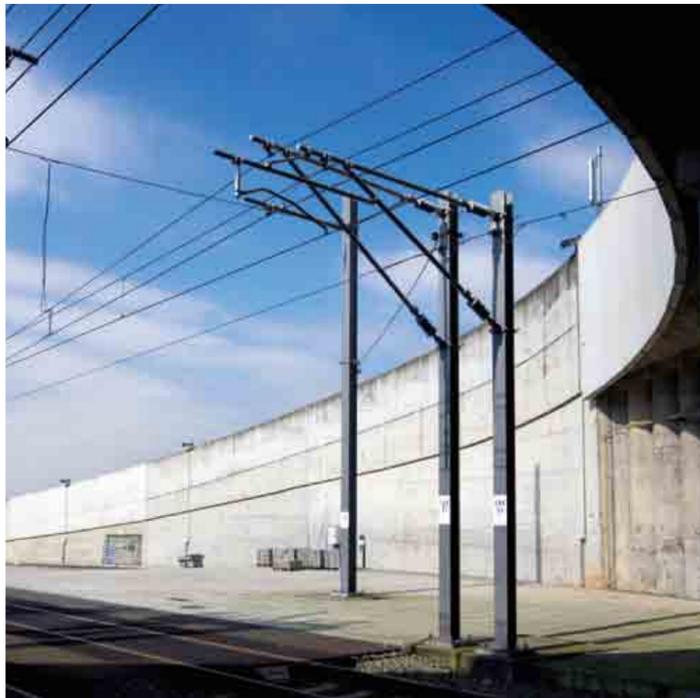




Ce type de travaux d'entretien et de réparation s'effectue en principe de nuit. Toutefois, sur chaque tronçon de ligne à grande vitesse, une « plage de travaux » d'une heure est prévue en journée, durant laquelle aucun train ne circule. Ce « blanc travaux » est nécessaire car certaines inspections du tracé ne peuvent être effectuées qu'en journée : par exemple, la détection de fissures sous le champignon (la surface du haut du rail) ou un contrôle approfondi des aiguillages. De plus, tous les jours, avant le début du trafic TGV normal, un « train balai » parcourt l'ensemble du tracé à 160 km/h afin de vérifier qu'aucun outil n'a été oublié lors des travaux nocturnes ou pour enlever les objets qui auraient pu tomber sur le tracé depuis les ponts.



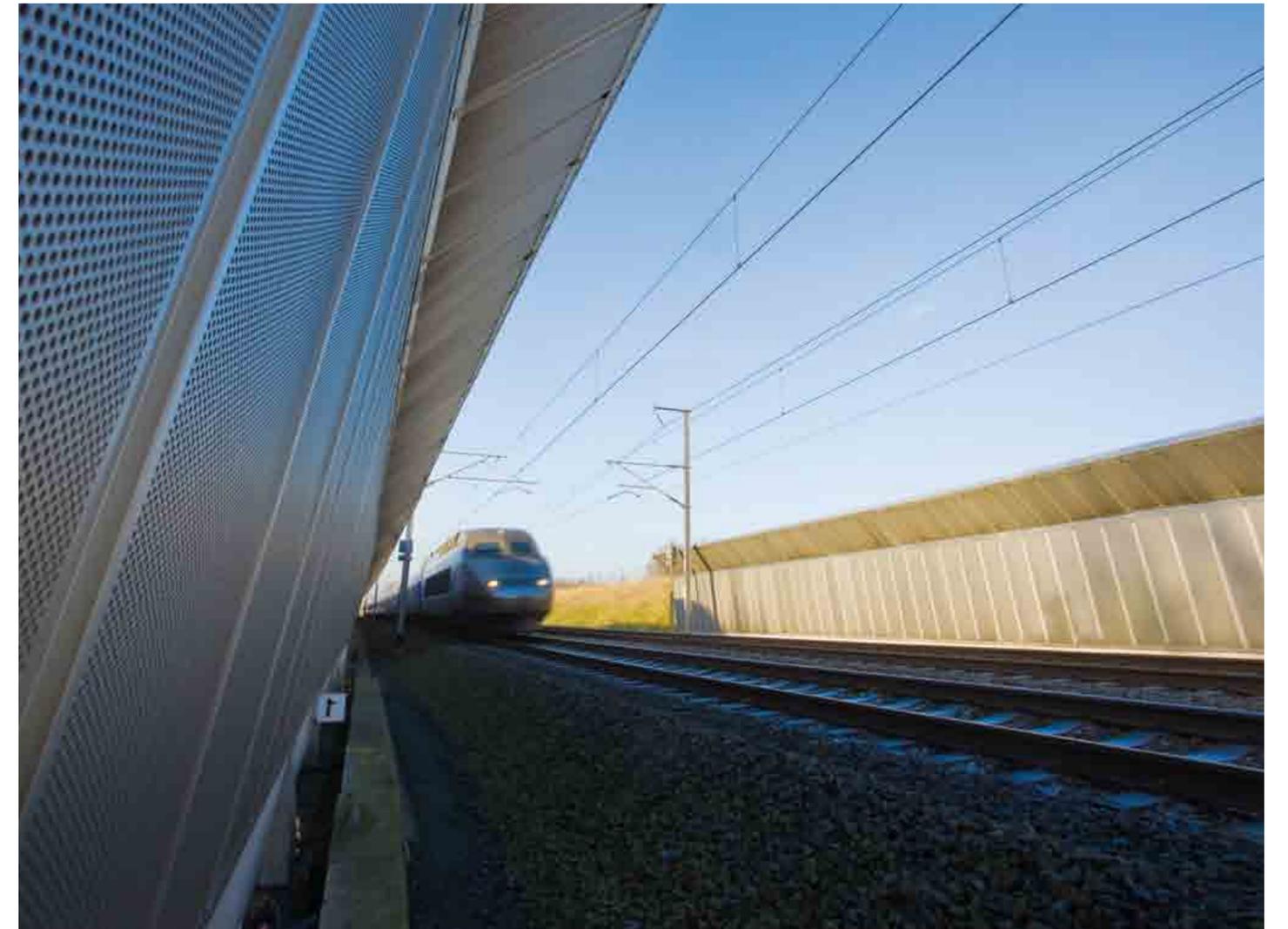




#### UNE SÉCURITÉ À TOUS LES NIVEAUX

L'aspiration engendrée par la grande vitesse d'un TGV est si forte que, pour des raisons de sécurité, la vitesse peut être limitée à 160 km/h dans les longs tunnels. Pour mesurer les ondes de pression dans les tunnels plus courts, les techniciens d'Infrabel ont construit une poupée à taille humaine équipée de capteurs de pression. Cette charmante créature a été affectueusement baptisée Claudia Schiffer, un petit clin d'œil au célèbre mannequin allemand. Prévenir les risques d'incendie dans les tunnels fait également partie des grandes priorités des constructeurs de LGV. Ainsi, dans le tunnel ferroviaire de Soumagne - long de 6,53 km -, des niches avec éclairage de secours, téléphone et borne d'incendie ont été placées tous les 100 mètres. Si un incendie devait se déclarer dans le tunnel, ces 129 bornes d'incendie pourraient être alimentées pendant deux heures par une pompe prévue à cet effet et munie d'un réservoir d'eau. Les quais de secours, situés de part et d'autre du tunnel, ainsi que des sorties spécialement aménagées permettent de quitter rapidement le tunnel en cas d'urgence. La fumée d'un éventuel foyer d'incendie pourrait également être évacuée grâce aux ventilateurs installés à l'intérieur du tunnel. De cette manière, les voies de secours sont maintenues à l'abri de la fumée. Enfin, deux véhicules incendie spéciaux, capables de rouler aussi bien sur route que sur rail, peuvent atteindre rapidement les foyers d'incendie situés loin à l'intérieur du tunnel.





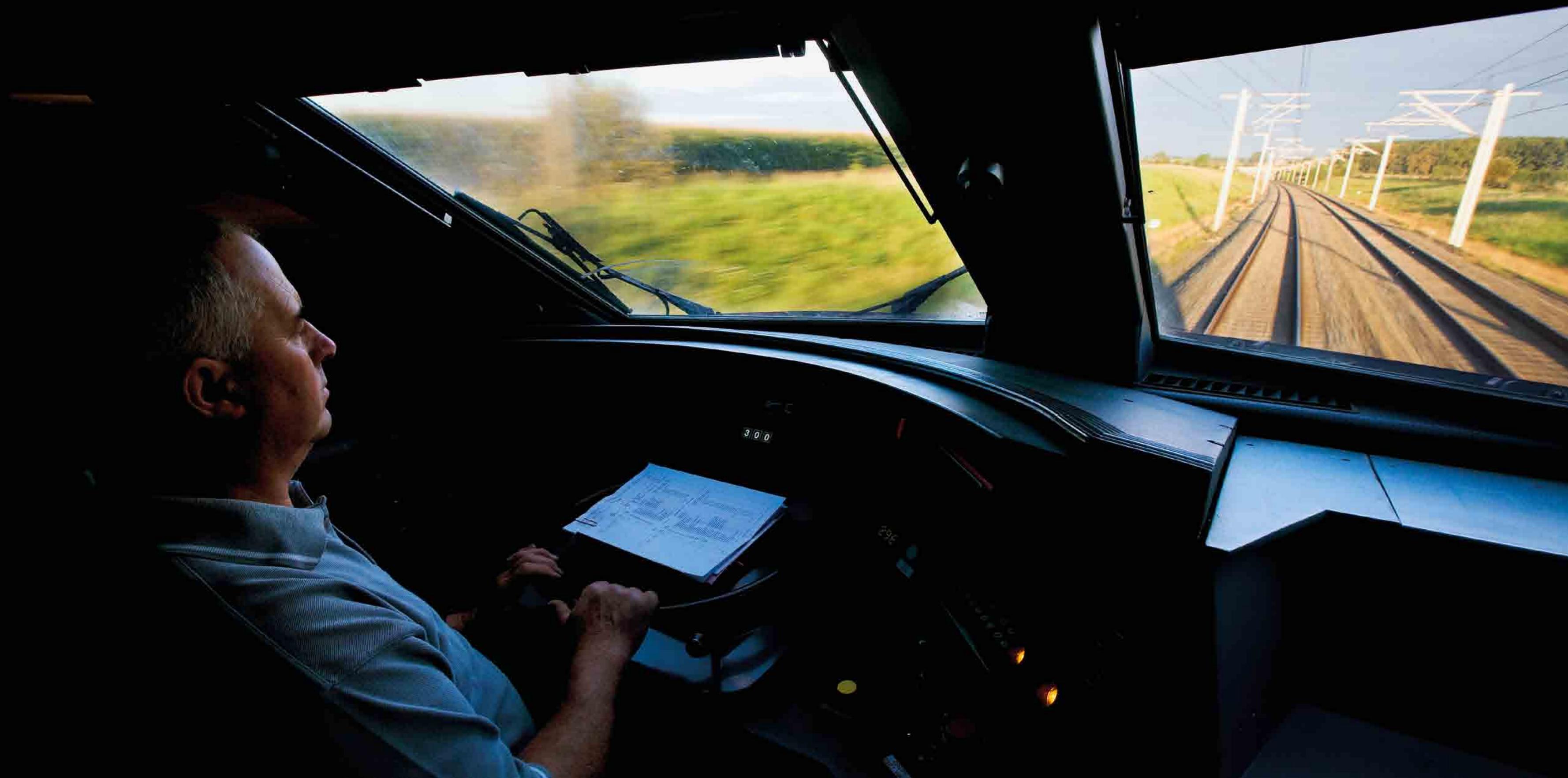


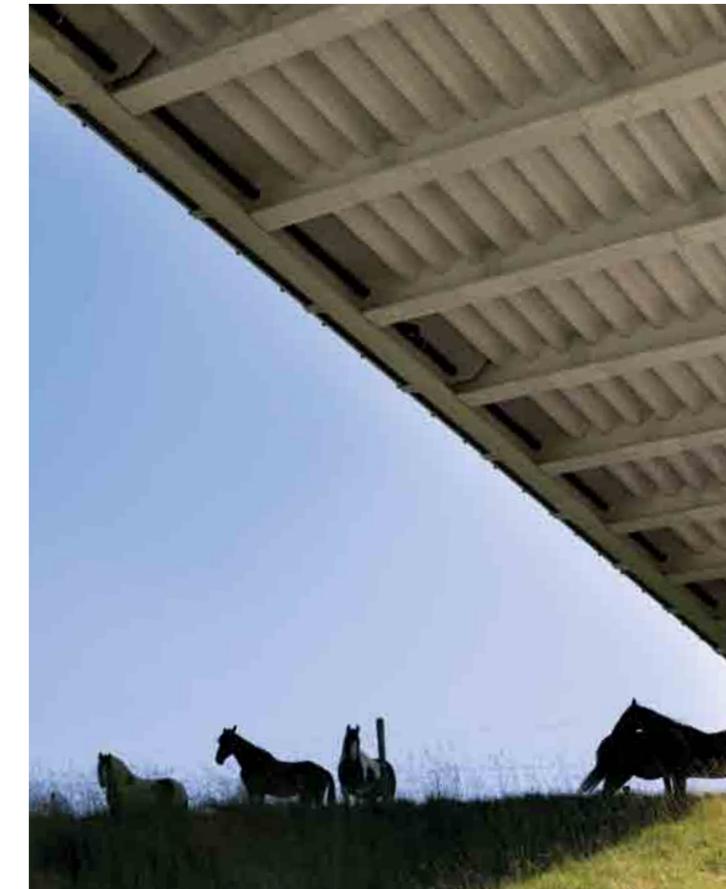
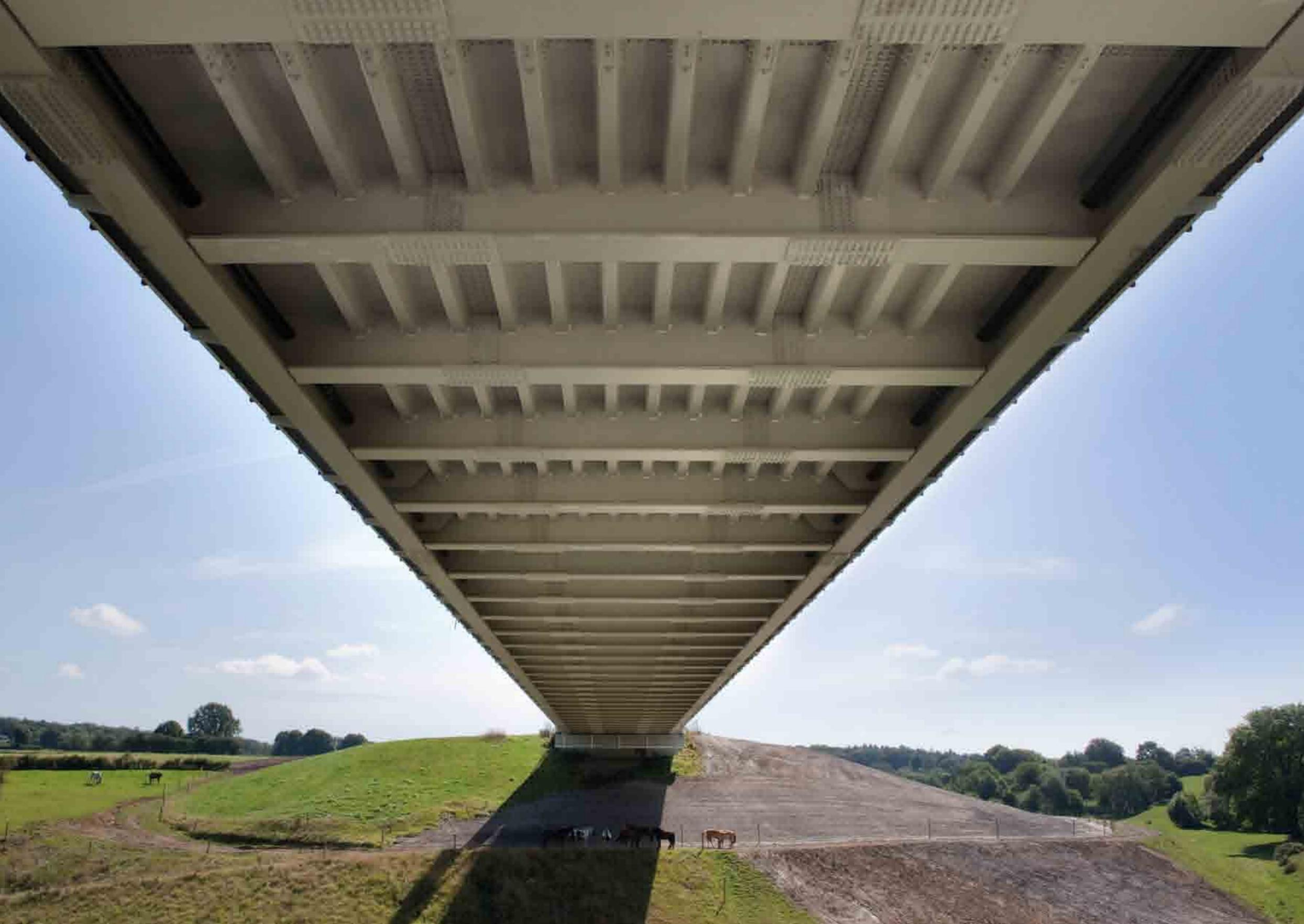


#### UNE SIGNALISATION SUR MESURE

À une vitesse de 300 km/h, les signaux et panneaux classiques ne sont plus visibles facilement à l'œil nu. C'est pourquoi le conducteur de train reçoit toutes les informations dont il a besoin à bord, sur son écran. S'il commet une erreur malgré tout, l'ordinateur de bord intervient immédiatement - éventuellement avec un freinage d'urgence. Les informations de sécurité et de trafic sont envoyées au train, sans fil, par le système GSM-R (GSM for Railways). Sur base de ces données, l'ordinateur de bord calcule à tout moment la vitesse maximale autorisée. Il surveille la vitesse réelle du train et intervient si le conducteur ne réagit pas à temps aux limitations de vitesse ou aux ordres de freinage. À l'heure actuelle, le GSM-R est installé sur 95% du réseau total. Il existe différents systèmes de signalisation: sur la ligne ferroviaire vers Paris, on utilise le système de signali-

sation français; la ligne entre Louvain et Liège est équipée du système belge et sur les lignes à grande vitesse plus récentes à destination de l'Allemagne et des Pays-Bas, c'est le nouveau système de sécurité ETCS (European Train Control System) qui est utilisé. L'ETCS est un système standardisé permettant l'interopérabilité entre les différents réseaux ferroviaires européens. Une garantie solide pour permettre aux TGV de parcourir l'ensemble du continent rapidement et en toute sécurité. Désormais, chaque nouvelle ligne ferroviaire installée dans notre pays sera équipée de ce système. D'ici 2013, les principaux axes de fret et lignes à grande vitesse seront également équipés de l'ETCS. Après 2013, chaque année, Infrabel équipera environ 300 kilomètres de lignes ferroviaires de ce système. À l'horizon 2030, l'ensemble du réseau belge devrait être équipé de l'ETCS.





#### **OBJECTIF ZÉRO COLLISION**

Les collisions avec le trafic routier ou le gibier représentent déjà un risque considérable sur une ligne ferroviaire classique. Il faut dès lors exclure les passages à niveau sur les lignes à grande vitesse. Comme solution alternative, on opte pour des tunnels ou des ponts. Dans les zones critiques - par exemple aux endroits où il y a beaucoup de gibier - une clôture solide empêche que des animaux ne se retrouvent sur le tracé du TGV. Là où c'était nécessaire, un écoduc a été prévu afin de leur permettre de traverser en toute sécurité.

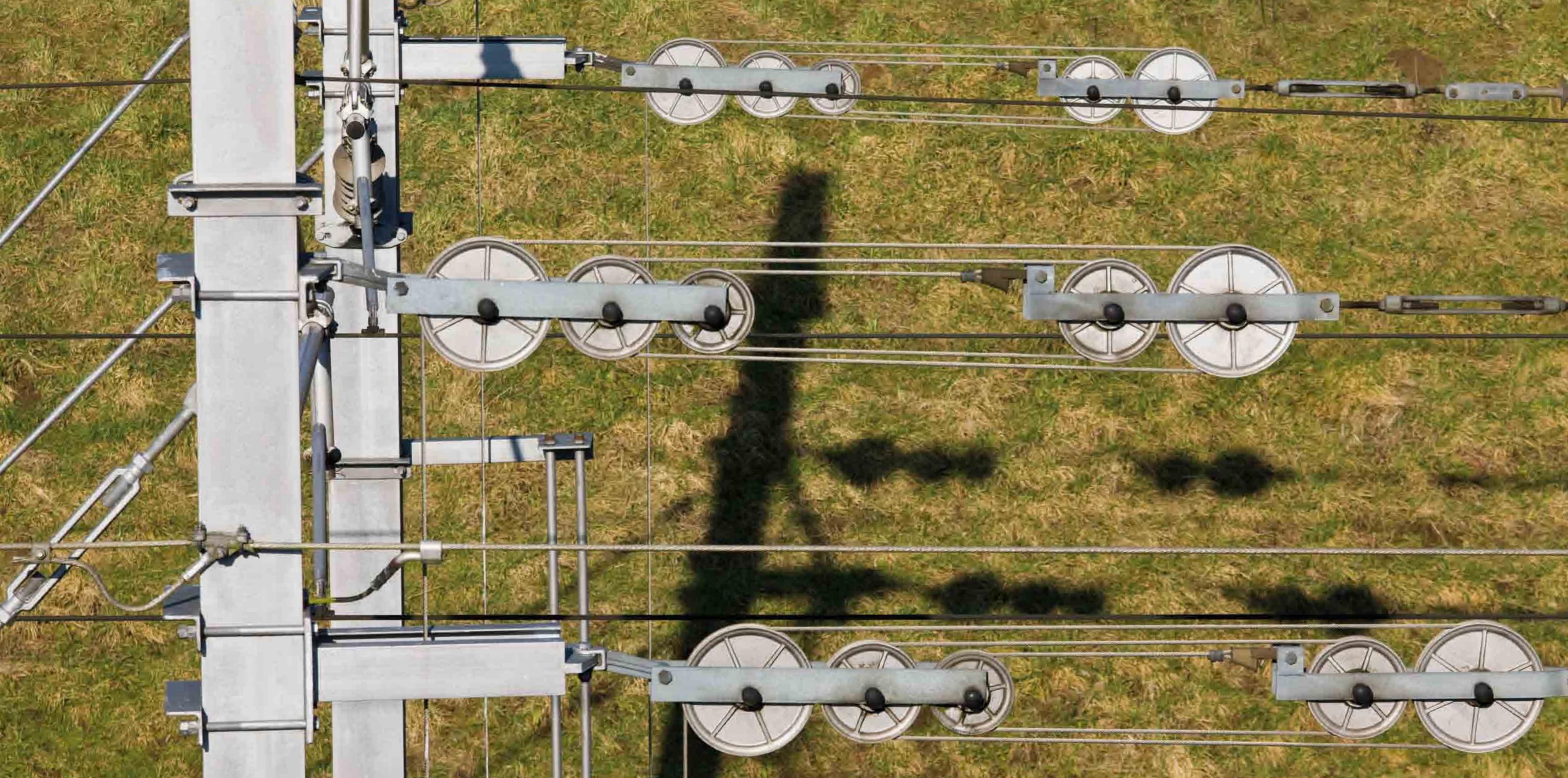


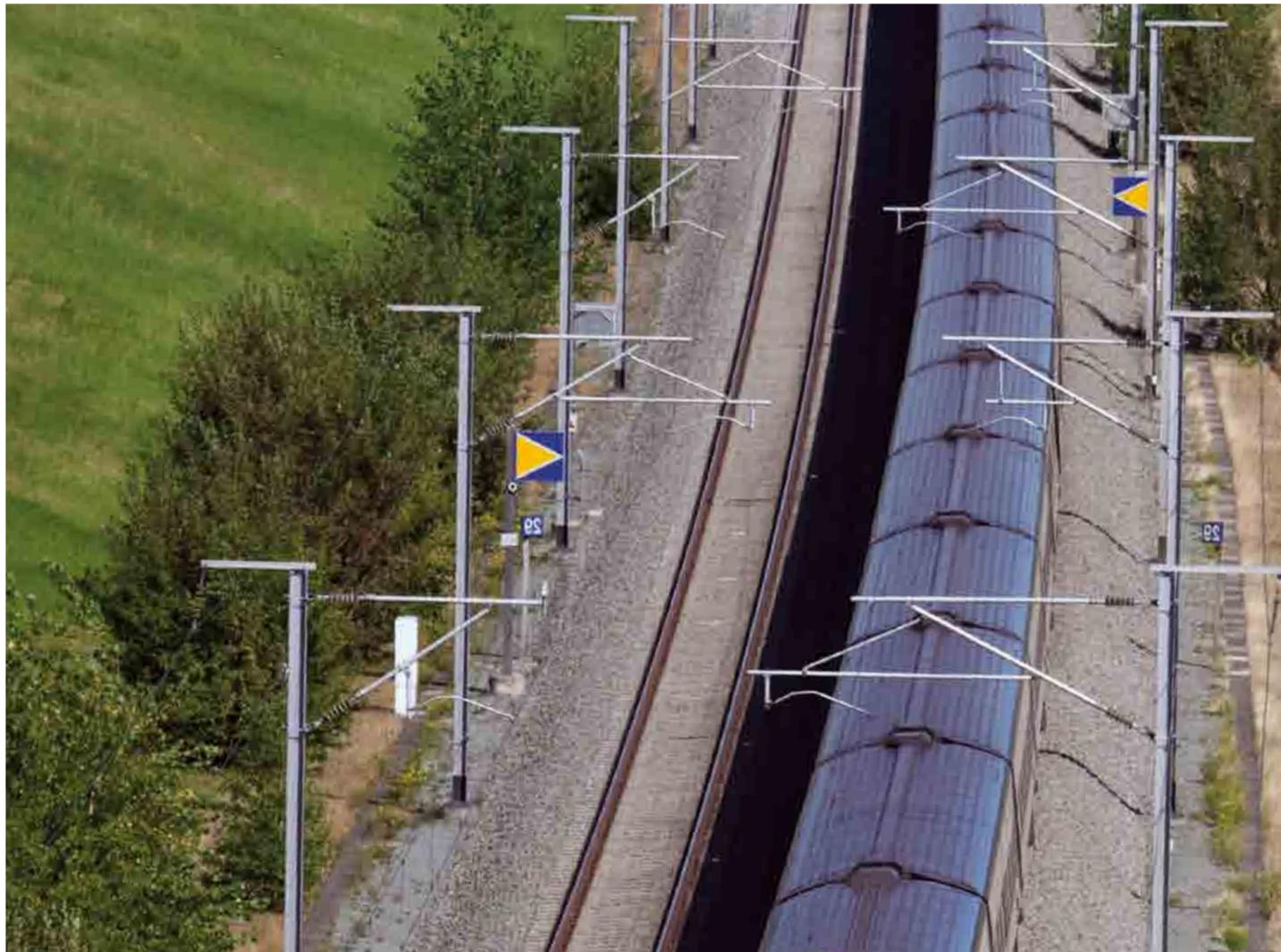
## TRACER LA VOIE POUR DEMAIN

### L'ENVIRONNEMENT EN PREMIÈRE LIGNE

Sur le plan environnemental, le projet à grande vitesse a initialement suscité inquiétudes et controverses. Malgré des avantages indéniables, tels qu'un taux d'émission de CO<sub>2</sub> minimal et une limitation du trafic automobile, la hantise du train ultrarapide «tranchant» aveuglément l'environnement humain et naturel était présente dans bien des esprits. Dans la pratique, il en a été tout autrement. Les chemins de fer ont opté pour une concertation appro-

fondie avec les entités locales, une étude d'incidences sur l'environnement circonstanciée, et se sont montrés ouverts aux technologies alternatives. Le réseau à grande vitesse soigneusement intégré que nous connaissons aujourd'hui est le résultat de toutes ces attentions. S'il s'agit évidemment d'un investissement lourd, ce dernier est bel et bien orienté vers l'avenir. Une politique responsable qu'Infrabel poursuit encore jour après jour.





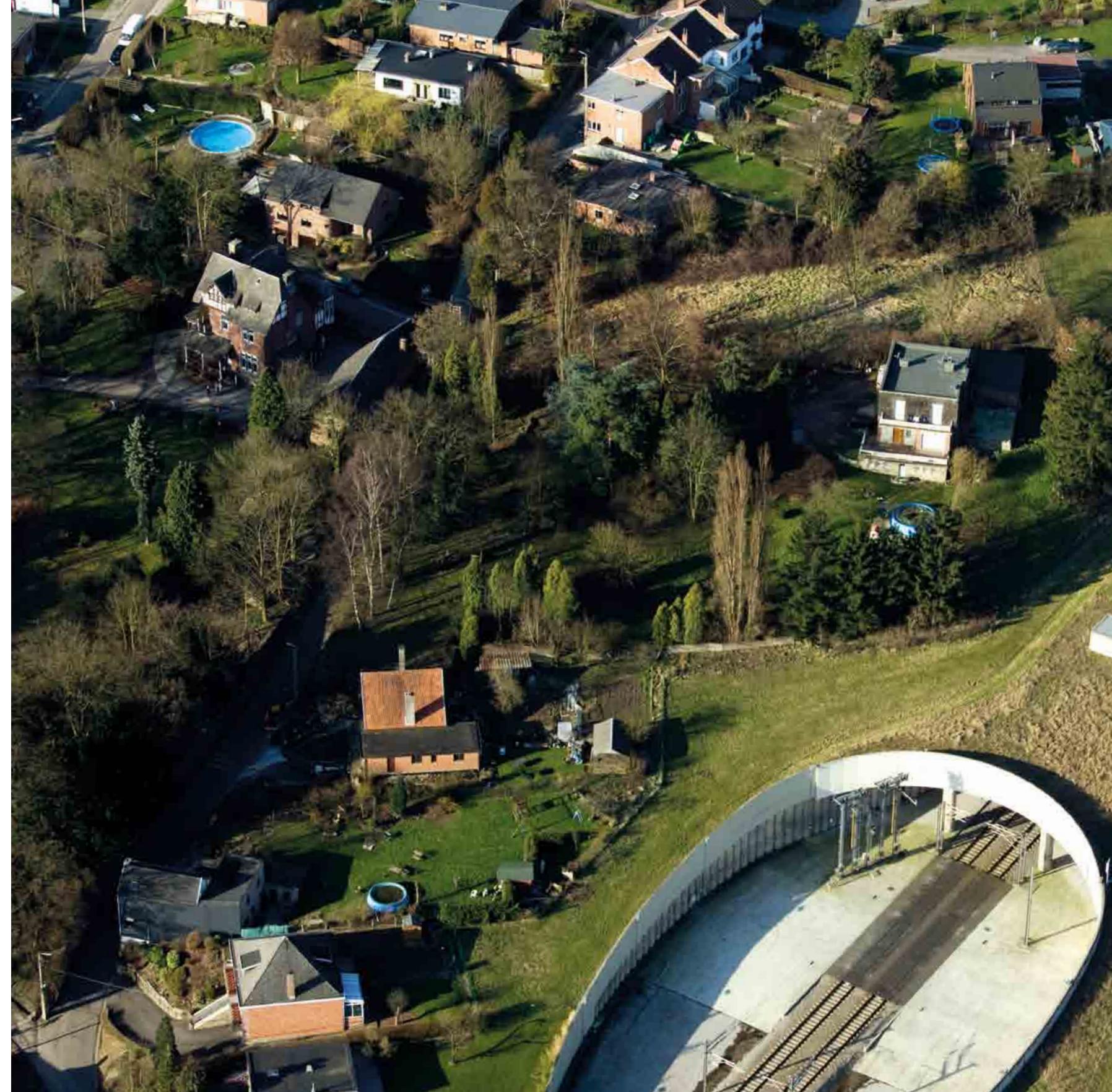
Le TGV est une solution alternative concurrentielle et écologique à l'avion et à la voiture: pas d'embouteillages, une pollution de l'air minimale, et pratiquement pas de pression additionnelle sur l'espace ouvert déjà lourdement surchargé dans notre pays. Contrairement au trafic routier qui entraîne une dégradation de l'environnement, le

réseau européen à grande vitesse est entièrement électrifié, ce qui le rend beaucoup plus écologique. Ainsi, aux heures de pointe, un train ne consomme qu'un dixième de la consommation énergétique d'une voiture, et n'utilise qu'un tiers de l'espace dont les autres moyens de transport ont besoin pour transporter un même nombre de passagers.



#### **ÉNERGIE VERTE: LE TRAIN À VOILE**

Ces dernières années, les sources d'énergie renouvelable se sont également développées pour le transport ferroviaire. Les futurs investissements d'Infrabel dans les éoliennes le long du tracé TGV à hauteur de Landen, Gingelom et Hannut en sont la plus belle preuve. Le projet, qui a été baptisé «le train à voile», est une initiative commune d'Infrabel, d'Electrabel et des communes concernées. Les éoliennes fourniront de l'énergie verte aux TGV circulant entre Louvain et Liège. Le parc éolien alimentera également en énergie les lignes de chemin de fer classiques Tirmont - Voroux et Landen - Hasselt. Le projet permettra ainsi une diminution annuelle de 60 000 tonnes par an des émissions de CO<sub>2</sub> liés au trafic ferroviaire belge. Le parc éolien du train à voile sera raccordé au réseau public d'électricité par une sous-station de traction d'Infrabel à Avernas. Et comme la production annuelle de 100 Gigawatts/heure dépasse les besoins énergétiques de tous les TGV et trains intérieurs sur les tracés concernés, les éoliennes injecteront en moyenne deux tiers de leur énergie verte dans le réseau public. En cas de vent insuffisant, le système fonctionnera dans le sens inverse : Infrabel prélèvera le courant du réseau public pour faire rouler les trains.



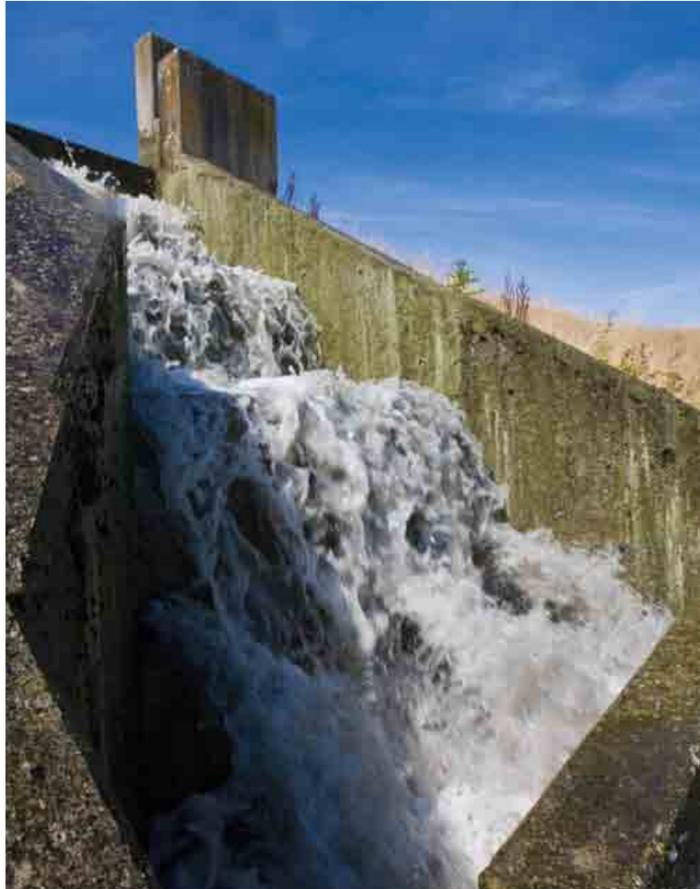
#### NATURE ET LGV : UNE INTÉGRATION RÉUSSIE

En matière environnementale, les lignes à grande vitesse belges constituent une rupture de tendance importante. Jamais auparavant l'intégration harmonieuse dans l'environnement humain et naturel n'aura été autant prise en compte lors de grands projets d'infrastructure. Ces préoccupations auront concouru à une infrastructure de transports orientée vers l'avenir, offrant un bel équilibre entre les intérêts économiques, écologiques et riverains. À présent que les travaux sont terminés et que les nouvelles plantations fleurissent, l'on peut voir à quel point les lignes à grande vitesse sont intégrées

dans le paysage. Cela a été rendu possible grâce notamment aux études d'incidences indépendantes sur l'environnement que les chemins de fer ont fait effectuer pour chaque mètre de ligne à grande vitesse inséré. Une tirelire de 335 millions d'euros mis de côté à partir de 1991 (le fonds TGV) a également permis de financer de nombreuses mesures environnementales le long des lignes à grande vitesse. Il s'agit souvent d'écrans antibruit ou de plantations, mais cela comprend aussi, par exemple, des circuits pédestres, tels que la « Promenade verte » à Haren, près de Bruxelles.







En Belgique, le paysage, en particulier le paysage flamand, est très fortement fragmenté par toutes sortes d'infrastructures. Mais c'est un vent nouveau qui souffle avec les lignes à grande vitesse : dans pratiquement toute la Flandre, elles sont soit situées sur un tracé de voies ferrées existant, soit juxtaposées à des voies ferrées, routières ou navigables existantes. La juxtaposition des nouvelles lignes ferroviaires à l'infrastructure existante a toutefois un effet secondaire préoccupant : l'absence d'espace suffisant pour récolter l'eau de pluie via des puits d'infiltration (il s'agit en fait de grands bassins). Afin de remédier à ce problème, les lignes à grande vitesse ont été équipées de chambres tampons : il s'agit de réservoirs d'eau souterrains qui empêchent l'eau de s'écouler trop vite. Ainsi, les fossés des environs ne sont pas surchargés en cas de brusque augmentation du débit d'eau.



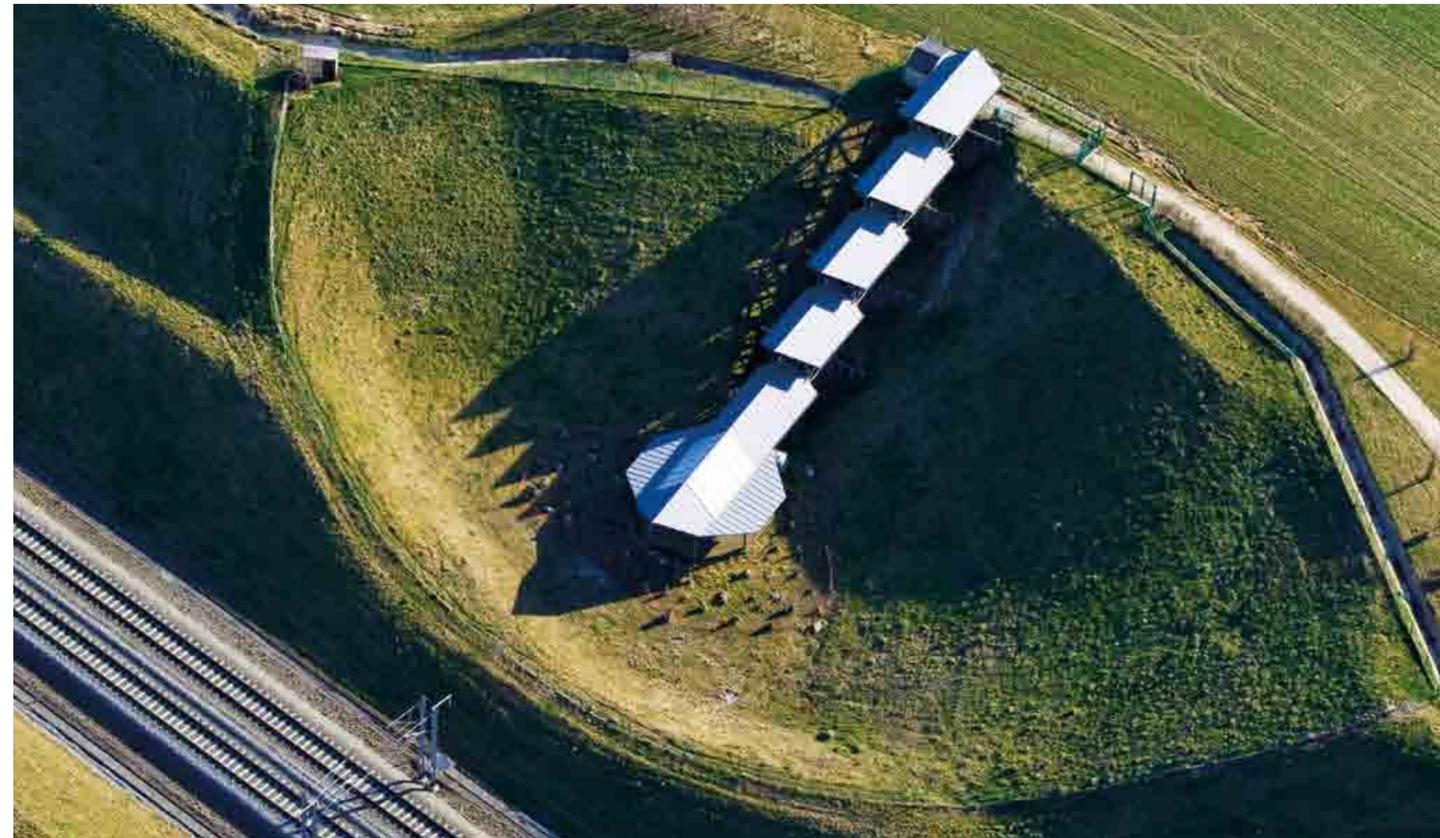


#### ECODUCS ET ÉCOTUNNELS : PROTÉGEONS LES ANIMAUX!

Lorsqu'une voie ferrée coupe une réserve naturelle en deux, de nombreux animaux peuvent se retrouver isolés des sites où ils allaient boire ou chercher leur nourriture. Parfois, il arrive même que leur biotope devienne trop petit pour maintenir des populations viables. Les constructeurs des lignes à grande vitesse ont paré à ce problème en prévoyant des constructions adaptées, là où c'était nécessaire. Pour les grands animaux (cerfs, sangliers, chevreuils...), ils ont construit des écoducs au-dessus de la voie ferrée (et des autoroutes adjacentes). Pour les animaux plus petits (lièvres, putois, blaireaux), ils ont prévu des dalots ou des écotunnels qui passent sous le talus ferroviaire. Un dalot est un passage

inférieur pour un cours d'eau, dans lequel des banquettes pour animaux sont aménagées le long du bord. Un écotunnel est un passage inférieur pour animaux, généralement construit aux endroits où la voie ferrée est située sur un talus. Sur la ligne à grande vitesse vers les Pays-Bas, à hauteur de la réserve naturelle du Peerdsbos, on trouve un écoduc sous la forme d'un « pont-talus ». Il permet aux animaux comme aux personnes de traverser la ligne de chemin de fer en toute sécurité, dans un environnement naturel couvert de végétation. Outre le « pont-talus », le tracé TGV Nord compte un écoduc classique, 27 écotunnels et 5 dalots.

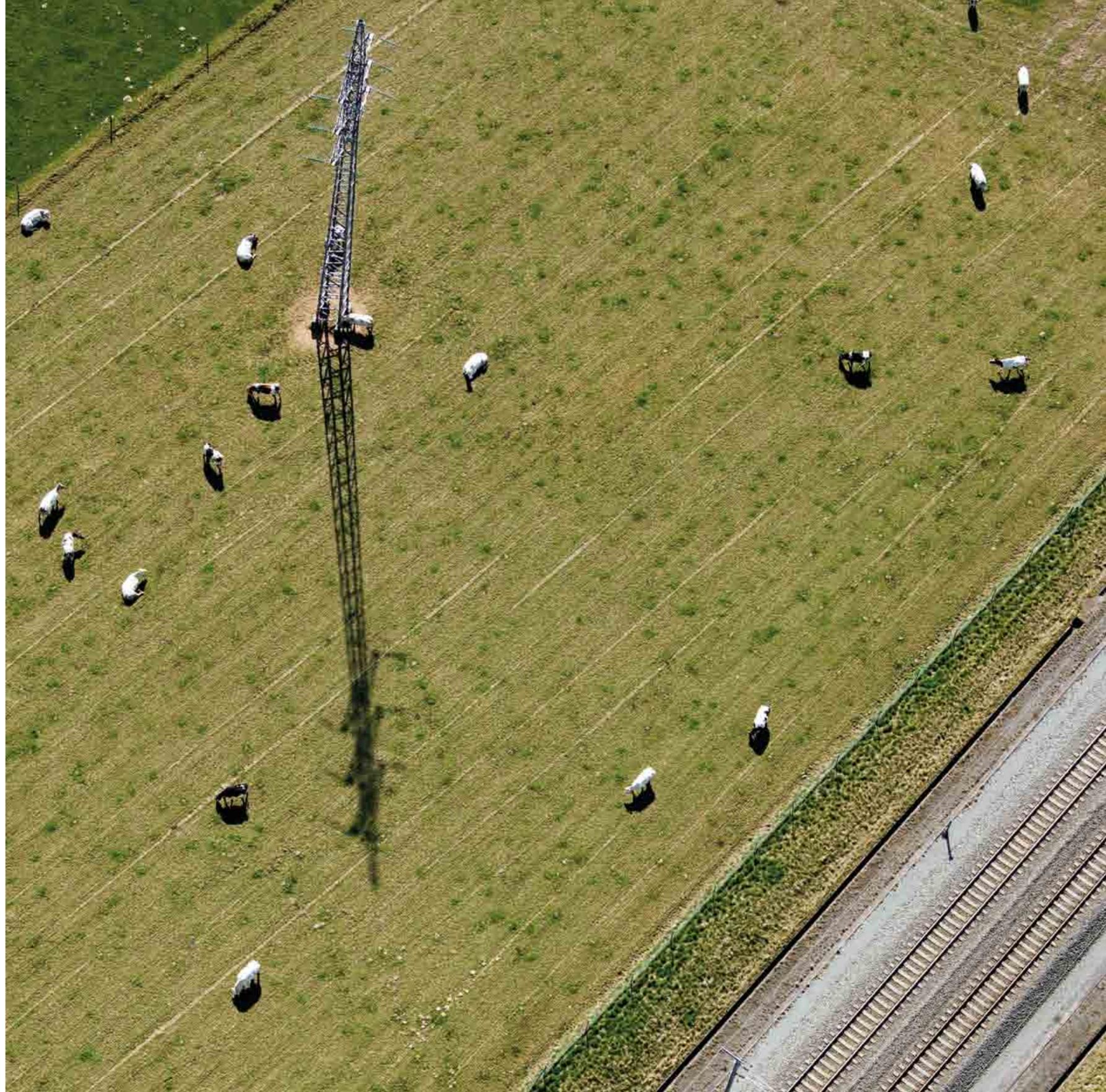




#### OUVRAGES D'ART ET CRÉATIVITÉ

Afin de limiter au minimum l'impact sur l'environnement, un grand nombre de facteurs ont été pris en compte lors de la construction des ouvrages d'art qui parsèment le réseau à grande vitesse. Le viaduc d'Arbre, malgré sa longueur de 2 kilomètres, a été construit à faible hauteur afin de perturber au minimum le paysage hennuyer traditionnel. Grâce aux tabliers en forme de U, le TGV y roule dans une rigole en béton faisant également office d'écran antibruit. À l'est de Louvain, la ligne à grande vitesse progresse vers l'Allemagne en grande partie en milieu ouvert. Ici encore, la ligne a été intégrée avec le plus grand soin. Rien que pour le tracé Liège - frontière allemande, les nombreux ouvrages d'art sur

le tracé ont exigé un investissement de 830 millions d'euros. Le viaduc de Battice, par exemple, franchit divers obstacles situés à différentes hauteurs : l'échangeur E40 - E42 avec ses boucles et viaducs, et l'autoroute Verviers - Prüm qui traverse ici l'autoroute E40. Les dégâts paysagers dus au nœud autoroutier étaient déjà considérables, et les riverains ne voulaient pas que le viaduc ferroviaire élève encore davantage la hauteur de l'ensemble. C'est pourquoi la distance qui sépare le dessous du viaduc de la chaussée des parties les plus élevées de l'échangeur correspond à la hauteur de sécurité minimale prescrite. En outre, grâce aux travées courtes, le viaduc a une hauteur très faible.



Autre exemple : le tunnel de Soumagne. Avec ses 6530 mètres, c'est le plus long tunnel de Belgique. Il permet au TGV de grimper progressivement en direction de l'est vers le plateau de Herve sans qu'un tracé en surface beaucoup plus long - et donc absorbant beaucoup d'espace ouvert - ne soit nécessaire. Le fait que le TGV passe ici sans se faire voir ni entendre constitue naturellement un bel avantage pour le paysage et les riverains. La construction de lignes à grande vitesse a aussi effacé quelques cicatrices laissées par l'activité humaine. Ainsi la ville de Halle, près de Bruxelles, qui pendant des dizaines d'années a été coupée en deux par les lignes ferroviaires Bruxelles - Mons et Bruxelles - Tournai, est aujourd'hui réunifiée. Une tranchée couverte permet désormais aux TGV et

aux trains classiques de traverser la ville de manière souterraine. En surface, une nouvelle gare, une gare routière, des ronds-points, des parkings pour voitures et motos et un garage à vélos ont été aménagés. De même, à hauteur de Brasschaat, la ligne à grande vitesse vient s'insérer entre la E19 et la réserve naturelle de Peerdsbos. À cet endroit, un pertuis en béton de 3,2 kilomètres empêche les chutes d'arbres ou de branches sur les voies. La réalisation de ce pertuis a permis d'éviter de devoir déraciner des arbres supplémentaires pour des raisons de sécurité. En outre, le pertuis joliment couvert de végétation constitue un mur antibruit efficace, tant pour le TGV que pour le trafic automobile. Dans le bois et les environs, le niveau sonore a même diminué de 10 décibels par rapport au niveau antérieur.



Nous avons donc pleinement réussi l'intégration harmonieuse de la grande vitesse au cœur de notre environnement. Aujourd'hui, l'achèvement de notre réseau de frontière à frontière est une étape importante dans l'histoire de la grande vitesse européenne.

Celle-ci ne fait pourtant que commencer. Tout indique qu'elle fera l'objet d'une attention croissante dans les prochaines décennies. Ses avantages sont en effet incontestables vis-à-vis des autres modes de transport. Plus de vitesse, plus de confort et plus de sécurité, telle est la promesse constamment renouvelée par le TGV.

Mais également encore plus de respect pour l'environnement. En ce sens, de nombreuses études sur les « coûts externes » liés aux accidents et aux dégâts environnementaux démontrent que ceux-ci représentent près de 8% du PNB de l'Union Européenne et que, parmi ces coûts, 80% sont imputables au transport routier... pour seulement 1.9% au rail.

Demain, de nouveaux pays se connecteront, de nouvelles lignes seront tracées et de nouveaux espaces émergeront...

La formidable aventure du rail à grande vitesse n'en est donc qu'à ses débuts. Au sein d'Infrabel et de notre filiale TUC RAIL, nous contribuons chaque jour à construire son avenir et offrir à nos enfants le train de demain.

À SUIVRE ...

## COLOPHON

### EDITEUR

GOEKINT GRAPHICS N.V. – OOSTENDE

### PHOTOGRAPHIE

TOM D'HAENENS

### TEXTE, DESIGN & MISE EN PAGE

SALTO, UNE DIVISION DE GOEKINT GRAPHICS N.V.-OOSTENDE  
EN COLLABORATION AVEC L'ÉQUIPE DE CORPORATE & PUBLIC AFFAIRS D'INFRABEL

### TRADUCTIONS

SALTO, UNE DIVISION DE GOEKINT GRAPHICS N.V.-OOSTENDE

### IMPRESSION & FINITION

GOEKINT GRAPHICS N.V.-OOSTENDE

### I.S.B.N.

XXXXXX

### COPYRIGHT

TOUS DROITS RÉSERVÉS

© 2009 GOEKINT GRAPHICS N.V.-OOSTENDE

© 2009 TOM D'HAENENS: PHOTOGRAPHIE

Nous désirons remercier sincèrement pour leur précieuse collaboration les personnes suivantes:

Raymond Demaret, Bruno Vanaenroyde, Guy Debruxelles, Christophe Melon et leurs équipes; Dominique Gardin;

Paul Godart; André Dewitte et ses équipes; Jos Decelle et ses équipes; Jos Sannen et ses équipes;

Francky Verbruggen; Emile Demoulin; Ivan Thielemans, Richard Marcelis, Guy Vernieuwe; Ann Billiau et Stan Wagemans

...et tous ceux que nous avons peut-être oubliés.

Tous droits réservés. Aucun élément de cette publication ne peut être reproduit, stocké dans un fichier de données automatisé ni transmis sous aucune forme ou par aucun moyen, électronique, mécanique ou autre, sans l'autorisation écrite préalable de l'éditeur.