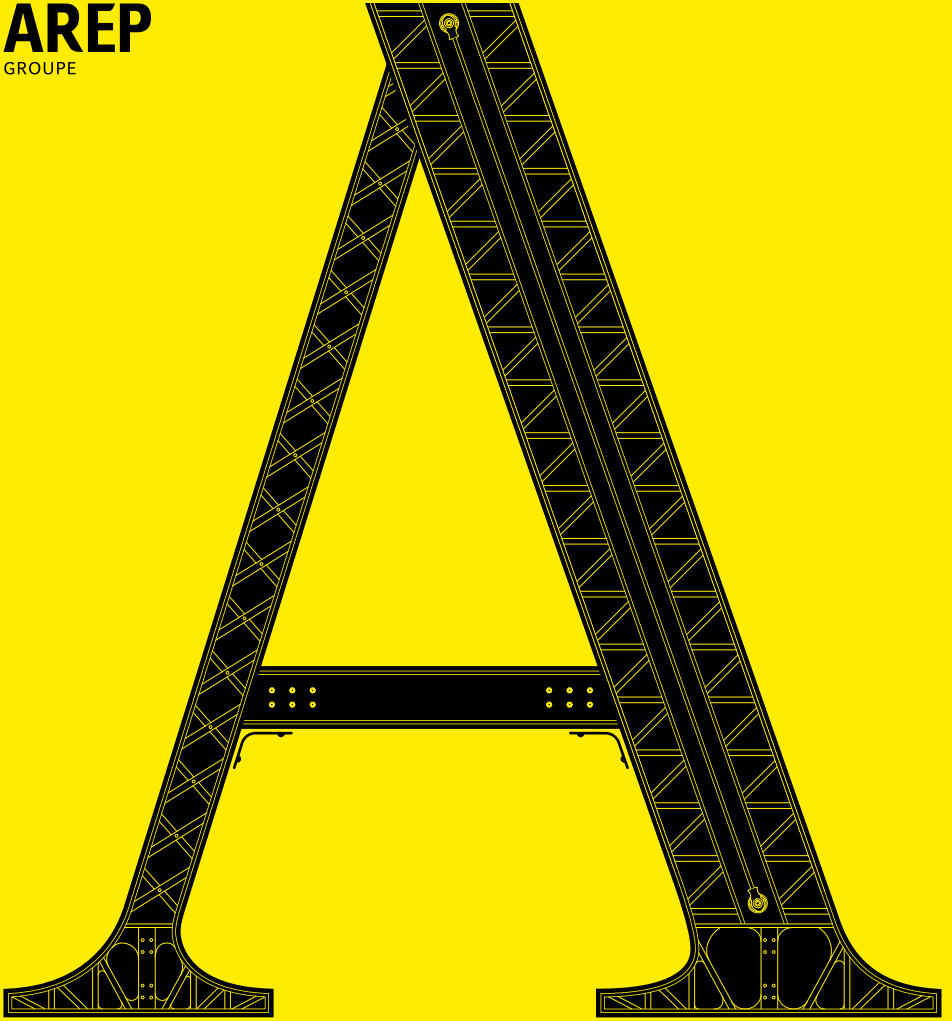


AREP
GROUPE



Architectural
Engineering

AREP GROUP

AREP Group is a multidisciplinary practice which brings together the specialities and areas of expertise essential to provide practical solutions, through its EMC2B approach, to the ecological emergency. Present both in France and abroad, more than 1,000 people of 40 different nationalities, AREP contributes to research, public dialogue and shifting practices through its publications.

1 unique pluridisciplinary offer
Project management and design
Strategy, consultancy and project
management
Expertise and simulations

Turnover 2023: 130 M€
+ than 1 000 employees in France,
Switzerland, China and Vietnam
including 100 at International

Let's invent

We are at a watershed moment in history. Our era represents a tipping point for what is called the Anthropocene. Ecological emergency is part of our reality; awareness of this lies at the heart of AREP Group's mission. The challenges we face are enormous: global warming, the collapse of biodiversity, the scarcity of non-renewable resources.

For 25 years we have taken on the responsibility for conceiving projects and providing consulting services, to help our clients on the path towards green transition. We are a global actor in architecture, urban planning and design and as such, our know-how and projects are at the interface between construction and mobility, two sectors that account for more than half of all greenhouse gas emissions.

We are a multidisciplinary and international firm. A subsidiary of SNCF Gares & Connexions, AREP Group is rooted in the railway industry. We are proud of this unique legacy. Our global team comprises 1,000 professionals of 30 nationalities whose unique blend of specialties embodies our

multidisciplinary culture: architecture (thanks to AREP Architectes), planning, design, engineering, programming, consulting services and project management.

We operate both in France and internationally, particularly in Europe, China and Vietnam, where we are firmly established. With more than 500 projects underway every year, we pride ourselves in contributing to the global outreach of our expertise, by providing, at all scales and stages of projects, practical solutions designed to respond to the ecological emergency.

We have joined forces to create exemplary projects, which meet the actual needs of our clients, of the project's current and future end users, as well as of its surrounding environment. Public interest is one of AREP Group's founding values. People and social aspects lie at the heart of our creative process. Our teams pay close attention to uses and to ensuring that the project is perfectly integrated into its historical context and social environment.

We are actively involved in advocacy. To address climate emergency and the biodiversity crisis, we help fuel the public debate and transform practices. Curiosity is our driving force and we relentlessly question our ways of doing things. With humility, we are learning from actors who experiment with alternative modes and who build bridges between those traditionally involved in the project production process. Here at AREP Group, we consider ourselves as catalysts, as an incubator of this ecosystem, a laboratory of interactions with all these actors, and particularly with small enterprises at the forefront of ecological and social issues.

We are active in (re)building a resilient and sustainable world, even if this sometimes involves radical proposals. This revolution extends far beyond architecture alone. It concerns landscape as much as design, engineering as well as programming, project management and consulting services to project owners. To this end, we have devised a unique approach: 'EMC2B'. We question, scrutinise and manage our operations

through this prism and combine the most advanced modelling methods and common sense approaches in order to provide simple and frugal solutions that address the following five challenges: energy, materials, carbon, climate and biodiversity.

Finally, we foster exploration: Research and innovation are at the core of our corporate ADN. We reject off-the-peg ideas of sustainability. We prefer the creativity brought about by each situation in order to promote elegant, efficient and long-lasting solutions. We are heritage experts and as such, we prefer to enhance and transform what is already there through low-tech solutions. Our scientific and technical background enables us to conceive and operate in infrastructures and industrial projects.

Every day, our 1,000 employees provide practical solutions tailored to the needs of our clients and aimed at meeting the challenges of ecological emergency.

Post-carbon

The EMC2B approach

To take action and turn our ambition for ecological transition into reality, we have devised the EMC2B approach. It stands for energy, materials, carbon, climate and biodiversity.

EMC2B is a simple metric that can be used to assess the five transitions that all projects must address. It is also our guiding framework to help kickstart the post-carbon era.

This approach is open and free to share, because we all have a common goal: to preserve the habitability of cities, territories and the planet.

Commitments

Technical facilities are by their very nature multidisciplinary achievements. They draw on all the AREP areas of expertise. Whether it be design, engineering or heritage assets, our teams are involved in all the stages of a project, from the moment it emerges, through to its completion and operation, often on complex sites.

By combining environmental excellence, economic frugality, technical choices, strong aesthetic ambition and sustainability, we demonstrate a form of “technological discernment“ in the design process. This commitment is a natural extension of the EMC2B approach and applies both in the early design phase and over the long term.

Projects

P. 10

Workshops and plants

Paying close attention to use, time, and space

For over twenty years, the AREP Group has been designing, building and renovating maintenance depots and technical facilities for the rail industry, with the sites often remaining operational throughout the process. Our projects reflect our sustained focus on present-day working practices and the ways they are shifting, on understanding processes and how they can be incorporated into construction, as well as on the modularity of spaces to extend the life of our projects without compromising future uses. Thinking these projects for a post-carbon future means first and foremost thinking about their ability to adapt within their environment and over time.

P. 96

Footbridge design

Tailoring our solutions to meet your specific needs

Our approach is two-fold. On the one hand, we adopt a structural and functional perspective, which integrates the railway footbridges into a common framework across regions, and on the other, we tailor the structure to fit its environment, in terms of use, history, built heritage and landscape. Engineered structures embody a wide range of overlapping constraints. They demonstrate our ambition to tackle the complexity of contexts in order to provide users with a simple and smooth experience.

“We need to enter the age of preservation.”

Philippe Bihoux
Managing director

“Operating in the railway industry involves specific constraints that make each project a tour de force, whose complexity cannot be overlooked.”

Simon Bergounioux
Head of Industrial buildings

P. 154

Roof design

Adapting the existing built heritage to new challenges

Our construction and renovation projects are inspired by what is already there and aim to renew and extend the legacy of these multi-functional structures while encouraging the multifaceted use of each element within the whole. Roofs are lightweight and technically advanced systems, whether they cover large passenger halls or form simple platform shelters, and as such are the very expression of efficiency in the use of materials. Fitted with photovoltaic glazing, these versatile structures have a real renewable energy potential and could be used to accommodate urban wind power systems in the future. Greening them and harvesting rainwater will improve thermal regulation and help to create a cool island effect in the heart of the city.

P. 216

Research

Fostering innovation for a post-carbon future

Drawing on our expertise as designers, we are focusing our research on reducing the carbon footprint of our projects, on making them energy self-sufficient and reconnecting them with the living beings. The use of bio-based materials, the drastic reduction in the amount of materials used, the implementation of solar-powered roofs and the development of green corridors are some of the avenues we are exploring within the scope of our EMC2B approach. Our primary focus is to analyse needs and gain a thorough understanding of the processes implemented so that our proposals are tailored to real needs while helping optimise the carbon footprint of the buildings we design.

“Our guiding design principle: preserve both natural and built heritage.”

Fabienne Couvert
Head of Conception and Production

“We have structured our research agenda around six themes: resources and materials, land use and biodiversity, energy and conviviality, representations of collective imagination, design and adaptation, architecture and mobility.”

Raphaël Ménard
Chairman of the Board

P. 14

Hellemmes maintenance facility

With a surface area of 24,000 m², a height of 18 m and a roof fitted with 6,000 m² of solar panels, the Hellemmes maintenance facility is aimed at handling in one place all the maintenance-related operations of the double-decker high-speed trains (TGV Duplex) that are in the middle of their lifecycle. For this purpose, the TGV wagons are stripped down and completely refurbished.

The building has been designed in such a way as to concentrate the entire railway maintenance process while meeting the needs for innovative technologies, energy efficiency and a low carbon footprint. The workshop features a steel structure, whose 60-metre clear span and 13.50-metre headroom creates a space unobstructed by columns while adding a lace-like effect to the lightweight elaborate framework. As a result, the project delivers a modular design that allows the building to evolve over time and incorporate new technologies. A series of skylights coupled with a 30-metre glazed roof provide natural lighting in the workshop, thereby reducing the use of electricity and ensuring a comfortable indoor temperature.

P. 20

Versailles maintenance facility

The project delivered by AREP Group for the Tram 13 maintenance and storage site, which has been designed to reduce the impact of train maintenance, integrates well with its surroundings. The maintenance facility comprises several large buildings, whose louvred timber façade cladding makes them blend seamlessly with the surrounding woodland. The project is located within the conservation area of the Château

de Versailles, a listed historic monument. The exterior spaces feature both stone elements and planted areas in line with the recommendations of the Conservation and Heritage Architects (Architecte des Bâtiments de France, ABF) and the National Council for the Protection of Nature (CNPN). The facility was built using sustainably managed resources. Specific wood species have been selected for the project, while others have been planted in the vicinity. In parallel, the AREP teams have designed a natural heating system that complements the solar heat provided by the large bay windows, thus ensuring the best possible working conditions on the site and reducing the building's carbon footprint. Finally, special attention has been paid to the interior spaces dedicated to maintenance (waste area, cleaning and servicing facilities) to minimize the environmental impact. A water collection system enables wastewater to be filtered and reused on site.

P. 26

Massy maintenance facility for the T12 Express tram-train

The construction of a maintenance and storage site for 31 tramway vehicles as part of the T12 Express (Massy-Evry) tram-train project contributes to the modernisation and extension of the Paris Region public transport network. AREP has been tasked by SNCF Voyageurs and the Transilien Division (commuter rail network in the Paris region) to carry out the studies and to coordinate the construction of a complex comprising a four-track maintenance facility, an under vehicle inspection pit, cleaning, servicing and graffiti removal facilities and a central command post. The project also includes the construction of a six-track stabling area and three bypass tracks. The landscape principles and the construction materials

will contribute to creating an ecological landscape in line with the commitments of the towns of Palaiseau and Massy to improve the quality of the environment and of the adjoining eco-district to come. The project has been awarded environmental certification (HQE).

P. 30

Noisy-le-Sec technical facility

As part of the extension of the EOLE line, the Noisy-le-Sec maintenance facility has been renovated to accommodate a new workshop called "Two tracks". Designed for the maintenance of the new RER E and D rolling stock, the Noisy-le-Sec unit blends harmoniously with the main maintenance area housing the rapid response unit. This technical facility boasts an elegant 2,500-square-metre structure with the capacity to accommodate 112-metre trains. It stands out because of its functional features, which ensure that employees can work safely and comfortably. The gap-fillers fill the space between the roof of the trains and the maintenance footbridge. The absence of beams creates an unobstructed space where people can move around easily. The hanging walkways allow for the simultaneous maintenance of the roof and the bottom of the train.

P. 32

Dijon maintenance facility

Located within the Perrigny marshalling yard and iron workshops, the Dijon-Perrigny maintenance facility combines practicality and ecology. The project is part of the construction of a new workshop comprising two tracks aimed at the maintenance of the regional express (TER) trains. A new two-storey office building was built

alongside the workshop. In the near future, a new storage facility will be built. The main challenge for the AREP teams was to combine these elements into a coherent whole with a distinctive identity. Trees have been planted close to the workshop at a safe distance from the tracks in order to combine convenience of use and the environment. The equipment has been renovated to reduce energy costs. Both the maintenance workshop and the office building have been fitted with solar panels that, among other things, will be used for heating the water. The trains will be cleaned using the harvested rainwater.

P. 34

Modernisation of the South-East European maintenance facility (TSEE), Paris Conflans

AREP Group is involved in the transformation of the South-East European maintenance facility so that it is ready to handle the TGV M and to meet the new digital requirements. The 850-strong facility provides maintenance for 86 of the 376 TGV trains operating in France (mainly on the south-east section of the rail network) but also in Italy, Switzerland, Spain, and Germany. The roll-out of the TGV M from 2024 (first arrival in May 2023) coupled with the obsolescence of some of the facilities dating back to 1980 and the transition of the rail maintenance to a digital environment, will require the adaptation of the current industrial facilities at the Paris Conflans site.

P. 38

Pautrier rotunda storage site, Marseille

The project is part of the development of regional transport in the Provence-Alpes-Côte d'Azur region and comprises a TER (regional express train) rolling stock storage and maintenance facility on the Pautrier site at Marseille Saint-Charles station. The external facades have been transformed, so that parallel tracks can pass through. The eight stone pillars on the Saint-Charles station side have been removed, while the corresponding Polonceau trusses have been preserved and reinforced with a beam resting on new cast-iron metal posts. The framework and roof underwent thorough renovation. AREP also restored the skylights to their original condition. The renovation work focused on the masonry and ashlar walls, some of which had to be partially rebuilt.

P. 44

Bus maintenance facility, Toulouse

AREP group has led the reconstruction of the Toulouse Langlade operational and maintenance centre. The facility is built on the site devastated by the explosion at the AZF factory in September 2001. The project consists in redeveloping a derelict site and radically changing its image. The bus operation and maintenance centre pioneers the urban renewal of the area and as such it had to convey a strong image. The organisation of the centre is determined by its activity and the road and rail infrastructure that constitute the structural elements of the landscape. Modernity is expressed through the overall cohesion. The simple layout, the emphasis placed on the links between the various parts and the choice to place users at the centre of the network confer to the site high legibility.

The location has been chosen in accordance with the environmental characteristics of the site and takes into account the landscape potential of the area. Techniques and materials have been adapted to encourage the use of passive solutions.

P. 48

Modernisation of a maintenance facility, Joncherolles

As part of the future roll-out of the next generation commuter train rolling stock "RER-NG", the Paris Region rail management was seeking to adapt the facilities at the Paris Nord Joncherolles maintenance facility so that it can handle the maintenance of the RER-NG that will be running on RER line D. The workshop 1 features 4 tracks to ensure level 3 maintenance and has the capacity to accommodate 2 Z50000 and Z20500 trains. The works include:

- Replacement of the three 500-kg bridge cranes by two-tonne cranes on 3 tracks
- Installation of retractable catenaries over the lifting road
- Installation of a 130-metre footbridge over the lifting road
- Electrification of the lifting road
- Replacement of the fixed catenary by retractable catenaries on 3 tracks
- Reinforcement of the workshop structure to accommodate two-tonne bridge cranes
- Installation of 8 mobile elevating working platforms and adaptation of the existing structure
- Modification of the fire-access route between the transformer station and the lifting road.

P. 54

Urban logistics hub, Lyon

Lyon's Urban Logistics Hub project aims to meet the challenge of moving goods around the city in a carbon-free manner, thus addressing the issues of congestion and pollution caused by last-mile deliveries. The distinctive feature of this logistics hub in a dense urban environment is that it extends over several levels stacked upon one another. More than 26,000 m² will be dedicated to all the short-distance logistics functions that any metropolitan area needs. The project is part of the ongoing urban transformation of the Gerland district. The modular and flexible space organisation will have the capacity to adapt to changing needs, thereby meeting the expectations of logistics players. Warehouses can be converted into workshops which can then be used as office space and vice versa.

P. 62

"B37" multi-purpose building, Annemasse

This project redevelops a partially abandoned former lifting road shed to house various SNCF services that have been affected by the restructuring operations following the creation of the Annemasse multimodal interchange hub. Each service has specific constraints and operating methods. The aim was to create shared premises as well as areas accommodating the local SNCF activities: surveillance, maintenance and rail infrastructure works; telecommunications, IT and information system equipment; unit in charge of on-board services and anti-fraud prevention; railway police. The former lifting road shed, mostly unused, has been refurbished to accommodate the 1,200 m² of the programme to avoid new constructions on railway land, thereby breathing new life

into one of the last remaining historical reminders of Annemasse's rich railway past. The railway shed now features:

- A "box within a box" building made entirely of CLT wood
- Contemporary functions in the newly created spaces and an enhanced environment that benefits from the original features and orientation of this heritage building.

P. 66

Signal box facility, Annemasse

The Annemasse signal box (far distance signal) is part of the programme to modernise the Alpine rail network. The signal box is located on railway land and has been designed to echo the historic lifting road shed at the other end of the Annemasse railway site. These two focal points help structure the future development project of the site. The building features the orientation and volumes that are typical of railway architecture to serve a highly demanding activity in terms of working conditions and visibility from the distance. Except for the foundations, the building is made entirely of wood and features a CLT structure (walls and floors) and a glued-laminated timber frame. Bio-based materials have been used for the exterior insulation as well as a sustainable and easy-to-maintain burnt timber cladding.

P. 100

Lorient

The Lorient train station footbridge provides a new pedestrian connection between the city centre and the nord district of Kerentrech, allowing both to cross over the tracks and to access the platforms. The 60-metre long and 7-metre wide pedestrian

bridge consists of two spans rising seven metres above the tracks and leads directly into the concourse, thus contributing to the station's everyday use and function. Each span is supported by metal portal frames and features a double Vierendeel girder made of Douglas-fir laminated timber. The chords and posts are linked and embedded. The beams have been reinforced by metal diagonal ties having a 6 cm diameter so that chords can be the slimmest possible at a 40 cm x 30 cm height and the posts at a 30 cm square section. This solution resulted in a transparent and lightweight structure and minimised the difference in height, as the pedestrian bridge rises seven metres above the rail tracks. The lower chords and posts are covered with steel cladding and copings to protect the embedded fastening elements.

P. 104

Besançon

A double open-frame girder made of steel, bound by sheet-metal aprons covered with steel sheet modules, forms the load-bearing frame of the footbridge. With a maximum 30-metre span, the footbridge stretches out along the north-south line of the station for about 75-metres. On the east side, a double system of metal brackets forms a continuous horizontal double plan from north to south that shelters from catenaries and the sun through the glazed façade. On the west side, a vertical metal mesh protects the glazed façade and gives a more solid appearance to the transparent volume. A passageway running all along the footbridge, between the glazed wall and the metal mesh, facilitates maintenance. A ramp with a 7.5% gradient running alongside the bermed embankment ensures the smooth access to and from the south platform from the concourse. This ramp

features three branches (an upper five-metre-wide branch and a lower one with a 2.5-metre width) totalling around 100 m in length and has been designed with a scissor-type system that distributes passengers on either side of the trains in the middle. The north platform can be accessed from the footbridge via a scissor-turning ramp that connects to the footbridge on its eastern side. The green roof increases water retention and reduces stormwater runoff into the drains.

P. 108

Val d'Or, Paris region

The project to build a new footbridge at Val d'Or station in Saint-Cloud, Greater Paris region, is part of the roll-out of accessibility schemes for people with disabilities in the Paris region. The aim is dual: to make the station and the Val d'Or site accessible to people with mobility impairments and to facilitate pedestrian links between the station and the town. This station is located within the Mont Valérien conservation area in a very constrained urban context. During the design process special attention was paid to the soil-related challenges posed by the old quarries in the area.

The site remained operational during the works. The complex phasing required:

- Preparing the site by removing furniture and installing a temporary footbridge
- Sawing and removal of the existing footbridge
- Preparing the ground by injecting 530 m³ of concrete for the small piles supporting the four main posts
- Rail traffic interruption in order to install the new footbridge over three consecutive days
- Installation of the vertical walkways (fixed staircases, escalators and lifts) and additional equipment

The new footbridge has since become 'the balcony of the Saint-Cloud hillsides' due to the unobstructed view of Paris and the Eiffel Tower.

P. 112

Javel, Paris

The Javel station footbridge has been designed to be as lightweight as possible. Very detailed structural studies were required so that the catenaries could be properly supported. The lightness of the structure allows to integrate the footbridge to a very specific urban context, as the footbridge is set on the visual axis of the Eiffel Tower.

The glazed walls ensure that the structure blends harmoniously with the landscape, giving users a clear view of the circulation routes. Just like the shelter, the structure of the footbridge has kept the same colour as the historic pavilion, thereby creating a sense of continuity. The footbridge establishes a link between a heritage building, the pagoda designed by Lisch for the 1900 Universal Exhibition, and the modernity expressed by a lightweight and functional urban crossing.

P. 116

Sallanches

The Sallanches footbridge is part of the project to modernise the Arve Valley railway line. It is composed of rows of mixed wood and metal compass-shaped posts supporting two sloping timber open-frame girders. These lateral beams carry a CLT floor supported by wooden joists and a CLT roof with aluminium sheet cladding. The side beams come in different heights to provide the slope required for the roofing in this mountain region and to allow an unobstructed view of the Mont Blanc

from the stairs.

On the passenger building side, the footbridge deck merges into a belvedere staircase facing the forecourt, the town centre of Sallanches and the great landscape in the background. The bus station blends seamlessly with the footbridge, providing clear and legible circulations for passengers.

P. 120

Auray

The Auray footbridge forms a veritable urban link between the southern district, where the historic station sits, and the northern part of the railway tracks, thus creating a new space providing access to the transport network. The footbridge features two two-metre-high steel box girders allowing for a 100-metre span over the railway tracks. The rhythm of the structure can be seen from the inside, emphasised by the timber element topping off the handrail mesh. From the outside, the footbridge appears perfectly smooth, like a line suspended in the landscape. The sleek structure blends seamlessly into the landscape.

The footbridge is set in a conservation area boasting the old station building and the Chartreuse Abbey, which is listed as a Historic Monument. To address a specific technical structural constraint, the AREP teams had to identify the right bearing points that would guarantee the structure's stability. Entirely assembled on site, it required several night-time crane operations with the overhead power supply (catenary) turned off. The two sections of 35 and 40 m were craned and fitted into position overnight.

P. 124

Delémont, Switzerland

The Delémont footbridge provides cyclists and pedestrians with a sheltered walkway over the railway tracks. It is a timber truss footbridge extended by exit ramps on both sides that expand the public space over the tracks. The project invites users to pause and travel by highlighting Delémont's landscape and regional heritage with the creation of a belvedere, from which people can contemplate the rock of Courroux and the Retemberg ridge amidst the poetry of passing trains. It provides pedestrians and cyclists with a pleasant and comfortable urban crossing, sheltered from rain and wind and bathed in natural light. The high-quality lighting and decking provide a sense of security.

P. 128

Creil

The aim of the Creil station footbridge project is to connect the transport hub, located in the town centre, with the north rail bank, marked by the presence of factories and an industrial past. The project to build an urban footbridge is both a tribute to this industrial history and a projection towards a post-carbon future that takes environmental issues into account. The structure opens up to the landscape and seeks to limit the use of materials through an optimised structure that is adapted to long spans. The minimalist design provides a high degree of visual transparency and showcases the variety of the town's urban and green settings, its hillsides to the north and south seen in the distance and, closer, the banks of the river Oise and the old industrial premises, some of which are still in use along the railway line. The steel structure of the footbridge is put in the spotlight

as a reminder of the city's savoir-faire and still present industry while the bronze hue reveals it and makes it shimmer under the sunlight. The right size of the structure, with its poetic treatment of pathways, is at the service of an urban project that stages a journey across the city through a rational, balanced and sustainable design.

P. 132

Charenton

Located in the Charenton-le-Pont area, at the gates of Paris, the Charenton-Bercy site is a major development zone. Surrounded by the ring road, the A4 motorway and the rail tracks, the new footbridge designed by AREP will unlock the potential of this 12-hectare area bordered by the River Seine. The 275-metre-long Charenton-Bercy footbridge recreates the link between the Bois de Vincennes and the Seine. Its 12-metre-wide structure is the expression of a new structural archetype, based on the thoughtful use of materials to optimise their performance and on the search for "sophisticated lightness" in terms of the quantity of materials and the amount of construction-related CO₂ emissions. This sleek, elegant structure is a leading example of low-carbon infrastructure. The footbridge reflects the EMC2B approach as it has been designed to encourage biodiversity regeneration by integrating a tree-lined promenade and open-ground areas next to the bearing points. The sheltered parts accommodate photovoltaic panels. This lightweight bridge over the railway tracks will offer exceptional views of Paris and the Charenton-Bercy area. It introduces a generous public space dedicated to active modes of transport at the heart of the Parisian metropolis.

P. 136

Pau

AREP has designed an aesthetically sophisticated footbridge in the immediate vicinity of Pau's historic city centre and the Château Henri IV. This belvedere footbridge provides both access to the platforms and an opportunity to connect the interchange modal hub forecourt to the river Gave de Pau. Ramps on either side of the footbridge foster long-term flexibility. Its location in the shade of the century-old plane trees lining Avenue Jean Biray enhances its urban and landscape integration, while offering an unobstructed view of and a harmonious interaction with the large passenger concourse. A large roof bordered by a metal shade canopy shelters users from rain and sunlight, while allowing the production of renewable energy by photovoltaic panels. The sleek and elegant design of the footbridge makes it look airy and contemporary and provides passengers with a generous, comfortable transit area.

P. 158

Paris Est

Paris Est station will soon be handling the future CDG Express train. This project includes the renovation of the shelters on the station's first two platforms. The purpose is dual: to repair and renovate the dilapidated parts of the platform shelters and to improve the rainwater downpipes and gutters. As the platforms suffered different levels of deterioration, the AREP teams pursued two different strategies with a common objective: to improve the shelters and platforms, while at the same time maintaining consistency with the station's other infrastructure. The two shelters now feature a steel structure, a zinc roof covering and a fully

glazed roof. The use of these new materials preserves the heritage value of the platforms while introducing a touch of modernity. The completed structure fosters the dialogue between the old architecture of the station and the contemporary architecture of the terminal. The glazed roof adds extra light to the platform while limiting glare. In line with our EMC2B approach reused, recycled and bio-based materials have been used.

P. 164

Solar-powered shelter

One of the key elements of the solar-powered shelter is the simplicity of the structure, in terms of manufacture, transport and assembling. The shelter consists of a supporting structure comprising pairs of posts linked together longitudinally by metal sheets and transversely by the beams supporting the roof. The roof consists of two sections, both of which feature a CLT panel, a bituminous waterproof membrane, five modules of photovoltaic panels and edge strips and gutters. The roof panels are manufactured in a workshop and their dimensions fit within the road loading gauge, so that no special transport is required. The time needed for installation is therefore optimised, by simplifying the composition of the roof, reducing on-site work to a minimum and thereby traffic disruption.

P. 168

Solar-powered canopies

The AREP group promotes development and innovation in the field of renewable energies, with a focus on their architectural and landscape integration. The designers have devised several innovative typologies, combining frugality, aesthetics and

user- friendliness. The solar-powered canopy systems installed at Mouchard and Nîmes Pont-du-Gard stations are gradually being rolled out across France. AREP Group invents, designs and develops new solutions for all players in the French and international rail sector and fosters the implementation of renewable energies in the demanding rail industry context.

P. 172

Large passenger concourse of the Paris Austerlitz train station

Boasting a 280-metre long and 52-metre wide double-sloped roof, the large passenger concourse of the Paris-Austerlitz station, listed as a historic monument, stands as an incredible architectural and technical feat. Its restoration required the simultaneous efforts of up to 150 craftsmen representing 40 different professions. To renovate this large concourse, designed by architect Louis-Pierre Renaud and engineer Louis-Charles Sévène, a 3,000-tonne and 12,000-sqm scaffold (the largest in Europe) had to be erected within a fully operating station, where 65,000 passengers commute daily. Today, thanks to the renovation of the glass roof (15,000 m²), the stone has been restored to its original colour and the station to its original brightness. The Polonceau structure in wrought iron has been reinforced without altering the fineness of the structure or its lightness.

P. 178

Small passenger hall, Paris Lyon train station

Listed as a historic monument, the small passenger hall at the Paris Lyon station is uncommon in several respects: it is located in an intermediate space between the main

concourse and the station's restaurant, an architectural jewel designed by Marius Toudoire.

The hall features an entirely glazed roof that highlights its architectural finesse and Art Nouveau-style ornamentation. With its barrel vaults, arched beams, Paul Garnier clocks and ribbed cast-iron downpipes adorned with lion's heads, it exudes authenticity. The AREP teams used cutting-edge techniques to restore it while preserving the architectural heritage of the structure dating back to 1891. The renovation of the metal framework, glazed roof and facades gave the hall a new lease of life.

P. 184

Solar-powered passenger hall, Angoulême train station

The aim of the project was to improve safety and modernise the concourse while preserving its original essence. The refurbishment of Angoulême's main passenger concourse takes into account the constraints associated with its location within the perimeter of a remarkable heritage site, close to the town's old centre, which is listed as a preservation area. Solar energy represents an important step in adapting our environment to current and future challenges. Photovoltaic panels are installed above the structure of Angoulême's main passenger hall, covering a total surface area of 2,000 m².

Combining modernity and heritage conservation, a skylight system has been used to host the photovoltaic panels in two equally sized glass panes placed on top of a zinc roof. Users will be able to enjoy the architectural and environmental quality of the structure, which will provide improved visual and thermal comfort in the station.

P. 188

Passenger hall Valence train station

After two years of renovation works (2021-2023), the large passenger hall at Valence-Ville station has been restored to its former glory with priority given to brightness, lightness and ornamentation. The restoration work was carried out in close collaboration with the Heritage Architects in order to recover the original features. This structure has a unique history, as it was originally located at Saint-Germain-les-Fossés station before being dismantled and reassembled in Valence, piece by piece, in 1903. Since the last renovation in 1972 the passenger numbers have risen steadily. The restored main concourse has enhanced passenger comfort and the character of the station whose façade is listed as a historic monument. In keeping with the idea of blending technology and heritage elements, all the ornaments and the skylight, which disappeared in 1972, have been recreated according to the original plans. The dialogue between heritage experts and engineers led to the use of alveolar polycarbonate in replacement of the original wired glass, thereby reducing the load on the large glass roof.

P. 222

Reversible solar carpets

AREP group provides a reversible solar panel solution on rail tracks. The system can be readily rolled out on those sections of the rail network in France, or elsewhere, that are not used by trains for a limited or undetermined length of time. ISO-compliant containers are used to transport the photovoltaic panels to railway sites, which are thereby transformed into temporary solar energy production and storage facilities.

P. 226

Light renewables

As part of the exhibition "Light renewables, uses, architecture, landscape" held at the Pavillon de l'Arsenal in Paris, France, AREP has compiled an atlas for educational and exploratory purposes. It is a first step towards producing a handy catalogue of energy forms. The atlas brings together

twelve situations, architectural objects, or living beings in relation to energy. These contemporary architecture examples are then evaluated in terms of energy and materials then analysed with regard to their spatial and environmental impact.

P. 230

Low-impact maintenance facilities

Drawing on our research we have designed a low-impact and adaptable rail maintenance facility. The building consists in a short-length covered structure gathering the hard facilities, where the train can move through, one section at the time. This layout reduces both the energy required to operate the facility and the quantity of materials used. Close attention has been paid to the interior atmosphere and to the working conditions.

P. 234

Lyon Part-Dieu large passenger concourse

Our research team is working on ways to make shelters and large passenger halls more energy-efficient and carbon-neutral. They reflect on ambiances, particularly lighting ambiances, and study the energy (solar, wind), water and food production potential of these structures. Several areas of research focus on the adaptation of the Lyon Part-Dieu large passenger hall.

Who we are

The management team

Raphaël Ménard

Chairman of the Board of AREP Architectes and AREP

Raphaël Ménard studied at the Ecole Polytechnique, the Ecole des Ponts ParisTech and the Paris-Belleville School of Architecture. He began his career at RFR (design of the Simone de Beauvoir footbridge in Paris and the glass shell of the Strasbourg train station). In 2003, he founded Elioth, a company made up of designers specializing in low-carbon innovation (acquired by the Egis group in 2011). In 2014, he created 169-architecture. He is also a lecturer on the postgraduate program in Post-Carbon Architecture at the Marne-la-Vallée School of Architecture. He theorized his practice in numerous publications, including his Ph.D thesis Energy, Matter, Architecture. In 2018, he becomes chairman of the board of directors of AREP and AREP architectes.

Technical Departments

- Fabienne Couvert, Conception and Production
- Hiba Debouk, Urban Studies and Regional Planning
- Céline David, Design
- Émilie Hergott, Engineering
- Élise Dageons, Consulting and Programming & Project Management Assistance

Philippe Bihouix

Managing director

Philippe Bihouix studied at the Ecole Centrale de Paris. He began his career as a construction manager in a general contracting firm before switching to consulting. In 2009, he joined the SNCF group to manage the European rail freight activities. As a consultant engineer, Philippe Bihouix gained experience in many industrial sectors (energy, chemistry, transport, building engineering, aeronautics) before becoming a leading expert on non-renewable resources and low-tech solutions. He has been appointed to the AREP Board of directors as Managing director in order to implement the company's new strategy and contribute to the sector's ecological transformation.

Business Departments

- Céline Portaz, France
- Simon Bergounioux, Industrial Buildings and Regional Stations
- Luc Néouze, International

Support Departments

- Donatien Frobert, Strategy and Performance
- Bérengère Jaillon, Finance, Information Systems, Legal & Compliance
- Alexandre Bouvresse, HR, CSR and Corporate Life

A unique multidisciplinary offer

Project management and design

- Architecture* (Transport, Industrial facilities, Infrastructure, Building retrofit and Heritage building expertise)
- Interior design
- Signage and graphism
- Urban studies, landscape
- Public space design
- Industrial Design
- Engineering
- Work management

Strategy, consulting and project management assistance

- Forecasting & Regional strategy
- Programming & Real asset advisory
- Strategy & Project management assistance
- AMO Execution - Operation & Maintenance, Environment)
- Project management consulting & coordination
- Environment
- Consultation & co-design

Expertise & simulation

- Flow engineering
- Railway
- Data
- Lighting
- L'hypercube
- Photovoltaics and energy
- Réap
- Heritage

* Via AREP Architectes

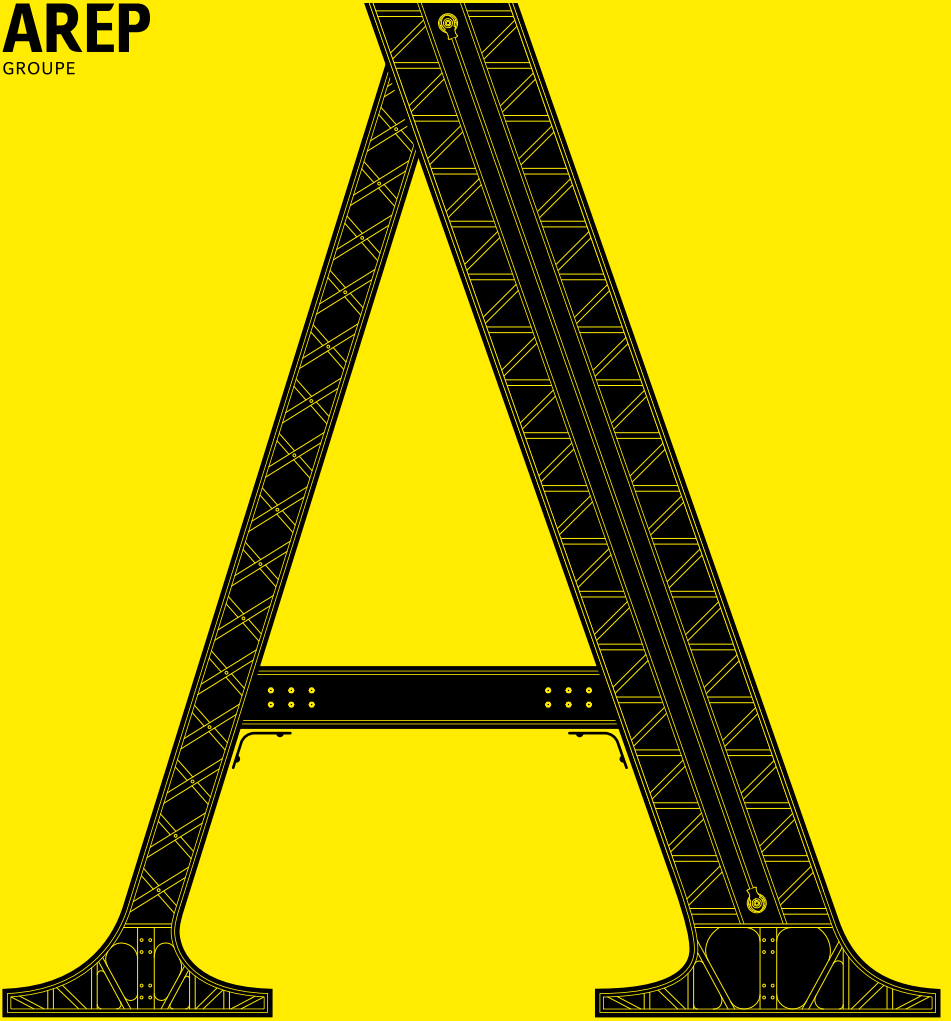
Our organisation

Flexible and with open-ended roles, AREP Group's organisation is first and foremost client-oriented. We tailor our teams and expertise to the expectations of our clients and to the specific nature of each project and assignment. At every scale of operation, our teams question practices and challenge conventional thinking to help our clients work towards a post-carbon future. Responsive and agile, our employees demonstrate multidisciplinary know-how which sits at the crossroads of architecture, mobility, and regional planning, blurring the boundaries between fields.

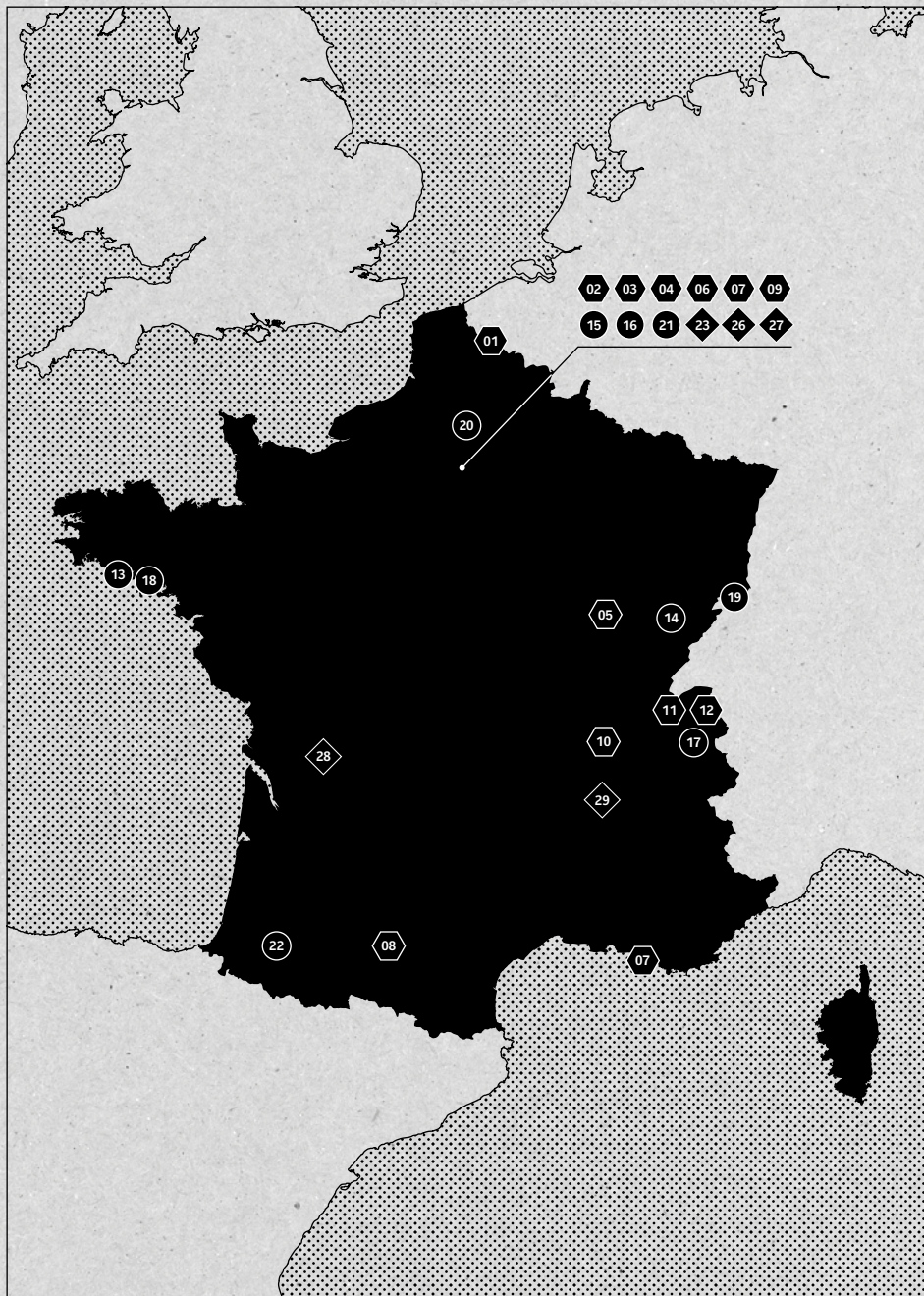
Each project, each mission becomes an opportunity for interaction and exchange. With humility, we learn from actors who experiment with alternative ways of doing things and who break down the boundaries associated with the traditional typologies of production. AREP Group considers itself as a catalyst, an incubator of this ecosystem, a laboratory fostering interaction, particularly with the small structures at the forefront of ecological and social issues. To build a post-carbon future, we need every source of inspiration! We have joined forces to create exemplary projects, which meet the actual needs of users. This commitment is reflected in five key principles that are at the heart of our design method:

- Collaborative enthusiasm
- Focus on uses and people
- Time and cultures
- Space and forms
- A post-carbon future driven by economic frugality

AREP
GROUPE



Architectures
techniques

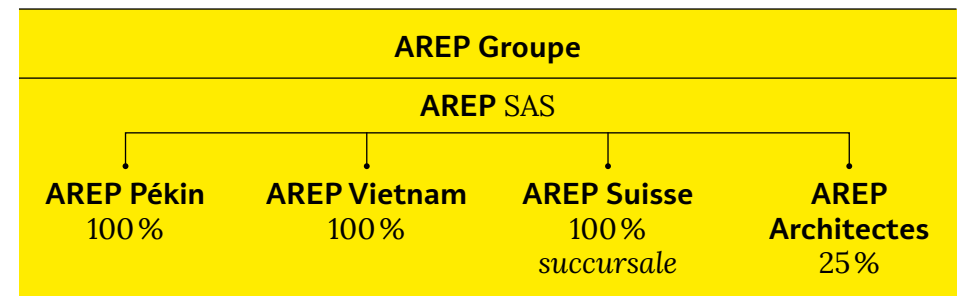


Groupe AREP		2
Inventons!		4
Post-carbone et Engagements		6
Projets		8
● Les ateliers et les usines		10
01	Technicentre industriel, Hellemmes	2020 14
02	Centre de maintenance, Versailles	2020 20
03	Centre de maintenance du Tram-Train T12 Express, Massy	2022 26
04	Atelier, Noisy-le-Sec	2019 30
05	Centre de maintenance, Dijon	— 32
06	Modernisation de l'atelier du TSEE, Paris Conflans	2023 34
07	Site de remisage de la rotonde Pautrier, Marseille	2019 38
08	Centre de maintenance bus, Toulouse	2007 44
09	Modernisation d'un atelier, Joncherolles	2023 48
10	Hôtel de logistique urbaine, Lyon	2024 54
11	Bâtiment multi-activités « B37 », Annemasse	2017 62
12	Poste d'aiguillage à grand rayon d'action, Annemasse	— 66
● Les franchissements		96
13	Lorient	2017 100
14	Besançon	2011 104
15	Val d'Or	2011 108
16	Javel, Paris 15 ^e	2018 112
17	Sallanches	2022 116
18	Auray	2021 120
19	Delémont, Suisse	2022 124
20	Creil	2029 128
21	Charenton	2028 132
22	Pau	2024 136
◆ Les couvertures		154
23	Paris Est	2024 158
24	Abri solaire	2024 164
25	Ombrières photovoltaïques	2023 168
26	Grande halle voyageurs, Paris Austerlitz	2024 172
27	Petite halle voyageurs, Paris gare de Lyon	2024 178
28	Grande halle voyageurs solaire, Angoulême	2026 184
29	Grande halle voyageurs, Valence-Ville	2023 188
■ La recherche		216
30	Solaire réversible sur voie	— 222
31	Énergies légères	— 226
32	Atelier frugal	— 230
33	Grande halle voyageurs, Lyon Part-Dieu	— 234
Fiches références		238
L'agence		270
Publications et Recherches		278

Architectures techniques

Groupe AREP

Fondé en 1997, le groupe AREP réunit de multiples compétences : en architecture au travers de sa société d'architecture AREP Architectes, en urbanisme, design, ingénierie, programmation, flux, conseil et management de projet. Avec ses filiales en France et à l'international, le groupe apporte des réponses concrètes aux enjeux de l'urgence écologique par sa démarche EMC2B. Il contribue à la recherche, au débat public et à l'évolution des pratiques par ses publications, notamment sa revue POST. Implanté en France et à l'international, le groupe AREP compte près de 1000 collaborateurs avec 30 nationalités différentes.



Inventons !

Nous sommes à un tournant historique. Notre époque est un point de bascule pour ce que l'on nomme l'anthropocène. L'urgence écologique est notre réalité, cette conscience est le cœur de l'ambition du groupe AREP. Réchauffement climatique, effondrement de la biodiversité, raréfaction des ressources non renouvelables : notre défi est immense.

Depuis près de 25 ans, nous portons cette responsabilité, celle d'être concepteurs et prescripteurs de la transition écologique pour tous nos clients. Acteur global de la conception et du conseil, nos savoir-faire et nos références sont à l'interface entre le bâtiment et la mobilité, tous deux responsables de plus de la moitié des émissions de gaz à effet de serre.

Nous sommes un groupe pluridisciplinaire et international. Le groupe AREP est issu du monde ferroviaire à travers la société AREP, filiale de SNCF Gares & Connexions. Nous sommes fiers de cet héritage unique. Notre groupe de 1000 professionnels de 30 nationalités porte une culture pluridisciplinaire en offrant un mariage inédit d'expertises : architecture (grâce à notre société d'architecture AREP Architectes et nos filiales à l'international), urbanisme, design, ingénierie, programmation, conseil et management de projet.

Nous travaillons en France et à l'international, en particulier en Chine et au Vietnam où nous sommes durablement implantés. Avec plus de 500 projets actifs chaque année, nous sommes fiers de participer au rayonnement dans le monde de notre savoir-faire, en apportant des réponses concrètes et adaptées à l'urgence écologique, et ce, à toutes les échelles et à toutes les étapes du projet.

Nous sommes unis par l'ambition du projet exemplaire, répondant aux justes besoins de nos clients, de ses utilisateurs finaux, actuels et futurs et de son environnement. L'intérêt général est une valeur fondatrice du groupe AREP. L'humain et la dimension sociale sont au cœur de notre processus créatif. Nos équipes portent une attention toute particulière aux usages et à la parfaite intégration du projet dans son contexte historique et son environnement social.

Nous militons. Pour répondre à l'urgence climatique et à la crise de la biodiversité, nous alimentons le débat public et transformons les pratiques. La curiosité est notre moteur et nous interrogeons quotidiennement nos façons de faire. Avec humilité, nous apprenons des acteurs qui expérimentent les modes alternatifs et qui décloisonnent la typologie traditionnelle des acteurs de production

des projets. Le groupe AREP se positionne comme un catalyseur, un incubateur de cet écosystème, un laboratoire d'interactions avec tous ces acteurs, et particulièrement avec les petites structures en pointe sur les questions écologiques et sociales.

Nous agissons pour (re)construire un monde résilient et soutenable, quitte à proposer parfois des options radicales. Cette révolution va au-delà de la seule discipline architecturale. Elle concerne autant le paysage que le design, l'ingénierie mais aussi la programmation, le management de projet et le conseil aux maîtres d'ouvrage. À cette fin, nous avons imaginé une démarche unique, « EMC2B ». À travers ce prisme, nous questionnons, scrutons et pilotons nos missions afin d'apporter des solutions simples et frugales aux cinq défis suivants : énergie, matière, carbone, climat et biodiversité, en articulant les modélisations les plus avancées et les approches de bon sens.

Enfin, nous explorons : la recherche et l'innovation sont au cœur de notre ADN. Nous refusons le prêt à penser de la durabilité. Nous préférons la créativité induite par chaque situation afin de proposer des solutions élégantes, efficaces et pérennes. Experts du patrimoine, nous privilégions la valorisation des existants et leur transformation par des approches low-tech, économes en ressources. Notre culture scientifique et technique nous amène même à concevoir et à intervenir à l'échelle des infrastructures et des projets industriels.

Ainsi, chaque jour, nos 1000 collaborateurs apportent des réponses concrètes aux besoins de nos clients pour relever les défis majeurs de l'urgence écologique.

Post-carbone

La démarche EMC2B

Pour agir et concrétiser notre ambition de bâtir la transition écologique, nous avons imaginé la démarche EMC2B pour énergie, matière, carbone, climat et biodiversité.

EMC2B est une métrique simple qui permet d'apprécier les cinq transitions que tout projet doit porter, elle est notre canevas pour rendre le post-carbone opérationnel.

Cette démarche est ouverte et libre de partage parce que nous avons tous un objectif commun : préserver l'habitabilité des villes, des territoires et, plus globalement, de la planète.

Engagements

Répondre aux justes besoins avec de justes moyens et à toutes les échelles

Les ouvrages techniques sont, par essence, des réalisations pluridisciplinaires. Ils mobilisent l'ensemble des savoir-faire du groupe AREP. En conception, ingénierie et patrimoine, nos équipes procèdent au développement de chaque projet dans toutes ses phases, de son émergence à l'exploitation en passant par sa réalisation, souvent en sites complexes.

En liant exigence environnementale, frugalité économique, partis pris techniques, forte aspiration esthétique et durabilité, nos équipes font preuve d'une forme de « techno-discernement » dans la conception. Ce déploiement s'inscrit dans la continuité de la démarche EMC2B, en amont, durant la phase de conception, mais aussi dans le temps long.

Les ateliers et les usines

P. 10

Pour la maintenance
Pour la logistique et les bureaux

Les franchissements

P. 96

Courte et moyenne portée
Longue portée

Les couvertures

P. 154

Les abris
Les halles voyageurs

La recherche

P. 216

Sur l'énergie solaire
Sur la matière

Les projets

Les ateliers et les usines

Une attention à l'usage,
au temps et à l'espace

« Nous devons entrer
dans l'âge de maintenance. »

Philippe Bihoux
Directeur général

Le groupe AREP conçoit et réalise des ateliers de maintenance et bâtiments techniques ferroviaires depuis plus de vingt ans, en neuf et en réhabilitation, y compris en site exploité.

Nos réalisations sont le reflet d'une attention soutenue aux gestes métier d'aujourd'hui et à leur évolution, à la compréhension des process et à leur transcription dans le bâti, à la modularité des espaces pour prolonger la vie de nos projets sans obérer les usages futurs.

Plonger ces projets dans un futur post-carbone, c'est avant tout penser leur capacité d'adaptation, au sein de leur environnement et dans le temps.

Technicentre industriel, Hellemmes

01

Maîtrise d'ouvrage
SNCF - Direction de l'Immobilier

Maîtrise d'œuvre
SNCF Gares & Connexions
AREP Groupe

Surface du projet
42 000 m²

Coût des travaux
34,8M euros TTC

Livraison
2020







Centre de maintenance, Versailles

02

Maîtrise d'ouvrage

Agence Tram-Train Transilien SNCF

Maîtrise d'œuvre

SNCF Gares & Connexions
AREP Groupe

Surface

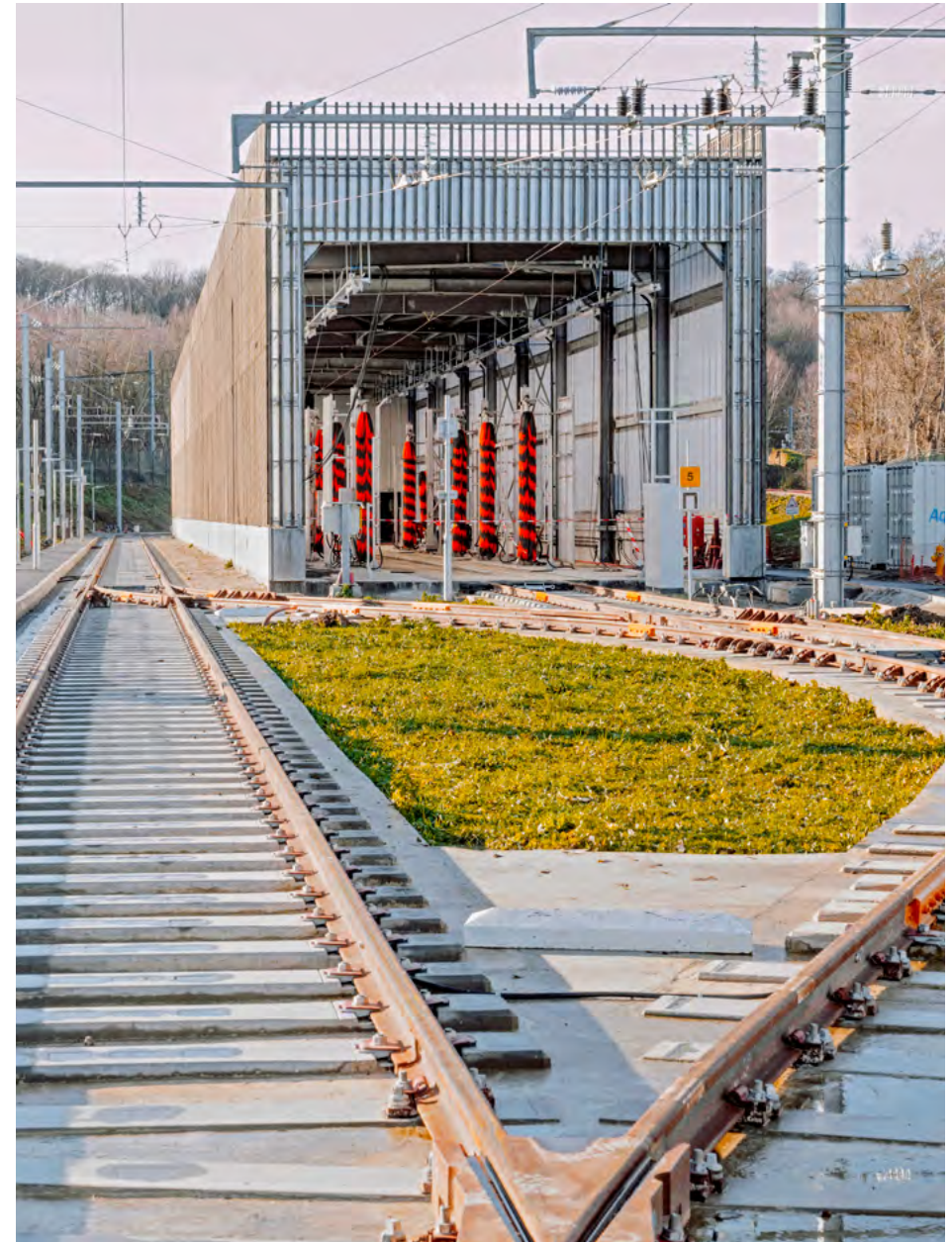
7450 m²

Coût

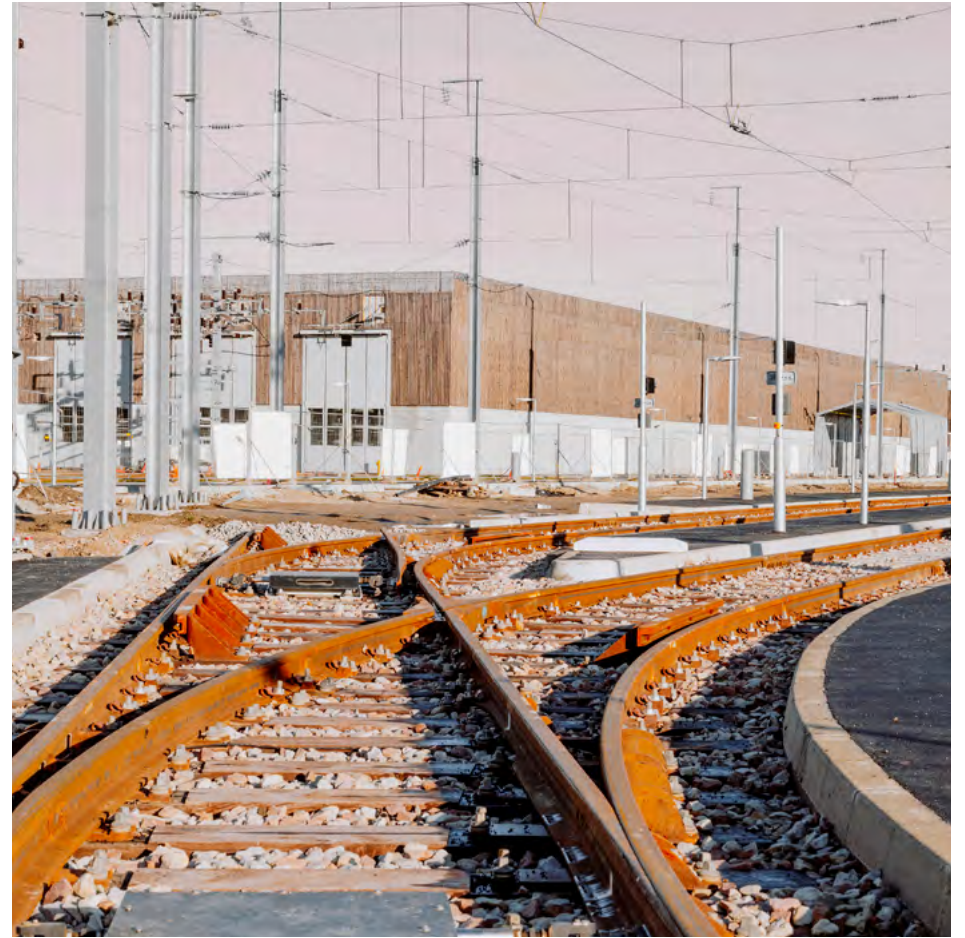
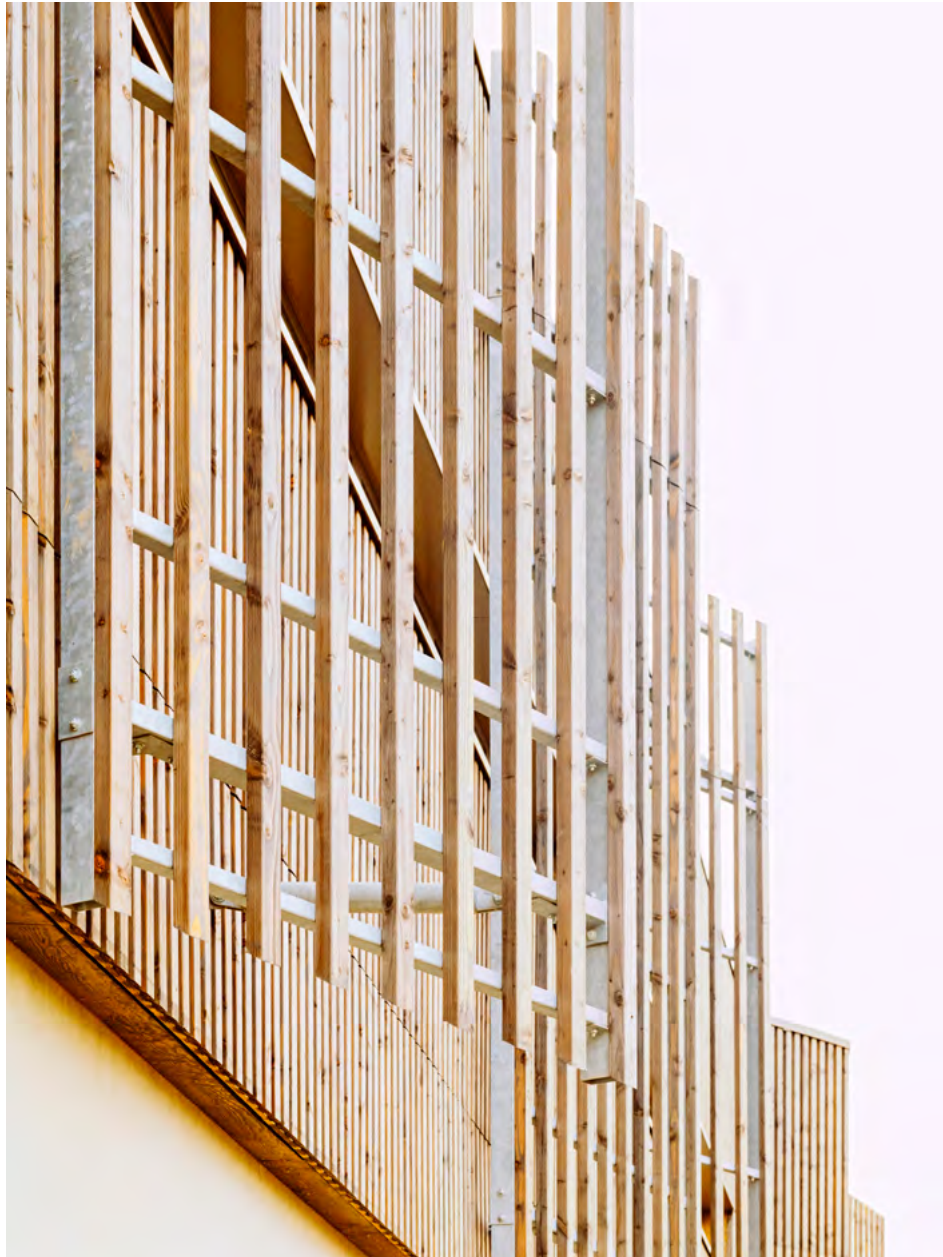
52 M euros HT

Livraison

2020







Centre de maintenance du Tram-Train T12 Express, Massy

03

Maîtrise d'ouvrage

Agence Tram-Train Transilien SNCF

Équipe de maîtrise d'œuvre

SNCF Gares & Connexions
AREP Groupe

Surface

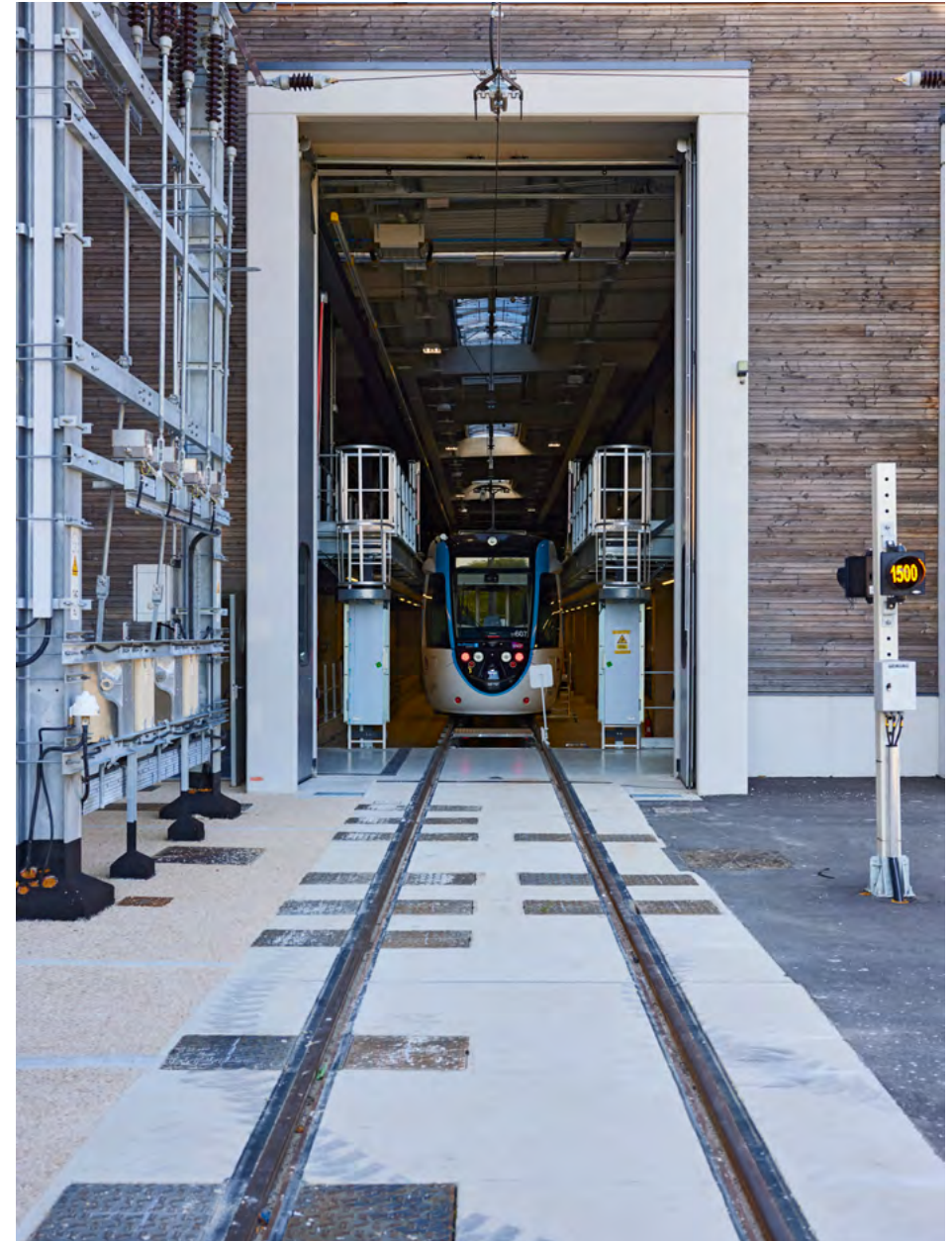
8 500 m²

Coût

58 M euros HT

Livraison

2022





Atelier, Noisy-le-Sec

04

Maîtrise d'ouvrage
Transilien SNCF

Maîtrise d'œuvre
SNCF Gares & Connexions
AREP Groupe

Surface
2 250 m²

Coût
11,2 M euros HT

Livraison
2019



Centre de maintenance, Dijon

05

Maîtrise d'ouvrage
SNCF Voyageurs
TER Bourgogne-Franche-Comté

Maîtrise d'œuvre
SNCF Réseau
SNCF Gares & Connexions
AREP Groupe

Surface
3400m²

Coût
24M euros HT



Modernisation de l'atelier du TSEE, Paris Conflans

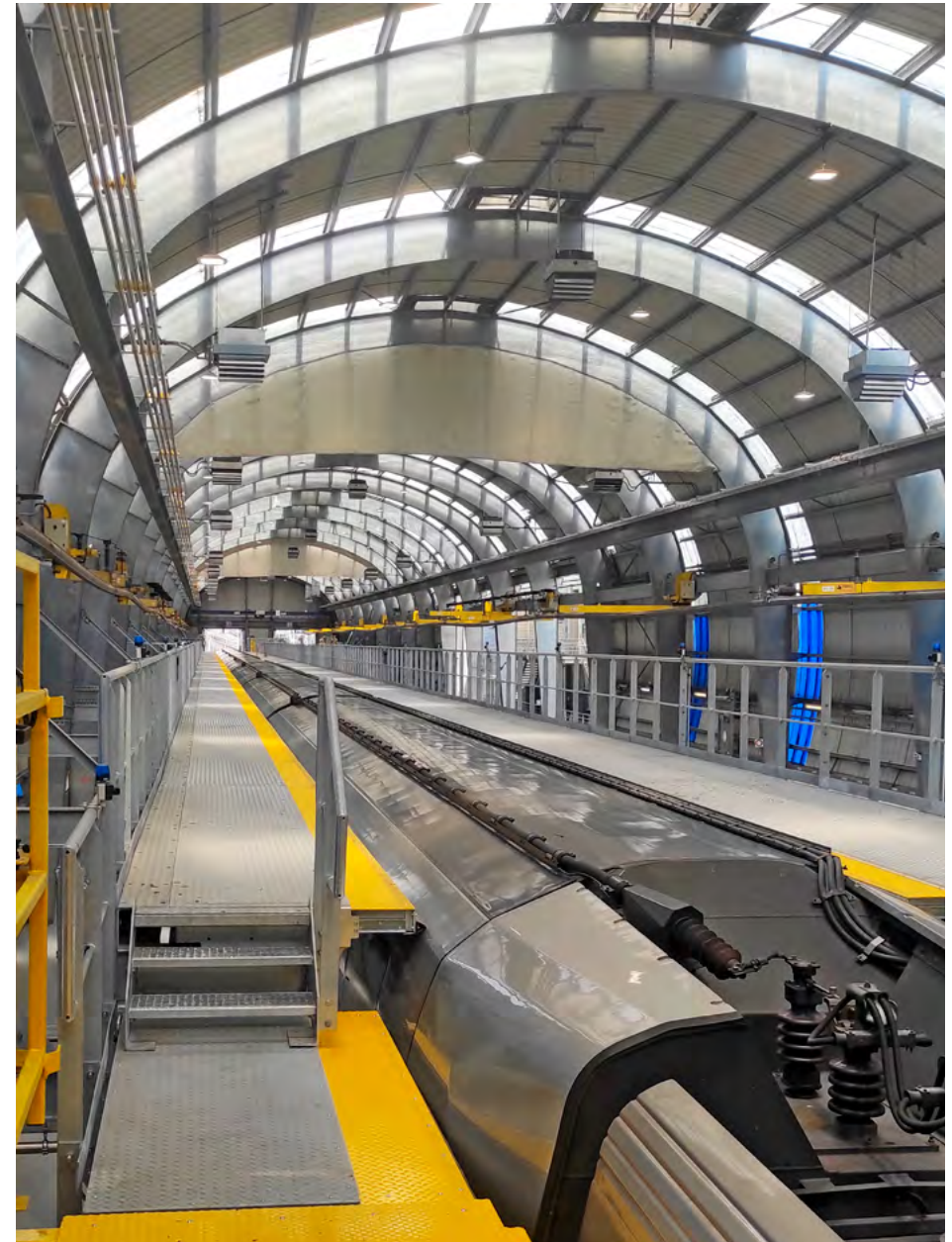
06

Maîtrise d'ouvrage
SNCF Voyageurs – Voyages

Maîtrise d'œuvre
SNCF Voyageurs DOI
AREP Groupe

Coût
4,40 M euros HT

Livraison
2023





Site de remisage de la rotonde Pautrier, Marseille

07

Maîtrise d'ouvrage
SNCF DDTER PACA

Maîtrise d'œuvre
SNCF Gares & Connexions
AREP Groupe

Surface
4 900 m²

Coût
4,2 M euros HT

Livraison
2019







Centre de maintenance bus, Toulouse

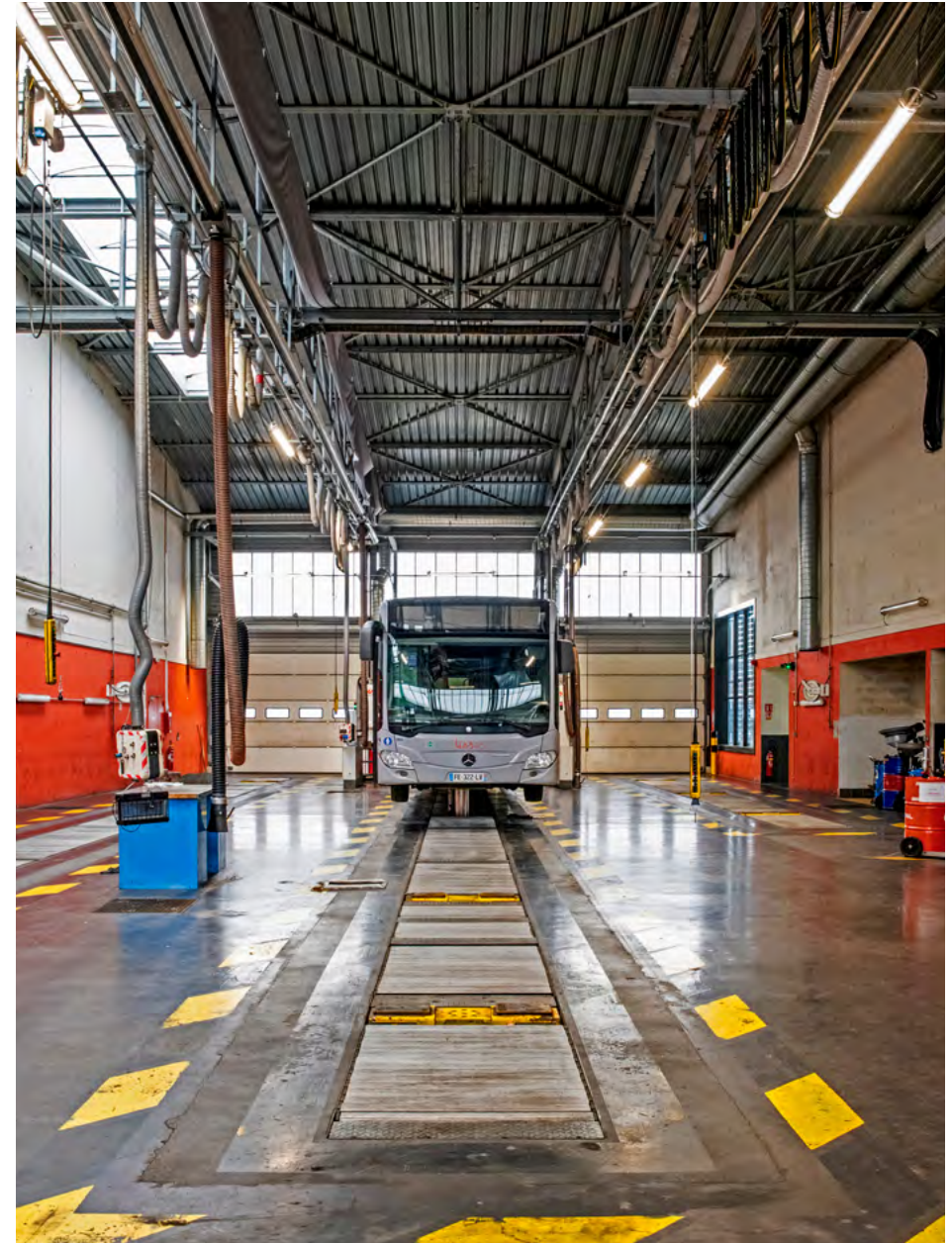
08

Maître d'ouvrage
TISSEO SMTC

Coût
22M euros HT

Maîtrise d'œuvre
ARCHEA Architecture (mandataire)
AREP Groupe / J.-M. Duthilleul, E. Tricaud
BETEREM

Livraison
2007





Modernisation d'un atelier, Joncherolles

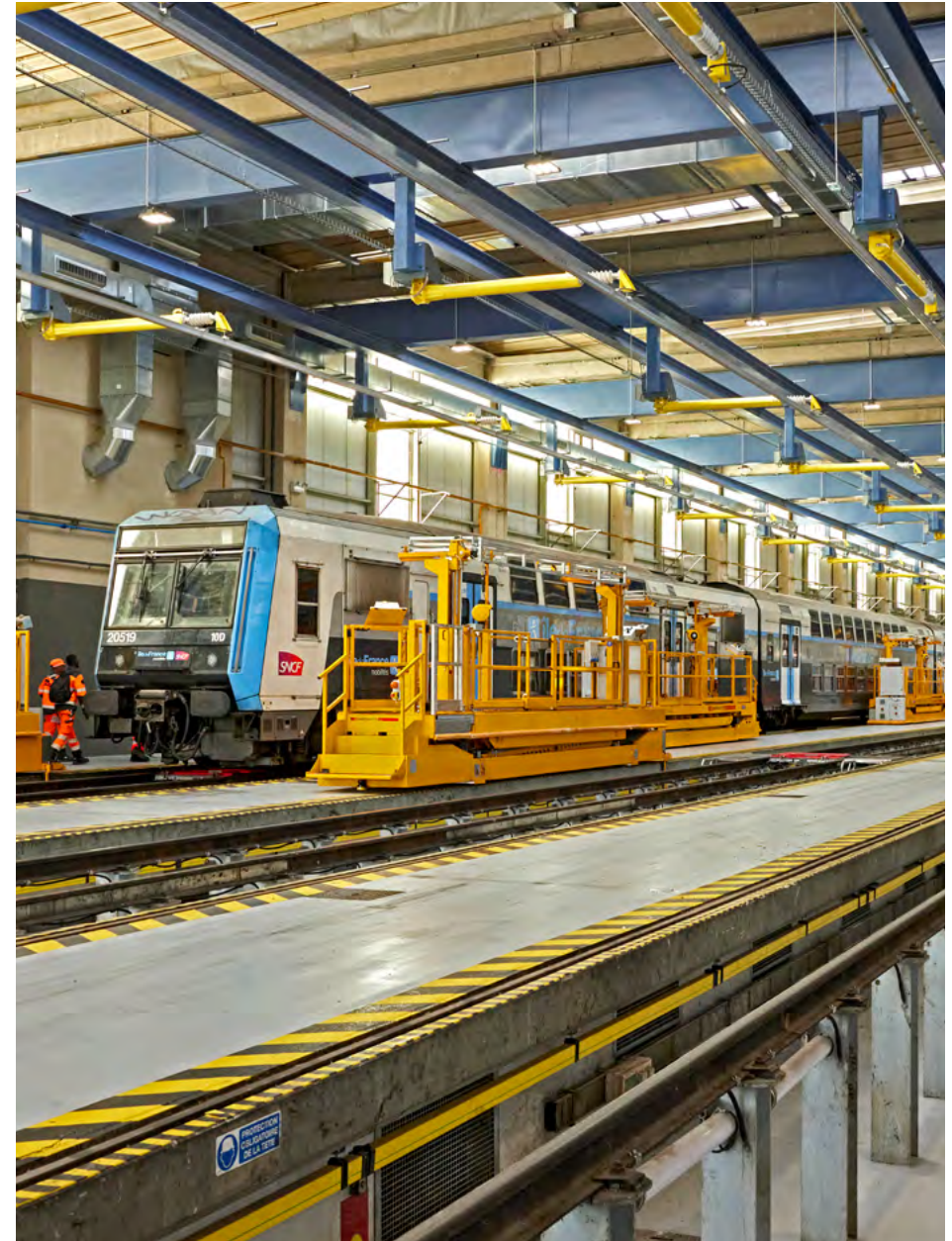
09

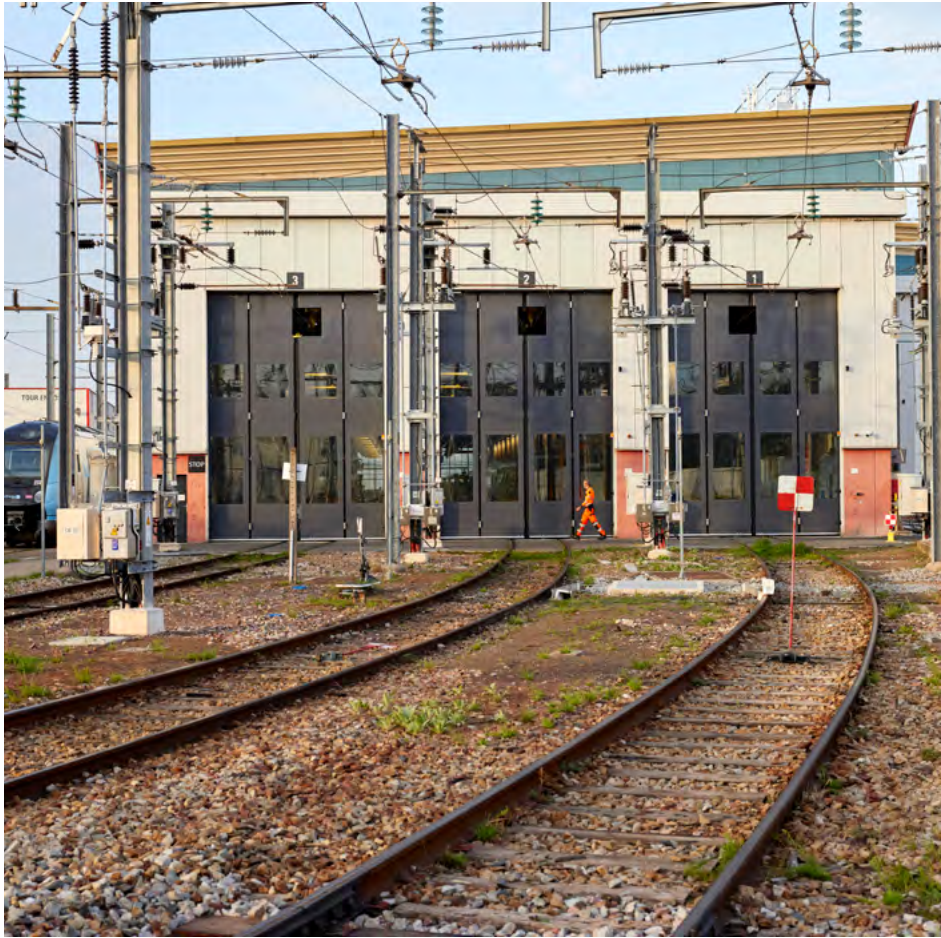
Maîtrise d'ouvrage
SNCF Voyageurs, Direction Transilien

Maîtrise d'œuvre
AREP Groupe

Coût
15M euros HT

Livraison
2023







Hôtel de logistique urbaine, Lyon

10

Maîtrise d'ouvrage

Quartus+
Caisse des dépôts
Poste Immo Lyon
Parc Auto

Maîtrise d'œuvre

AREP Groupe
EGIS (lots techniques)
In-Situ (paysage)
Payet (environnement, label HQE Excellent)

Surface

29 000 m²

Coût

34 M euros HT

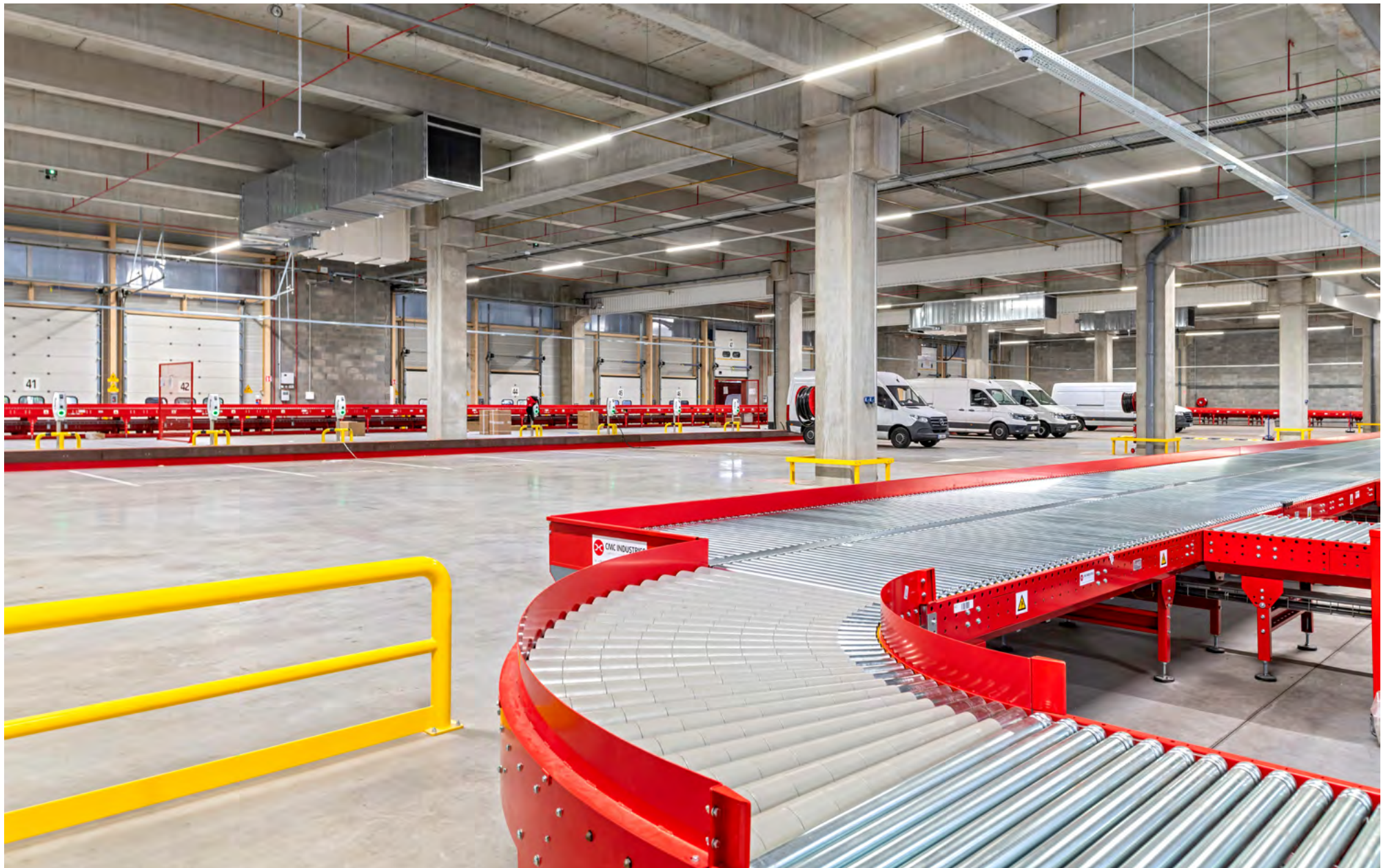
Livraison

2024









Bâtiment multi-activités « B37 », Annemasse

11

Programme

Résidence contrôleurs SNCF, locaux informatiques, bureaux Infrapôle SNCF, antenne SUGE (police ferroviaire)

Maîtrise d'ouvrage

SNCF Gares & Connexions

Maîtrise d'œuvre

SNCF Gares & Connexions
AREP Groupe
COGECI (structure bois)

Surface

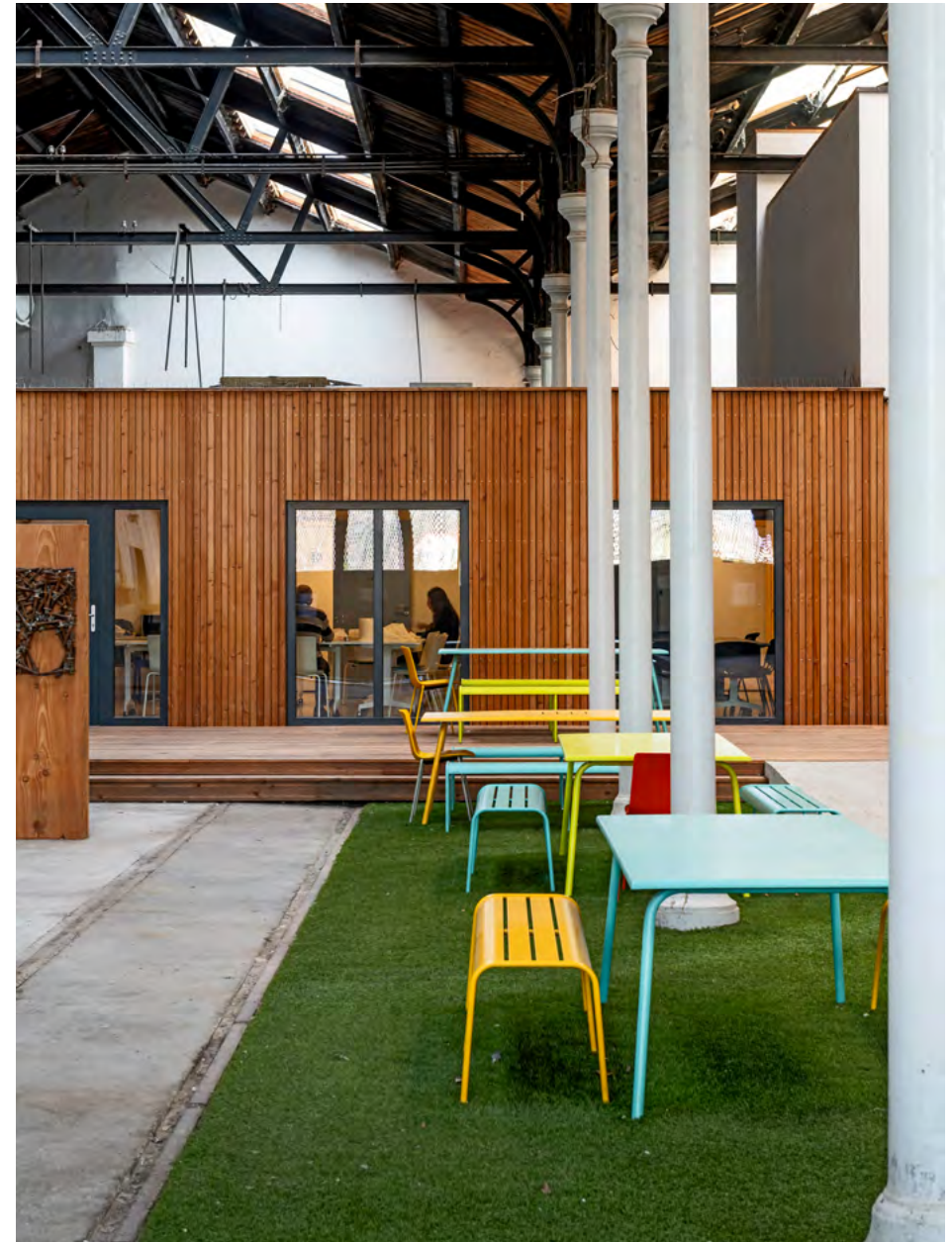
1150 m²

Coût

2,1M euros HT

Livraison

2017





Poste d'aiguillage à grand rayon d'action, Annemasse

12

Maîtrise d'ouvrage
SNCF Réseau

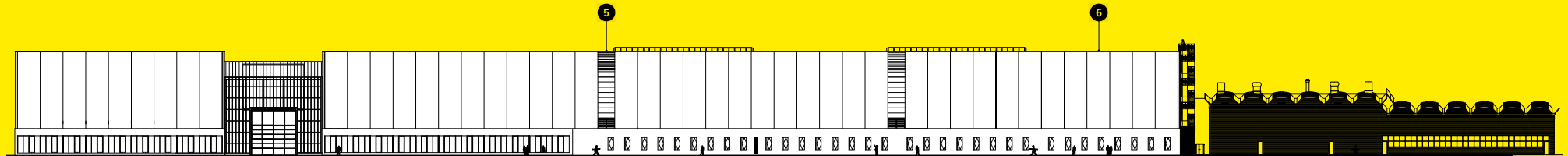
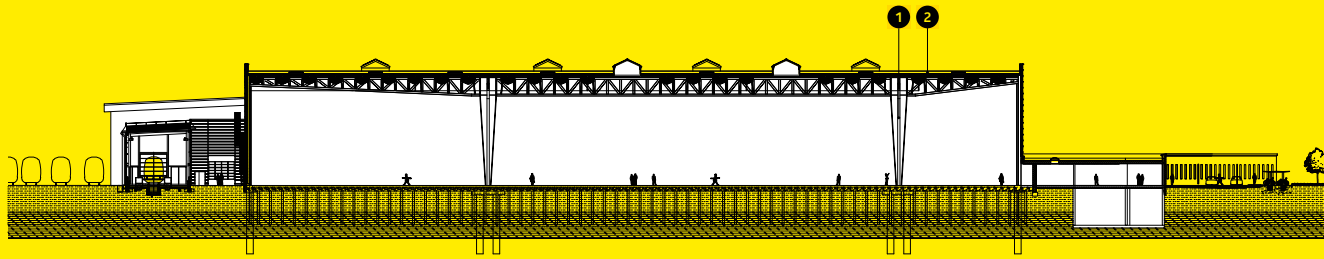
Surface
1800 m²

Maîtrise d'œuvre
SNCF Gares & Connexions
AREP Groupe





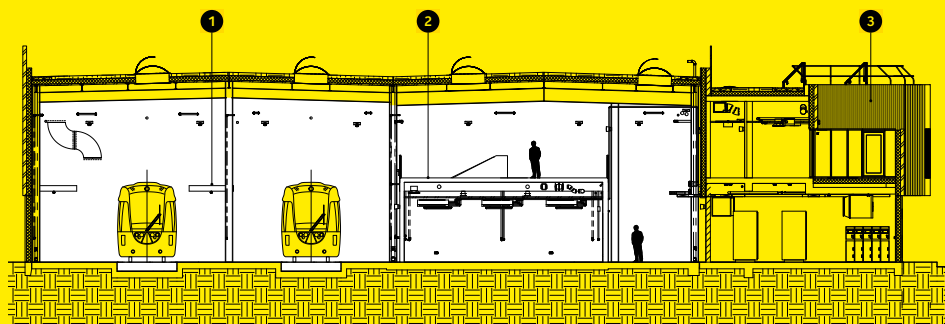




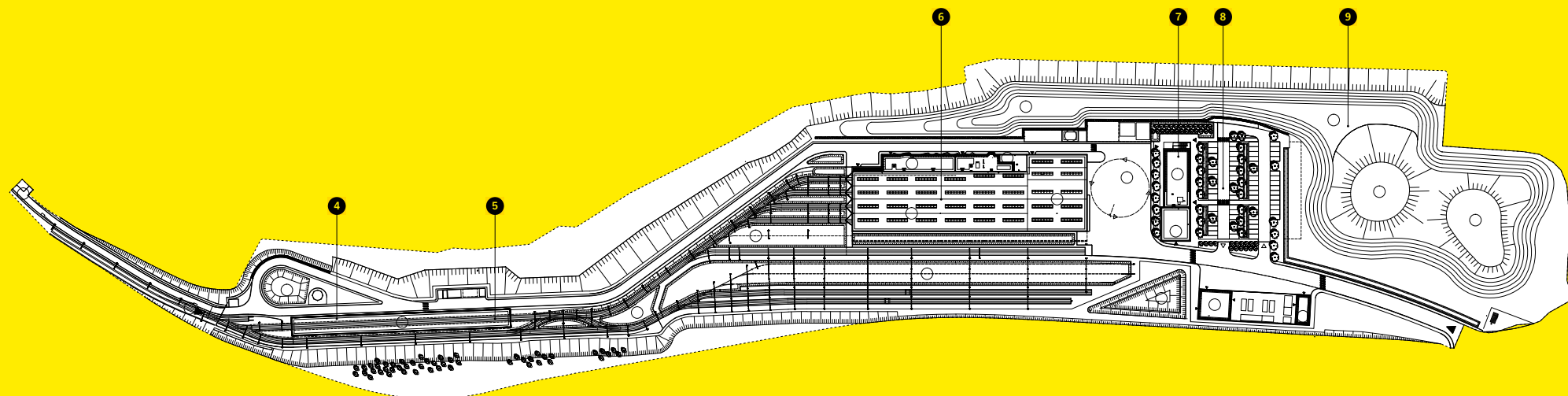
Coupe transversale et longitudinale
Élévation nord

- | | |
|------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Structure métallique | 4. Charpente métallique |
| 2. Panneaux PV | 5. Bande lumineuse en polycarbonate |
| 3. Verrière en polycarbonate | 6. Bardage métallique |

0 10m



0 1 5m



Coupe transversale

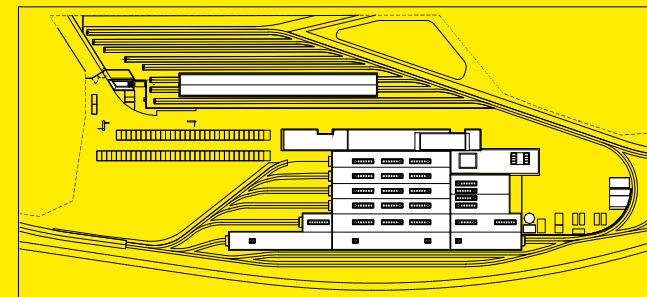
1. Passerelle
2. Passerelle sur fosses
3. Bardage bois

▲
N 0 10 50m

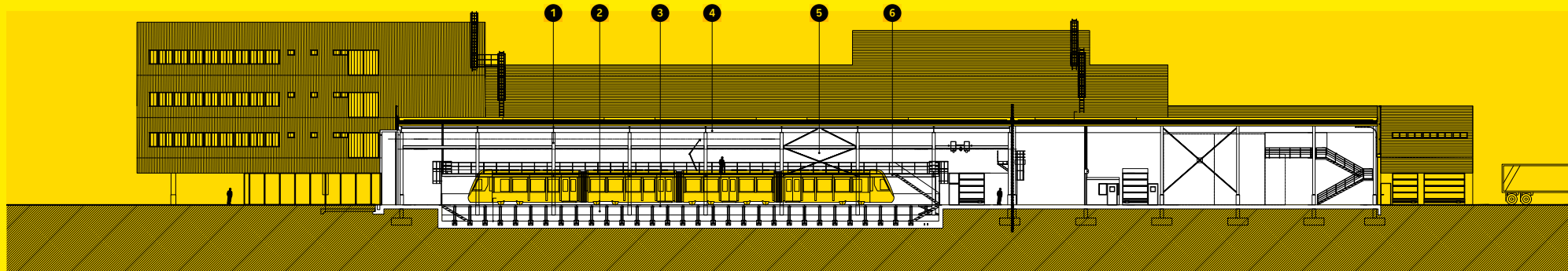
Plan de masse

4. Station service
5. Machine à laver
6. Atelier de maintenance 4 voies
7. Poste de commandement
8. Parking agents perméable
9. Mertons paysagers

Centre de maintenance du Tram-Train T12 Express, Massy



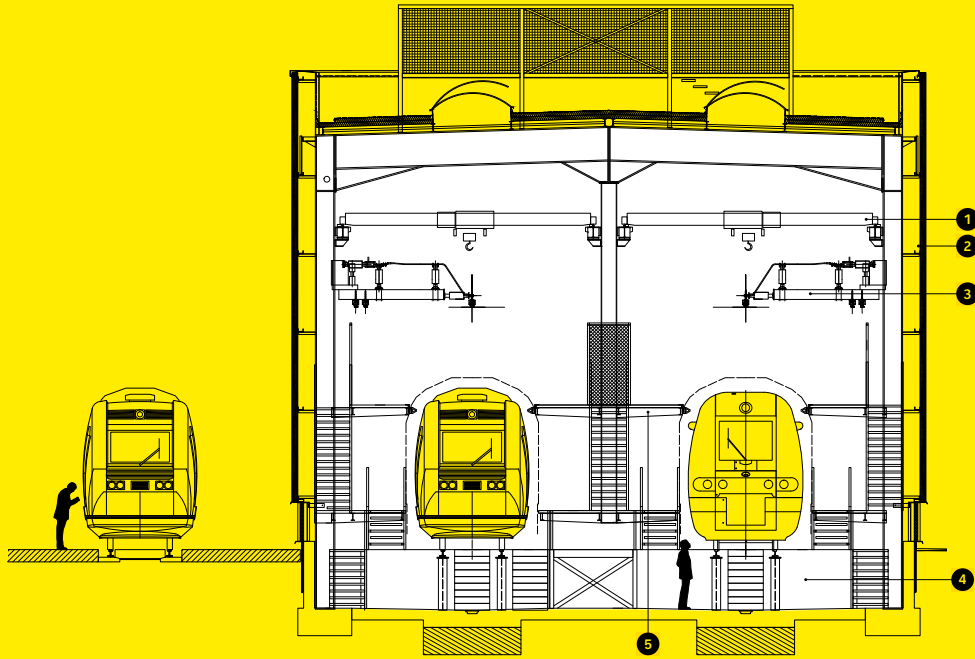
Plan de masse



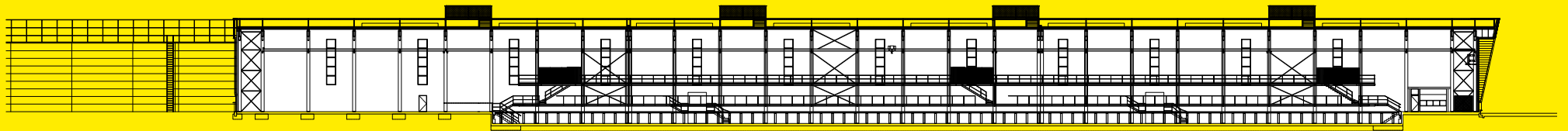
Coupe transversale
Coupe longitudinale

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. Charpente métallique | 4. Toiture végétalisée |
| 2. Fosse | 5. Pont roulant |
| 3. Voie sur potelets | 6. Passerelle de visite |

0 1 5m



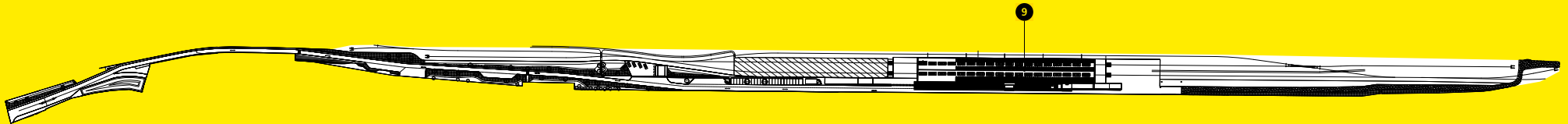
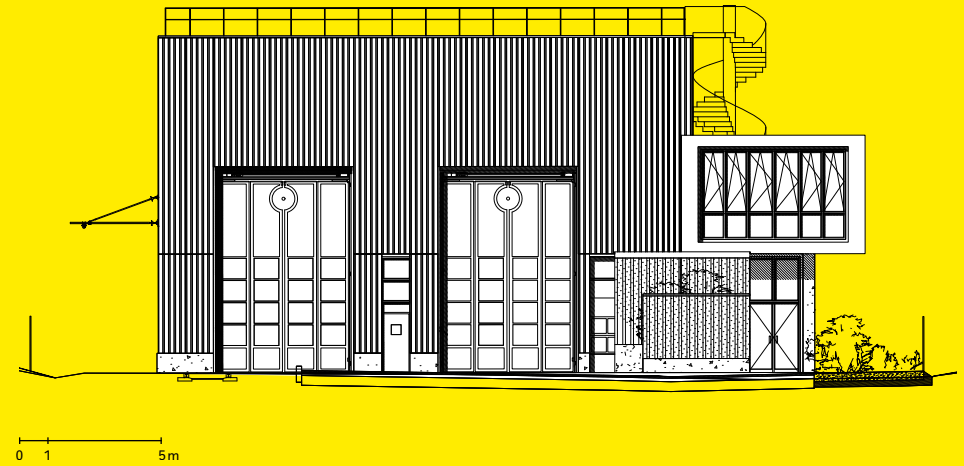
0 1 5m



Coupe transversale est
Coupe longitudinale sud

- | | |
|--------------------------|----------------------------------|
| 1. Pont roulant | 4. Fosse |
| 2. Bardage métallique | 5. Passerelle centrale suspendue |
| 3. Caténaire escamotable | |

0 1 5m

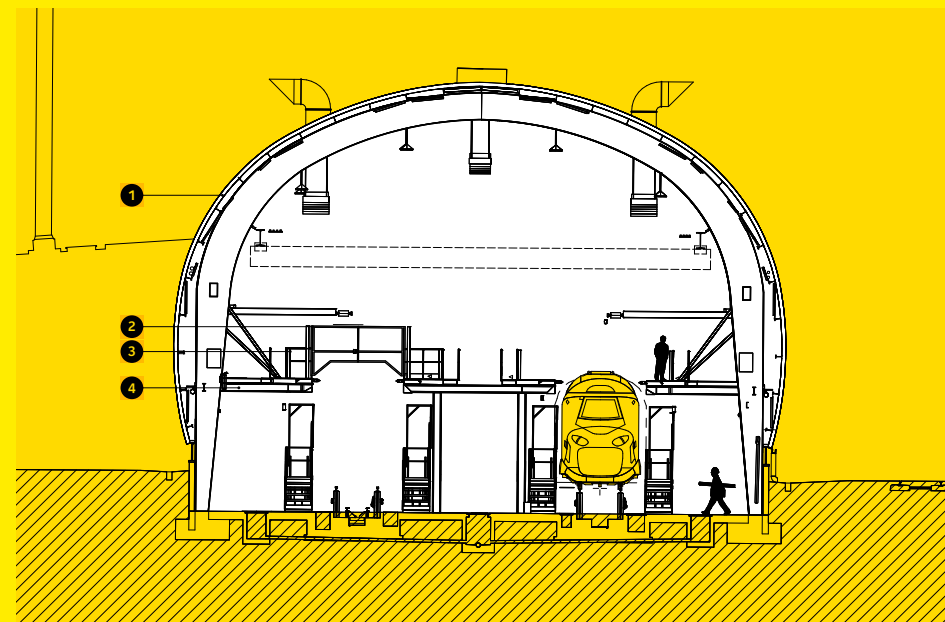


Coupes transversales
Plan de masse

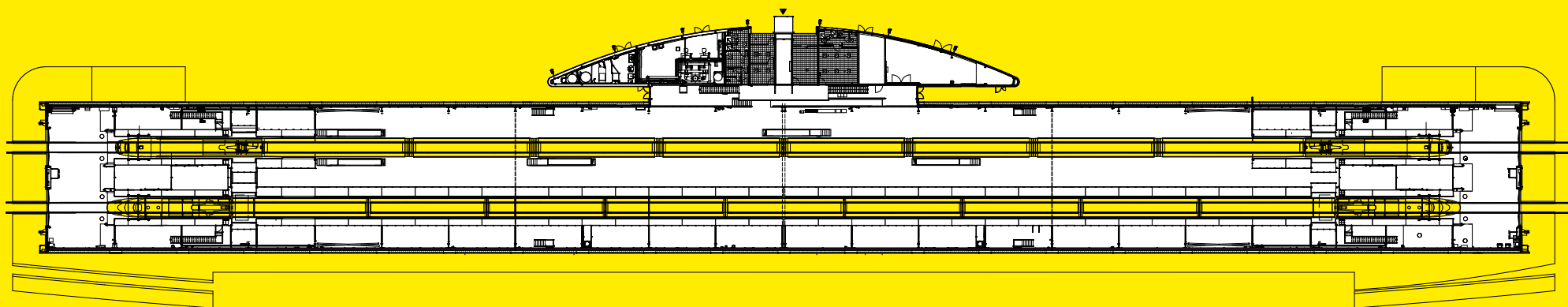
N 0 10 25 50 100m

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------|
| 1. Panneaux PV et solaires thermiques | 6. Caténaire escamotable |
| 2. Pont roulant | 7. Fosse de maintenance |
| 3. Toiture végétalisée | 8. Passerelle de visite |
| 4. Mur à ossature bois | 9. Atelier 2 voies |
| 5. Isolation par caissons paille | |

Modernisation de l'atelier 2-voies, technicentre sud-est européen (TSEE), Paris Conflans



0 1 5m

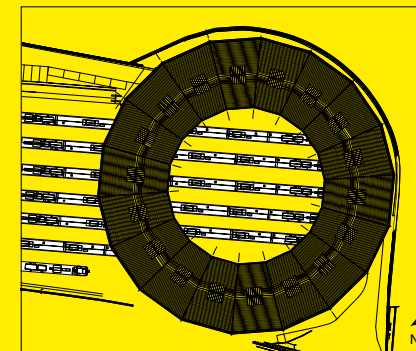


Coupe transversale, plateforme motrice
Coupe longitudinale, passerelle axe voie

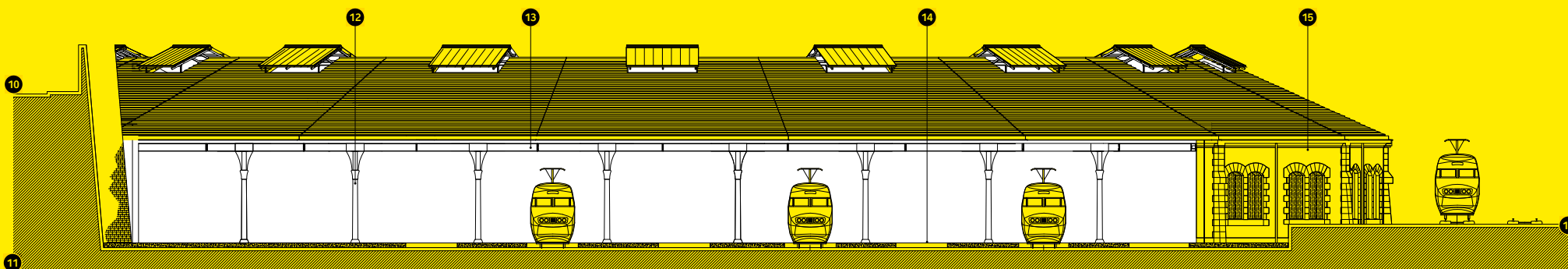
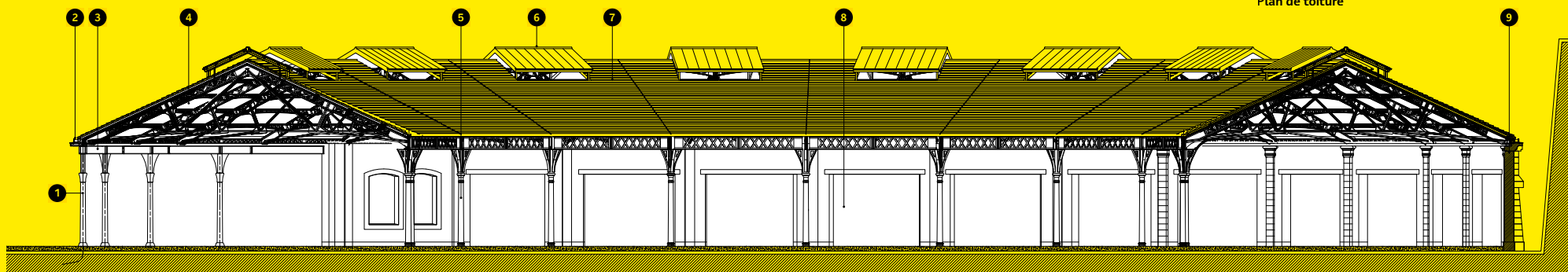
1. Atelier 2 voies existant
2. Nouveaux garde-corps
3. Nouvelle passerelle avec distribution des fluides
4. Nouveaux comble-lacunes

N 0 5 10m

Site de remisage de la rotonde Pautrier, Marseille



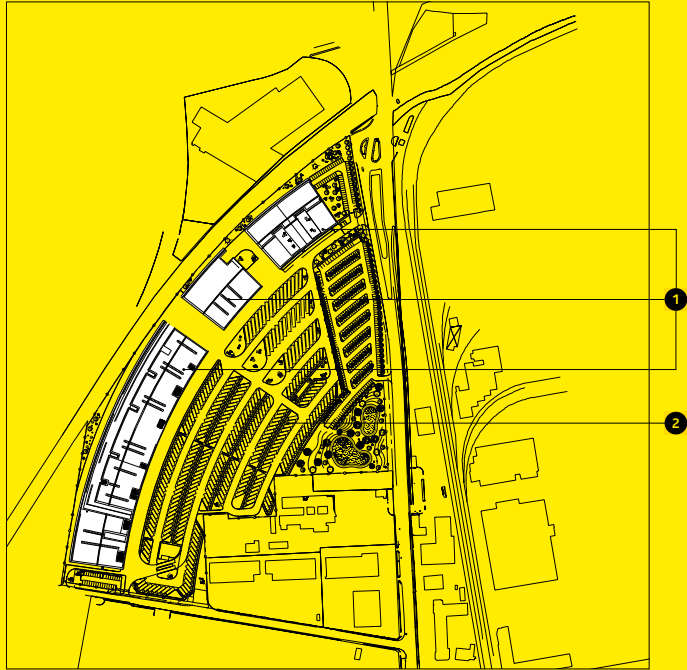
Plan de toiture



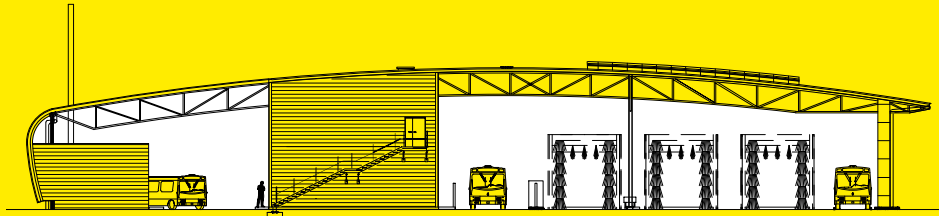
Coupe transversale
Façade ouest

- | | | | | |
|---|---|---|--|---|
| 1. Reprise en sous-œuvre poteau acier | 5. Rénovation des poteaux et du chéneau intérieur | 7. Remise en état de la couverture remplacement des tuiles et du voligeage bois | 10. Niveau Boulevard Isidore Dagnan | 15. Façade historique en maçonnerie rénovée |
| 2. Reconstitution du chéneau périphérique | 6. Réfection des lanterneaux en vitrage feuilleté | 8. Rénovation des murs périphériques | 11. Niveau rail existant | 16. Niveau rail ligne MV1 |
| 3. Poutre PRS | | 9. Reconstitution des murs avec baies géminées | 12. Reprise en sous-œuvre poteau acier | |
| 4. Rénovation de la charpente métallique historique | | | 13. Chéneau reconstitué | |
| | | | 14. Nouvelles voies de remisage | |

0 5 10 m



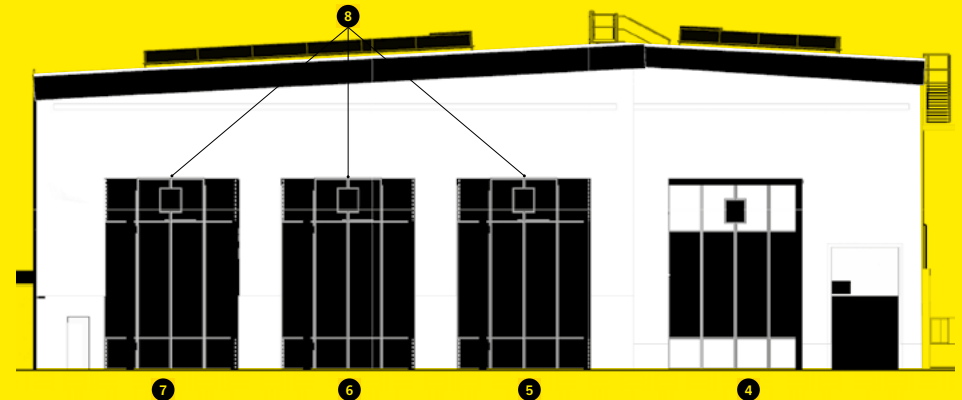
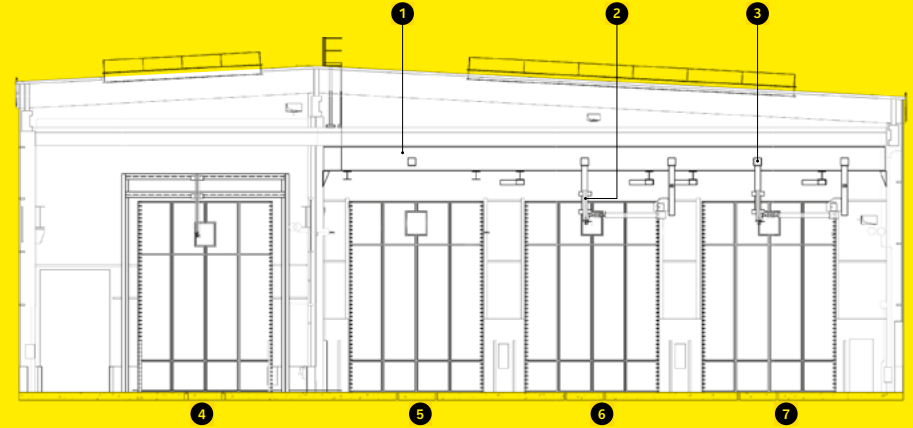
A
N 0 50 100 m



Plan de masse
Façade station de lavage

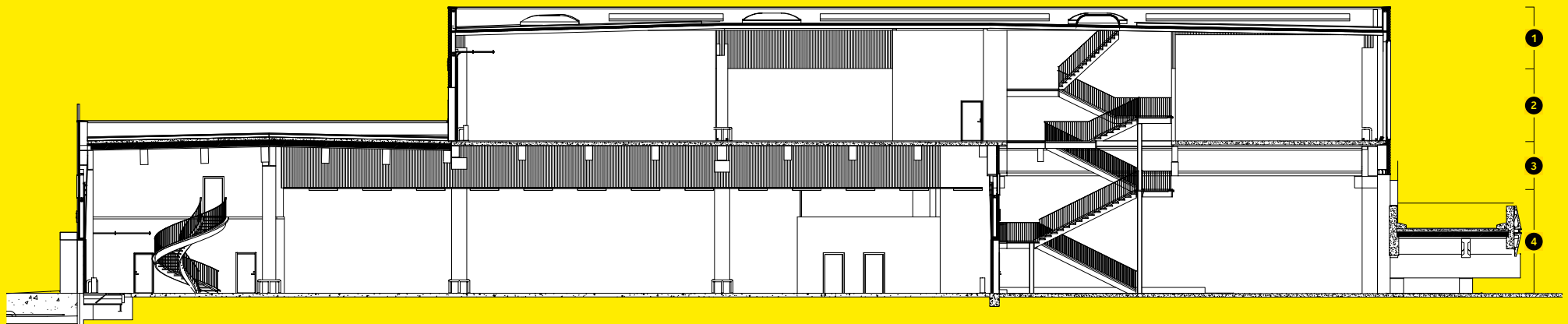
- 1. Postes de maintenance
- 2. Parking

0 5 10 m



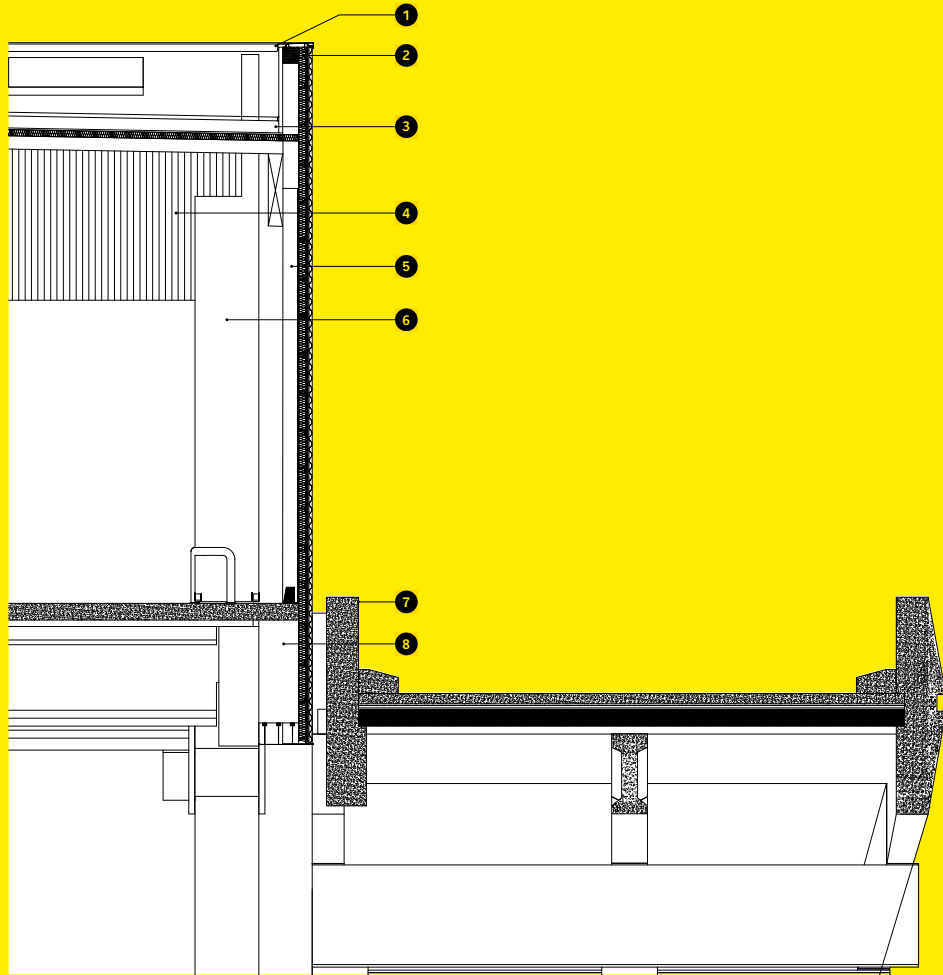
Coupe transversale et façade nord-est
des travaux à réaliser

- 1. Chemin de roulement pont roulant
- 2. Suspente caténaire
- 3. Structure support caténaire
- 4. Voie de levage
- 5. Voie 1
- 6. Voie 2
- 7. Voie 3
- 8. Portes à poser



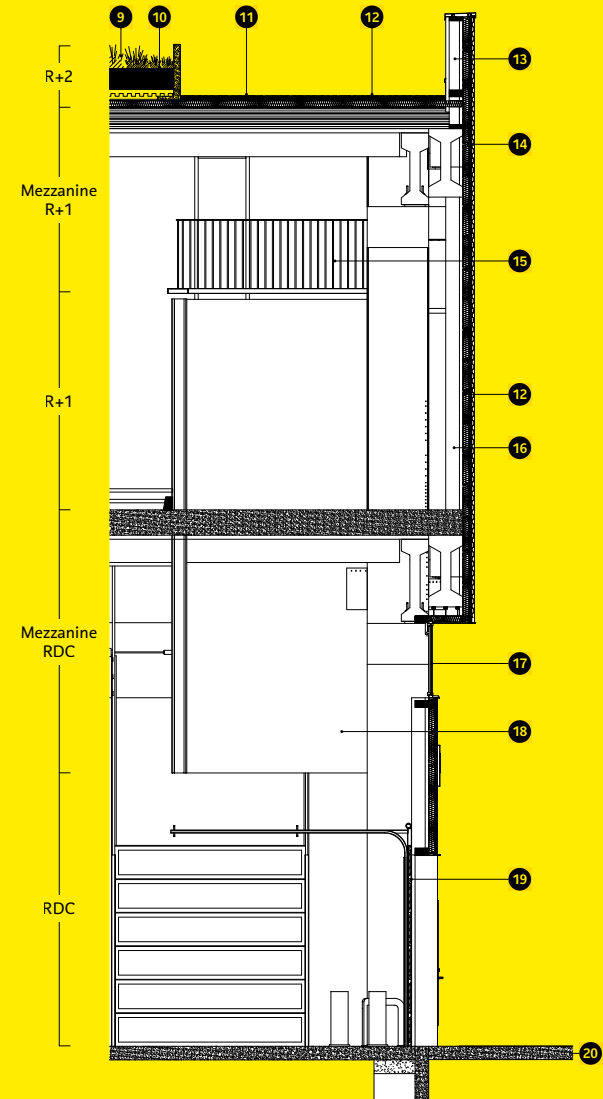
Coupe transversale

1. Toiture
2. R+1
3. Mezzanine
4. RDC



Coupe transversale plot sud

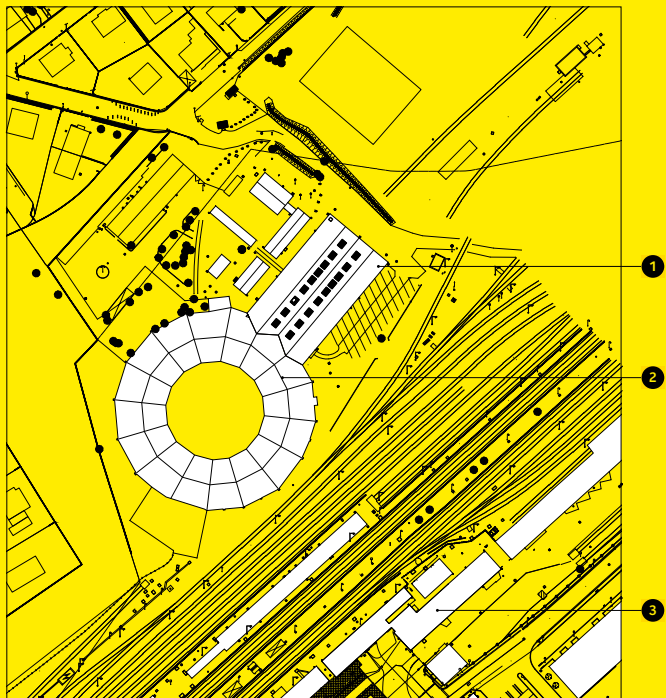
- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1. Couverture métal thermolaqué | 7. Garde-corps béton structurel |
| 2. Ossature bois | 8. Poutre béton de rive |
| 3. Contre bardage OSB | |
| 4. Écran de cantonnement | |
| 5. Ossature secondaire bois | |
| 6. Structure primaire poteau bois | |



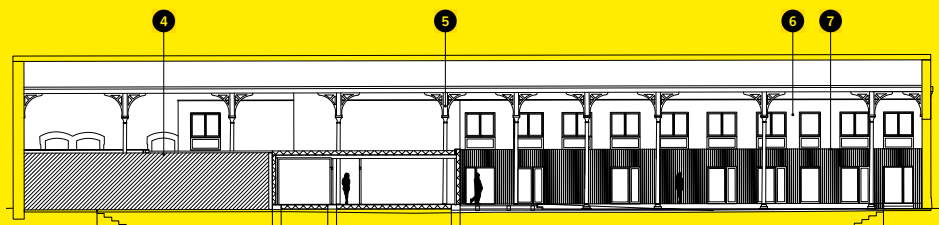
Coupe transversale plot nord

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 9. Toiture végétalisée type Garrigue | 15. Local mezzanine |
| 10. Substrat végétal | 16. Ossature secondaire bois |
| 11. Couche drainante protectrice | 17. Bandeau lumineux |
| 12. Isolant | 18. Espace bureau en mezzanine |
| 13. Ossature bois | 19. Porte sectionnelle |
| 14. Bardage en tôle ondulée | 20. Sol en béton désactivé agrégats blanc |

11 Bâtiment multi-activités « B37 », Annemasse



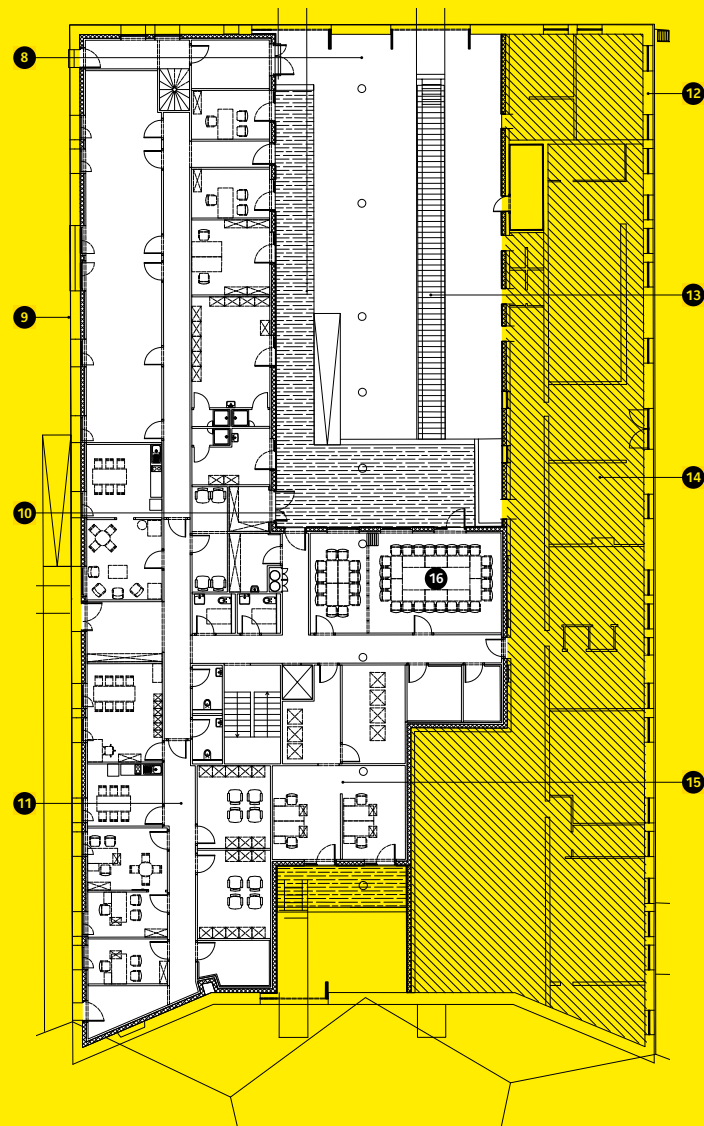
N 0 25 50 m



Plan de masse
Coupe longitudinale

- 1. Ancienne halle de levage B37
- 2. Ancienne rotonde
- 3. Gare d'Annemasse
- 4. Locaux pré-existants
- 5. Charpente en fonte existante
- 6. Enduit sur isolant
- 7. Bardage en mélèze

0 1 5 m



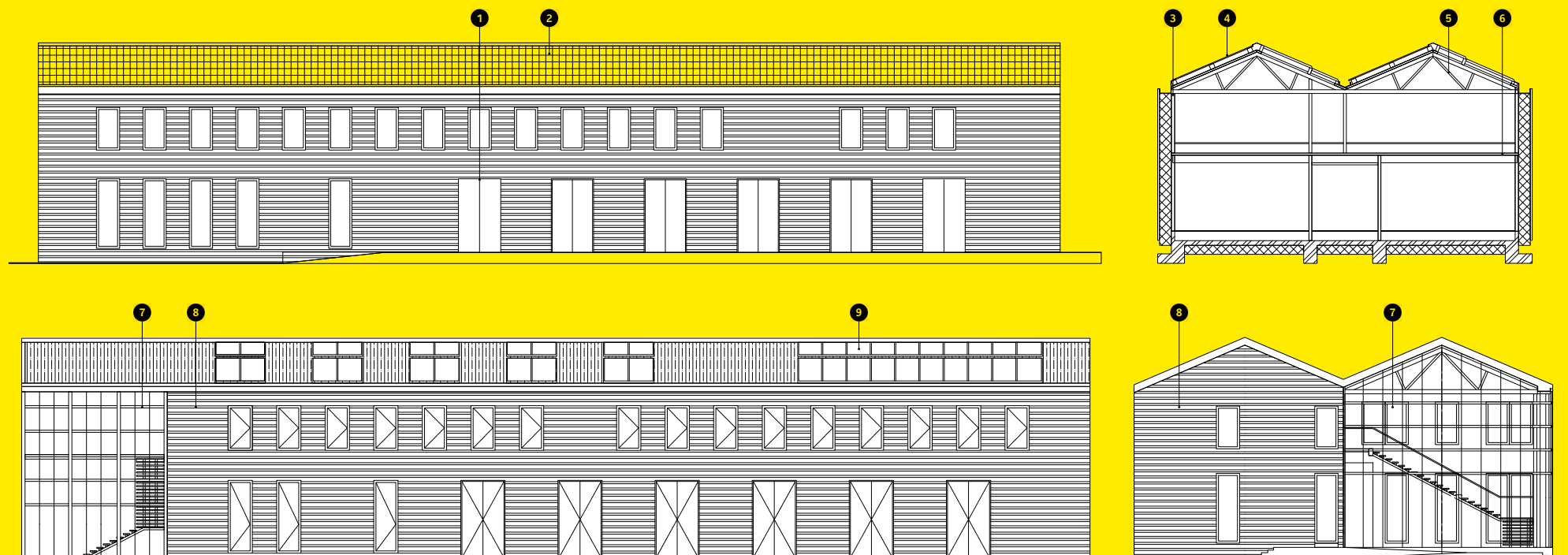
Plan rez-de-chaussée

- 8. Cour intérieure
- 9. Structure en CLT
- 10. Terrasse en bois
- 11. Résidence contrôleurs SNCF
- 12. Mur en maçonnerie
- 13. Ancienne voie sur fosses
- 14. Locaux pré-existants
- 15. Service informatique SNCF
- 16. Locaux communs

N 0 1 5 m

● Les ateliers et les usines, pour la logistique et les bureaux

12 Poste d'aiguillage à grand rayon d'action,
Annemasse



Coupe longitudinale
Plan N1
Façade sud

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Portes métalliques | 6. Plancher en CLT nervuré |
| 2. Panneaux PV sur bac aluminium | 7. Façade vitrée |
| 3. Structure en CLT | 8. Façade en bois brûlé |
| 4. Panneaux PV en couverture | 9. Verrière sur salle opérationnelle |
| 5. Charpente en bois lamellé-collé | |

Façade nord
Façade est

Les franchisements

Une réponse adaptée
à chaque situation

« L'inscription dans un environnement ferroviaire induit des contraintes spécifiques qui font de chaque ouvrage un tour de force dont le moindre exploit n'est pas d'en faire oublier la complexité. »

Simon Bergounioux
Directeur bâtiments industriels

La démarche du groupe AREP est fondée sur un double mouvement. Le parti-pris structurel et fonctionnel rattachant les passerelles ferroviaires à un cadre commun à l'échelle du territoire; et l'adaptation fine de l'ouvrage à son environnement, en termes d'usages, d'histoire, de patrimoine bâti et paysager.

Les ouvrages techniques agrègent de nombreuses contraintes superposées. Ils sont la démonstration de notre ambition: prendre à notre charge de concepteurs toute la complexité des contextes pour restituer un usage simple et fluide aux usagers.

Courte et moyenne portée

13  Lorient P. 100

14  Besançon P. 104

15  Val d'Or P. 108

16  Javel, Paris 15^e P. 112

17  Sallanches P. 116

Longue portée

18  Auray P. 120

19  Delémont, Suisse P. 124

20  Creil P. 128

21  Charenton P. 132

22  Pau P. 136

Lorient

13

Maîtrise d'ouvrage

SNCF Gares & Connexions, SNCF Réseau,
Lorient Agglomération

Maîtrise d'œuvre

SNCF Gares & Connexions
AREP Groupe

Dimensions

Longueur: 60 m
Largeur: 5,5 m

Coût

12M euros HT

Livraison

2017





Besançon

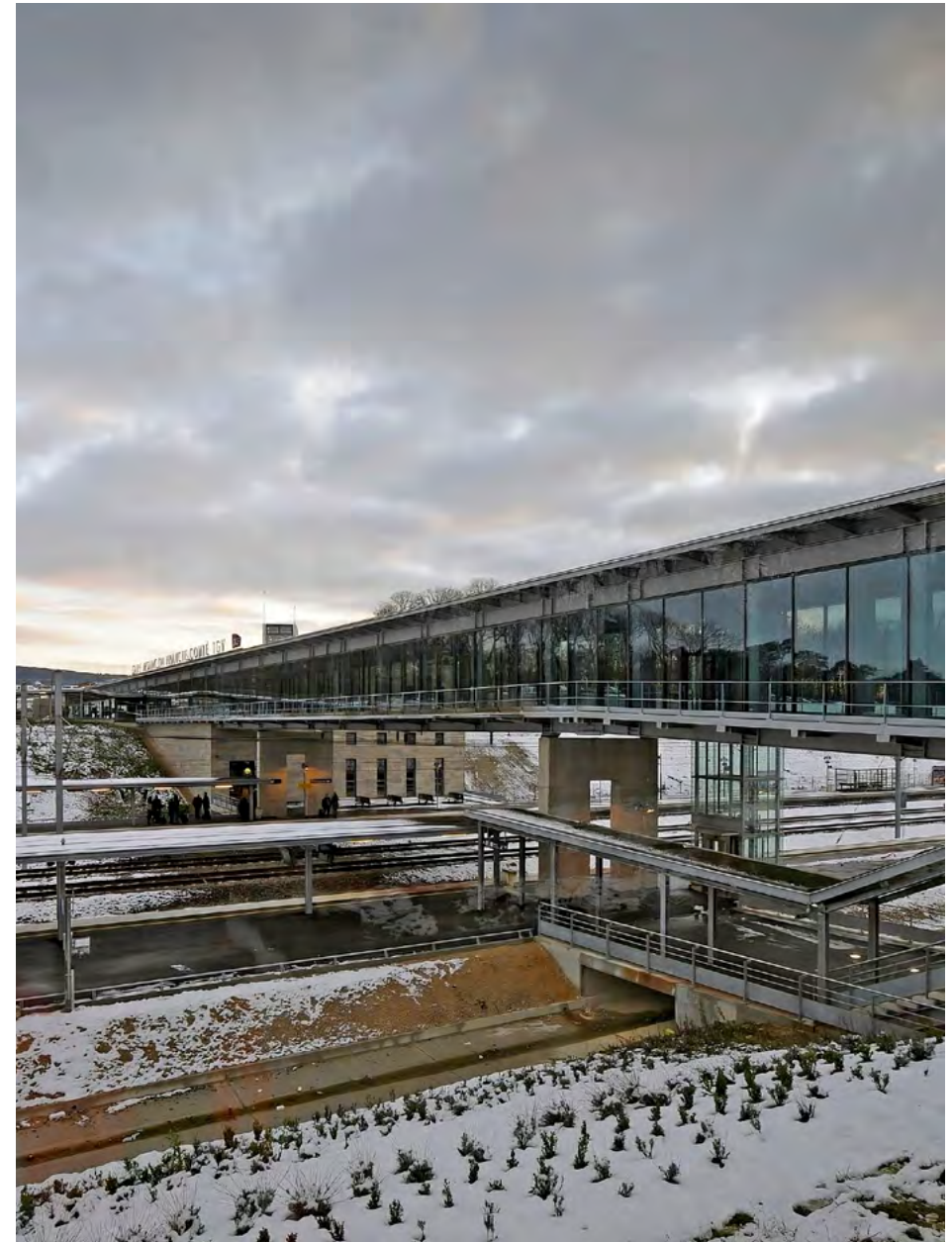
14

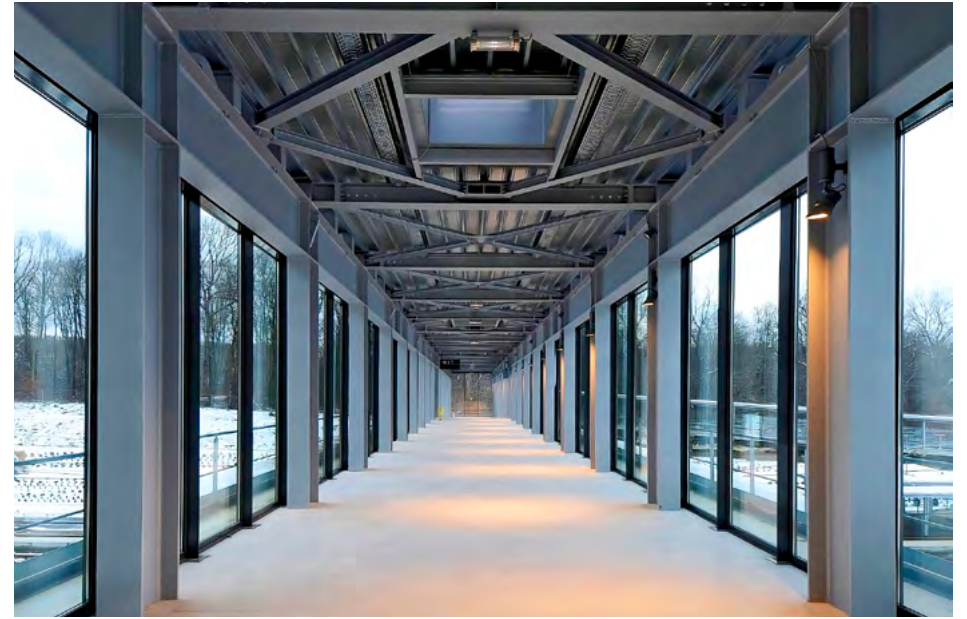
Maîtrise d'ouvrage
SNCF Gares & Connexions

Maîtrise d'œuvre
SNCF Gares & Connexions
AREP Groupe

Dimensions
Longueur: 75 m
Largeur: 6 m

Livraison
2011





Val d'Or

15

Maîtrise d'ouvrage
SNCF

Maîtrise d'œuvre
SNCF Gares & Connexions
AREP Groupe

Dimensions
Longueur: 37m
Largeur: 10 m

Coût
7,9M euros HT

Livraison
2011





Javel, Paris 15^e

16

Maîtrise d'ouvrage

SNCF – Direction des gares d'Île-de-France

Maîtrise d'œuvre

SNCF Gares & Connexions
AREP Groupe
Maap3

Dimensions

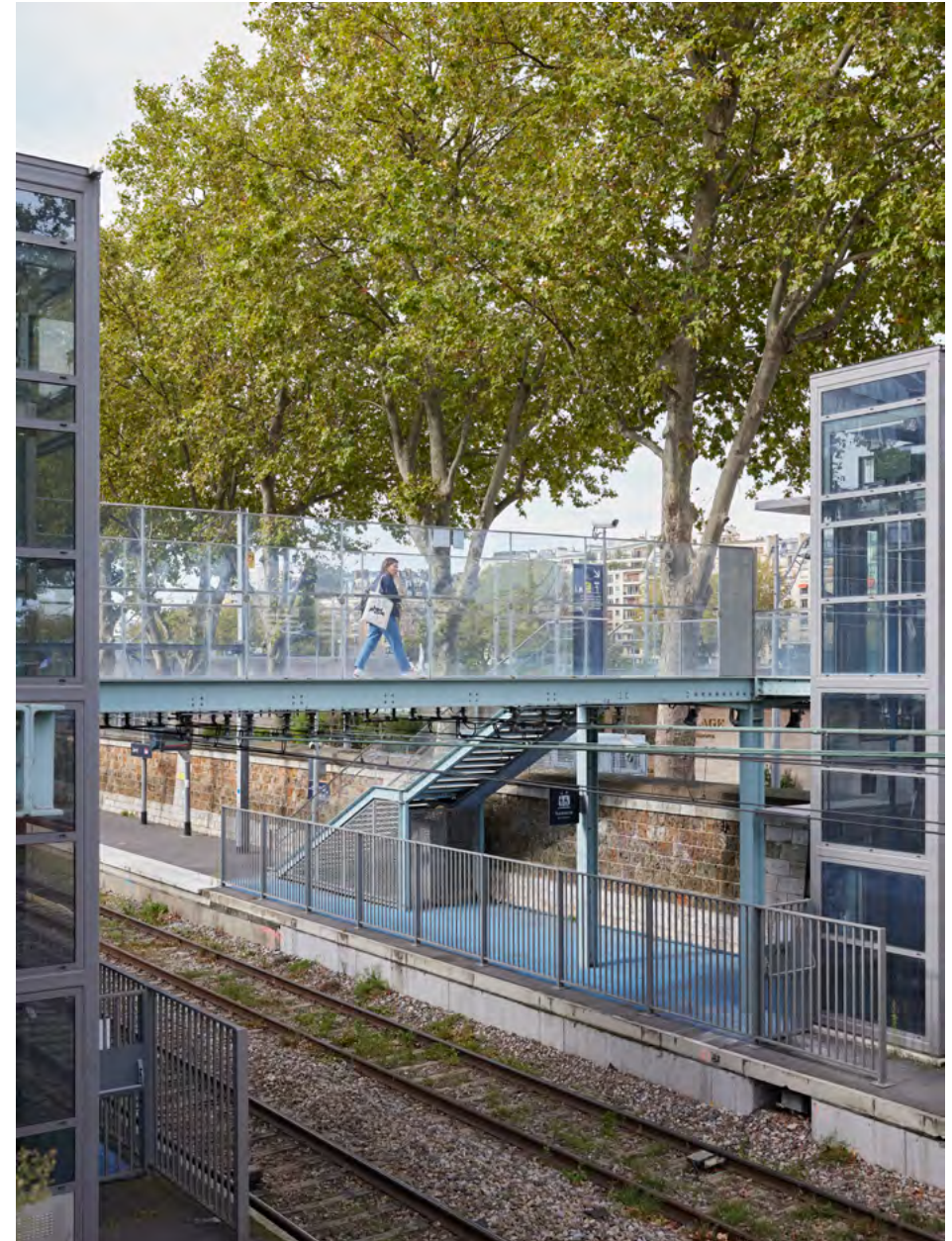
Longueur: 16,3 m
Largeur: 3,9 m

Coût

2,6 M euros HT

Livraison

2018





Sallanches

17

Maîtrise d'ouvrage
SNCF Gares & Connexions

Maîtrise d'œuvre
SNCF Gares & Connexions
AREP Groupe

Dimensions
Longueur: 55m
Largeur: 4m

Coût
4 M euros HT (coût travaux)

Livraison
2022 (esquisse)





Auray

18

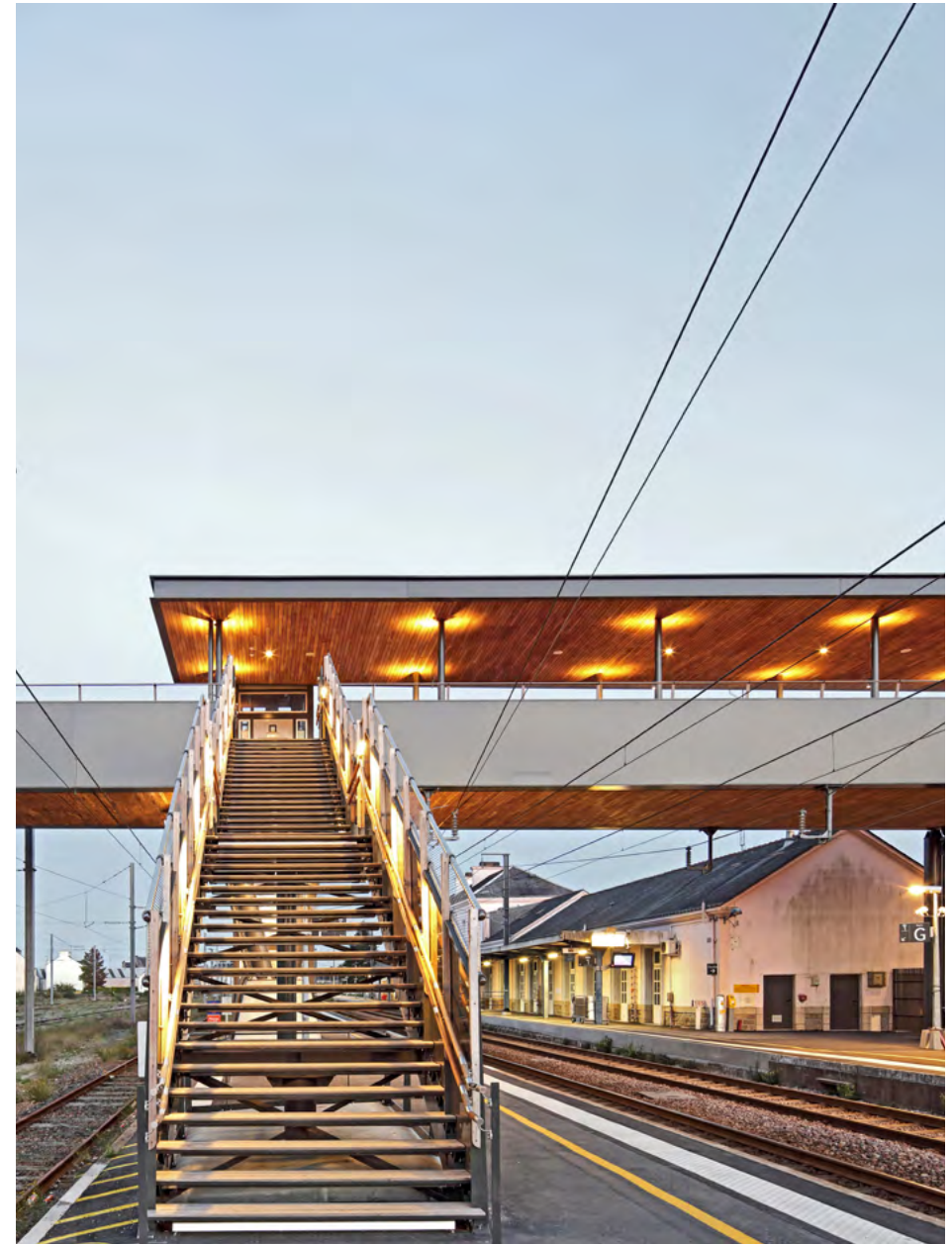
Maîtrise d'ouvrage
SNCF Gares & Connexions

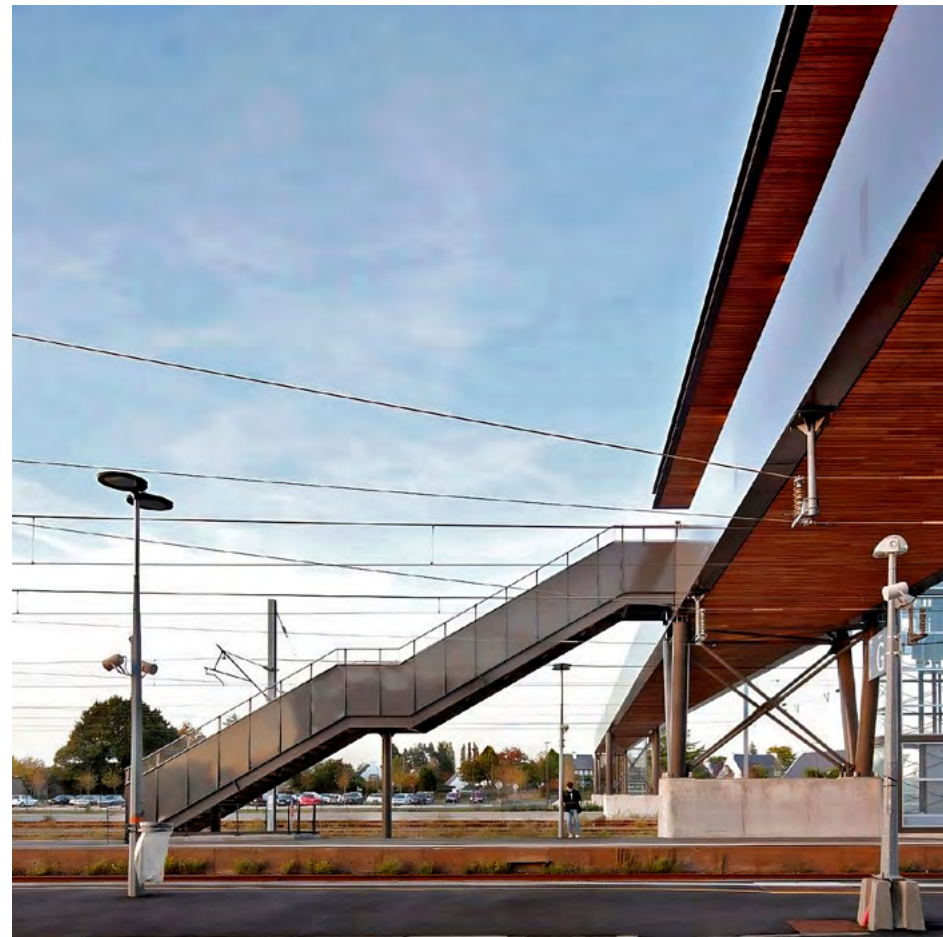
Maîtrise d'œuvre
SNCF Gares & Connexions
AREP Groupe

Dimensions
Longueur: 100 m
Largeur: 6,5 m

Coût
5,5 M euros HT

Livraison
2021





Delémont, Suisse

19

Maîtrise d'ouvrage

Municipalité de Delémont

Maîtrise d'œuvre

Groupement BG Ingénieurs
Conseils SA
AREP Groupe

Dimensions

Longueur: 100 m
Largeur: 6,5 m

Coût

10M euros HT

Concours

2022





Creil

20

Maîtrise d'ouvrage

Communauté d'Agglomération
Creil Sud Oise

Maîtrise d'œuvre

AREP Groupe
EGIS (mandataire)

Dimensions

Longueur: 220 m

Coût

26,5M euros hors options

Livraison

2029





Charenton

21

Maîtrise d'ouvrage

Ville de Charenton
Grand Paris Aménagement

Maîtrise d'œuvre

AREP Groupe

Dimensions

Longueur: 250 m
Largeur: 12 m

Coût

29M euros HT

Livraison

2028





Pau

22

Maîtrise d'ouvrage

SNCF Gares & Connexions

Maîtrise d'œuvre

SNCF Gares & Connexions
AREP Groupe
Fer-Play
Systra

Dimensions

Longueur : 27 m
Largeur : 11 m

Coût

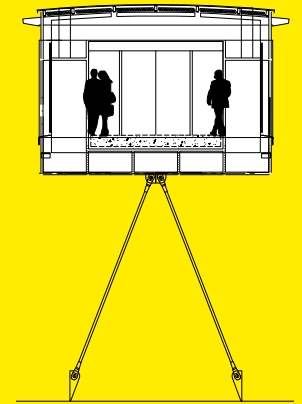
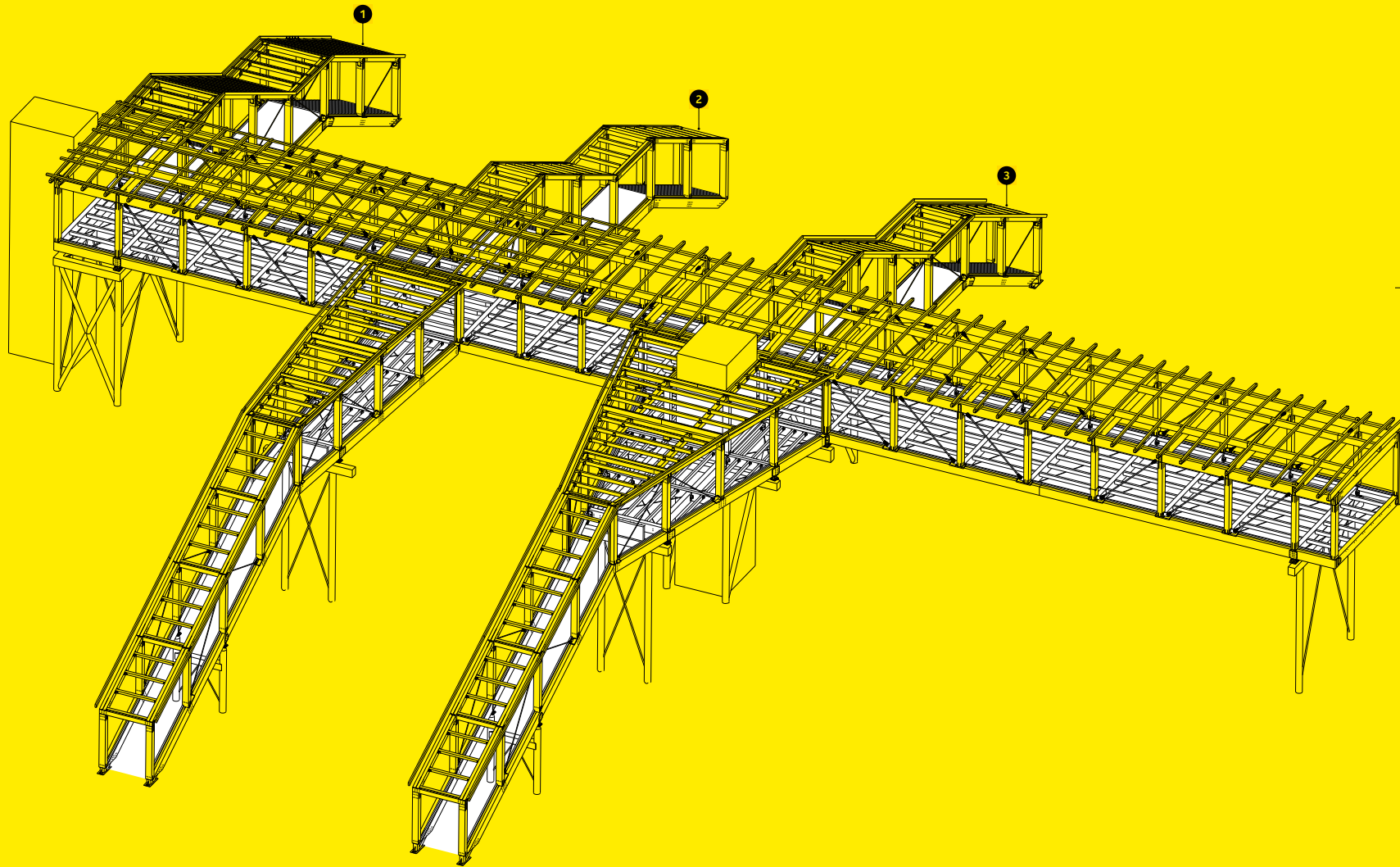
5 M euros HT

Livraison

2024

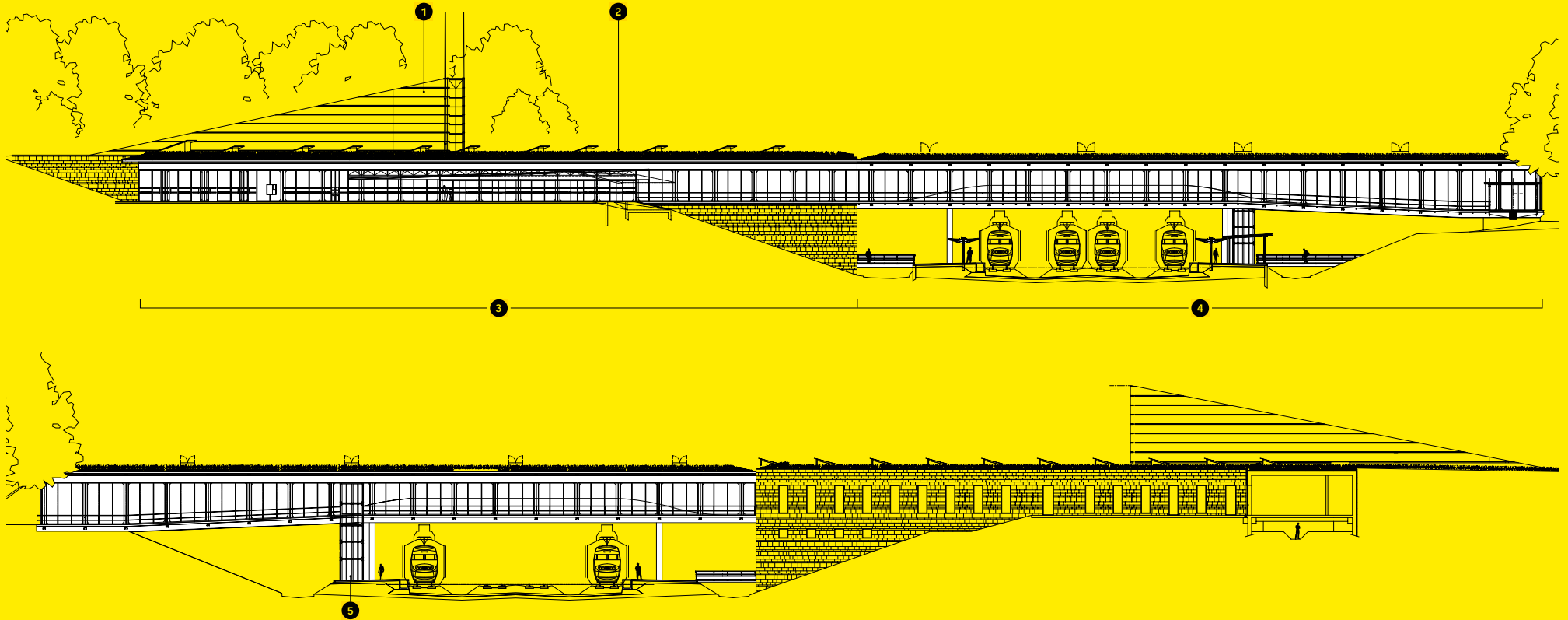
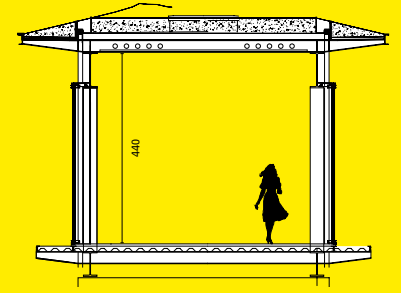






Perspective et coupe transversale

1. Quai nord
2. Quai A
3. Quai B

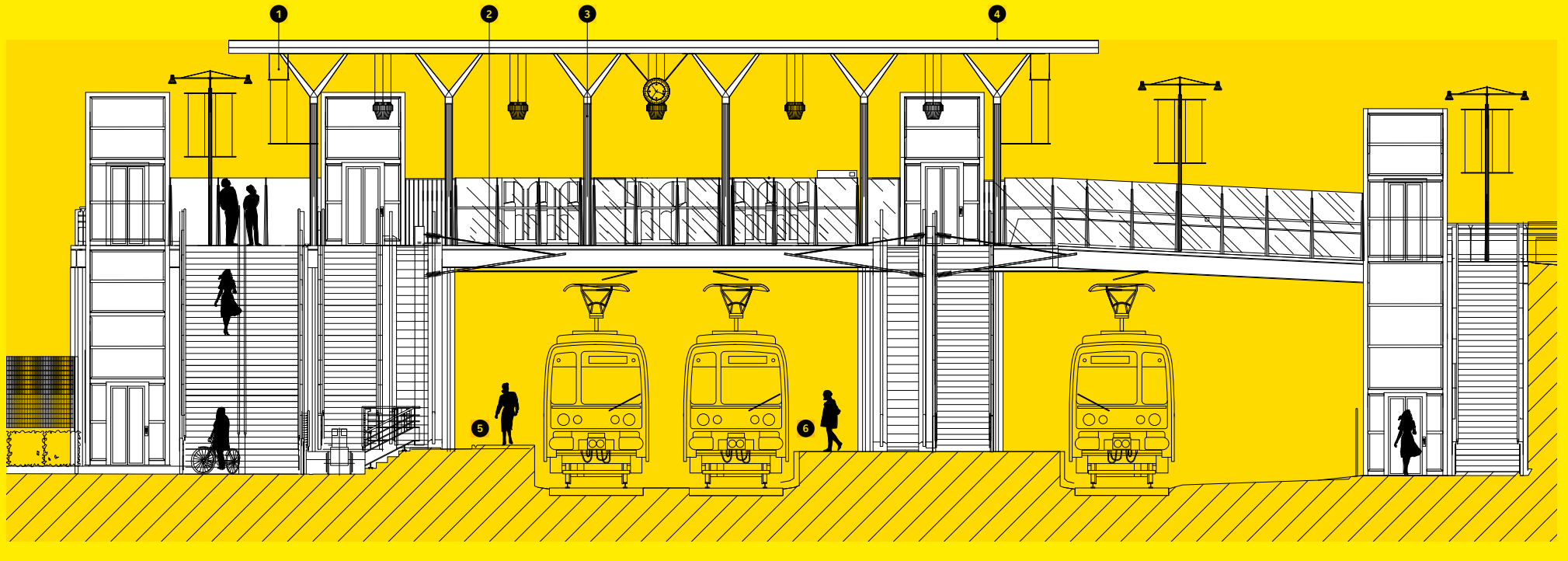


Coupe sur passerelle
Élévation est
Élévation ouest

1. Signal
2. Toiture végétalisée

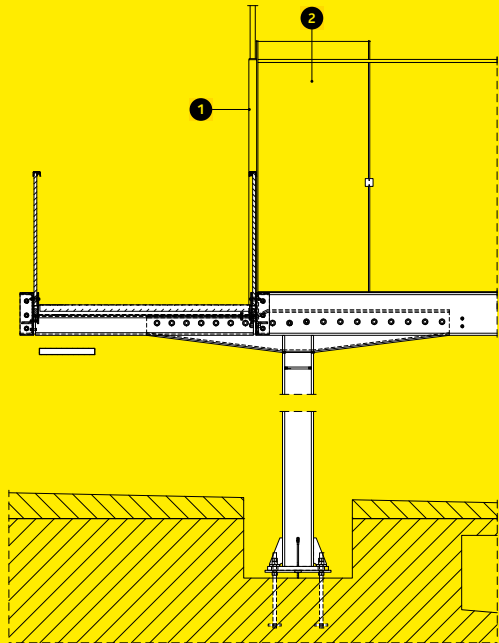
3. Bâtiment voyageurs
4. Passerelle sur voies
5. Ascenseurs

0 5 10m



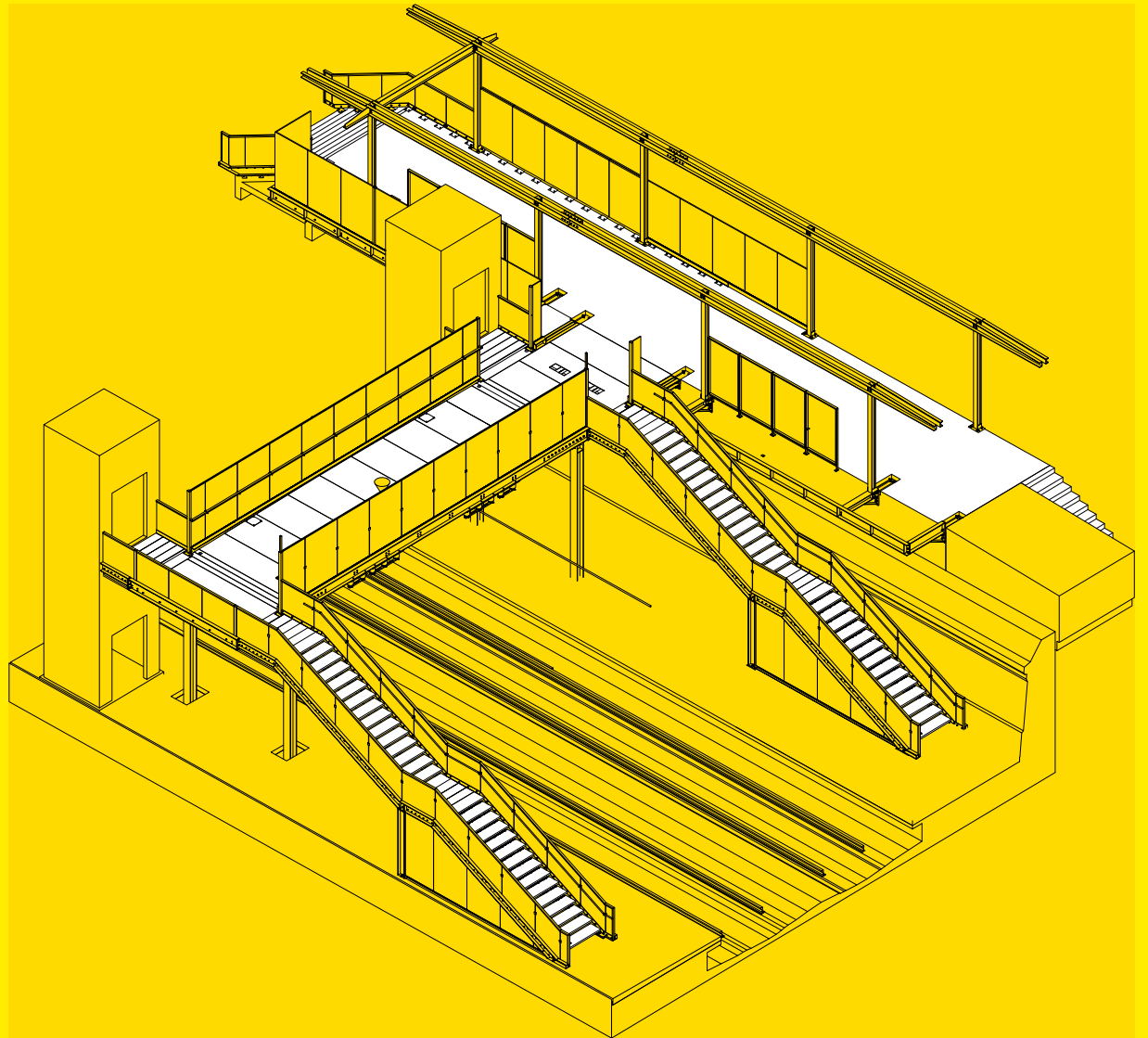
Coupe façade nord

- | | |
|---|-----------------------|
| 1. Plafond en sous-face de toiture
habillage bois lasuré transparent | 4. Couverture en zinc |
| 2. Sol en dalles granit | 5. Quai A |
| 3. Poteaux tube acier laqué gris | 6. Quai B |

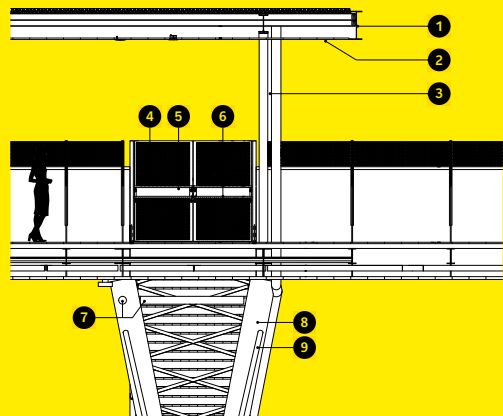


Coupe transversale détail

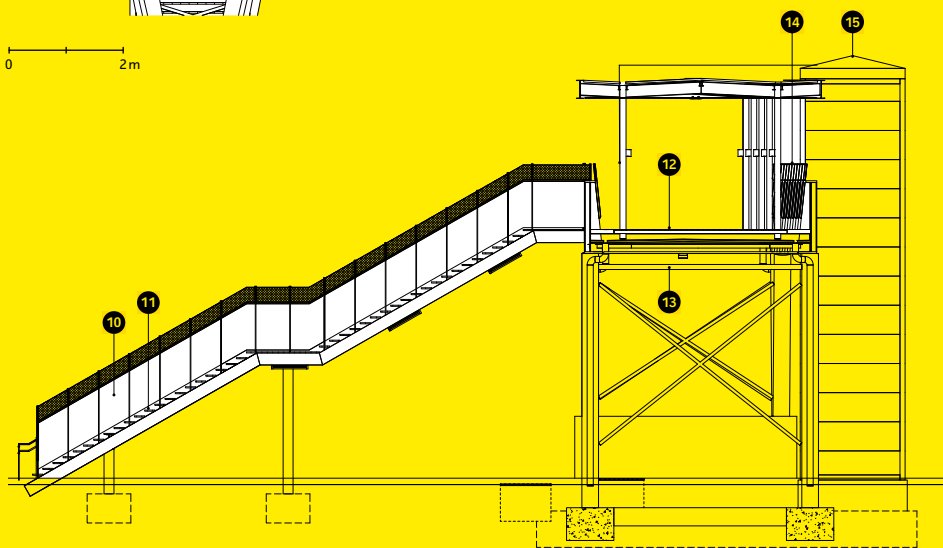
1. Potelet
2. Vitrage



Perspective ensemble passerelle



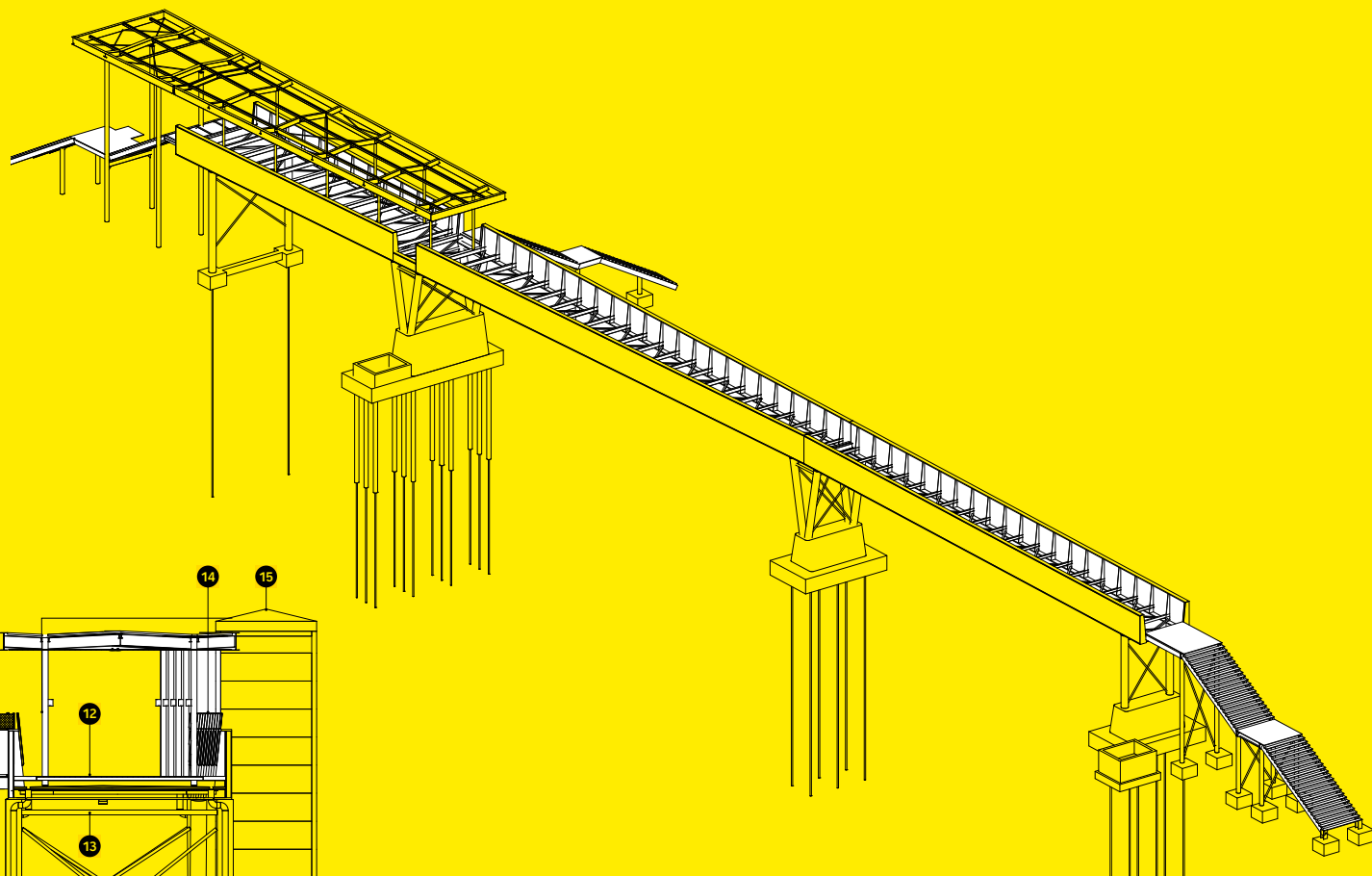
0 2m



0 1 2m

Coupe longitudinale
de détails bois robinier
Coupe transversale

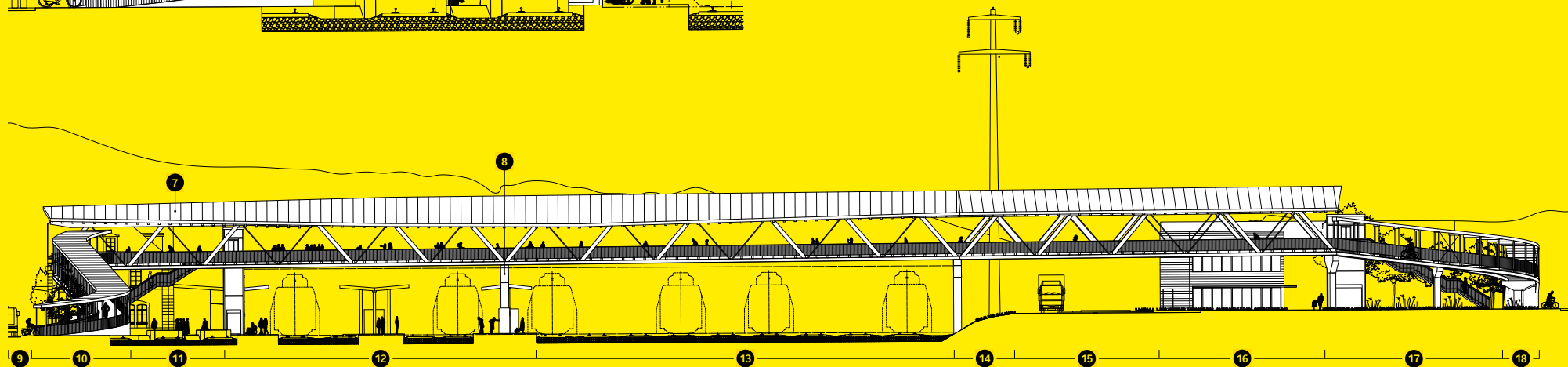
1. Structure métallique
2. Sous-face bois (robinier)
3. Poteau tubulaire acier
4. Maille inox
5. Tôle pleine thermolaquée
6. Double main courante en robinier
7. Renfort acier tubulaire
8. Poteau tubulaire acier
9. Contreventement tubulaire acier



Coupe transversale et perspective

0 5 10m

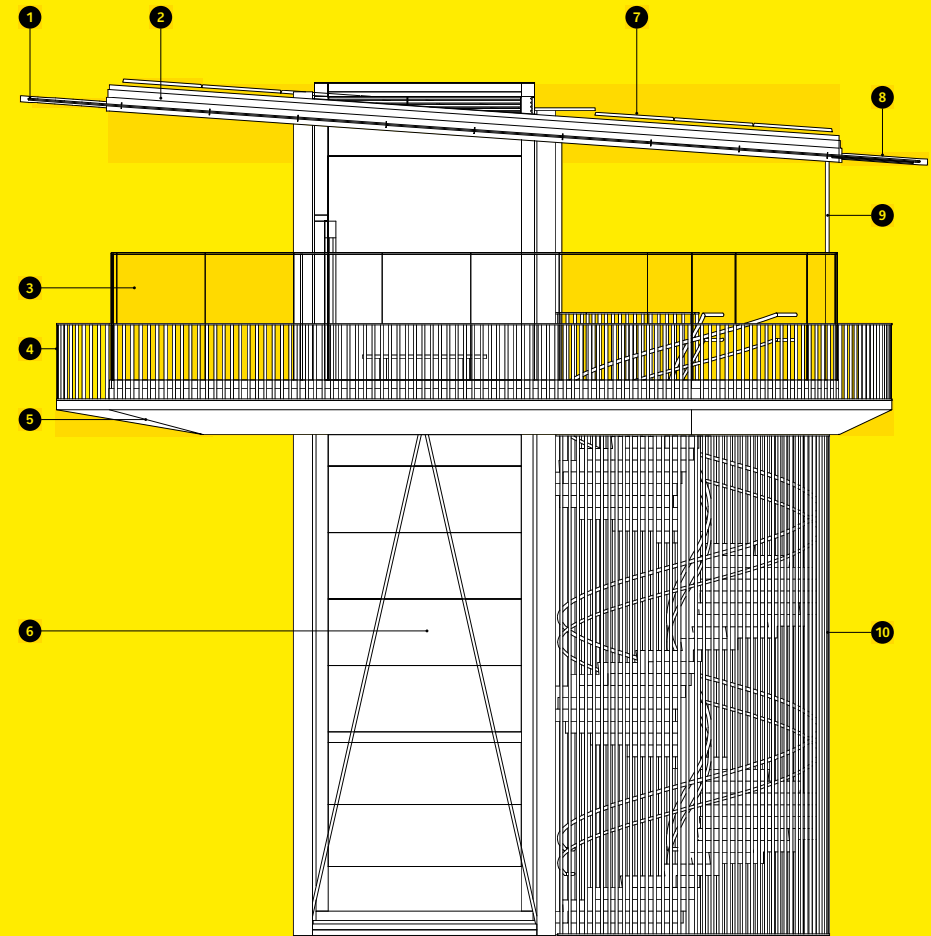
10. Garde corps plein métallique, maille métallique, double main courante bois
11. Escalier métallique marches bois
12. Platelage bois (robinier sur lambourdes)
13. Sous-face bois (robinier)
14. Raidisseur acier, habillage bois, support maille métallique
15. Ascenseur 1000kg pylône acier et verre



Coupe ouest

- | | | | |
|---|--|--|------------------------------|
| 1. Rampe d'accès cyclable structure bois et métal, couverture aluminium | 5. Garde-corps plein en bois et mail inox | 10. Rampe accès cyclable nord | 14. Talus |
| 2. Treillis mixtes, bois et métal | 6. Tablier | 11. Bâtiments existants de la gare | 15. Franchissement RDU |
| 3. Ascenseur vitré, structure métal | 7. Circulations verticales, piétonnes nord | 12. Belvédère côté est - vue sur le Roc de Courroux | 16. Bâtiment existant Hasbro |
| 4. Complexe toiture: couverture aluminium, pare-pluie, panneau 3 plis, chéneau encastré, tôle pleine thermolaquée | 8. Piliers béton | 13. Franchissement des voies ferrées toiture abaissée côté ouest pour protection du vent | 17. Rampe accès cyclable sud |
| | 9. Place de la gare | | 18. Façade arborée |

0 5 10m



Élévation générale nord

- | | |
|---|---|
| 1. Ombrière | 7. Panneaux solaires |
| 2. Toiture complexe charpente et couverture métalliques | 8. Ombrière console en fer plat et brise soleil en tube |
| 3. Garde-corps vitré | 9. Descente d'eaux pluviales |
| 4. Coursive et garde-corps technique | 10. Escalier hélicoïdal avec barreaudage métallique |
| 5. Tablier structure métallique en caisson | |
| 6. Pylône ascenseur | |

0 1 2m

Les couvertures

**Adapter un existant
de caractère aux nouveaux enjeux**

« L'idée directrice de la conception :
préserver le patrimoine naturel tout autant
que le patrimoine construit. »

Fabienne Couvert
Directrice conception et réalisation

Nos interventions en neuf ou en réhabilitation s'inspirent du patrimoine qui nous est confié pour renouveler et prolonger les leçons de ces structures qui cumulent les fonctions tout en mutualisant le rôle de chaque élément au sein de l'ensemble.

Symboles de légèreté et de technicité, de la grande halle voyageurs à l'abri de quais, les couvertures sont l'expression même de l'économie de matière. Avec leur capacité d'équipement en vitrage photovoltaïque, ces structures ressources polyvalentes sont dotées d'un réel potentiel énergétique et pourront constituer demain des supports de systèmes éoliens urbains. Leur végétalisation et la récolte des eaux de pluie permettra d'apporter une meilleure régulation thermique et de jouer un rôle d'îlot de fraîcheur en cœur de ville.

Les abris

23  Paris Est P. 158

24  Abri solaire P. 164

25  Ombrières photovoltaïques P. 168

Les halles voyageurs

26  Grande halle voyageurs, Paris Austerlitz P. 172

27  Petite halle voyageurs, Paris gare de Lyon P. 178

28  Grande halle voyageurs solaire, Angoulême P. 184

29  Grande halle voyageurs, Valence-Ville P. 188

Paris Est

23

Maîtrise d'ouvrage
SNCF Réseau

Coût
20M euros HT

Maîtrise d'œuvre
SNCF Réseau
SNCF Gares & Connexions
AREP Groupe

Livraison
2024







Abri solaire

24

Maîtrise d'ouvrage

SNCF Gares & Connexions

Maîtrise d'œuvre

SNCF Gares & Connexions
AREP Groupe

Surface

137m²

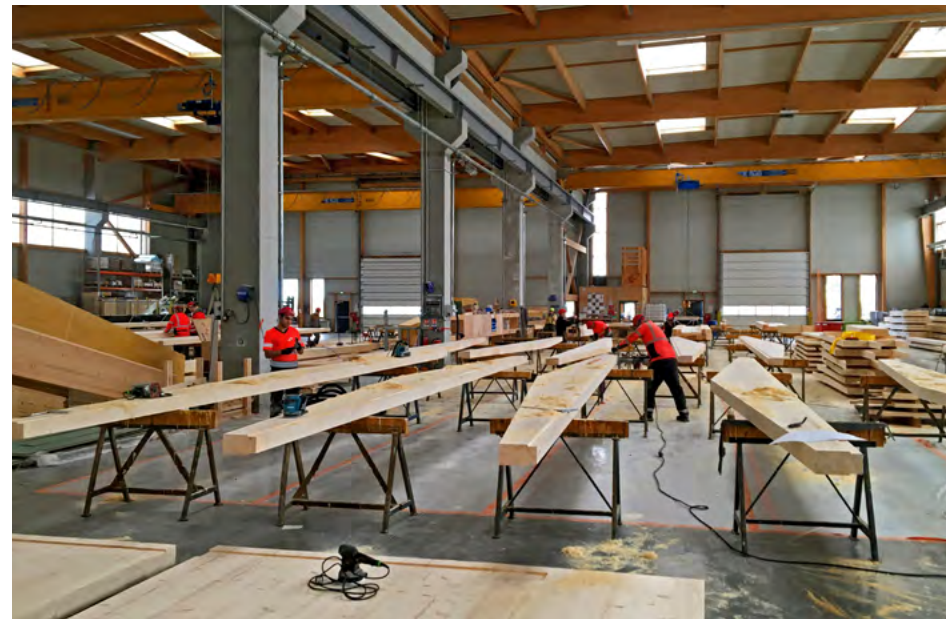
Coût du prototype

235K euros
(panneaux PV sur un des deux modules,
prix hors aménagement extérieurs)

Livraison

2024 (prototype de La Baule)





Ombrières photovoltaïques

25

Maîtrise d'ouvrage

SNCF

Maîtrise d'œuvre

SNCF Gares & Connexions
AREP Groupe

Surface

700 m² (PEM de Mouchard)
8 000 m² (Gare de Nîmes Pont-du-Gard)

Livraison

2023 (PEM de Mouchard)
2021 (Gare de Nîmes Pont-du-Gard)





Grande halle voyageurs, Paris Austerlitz

26

Maîtrise d'ouvrage

SNCF Gares & Connexions

Maîtrise d'œuvre

SNCF Gares & Connexions
AREP Groupe

Surface

17000 m² de toiture rénovée

Dimensions

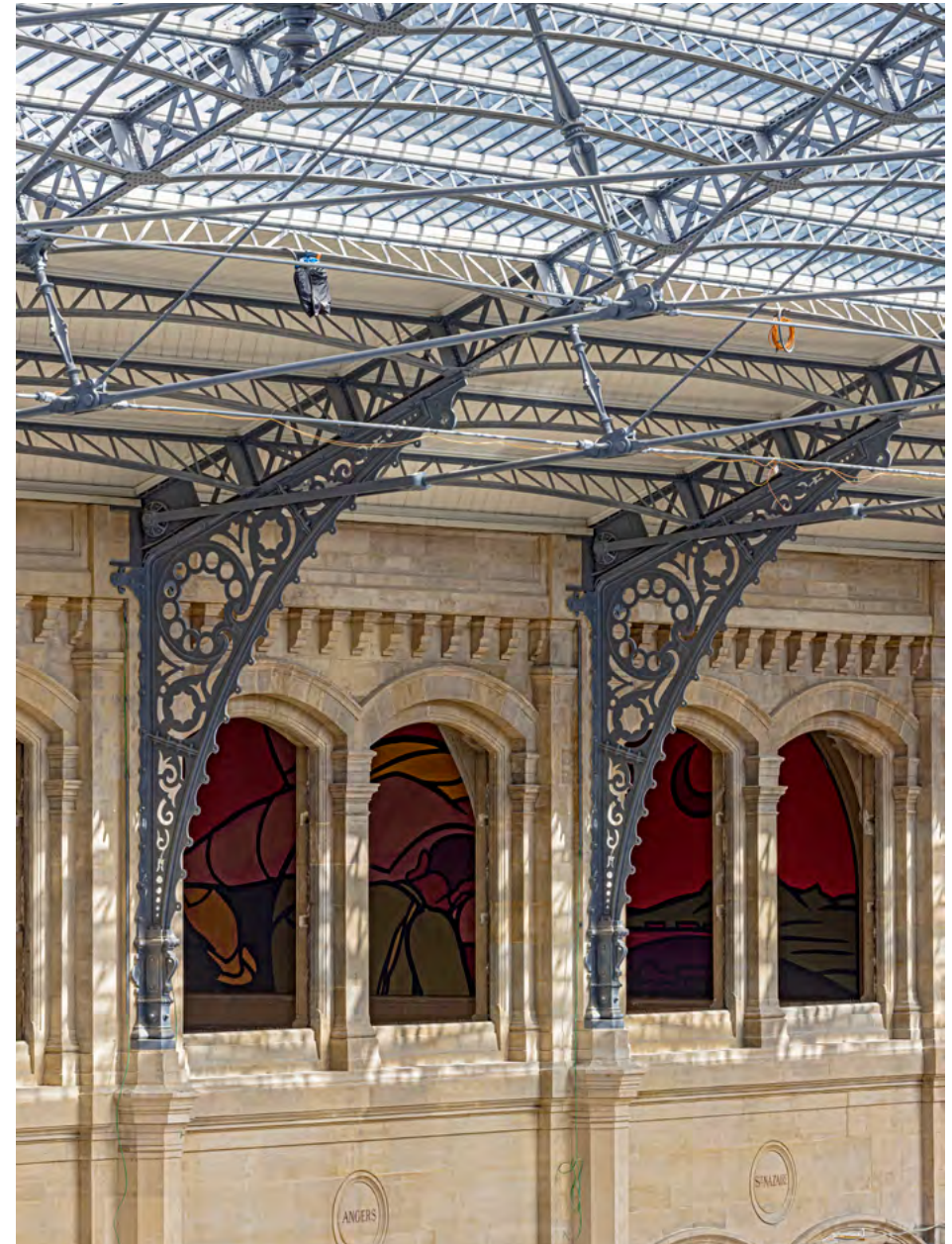
52 m de large, 280 m de long,
35 m de haut pour la grande halle

Coût

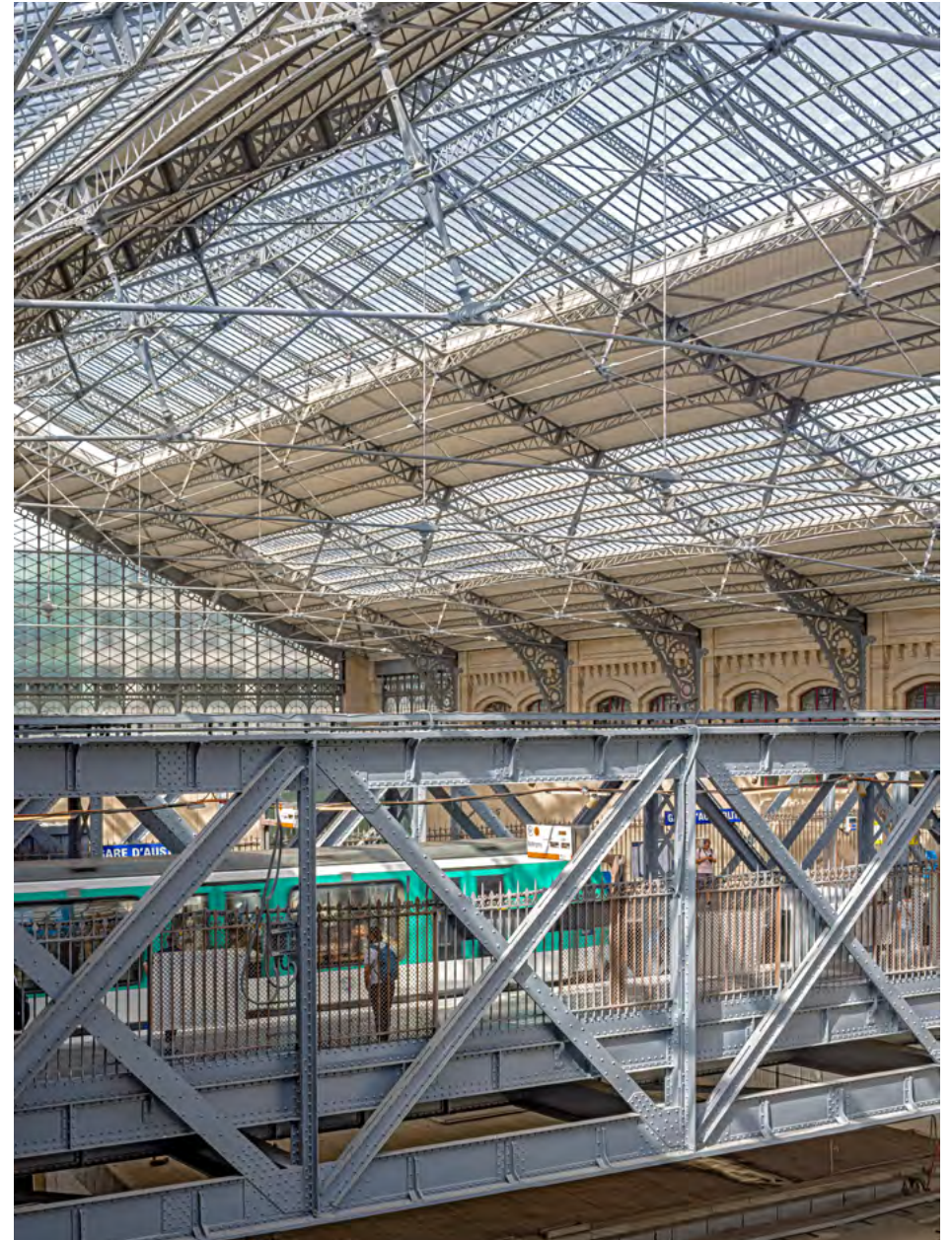
400 M euros pour la modernisation
complète de la gare

Livraison

2024







Petite halle voyageurs, Paris gare de Lyon

27

Maîtrise d'ouvrage

SNCF Gares & Connexions

Maîtrise d'œuvre

SNCF Gares & Connexions
AREP Groupe

Surface

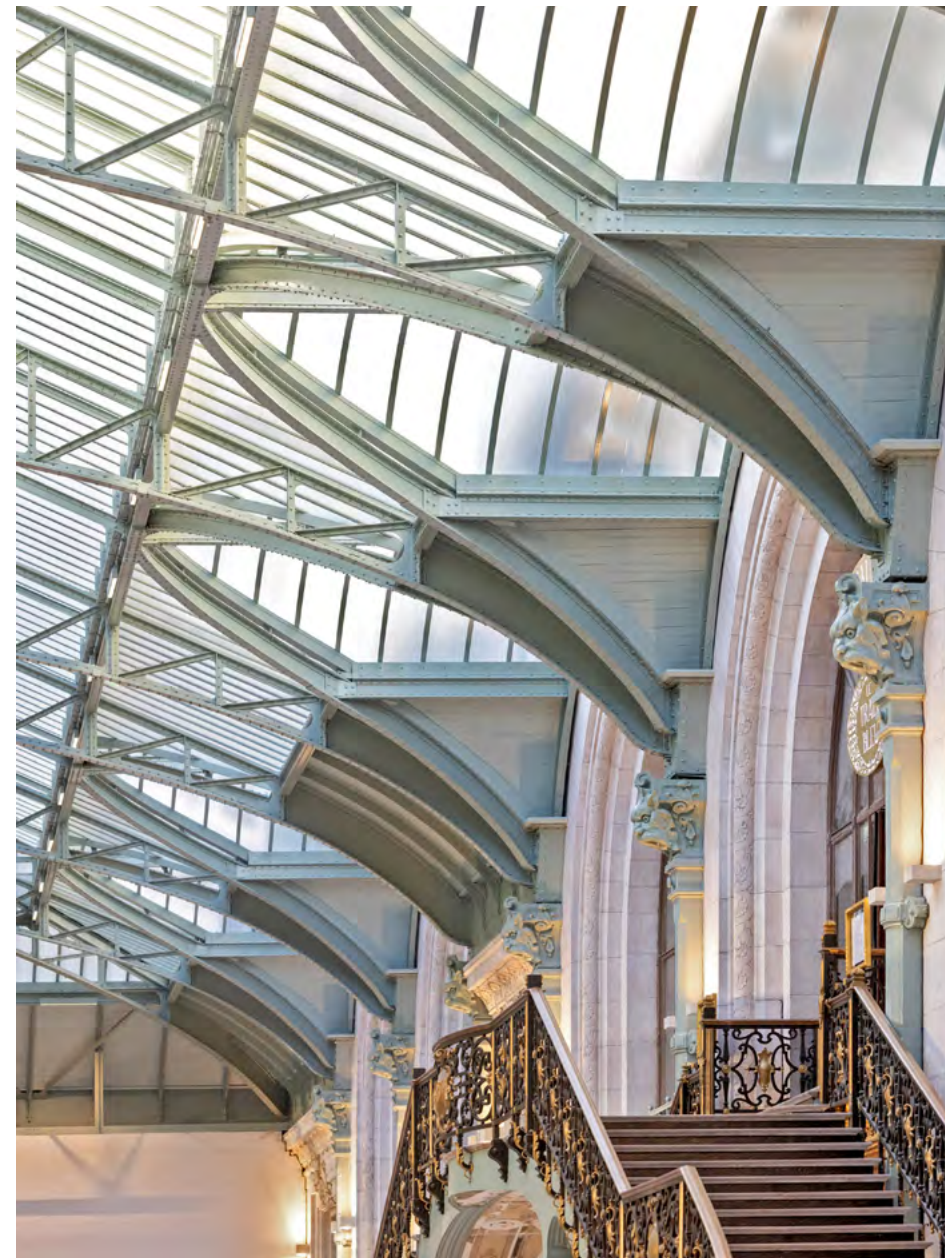
2300m²

Coût

20M euros HT

Livraison

2024







Grande halle voyageurs solaire, Angoulême

28

Maîtrise d'ouvrage

SNCF Gares & Connexions
Agence Gares Nouvelle-Aquitaine

Maîtrise d'œuvre

SNCF Gares & Connexions
AREP Groupe

Surface

2200 m²

Coût

6,5 M euros

Livraison

2026





Grande halle voyageurs, Valence-Ville

29

Maîtrise d'ouvrage
SNCF Gares & Connexions

Maîtrise d'ouvrage déléguée
SNCF Réseau

Maîtrise d'œuvre
SNCF Gares & Connexions
AREP Groupe
Systra

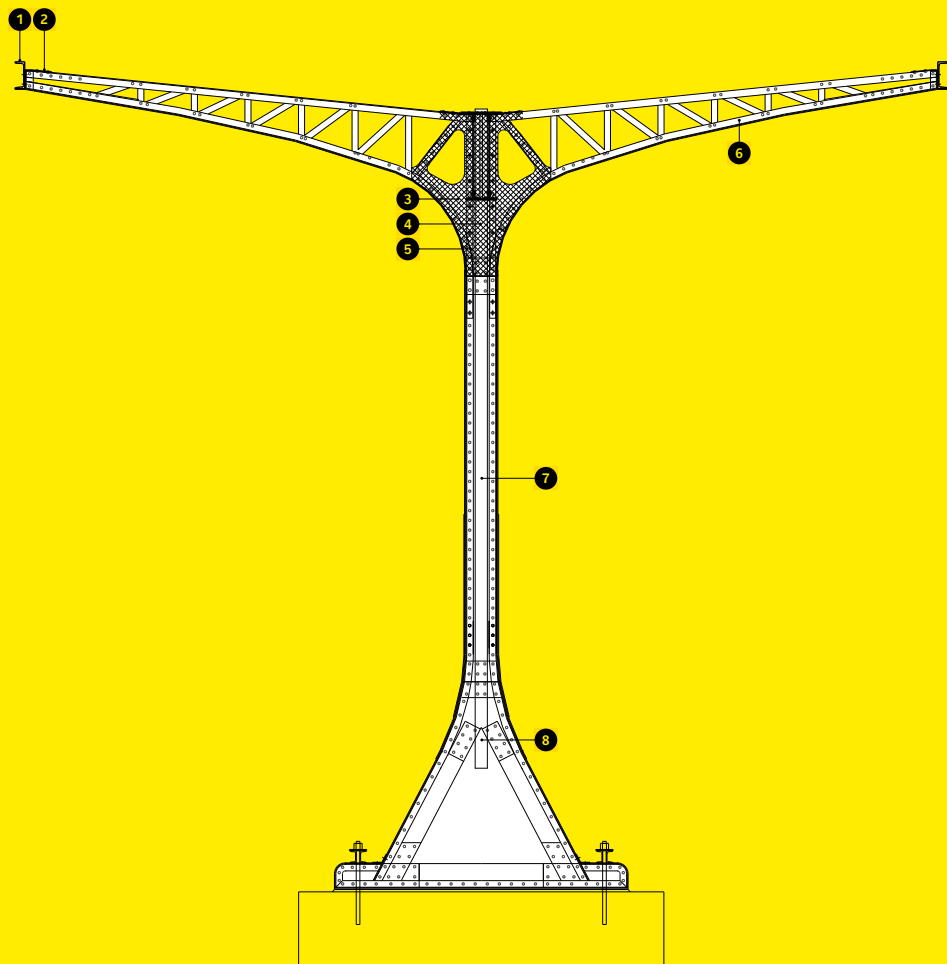
Livraison
2023





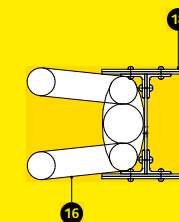
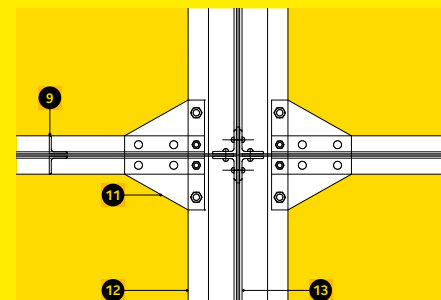
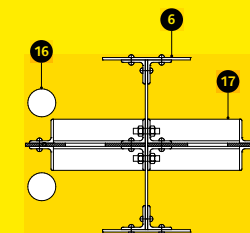
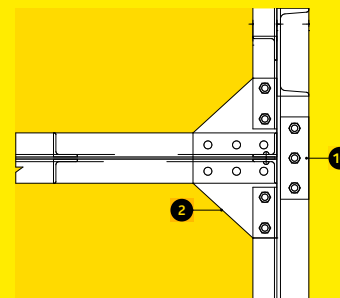
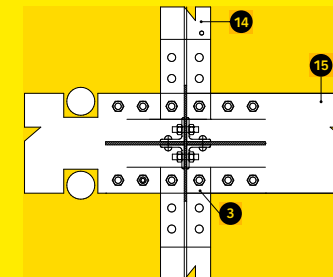
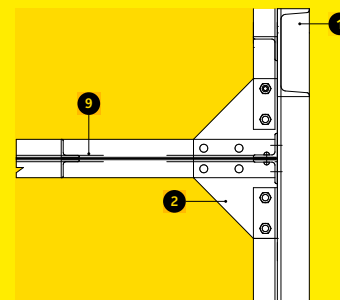






Élévation d'un poteau de 1888-1891
(poteau «caisson»)

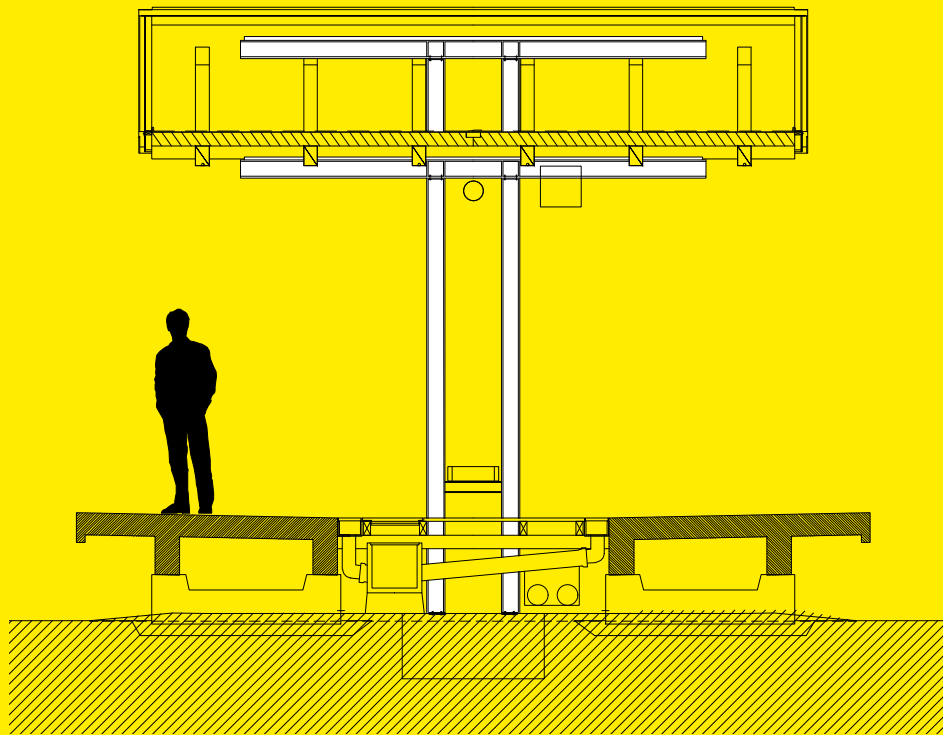
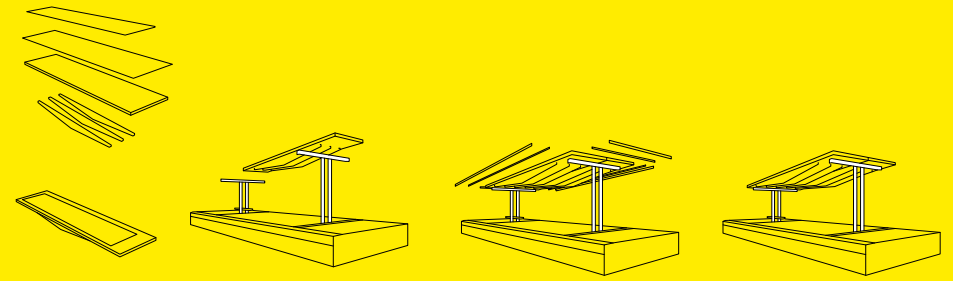
1. Profilé de rive
2. Gousset haut
3. Gousset central
4. Poutre sablière
5. Jarret sous sablière
6. Ferme
7. Poteau «caisson» riveté
8. Descente d'eaux pluviales intérieure



Détails des assemblages
(poteau en I de 1931)

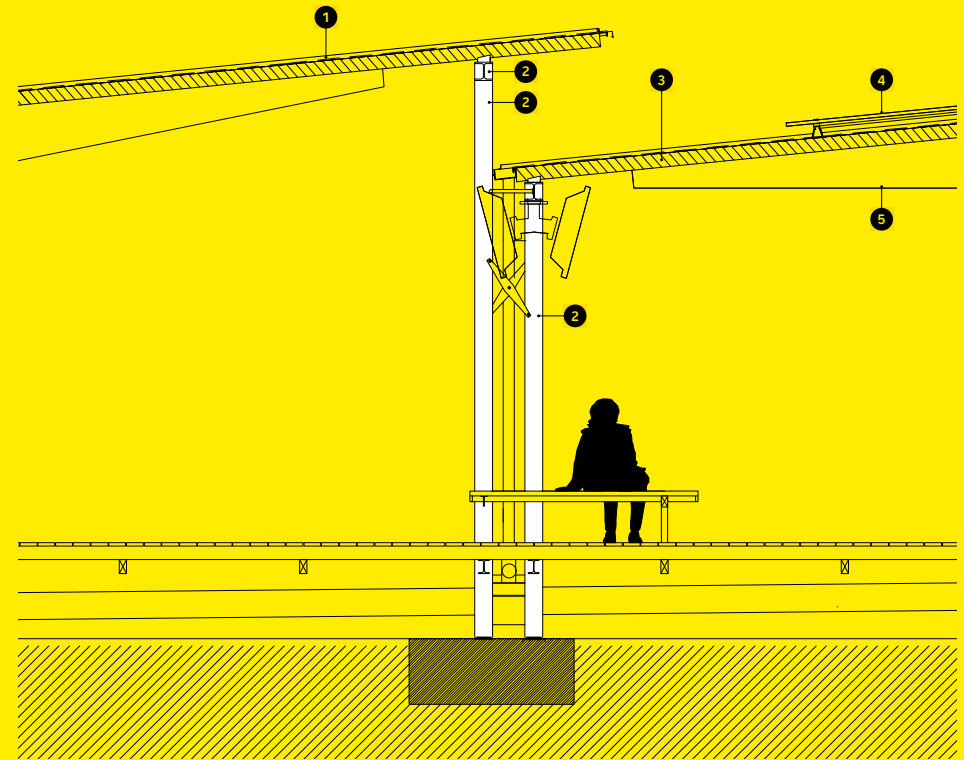
9. Cornière de fermette
10. Éclisse
11. Gousset bas
12. Membrane supérieure de la poutre sablière
13. Âme de la poutre sablière
14. Semelle supérieure de la ferme

15. Semelle supérieure de la poutre sablière
16. Descente d'eaux pluviales
17. Semelle inférieure sous jarret
18. Poteaux en I (plats et cornières rivetés)



Coupe transversale

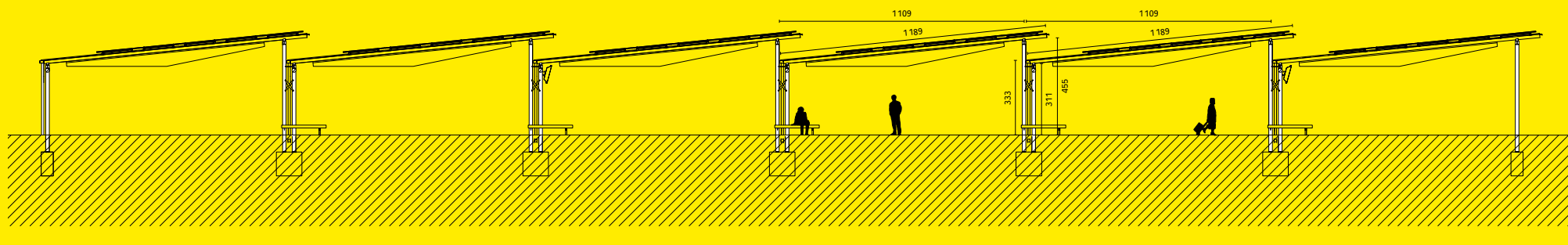
0 1m



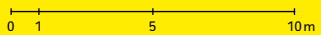
Détail coupe longitudinale

0 1m

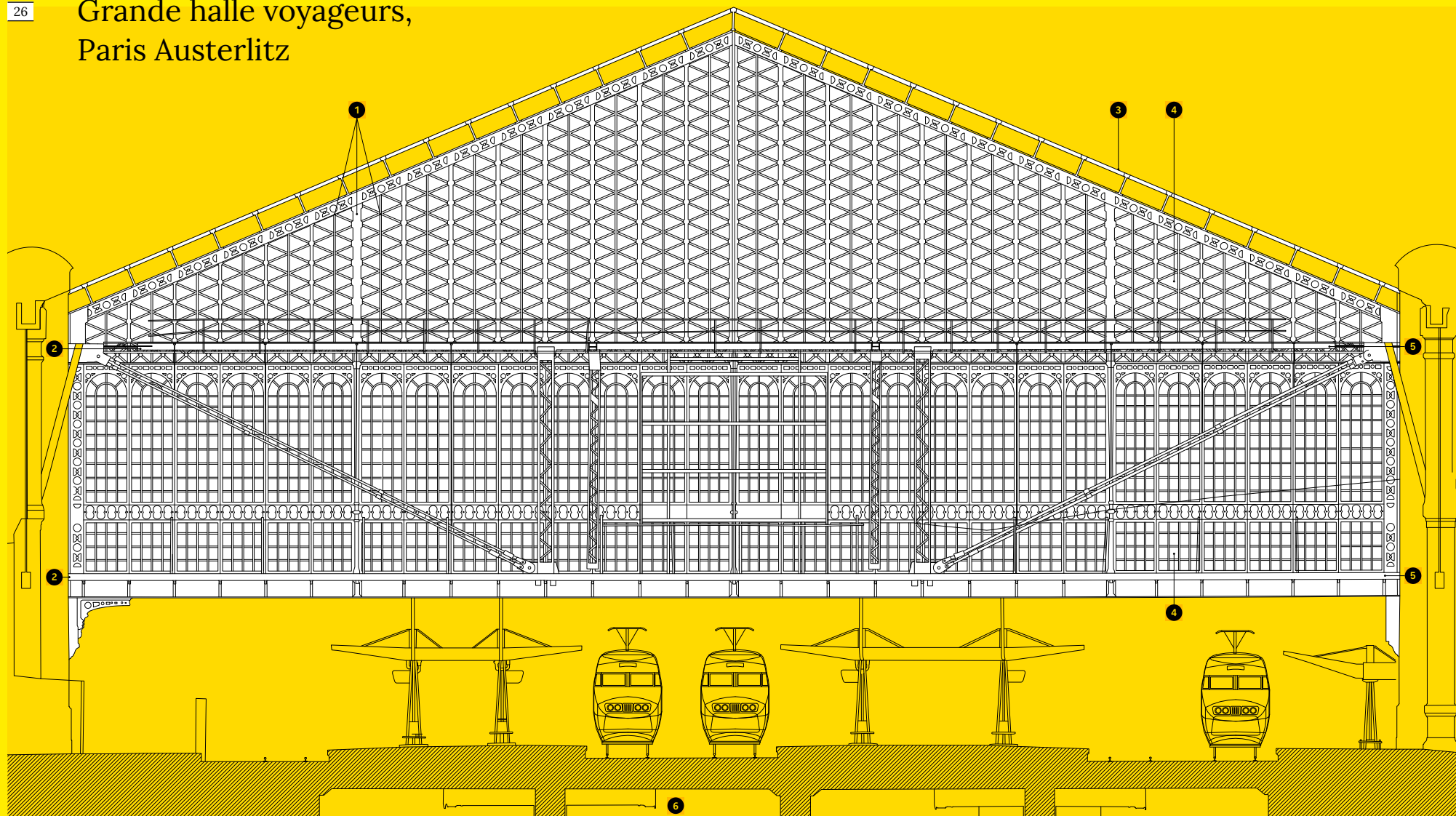
1. Membrane étanchéité
2. HEB 160
3. Panneau CLT
4. Panneau PV
5. Nervure en bois lamellé-collé



Coupe longitudinale sur quai



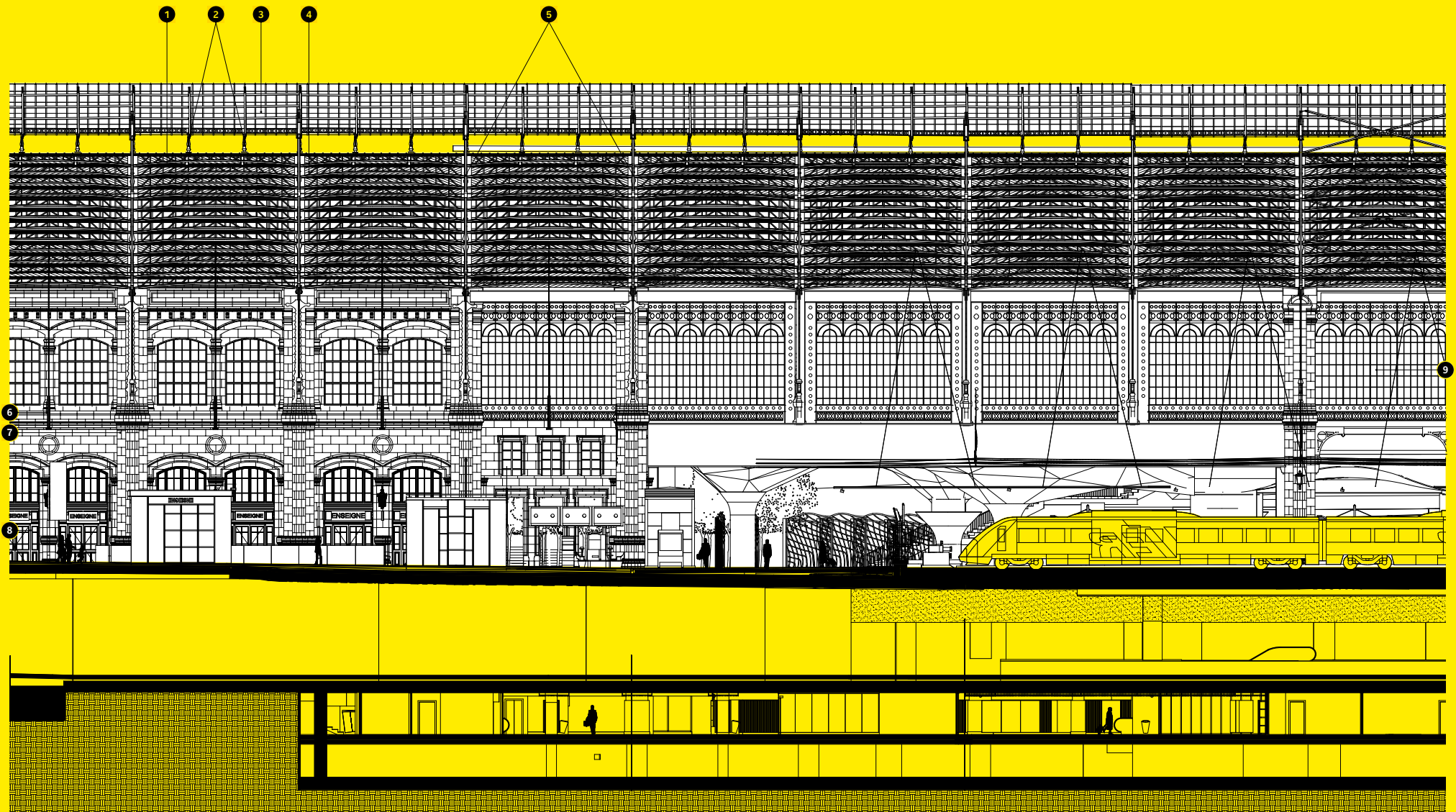
Grande halle voyageurs, Paris Austerlitz



Rénovation du tympan sud (vue intégrale)

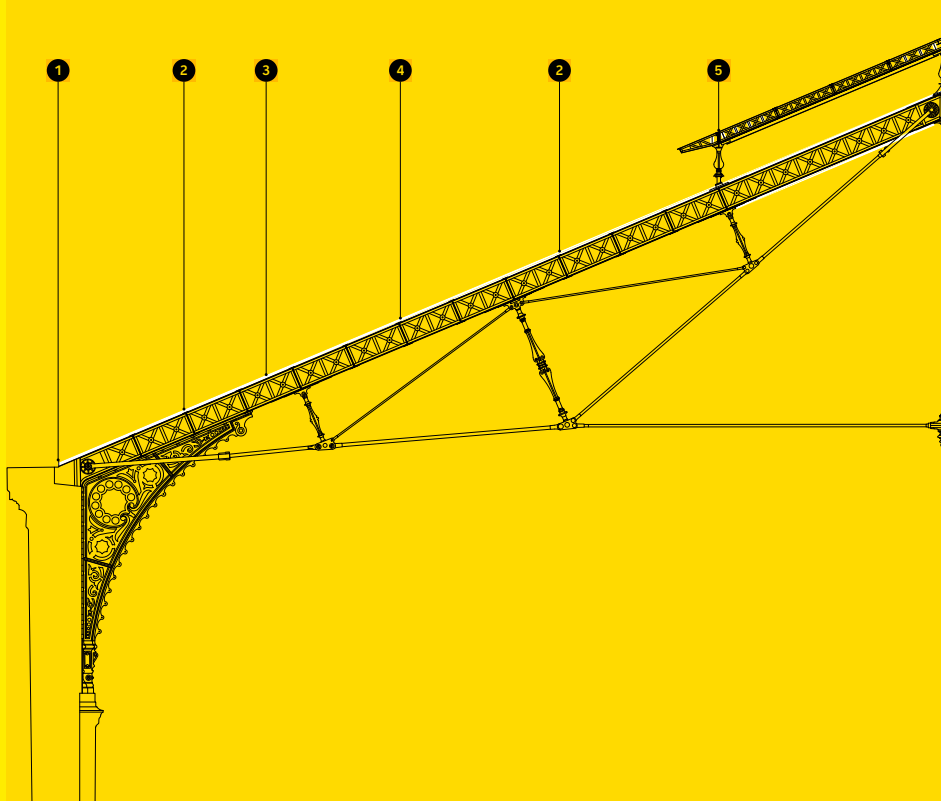
- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Ossature renforcée 2. Poutres renforcées
(semelles supérieures remplacées) 3. Couverture zinc rénovée
(zinc, lambris, volige) | <ol style="list-style-type: none"> 4. Restauration verrière (verre armé
neuf et ossature existante restaurée) 5. Mise en place d'éclairage
sur linéaire poutres 6. Gare souterraine RER C |
|--|--|

0 1 2m



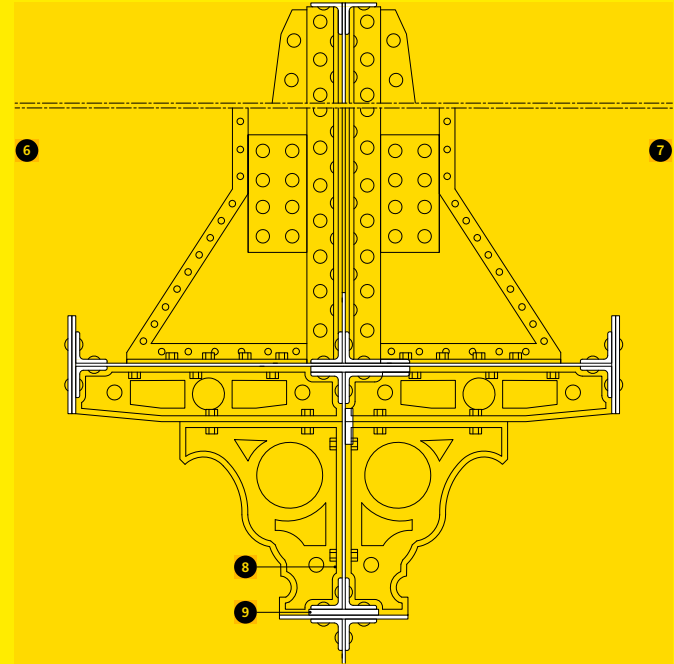
Coupe longitudinale

- | | | |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. Couverture zinc rénovée (zinc, lambris, volige) 2. Empannons lanterneau renforcés | <ul style="list-style-type: none"> 3. Lanterneau vitré restauré (vitrage, feuilleté neuf et parclozes sous fer T neuves) 4. Bande éclairante (dito lanterneau) 5. Arbalétriers renforcés | <ul style="list-style-type: none"> 6. Éclairage neuf 7. Façade pierre ravalée et restaurée 8. Menuiseries historiques reconstituées 9. Verreries restaurées (verre armé neuf et ossature existante conservée) |
|---|---|---|



Rénovation couverture et charpente Polonceau
Réfection charpente

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1. Création passerelle de maintenance | 4. Renforcement arbalétrier |
| 2. Couvertures zinc neuves (zinc sur tasseaux, volige, lambris) | 5. Restauration du lanterneau |
| 3. Bande éclairante (restauration des pannes, vitrage feuilleté neuf, parcoles sur fer T neuves) | |



Poutre intermédiaire tympan sud

- | |
|--------------------------|
| 6. Intérieur |
| 7. Extérieur |
| 8. Âme: treillis 20x12mm |
| 9. Plat épaisseur 10mm |

Petite halle voyageurs, Paris gare de Lyon

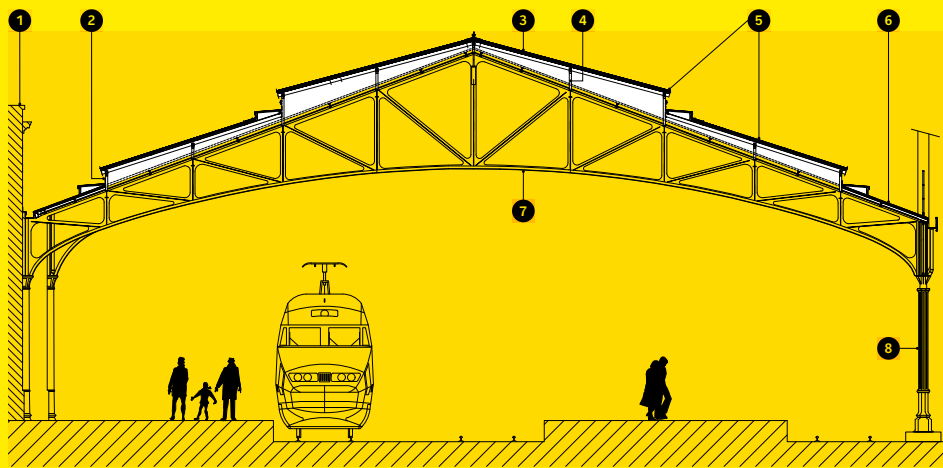


Coupe transversale sur la petite halle voyageurs, vers Bercy

1. Bâtiment C
2. Terrasson zinc
3. Brisis ardoise
4. Lucarne pierre
5. Petite halle voyageurs

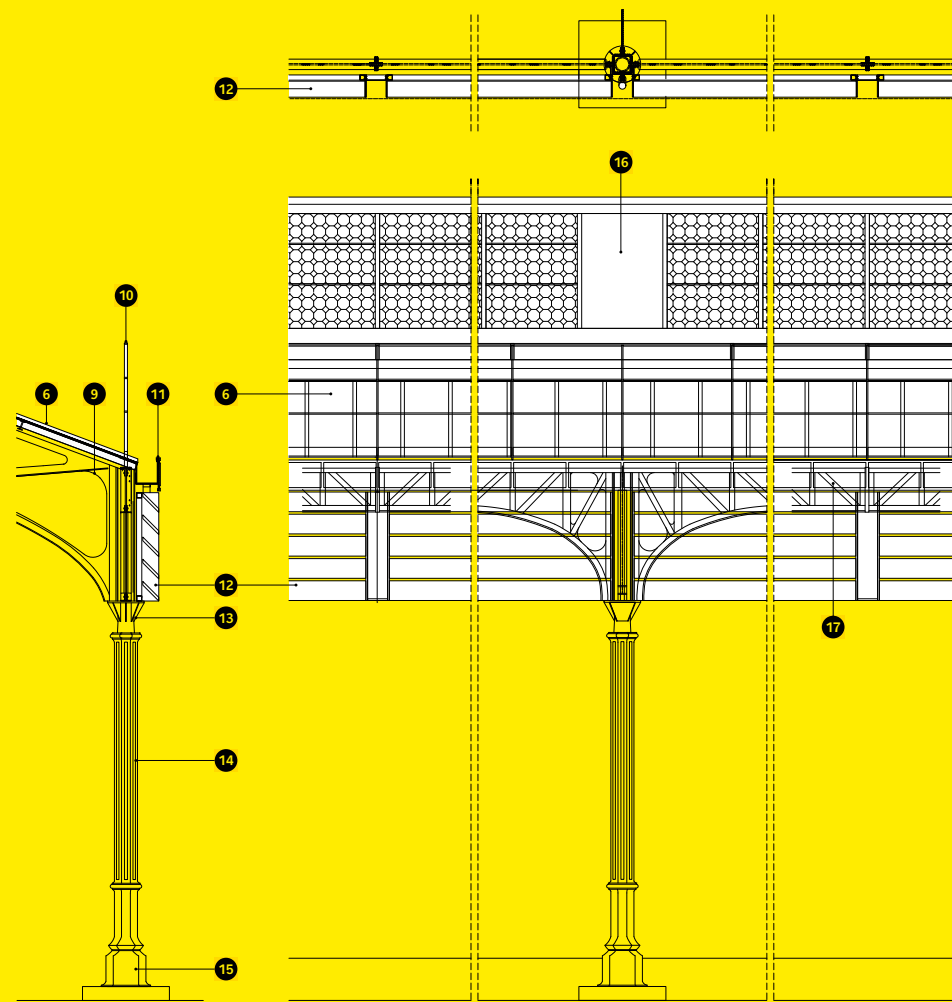
6. Charpente acier riveté
7. Vitrage feuilletée 44/2 sérigraphié
8. Grande halle voyageurs
9. Le train bleu
10. Façade pierre

11. Passerelle de maintenance acier
12. Descente d'eaux pluviales fonte
13. Volige bois couverture zinc
14. Façade long pan Chalon



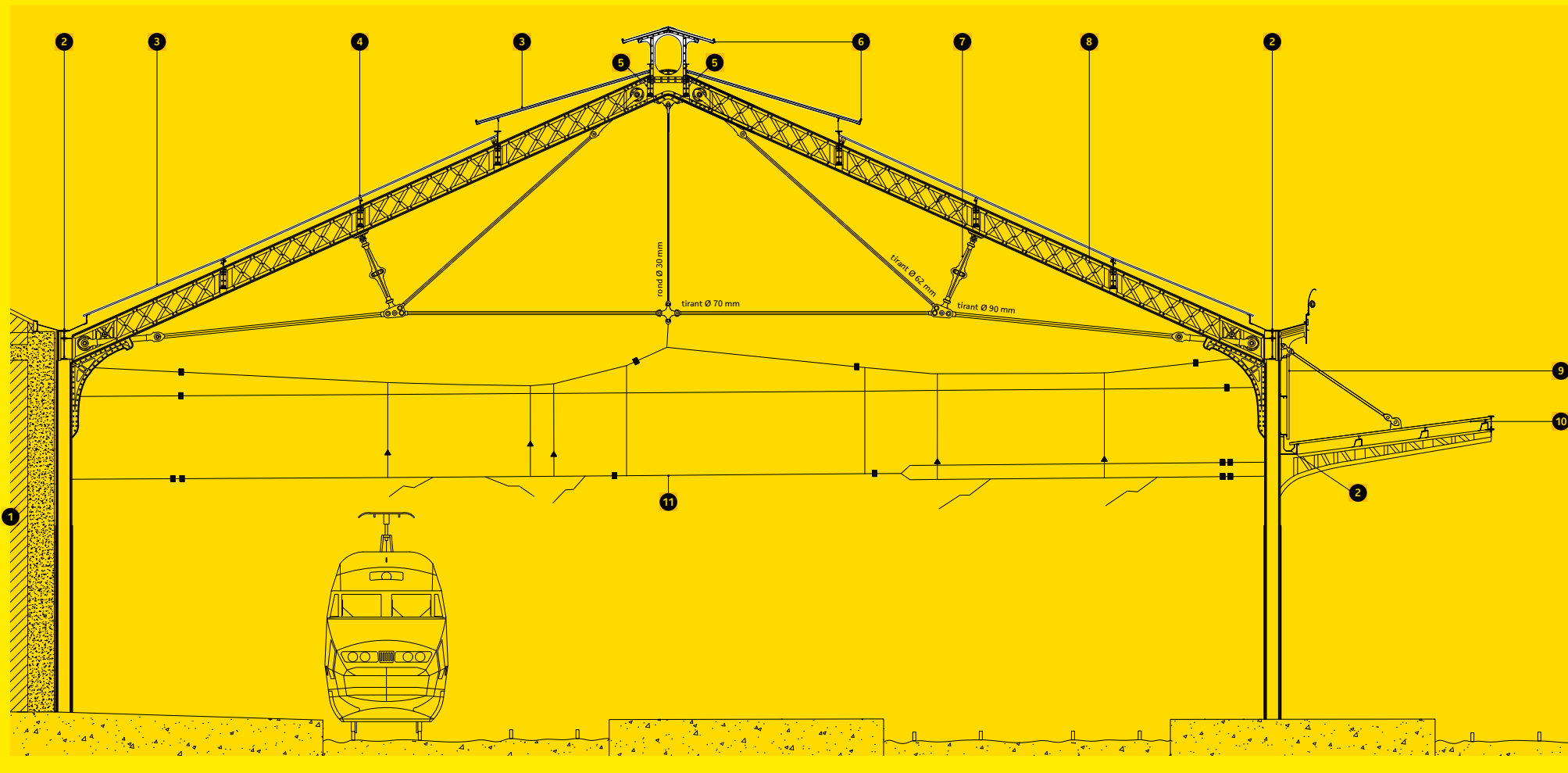
Rénovation couverture et charpente Polonceau

- | | |
|--|--|
| 1. Bâtiment voyageurs existant | 6. Couverture en zinc |
| 2. Ventilation naturelle | 7. Charpente existante en fer puddlé restaurée |
| 3. Toiture PV modules photovoltaïques préfabriqués | 8. Poteau en fonte existant restauré |
| 4. Structure support de la couverture | |
| 5. Chemins de maintenance | |



Détails

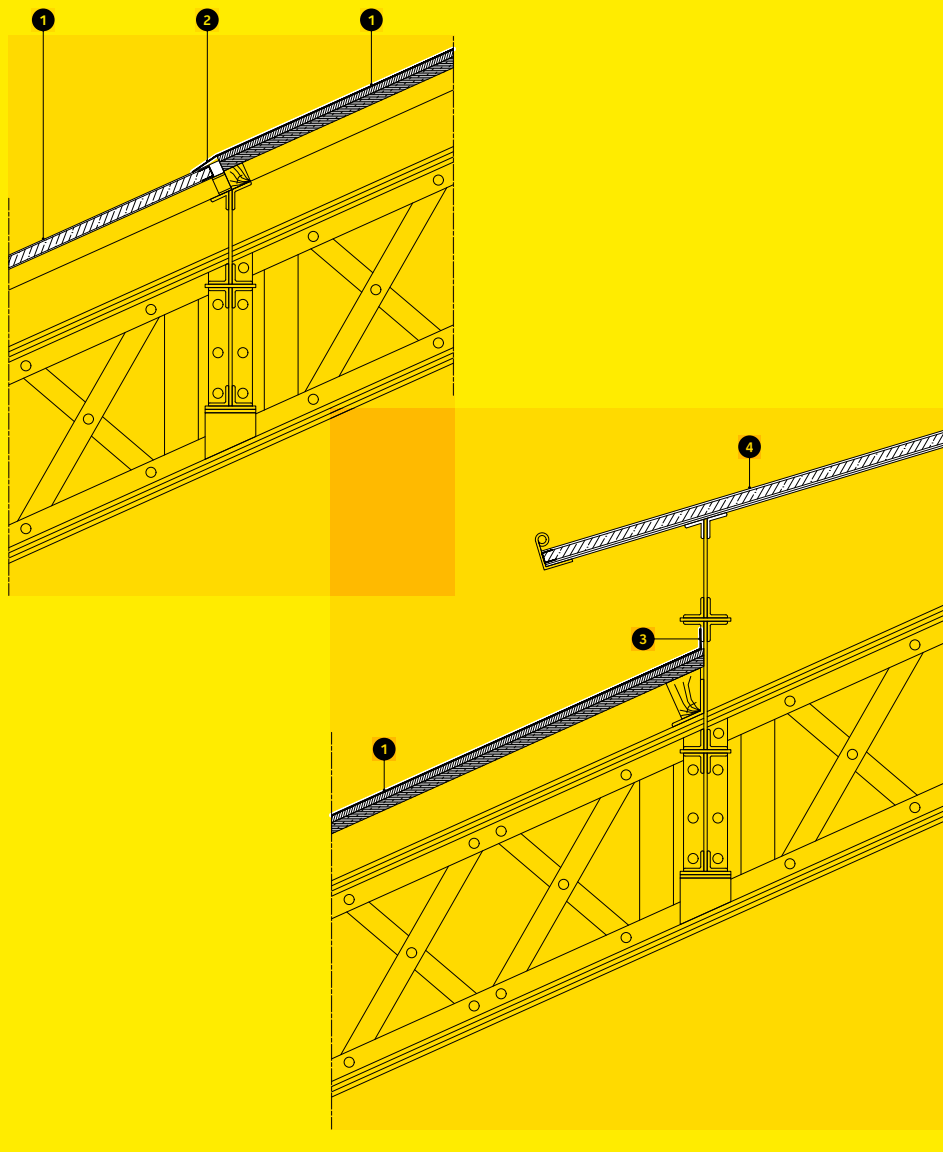
- | | |
|------------------------------------|---|
| 9. Ferme de charpente existante | 15. Pied de poteau |
| 10. Garde-corps maintenance | 16. Trame de rattrapage pour adaptation du calepinage des modules à la trame structurelle |
| 11. Chéneau zinc et descente EP | 17. Modénature d'habillage du chéneau |
| 12. Lames d'habillage du long pan | |
| 13. Chapiteau poteau | |
| 14. Fût cannelé du poteau en fonte | |



Coupes sur lanternau

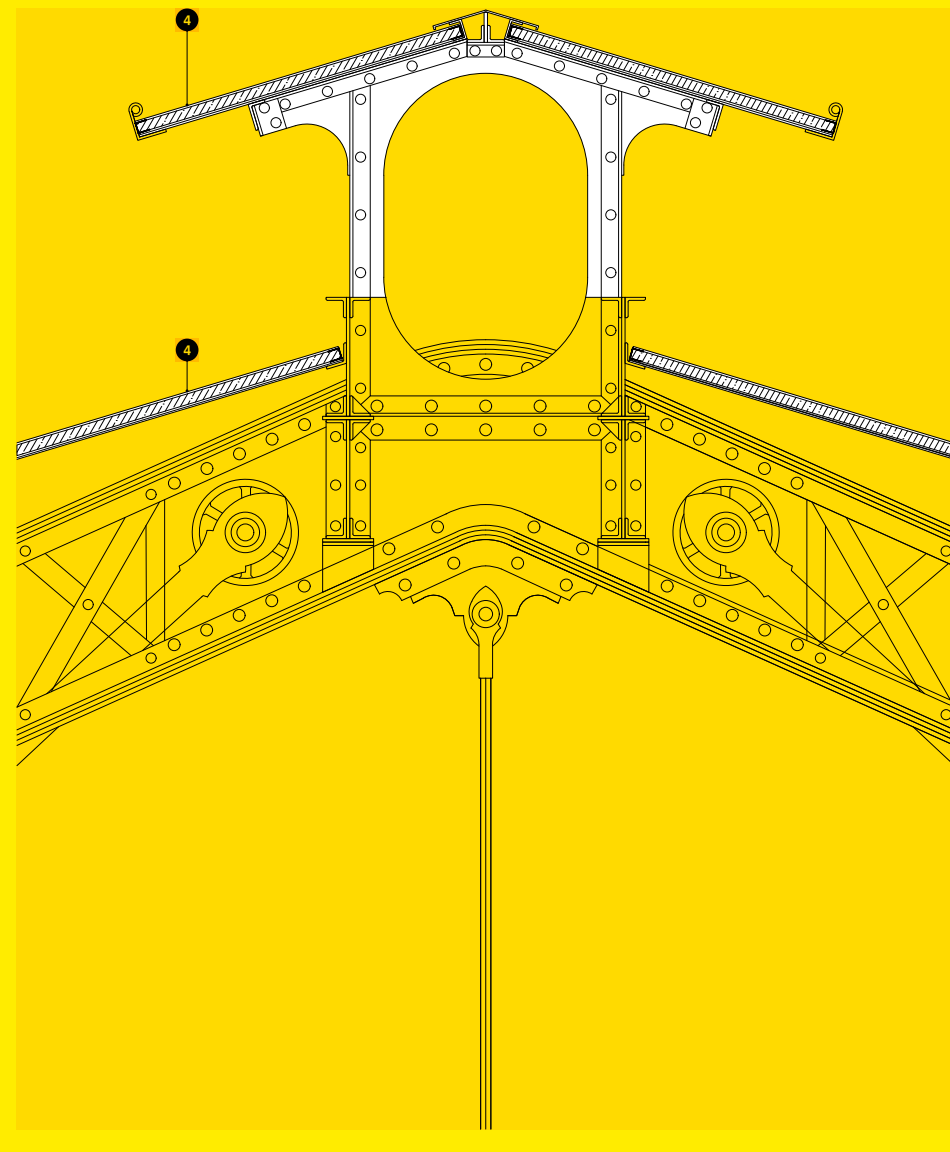
- | | | | |
|---|---------------------------------|---|--|
| 1. Bâtiment voyageurs | 5. Pannes faitières en treillis | 8. Remise en peinture de toutes les structures métalliques de la grande halle voyageurs et de la marquise | 10. Marquise couverture zinc avec voligeage bois |
| 2. Réfection du chéneau | 6. Barres d'échelles | 9. Long pan polycarbonate sur petits fers | |
| 3. Couverture en polycarbonate | 7. Bielle en fonte | | |
| 4. Couverture en zinc avec voligeage bois | | | 11. Portique souple |

0 1 2m



Coupes sur lanternau

1. Couverture zinc sur voligeage bois
2. Profil d'obturation/bavette zinc et calage
3. Relevé filant
4. Polycarbonate



Coupe de ferme courante

La recherche

**Innover pour
un futur post-carbone**

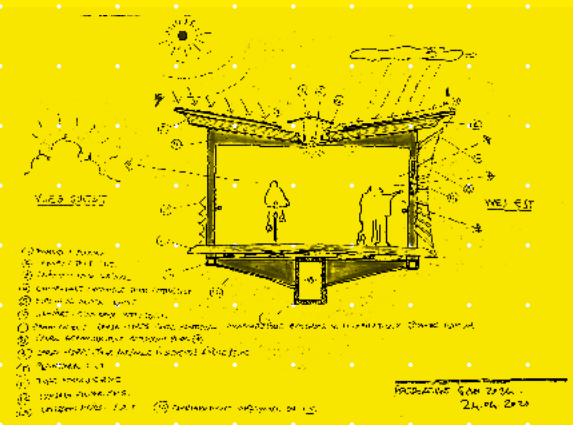
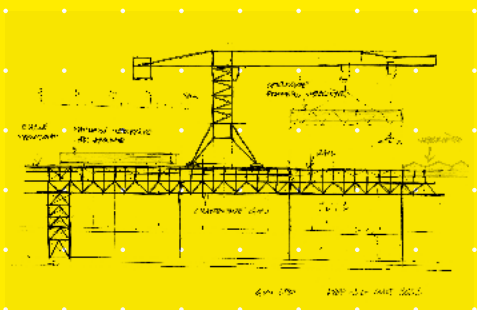
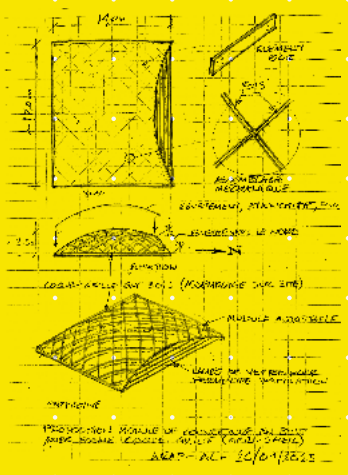
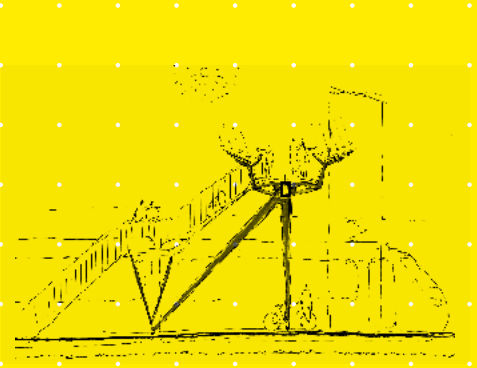
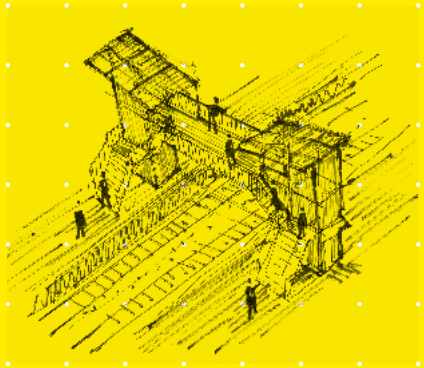
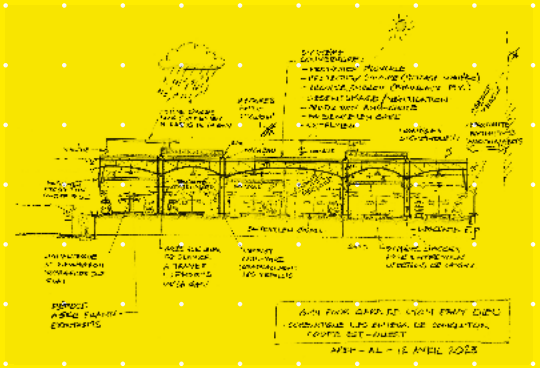
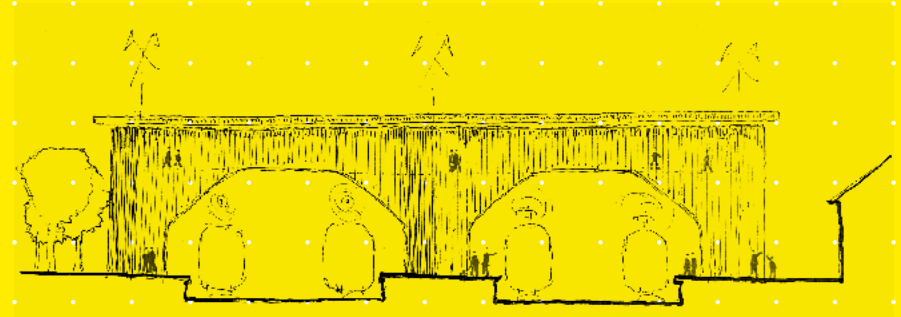
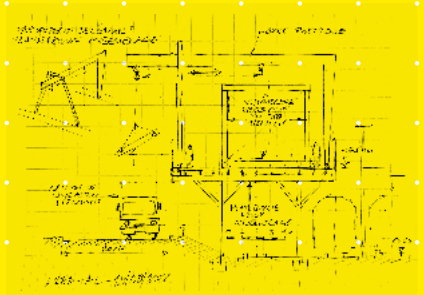
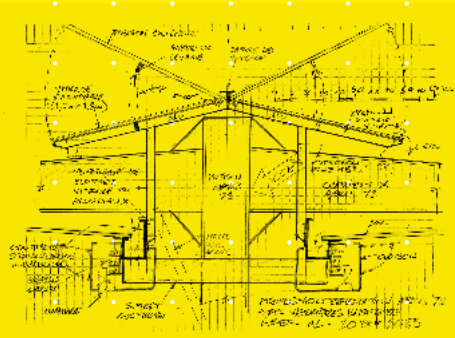
« Pour structurer notre approche, nous avons bâti notre programme autour de six thèmes : ressources et matières, mode d'occupation des sols et biodiversité, énergie et convivialité, représentations des imaginaires, conception et adaptation, architectures et mobilités. »

Raphaël Ménard
Président

Fort de notre expertise en tant que concepteurs, le groupe AREP axe ses recherches sur la réduction du poids carbone des ouvrages que nous concevons, sur leur autonomie énergétique et sur la manière de les reconnecter avec le vivant.

L'emploi de matériaux biosourcés, la réduction drastique de la matière mobilisée, la mise en place de couvertures solaires ou l'intégration de continuités vertes sont autant de pistes que nous explorons dans le cadre général de notre démarche EMC2B.

Nous portons en premier lieu notre attention sur l'analyse des besoins et la compréhension fine des processus mis en œuvre pour ajuster nos propositions aux besoins réels tout en optimisant l'emprise et l'empreinte des bâtiments que nous concevons.



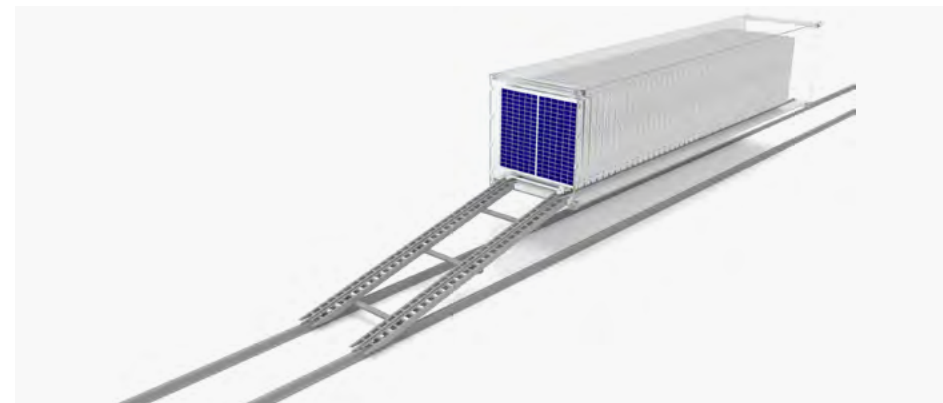
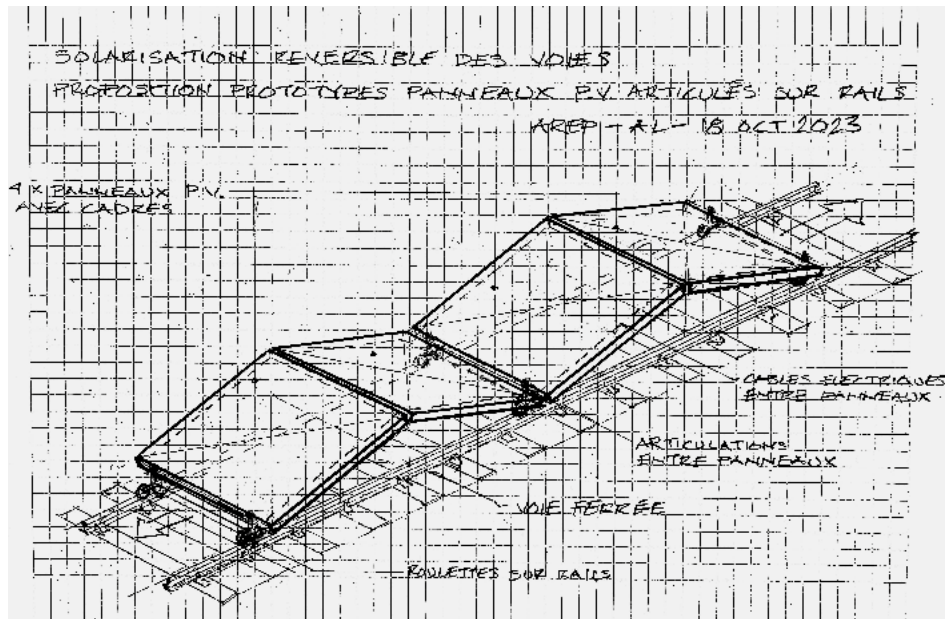
Solaire réversible sur voie

30

Le groupe AREP propose un système technique pour la solarisation réversible des voies ferrées (SRV). Un système prêt-à-déployer pour certaines parties des réseaux ferrés en France, ou bien ailleurs, où les voies ne seront pas exploitées pour une durée limitée ou indéterminée.

Le système utilise des conteneurs ISO pour le transport des panneaux photovoltaïques vers des sites ferroviaires et constitue une installation temporaire de génération et de stockage de l'énergie solaire.



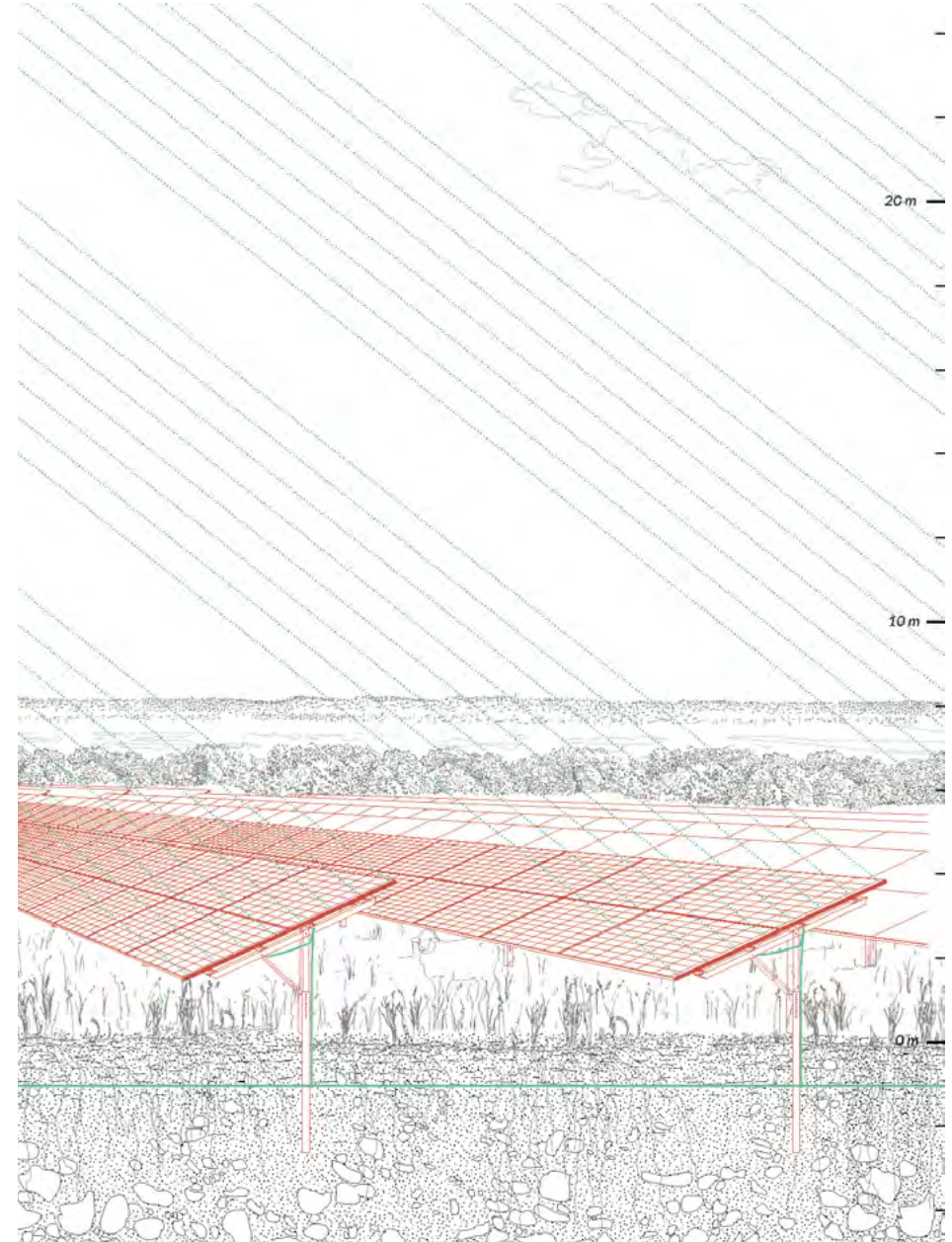


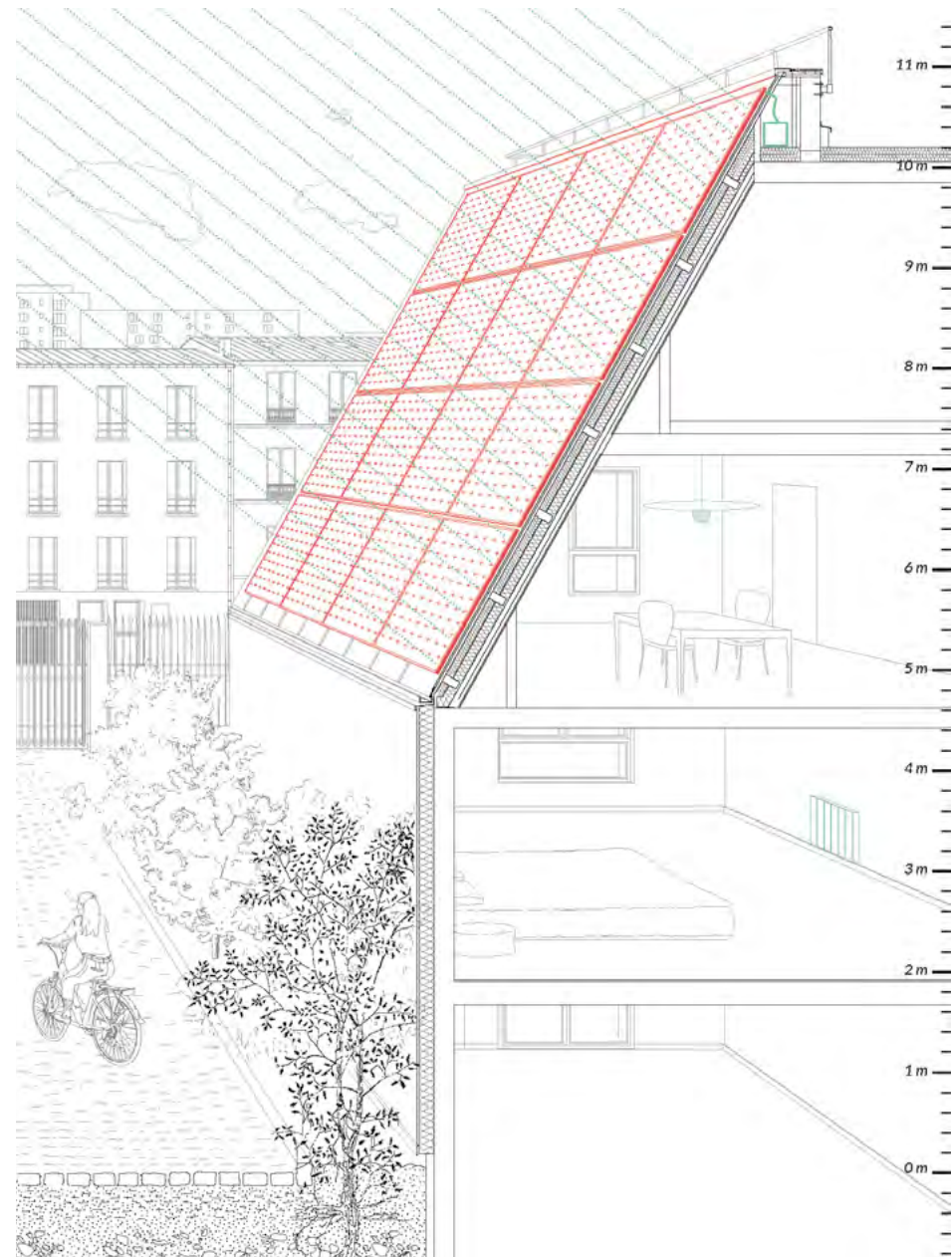
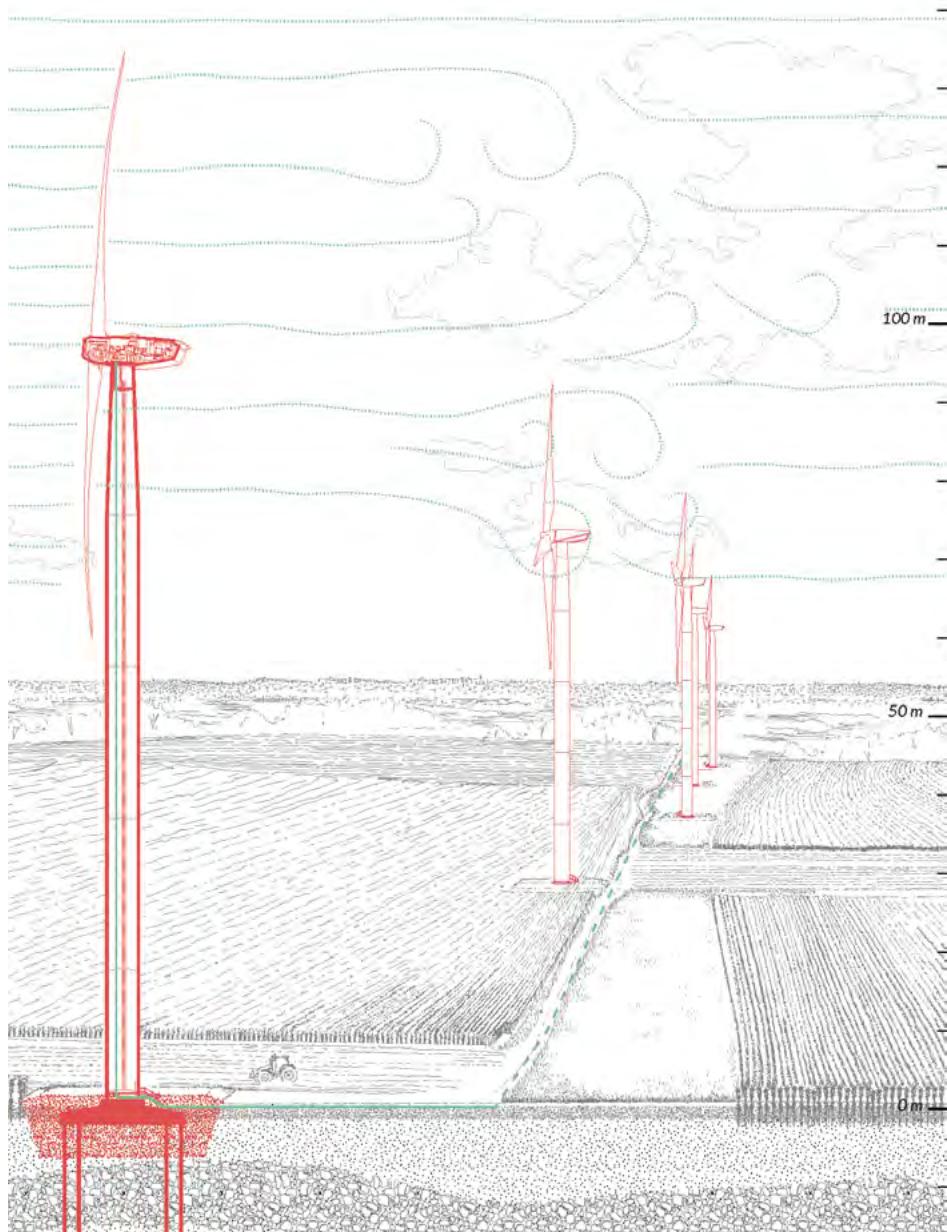
Énergies légères

31

Dans le cadre de l'exposition « Énergies légères, usages, architectures, paysages » présentée au Pavillon de l'Arсенal, les équipes d'AREP ont réalisé un atlas à vocation didactique et exploratoire, un premier pas vers la constitution d'un catalogue pratique des formes de l'énergie.

Il réunit douze situations, objets architecturaux (ou sujets vivants) en lien avec l'énergie. Ces architectures contemporaines sont ensuite « pesées » sur les plans de l'énergie et de la matière puis étudiées du point de vue de leur impact spatial et environnemental.

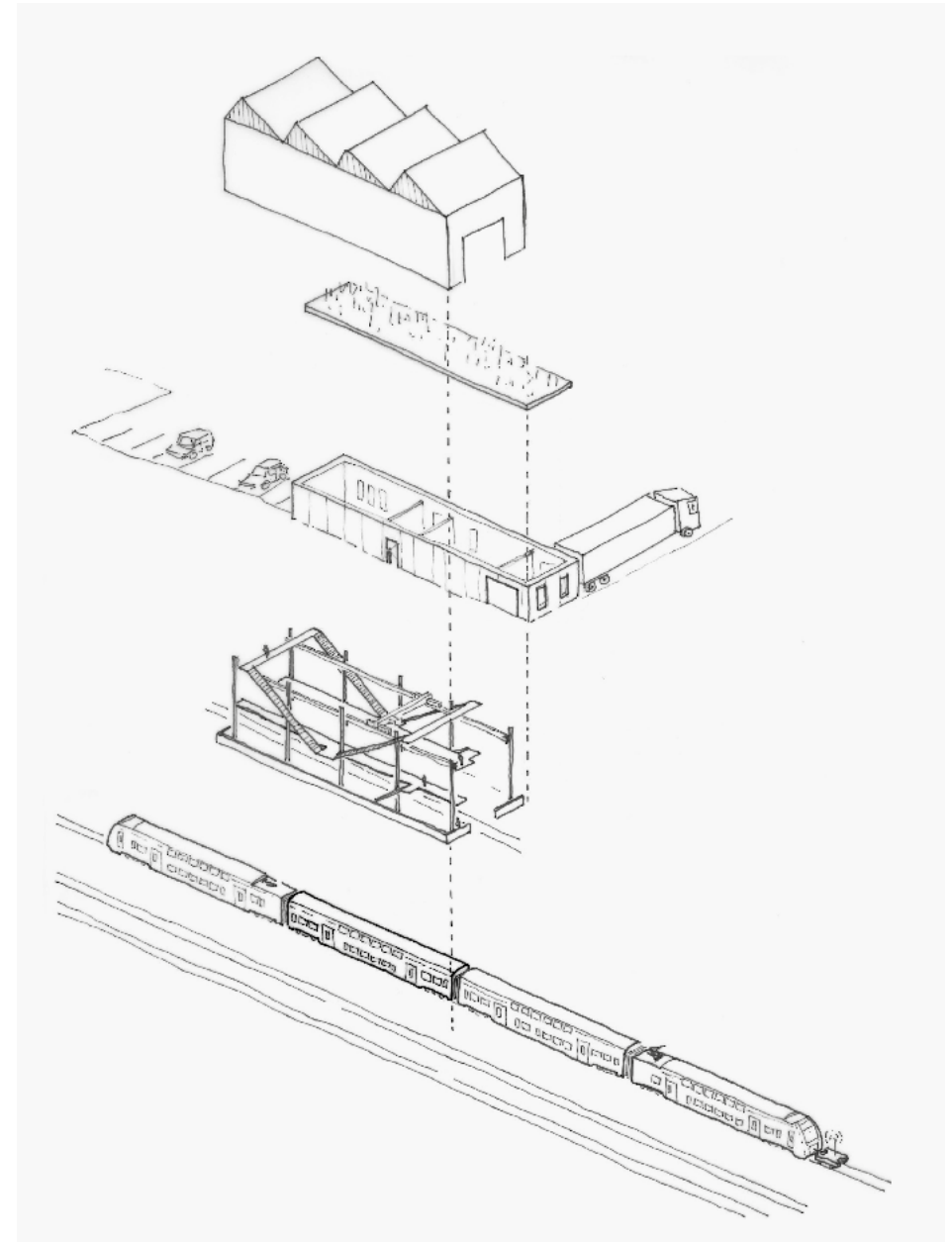


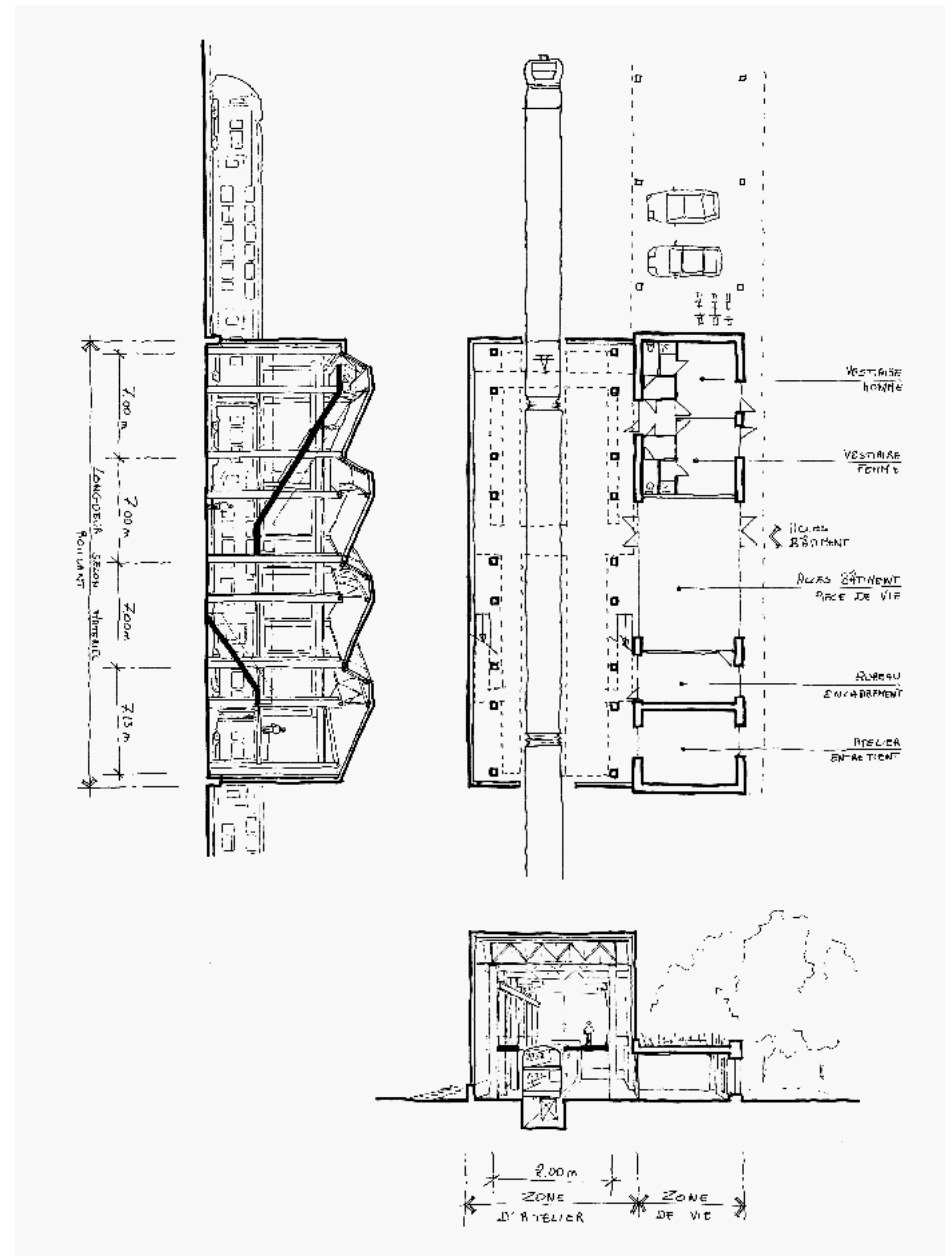
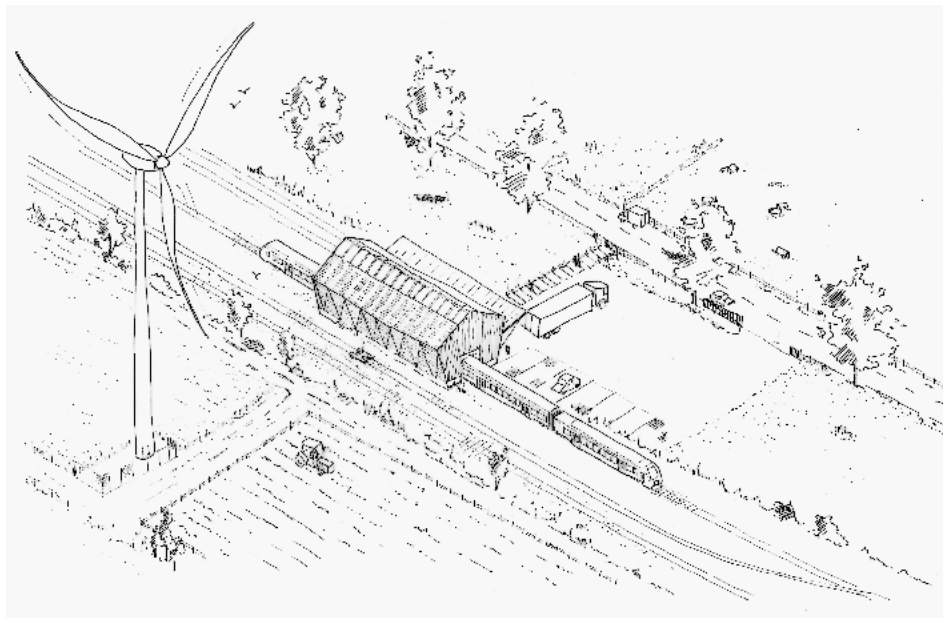


Atelier frugal

32

La recherche menée a permis de concevoir un atelier de maintenance ferroviaire frugal et adaptable: le bâtiment fonctionne comme un porche de faible longueur, abritant et concentrant les installations fixes, tandis que le train passe au travers, section par section. Cette configuration permet de limiter l'énergie nécessaire à l'exploitation du lieu tout en réduisant la quantité de matière mobilisée. Une attention particulière a été portée à l'ambiance intérieure de l'atelier et aux conditions de travail des techniciens.

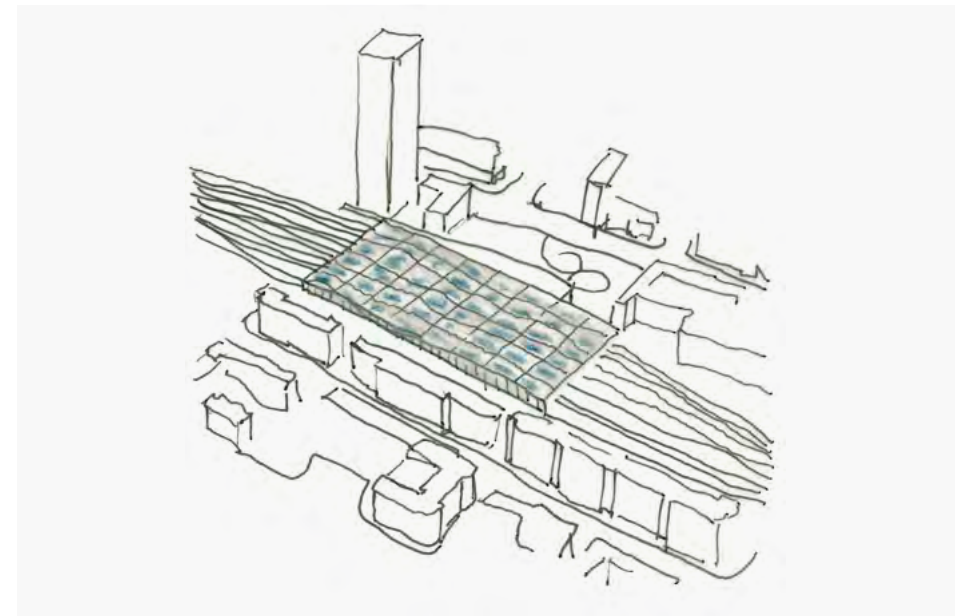


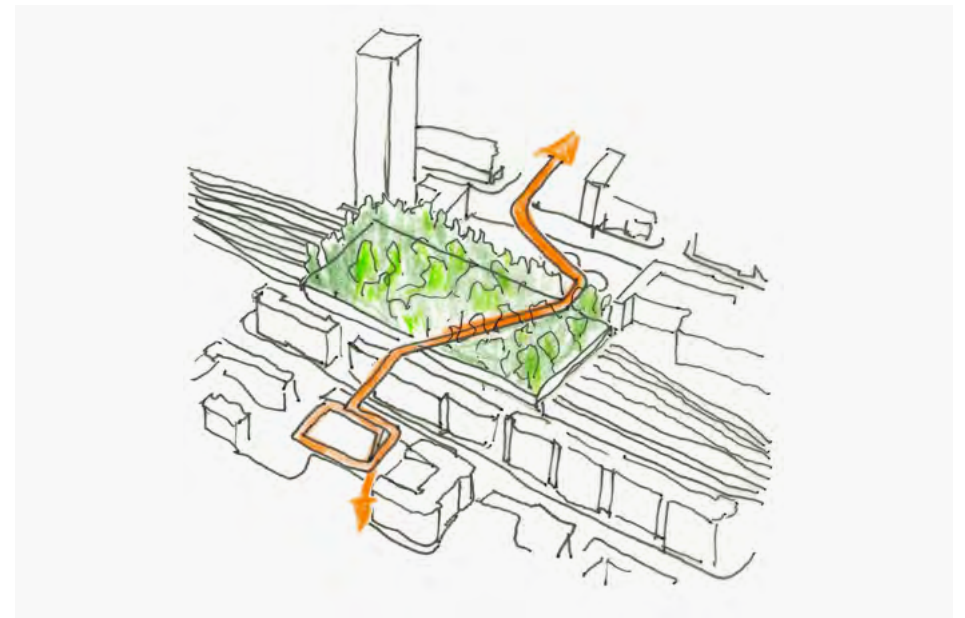
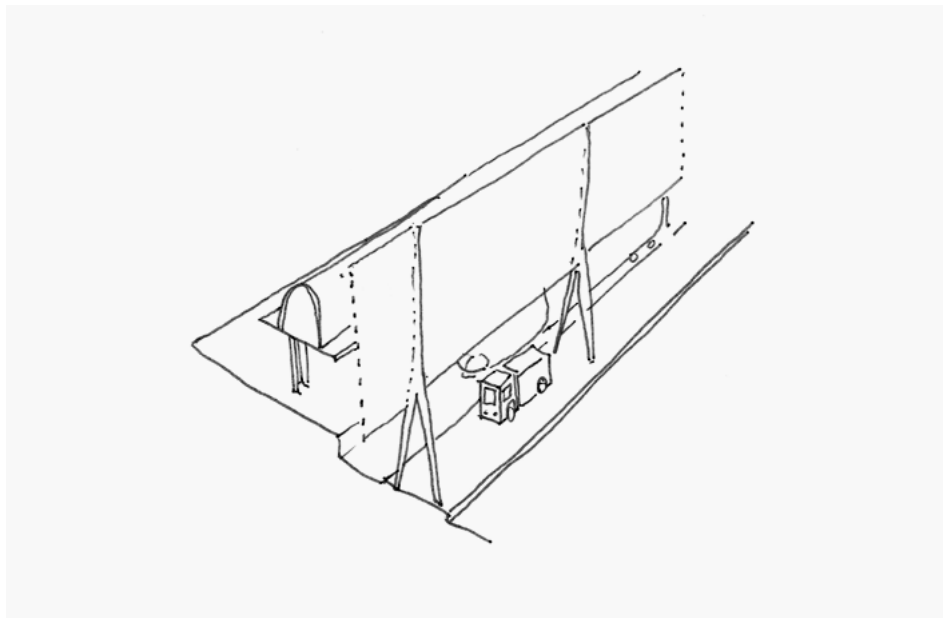


Grande halle voyageurs, Lyon Part-Dieu

33

La recherche élabore des perspectives de sobriété énergétique et de neutralité carbone des abris et grandes halles voyageurs (GHV). Elle développe une réflexion sur les ambiances, notamment lumineuses, des études qui visent à mesurer leur potentiel énergétique (photovoltaïque, éolien), nourricier ou hydrique. Plusieurs axes de recherche portent notamment sur l'adaptation de la grande halle voyageurs en gare de Lyon Part-Dieu.





Fiches références

Technicentre industriel, Hellemmes



Avec une superficie de 24 000 m², une hauteur de 18 m et une toiture composée de 6 000 m² de panneaux photovoltaïques, le technicentre d'Hellemmes assure dans un même lieu toutes les opérations de « mi-vie » des rames TGV Duplex. Pour ce travail spécifique, les voitures TGV sont désossées et remises complètement à neuf. Le bâtiment répond à la concentration du processus de maintenance ferroviaire et aux technologies innovantes tout en assurant performance énergétique et réduction de son empreinte carbone.

La structure métallique de l'atelier libère le volume principal de tout poteau grâce à une portée de 60 m sur une hauteur libre de 13,50 m et donne un effet de dentelle à la charpente ouvragée et allégée. Le projet répond ainsi à l'objectif de modularité permettant au bâtiment d'évoluer avec le temps et d'intégrer de nouvelles technologies. L'éclairage naturel de l'atelier est assuré par une série de lanterneaux qui, associés à une verrière de 30 m, procurent un moindre recours à l'éclairage électrique et permettent d'assurer une température confortable.

Principes environnementaux – EMC2B

Énergie

- Consommations tous usages (MWh ef/an): 1800
- Production renouvelable (MWh/an): 970
- Consommations tous usages par m² de SdP (kWh/m² SdP): 67
- Production renouvelable (kWh/m² SdP): 36

Matière

- Structure métallique optimisée

Carbone

- IC construction (tCO₂eq): 25 000
- Eges PCE
- Intensité carbone par surface de plancher (kgCO₂eq/m² SdP): 926

Climat

- Albédo (%): 0,21

Biodiversité

- Surfaces végétalisées et/ou perméables (m²): 3 300
- Arbres de haute tige: 160
- Taux de surfaces végétalisées et/ou perméables (%): 8%

Centre de maintenance, Versailles



Le groupe AREP livre pour le site de maintenance et de remisage du Tram 13 un projet parfaitement intégré à son environnement, pensé pour réduire l'impact de l'entretien des rames. L'atelier de maintenance se composant de plusieurs bâtiments volumineux, les équipes d'AREP ont choisi de traiter leurs façades en claire-voie bois afin de fondre les bâtiments dans le paysage boisé. Le projet prend place dans le périmètre de protection du Château de Versailles, un site classé monument historique. Les espaces extérieurs ont fait l'objet d'un aménagement minéral et végétal adapté aux recommandations de l'architecte des Bâtiments de France (ABF) et du Conseil National de la Protection de la Nature.

L'atelier a été pensé pour mobiliser des ressources gérées durablement et de façon raisonnée. Des essences spécifiques de bois ont été sélectionnées, d'autres ont été plantées. En parallèle, les équipes du groupe AREP ont conçu un système de chauffage naturel qui vient compléter l'apport de chaleur offert par les grandes verrières pour assurer les meilleures conditions de travail sur le site et réduire son empreinte carbone. Enfin, une réflexion a été menée dans les espaces intérieurs dédiés à l'entretien (aire de déchet, station-service, machine à laver), pour minimiser l'impact environnemental. Un système de récupération permet notamment de filtrer les eaux usées pour les réutiliser sur site.

Principes environnementaux – EMC2B

Énergie

- Consommations tous usages (MWh ef/an): 290
- Consommations tous usages par m² de SdP (kWh/m² SdP): 32

Matière

- Matériaux issus de réemploi (t): 100 000
- Matériaux bio- et géo-sourcés (t): 50
- Bois (t): 50
- Matériaux bio- et géo-sourcés (kg/m² SdP): 6
- Bois (kg/m² SdP): 6

Carbone

- Eges PCE (tCO₂eq): 8 900
- Intensité carbone par surface de plancher (kgCO₂eq/m² SdP): 989

Climat

- Albédo (%): 0,21

Biodiversité

- Surfaces végétalisées et/ou perméables (m²): 450 000
- Arbres de haute tige: 880
- Taux de surfaces végétalisées et/ou perméables (%): 62%
- Nombre d'arbre par ha d'emprise projet: 12

Centre de maintenance du Tram-Train T12 Express, Massy



La création du site de maintenance et de remisage de 31 rames de tramway, accompagne le projet Tram-Train T12 Express (Massy-Evry) et participe au programme de modernisation et d'extension du réseau de transport en commun d'Île-de-France. Sur ce projet, AREP assure pour SNCF Voyageurs et la Direction Transilien, les études et le pilotage pour la réalisation en amont d'un ensemble comprenant un atelier de maintenance quatre voies, un vérin en fosse, une machine à laver, une voie de détagage, une station de service et un poste de commande centralisée.

Le projet comporte également la réalisation d'un plateau de six voies de remisage et trois voies de contournement à créer. Les aménagements paysagers et les matériaux constructifs mis en œuvre contribuent à la constitution d'un paysage écologique qui rejoint la démarche commune engagée par les villes de Palaiseau et de Massy, avec des actions sur la qualité de l'environnement et le futur écoquartier mitoyen. Le projet fait l'objet d'une certification HQE.

Atelier, Noisy-le-Sec



Dans le cadre du prolongement de la ligne EOLE, le technicentre de Noisy-le-Sec a été rénové pour accueillir un nouvel atelier baptisé « 2 voies ». Conçu pour la maintenance du nouveau matériel roulant des RER E et D, l'atelier de Noisy-le-Sec voies du jardin s'implante en harmonie architecturale avec l'atelier principal : le bâtiment d'intervention rapide. Ce technicentre possède une structure élégante installée sur 2 500 m² et capable d'accueillir des rames de 112 mètres.

Il se distingue notamment grâce à ses fonctionnalités qui lui permettent d'assurer la facilité et la sécurité du travail des agents. Des comble-lacunes ont été installés couvrant l'espace entre le toit des rames et la passerelle de maintenance. Dans la fosse de l'atelier, la structure est dénuée de poutre, aérant l'espace et fluidifiant les déplacements. Les passerelles sont quant à elles suspendues pour permettre la maintenance simultanée du toit et du bas du train.



Situé en plein cœur du site ferroviaire de la gare de triage et des ateliers de fer de Perrigny, l'atelier de Dijon-Perrigny allie utilité et écologie. Le projet s'inscrit dans la construction d'un nouvel atelier comportant deux voies afin d'assurer la maintenance des TER. Un nouveau bâtiment de deux niveaux assurant les fonctions tertiaires a ensuite été juxtaposé à l'atelier. Prochainement, une nouvelle infrastructure verra le jour permettant le stockage. L'enjeu, pour les équipes du groupe AREP, était de créer un ensemble uni entre ces éléments et de lui conférer une identité propre.

Afin d'associer commodité d'usage et environnement, des arbres ont été plantés à proximité de l'atelier tout en assurant une distance de sécurité avec les voies. Les équipements des infrastructures ont été rénovés afin de réduire les dépenses en énergie. L'atelier ainsi que le bâtiment tertiaire sont désormais équipés de panneaux photovoltaïques qui permettront, entre autres, de chauffer l'eau. Le lavage des rames s'effectuera grâce à l'installation d'un système récupérant les eaux pluviales.

Principes environnementaux – EMC2B

Énergie



- Panneaux photovoltaïques (414 m²) / panneaux solaires thermiques (40 m²) qui participent à l'alimentation d'un chauffage 100 % électrique (pompe à chaleur qui assurera aussi le rafraîchissement des bureaux)

Matière et Carbone



- Mur à ossature bois et isolant en paille isolants biosourcés (proscription des isolants en laine de verre)

Climat



- La toiture végétalisée sur le bâtiment annexe et les espaces verts contribuent à la réduction de l'effet d'îlot de chaleur urbain



Le groupe AREP accompagne la métamorphose du technicentre sud-est européen pour accueillir le TGV M et répondre aux nouveaux impératifs numériques. Fort de ses 850 agents, le technicentre sud-est Européen (TSEE) assure la maintenance de 86 des 376 rames TGV en service en France. Elle maintient les rames TGV du secteur du sud-est français et d'une partie de l'Italie, de la Suisse et de l'Espagne et l'Allemagne.

La mise en service du TGV M à partir de 2024 (1^{re} arrivée en mai 2023), couplée à l'obsolescence d'une partie des installations datant de 1980 et à la bascule de la maintenance ferroviaire dans l'ère du numérique, impliquent des adaptations de l'outil industriel actuel sur le site de Paris Conflans.

Principes environnementaux – EMC2B

Matière



- Le projet étant une réhabilitation au sein d'une enveloppe jugée saine, seule la charpente métallique/serrurerie et les fonctions qui s'y apportent ont été réalisées
- Le projet se concentrant uniquement sur la nature fonctionnelle de sa destination, aucun ornement ni geste architectural n'ont été intégrés

Site de remisage de la rotonde Pautrier, Marseille



Le projet propose un atelier de remisage et de maintenance du matériel TER implanté sur le site Pautrier en gare de Marseille Saint-Charles, dans le cadre du développement du transport régional en PACA. Il s'appuie sur une nouvelle transformation des façades extérieures, de manière à permettre l'implantation de voies parallèles traversantes. Les huit piliers en pierre côté gare Saint-Charles ont été déconstruits tandis que les fermes Polonceau correspondantes ont été conservées et reprises en sous-œuvre par une poutre reposant sur de nouveaux poteaux métalliques en fonte moulée.

Un travail de rénovation minutieux a été mené sur la charpente et la couverture. Les équipes du groupe AREP ont également remis en valeur les lanterneaux. En parallèle, la rénovation s'est concentrée sur les murs en maçonnerie et pierre de taille dont certains ont dû être reconstitués en partie.

Centre de maintenance bus, Toulouse



Le groupe AREP a mené la reconstruction du centre d'exploitation et de maintenance de Toulouse Langlade. Il prend place sur un site dévasté par l'explosion de l'usine AZF en septembre 2001. Le projet consiste à investir un terrain vacant et à renouveler en profondeur son image. Le centre d'exploitation et de maintenance des autobus étant un bâtiment pionnier dans la « reconquête » urbaine du secteur, il était important qu'il s'inscrive dans une image globale forte. L'organisation du centre repose sur son activité et les dispositions spatiales qui s'adossent aux éléments structurants du paysage, à savoir les infrastructures routières et ferroviaires.

La modernité s'exprime à travers la cohésion d'ensemble. Une organisation très simple et la mise en valeur des liaisons qui relient entre elles les différentes parties et l'installation de l'utilisateur au centre du réseau confèrent une grande intelligibilité au fonctionnement. Le choix d'implantation a été fait en adéquation avec les caractéristiques environnementales du site, en tenant notamment compte du potentiel paysager du secteur. Les techniques et les matériaux ont été adaptés pour privilégier les solutions passives.

Modernisation d'un atelier, Joncherolles



Dans le cadre du futur déploiement du nouveau matériel roulant « RER-NG », la direction du Transilien souhaitait adapter les installations du technicentre de Paris Nord Joncherolles pour assurer la maintenance des RER NG qui circuleront sur la ligne D.

L'atelier 1 comprend 4 voies pour réaliser les maintenances de plain-pied de niveau 3, avec la capacité de 2 rames des matériels Z50000 et Z20500 de la ligne D.

Les travaux de l'opération 4 comprennent :

- Le remplacement des trois ponts roulants de 500 kg par des ponts de 2 tonnes sur 3 voies
- La mise en place de caténaires escamotables sur la voie de levage
- La mise en place d'une passerelle de 130 m sur voie de levage
- L'électrification de la voie de levage
- Le remplacement de la caténaire fixe par de la caténaire escamotable sur 3 voies
- Le renforcement de la structure de l'atelier pour recevoir des ponts roulants de deux tonnes
- La mise en place de 8 PEMP (marché outillage) y compris travaux d'adaptation de structure
- La modification de la voie pompiers entre le local transformateur et la voie de levage.

Hôtel de logistique urbaine, Lyon



Face aux problèmes de pollution et de congestion liées aux livraisons du dernier kilomètre, l'hôtel de logistique urbaine de Lyon facilite une redistribution décarbonée des marchandises en cœur de ville.

La particularité de cette base logistique en milieu dense urbain repose sur la superposition de plusieurs niveaux. Plus de 26 000 m² sont ainsi consacrés à une logistique de proximité à l'ensemble des fonctions nécessaires pour la métropole.

Le projet s'inscrit dans les mutations urbaines en cours du quartier Gerland. Modulables et flexibles, les bâtiments s'insèrent dans un concept évolutif pour répondre aux justes besoins des acteurs logistiques.

Les entrepôts peuvent être convertis vers des ateliers évoluant ensuite vers du tertiaire et vice-versa.

Principes environnementaux – EMC2B

Énergie

- Consommations tous usages (MWh ef/an): 3 200
- Production renouvelable (MWh/an): 1 000
- Consommations tous usages par m² de SdP (kWh/m² SdP): 110
- Production renouvelable (kWh/m² SdP): 34

Matière

- Matériaux bio- et géo-sourcés (t): 260
- Bois (t): 260
- Matériaux bio- et géo-sourcés (kg/m² SdP): 9
- Bois (kg/m² SdP): 9

Carbone

- Eges PCE (tCO₂eq): 20 000
- Intensité carbone par surface de plancher (kgCO₂eq/m² SdP): 690

Climat

- Albédo (%): 0,18

Biodiversité

- Surfaces végétalisées et/ou perméables (m²): 9 000
- Arbres de haute tige: 230
- Taux de surfaces végétalisées et/ou perméables (%): 19%
- Nombre d'arbres par Ha d'emprise projet: 48

Bâtiment multi-activités « B37 », Annemasse



Ce projet réinvestit une ancienne halle de levage partiellement désaffectée pour reloger divers services internes SNCF, avec chacun leurs contraintes et modalités de fonctionnement propres, touchés par les opérations de restructuration liées à la mise en place du pôle d'échanges multimodal (PEM) d'Annemasse.

Il s'agissait donc de recréer, autour de surfaces de locaux communs, des espaces dédiés aux activités SNCF locales de l'Infrapôle (surveillance, entretien et travaux des infrastructures ferroviaires), de l'ASTI (appui des équipements téléphonie, informatique et système d'information), de l'ECT (unité en charge du service à bord des trains et de lutte anti-fraude) et de la SUGE (police ferroviaire). Afin d'éviter de miter le site ferroviaire d'Annemasse par une nouvelle construction, l'ancienne halle de levage ferroviaire, largement vacante a été réinvestie et réhabilitée pour implanter le programme demandée de 1200 m² tout en redonnant vie à un des derniers témoins historiques du riche passé ferroviaire d'Annemasse. Les volumes de la halle ont donc été occupés :

- Par un bâtiment en « boîte dans la boîte » intégralement en construction bois CLT
- En utilisant les caractéristiques et l'orientation de ce bâti patrimonial pour le mettre en valeur et offrir des fonctionnalités contemporaines aux espaces créés.

Principes environnementaux – EMC2B

Énergie

- Éclairage intégralement en LED avec détection de présence
- Système de rafraîchissement par free-cooling, sans production de froid

Matière

- Implantation sur des surfaces vacantes (ancienne halle ferroviaire)
- Optimisation de la structure du bâtiment

Carbone

- Structure intégralement en CLT (y compris cages d'escalier et d'ascenseur), hors fondations : 280 m³ de bois fixant 145 tonnes de CO₂, après décompte du CO₂ nécessaire à la production et à la mise en œuvre des panneaux
- Escalier principal intégralement réalisé en chutes de panneaux CLT
- Bardage sur cours intérieures en mélèze naturel

Climat

- Isolation renforcée/Parois externes intégralement en CLT avec frein-vapeur pour optimiser la régulation hygrométrique
- Cours intérieures abritées et ombragées
- Exposition principale du bâtiment créé orientée nord-ouest, avec protections solaires légères

Biodiversité

- Réfection du parking au sol existant en matériaux perméables
- Pas d'artificialisation supplémentaire du site

Poste d'aiguillage à grand rayon d'action, Annemasse



Le Poste d'aiguillage à grand rayon d'action (PGRA) d'Annemasse s'inscrit dans le programme de modernisation du réseau ferroviaire alpin.

Pour structurer le développement futur des vastes terrains du site ferroviaire d'Annemasse sur lesquels il prend place, cet équipement a été conçu en résonance avec la halle de levage historique qui occupe l'autre extrémité du site, comme les deux points d'accroche des futurs développements bâtis. Le bâtiment reprend l'orientation et les volumes typiques de l'architecture ferroviaire au service d'une activité aux fortes exigences en matière de conditions de travail et de visibilité sur le plateau de voies.

Le bâtiment est intégralement conçu en bois, hors fondations, avec une structure (murs et planchers) en CLT et une charpente en bois lamellé-collé. Il bénéficie d'une isolation biosourcée par l'extérieur revêtue d'un bardage en bois brûlé pérenne et facilement maintenable.

Principes environnementaux – EMC2B

Énergie

- Éclairage intégralement en LED avec détection de présence
- Grandes surfaces vitrées en rampant orientées plein nord
- Limitation des espaces chauffés aux espaces de travail

Matière

- Limitation des terrassements, notamment pour les accès et les pistes
- Rationalisation de la distribution des locaux

Carbone

- Structure intégralement en CLT (y compris cages d'escalier et d'ascenseur), hors fondations
- Charpente en bois lamellé-collé
- Bardage extérieur en bois brûlé

Climat

- Isolation renforcée de l'ensemble des parois, avec notamment un isolant rigide sous la dalle béton du rez-de-chaussée et un isolant biosourcé extérieur
- Parois externes intégralement en CLT avec frein-vapeur pour optimiser la régulation hygrométrique
- Adaptations des surfaces vitrées en fonction de l'exposition : petites ouvertures protégées au sud, larges verrières au nord

Biodiversité

- Espaces extérieurs largement végétalisés
- Parkings avec un sol perméable, limitant les espaces artificialisés à l'emprise du bâtiment



La passerelle de la gare de Lorient – nouvelle liaison piétonne urbaine entre le centre-ville et le quartier nord de Kerentrech – a le double rôle de franchissement des voies et de desserte des quais. Longue de 60 m et large de 7 m, constituée de deux tronçons situés à sept mètres au-dessus des voies, elle débouche directement dans le hall, participant ainsi au fonctionnement de la gare. La passerelle consiste en une double poutre de type Vierendeel en Douglas lamellé-collé pour chacun des deux tronçons posés sur des portiques métalliques. Les membrures et les montants sont donc liaisonnés en encastres.

Les poutres ont été renforcées en treillis par des tirants métalliques de 6 cm de diamètre pour affiner au maximum les membrures à 40 cm de hauteur par 30 cm et les potelets à 30 cm de section carrée. Cette mise en œuvre a permis d'obtenir légèreté et transparence tout en minimisant au maximum le dénivelé à franchir au-dessus du gabarit ferroviaire de 7 m. Les potelets et les membrures basses sont habillés par des capotages et des couvertines en acier pour protéger les assemblages en encastrement.



Une double poutre échelle en acier, reliée par des tabliers métalliques recouverts par des modules de bac-acier, constitue la structure porteuse de la passerelle qui franchit les voies ferrées. D'une portée maximale de trente mètres, la passerelle se déploie selon l'axe nord-sud de la gare sur une longueur totale de 75 m environ. À l'est, un double système de consoles métalliques forme un double plan horizontal continu du nord au sud qui assure la protection des caténaires et du soleil à travers la façade vitrée. À l'ouest, un plan vertical en résille métallique protège la façade en verre et donne un aspect plus solide au volume transparent. Entre la paroi vitrée de la façade est et la résille métallique, un passage continu de service sur tout le linéaire de la passerelle permet l'entretien et la maintenance.

La fluidité optimale pour l'accès et la sortie du quai sud depuis le hall est assurée par une rampe inclinée à 7,5 %, qui s'accroche au talus en « risberme ». Cette rampe composée de trois branches (deux inférieures de 2,50 m de large et une supérieure d'une largeur de 5 m), pour une longueur totale d'environ 100 m a été conçue avec un système de retournement à ciseaux qui répartit les voyageurs de part et d'autre des motrices centrales. L'accès au quai nord depuis la passerelle se fait également par une rampe de retournement à ciseaux qui se raccorde à la passerelle sur sa façade est. La toiture de la passerelle est végétalisée afin d'augmenter le pouvoir de rétention de l'eau du site et limiter l'engorgement des réseaux.

Principes environnementaux – EMC2B

Énergie

- Passerelle close mais non chauffée

Climat et Biodiversité

- Toiture végétalisée



Le projet de la nouvelle passerelle en gare du Val d'Or à Saint-Cloud s'inscrit dans le cadre du déploiement des projets de mise en accessibilité PMR de la région Île-de-France. Il répond à un double objectif : rendre la gare et le site du Val d'Or accessible aux personnes à mobilité réduite et faciliter les liaisons gare/ville piétonnes. Située par ailleurs dans le périmètre de sauvegarde du Mont Valérien, dans un contexte urbain très contraint difficile d'accès, sa conception a fait l'objet d'une attention particulière, avec la prise en compte des contraintes de sol constitué des anciennes carrières.

Les travaux de réalisation, en site exploité, ont nécessité un phasage complexe prenant en compte :

- La préparation du site avec la dépose des mobiliers et la pose d'une passerelle provisoire
- Le sciage et la dépose de la passerelle existante
- La préparation des sols avec l'injection de 530 m³ de béton pour les micropieux des quatre poteaux principaux
- L'installation de la passerelle définitive sur trois jours consécutifs, avec interruption du trafic ferroviaire
- La pose des circulations verticales (escaliers fixes, escaliers mécaniques et ascenseurs) et celle des équipements complémentaires
- Depuis, la passerelle, est devenue « le balcon des coteaux de Saint-Cloud », grâce à une vue imprenable sur Paris et la tour Eiffel.

Principes environnementaux – EMC2B

Matière

- Matériaux bio et géosourcés 5 t

Climat

- Albédo : 65 %

Biodiversité

- 1200 m² de surfaces végétalisées ou perméables
- Arbres de haute tige : 20 dont 10 conservés



La passerelle de la gare de Javel est conçue pour être la plus légère possible. Elle a nécessité une étude structurelle très précise pour supporter les caténaires. Cette finesse permet d'adapter l'ouvrage à un contexte urbain spécifique car la passerelle est située dans l'axe de la tour Eiffel.

Des parois vitrées ont ainsi été installées pour que l'ouvrage se déploie en harmonie avec le paysage et permettent aux usagers d'avoir une visibilité sur les cheminements. Tout comme l'abri, la structure de la passerelle conserve la teinte du pavillon historique, ce qui crée une continuité. La passerelle permet ainsi de créer un lien entre le patrimoine, avec la pagode dessinée par Lisch pour l'Exposition universelle de 1900, et la modernité d'un franchissement urbain léger et fonctionnel.



La passerelle de Sallanches s'inscrit dans le programme de modernisation de la ligne ferroviaire de la vallée de l'Arve. Elle se compose de files de poteaux mixtes bois-métal en forme de compas et de deux poutres-échelles inclinées en bois, dans la continuité des poteaux. Ces poutres latérales supportent un plancher en CLT sur solivage en bois et une couverture en CLT avec revêtement en bac aluminium. Les poutres latérales sont de hauteurs différentes afin d'assurer la pente nécessaire à la couverture en cette zone de montagne et à libérer largement la vue, du côté des escaliers, sur le massif du Mont-Blanc.

Côté bâtiment voyageurs, le tablier de la passerelle se fond dans un escalier en belvédère orienté vers le parvis, le centre-ville de Sallanches et le grand paysage en fond de scène. La gare routière s'inscrit dans une unité avec la passerelle pour marquer la continuité et la lisibilité des parcours des voyageurs.

Principes environnementaux – EMC2B

Énergie

- Éclairage intégralement en LED avec détection de présence
- Grandes surfaces vitrées assurant un éclairage naturel en journée

Matériau et Carbone

- Éclairage intégralement en LED avec détection de présence
- Grandes surfaces vitrées assurant un éclairage naturel en journée
- Structure et planchers en bois

Climat

- Couverture de la passerelle et du quai de la gare routière (intempéries, ombrages)
- Vitrage de la passerelle ménageant une ouverture en partie haute, afin d'évacuer le surplus de chaleur en été sans permettre la pénétration d'eau lors des intempéries
- Débordements de toitures sur la passerelle assurant l'ombrage

Biodiversité

- Rénovation du parvis, désartificialisation des surfaces actuellement imperméables



Véritable liaison urbaine, la passerelle d'Auray permet de relier le quartier sud où se trouve la gare historique et le nord des voies ferrées proposant un nouvel espace qui assure une connexion au réseau de transport. Elle est composée de deux poutres caisson en acier de 2 m de hauteur permettant les longues portées nécessaires pour enjamber un faisceau ferroviaire de 100 m de largeur. Le rythme de leur structure est visible depuis l'intérieur, souligné par les supports en bois de la maille du garde-corps. Depuis l'extérieur, la passerelle est entièrement lisse, apparaissant comme une ligne en suspension dans le paysage. Sa structure à l'esthétique épurée favorise son insertion dans le paysage.

La passerelle s'insère dans un site à valeur patrimoniale avec l'ancien bâtiment de la gare et surtout l'Abbaye de la Chartreuse protégée au titre des Monuments Historiques. Les équipes du groupe AREP ont dû répondre à une contrainte technique structurelle en trouvant de bons points d'appui afin d'assurer la stabilité de la structure. Entièrement assemblée sur site, elle a fait l'objet de plusieurs opérations coup de poing de grutage de nuit sous coupure caténaire. Les deux tronçons de 35 et 40 m ont été ainsi grutés et fixés en place en une nuit.

Principes environnementaux – EMC2B

Énergie

- Éclairage LED sur contrôle horaire
- Relevé de dysfonctionnement des équipements via la GTB

Matériau

- Réduire les matériaux au strict minimum : bois et métal
- Une structure apparente pour une économie de matière
- Les poutres en acier forment les garde-corps

Carbone

- Platelage en bois de robinier de provenance européenne
- Usage minimum du béton
- Optimisation de la quantité d'acier

Climat

- Auvent localisé sur les flux les plus importants
- Un tablier perméable aux eaux pluviales



La passerelle de Delémont offre un franchissement couvert des voies ferrées pour les cycles et les piétons, articulé autour de deux poutres-treillis en bois et prolongé de rampes de part et d'autre pour matérialiser la continuité de l'espace public au-dessus du faisceau ferroviaire.

Le projet propose donc une invitation à la pause et au voyage en mettant en valeur le patrimoine paysager et territorial de Delémont avec la création d'un belvédère, comme une pause dans la déambulation pour s'arrêter, contempler le roc de Courroux, la Crête de Retemberg et la poésie du passage des trains). Il apporte aux usagers piétons et vélos, une traversée urbaine agréable et confortable, protégée de la pluie, des vents et éclairée naturellement. La passerelle apporte un sentiment de sécurité grâce à la qualité de l'éclairage et du traitement soigné des sols.



Le projet de passerelle de la gare de Creil cherche à relier le pôle gare, situé en centre-ville, avec la rive nord du plateau de voies ferrées, caractérisée par ses usines et son passé industriel. Le projet de passerelle urbaine est à la fois un hommage à cette histoire industrielle et une projection vers un futur post-carbone respectueux de l'environnement. L'ouvrage s'ouvre largement sur les paysages et recherche l'économie de matière grâce à une structure optimisée s'adaptant aux grandes portées.

Le caractère minimaliste permet une grande transparence visuelle et met en scène les différents milieux de la ville, ses coteaux nord et sud au loin et plus proche, les bords proches de l'Oise, les anciennes halles industrielles dont certaines toujours en activité bordent le faisceau ferroviaire. La structure en acier de la passerelle est mise en avant, rappel du savoir-faire de la ville, de son industrie encore présente; sa couleur bronze la révèle et la fait vibrer sous les reflets du soleil. L'intelligence du juste dimensionnement de l'ouvrage, empreint de poésie dans le traitement des cheminements, est au service d'un projet urbain qui met en scène un parcours dans la ville à travers une conception rationnelle, équilibrée et durable.

Principes environnementaux – EMC2B

Énergie

- 110 MWh/an
- Ouvrage à énergie positive. Production électrique des panneaux solaires dont 33 MWh/an seront nécessaires pour le fonctionnement courant, éclairage et circulations verticales

Matière

- 30 % d'acier recyclé et valorisation des aciers standardisés
- Platelage bambou
- Pierre de carrières locales

Carbone

- 800 kgCO₂/m²
- Une économie de carbone en superstructure par rapport au bilan carbone moyen d'une passerelle (1500 kgCO₂/m²)

Climat

- 0,34 albedo moyen
- 70 % de surfaces couvertes avec paravents vitrés pour un confort d'usage optimal
- Ventilation naturelle de la passerelle

Biodiversité

- 100 % des arbres existants conservés
- 54 arbres plantés
- Une augmentation de 33 % de la perméabilité des parvis



Situé sur le territoire de Charenton-le-Pont, aux portes de Paris, le périmètre Charenton-Bercy représente un enjeu majeur. Ensermé par le périphérique, l'autoroute A4, les voies ferrées, ce nouveau franchissement dessiné par le groupe AREP révélera les potentiels de ce territoire de 12 hectares, bordé par la Seine. Sur ses 275 m de longueur, la passerelle de Charenton-Bercy retisse un lien entre le Bois de Vincennes et la Seine. Cet ouvrage de 12 m de large invente un nouvel archétype structurel, en utilisant les matériaux à bon escient, selon leur performance optimale, et dans la recherche de « légèretés savantes » : en masse des matières employées, en quantité d'émissions de CO₂ liées à la construction. Cet ouvrage sobre et élégant est une référence d'infrastructure bas-carbone.

Traduction de la démarche EMC2B à l'échelle de l'ouvrage d'art, le groupe AREP conçoit ce franchissement comme régénératif : vis-à-vis de la biodiversité, en intégrant une riche promenade arborée, en installant des zones de pleine terre à proximité des points d'appui ; dans l'intégration aussi du solaire photovoltaïque pour les parties protégées. Ce franchissement léger, survolant les voies ferrées, proposera des vues inédites sur Paris et sur le territoire de Charenton-Bercy. La générosité de cette passerelle dédiée aux modes actifs, offrira donc un nouvel espace public au cœur de la métropole parisienne.

Principes environnementaux – EMC2B

Énergie

- Un projet low-tech où l'éclairage est étudié avec des variateurs d'intensité et détecteurs de présence pour minimiser la consommation d'énergie

Matière

- Une conception de la structure est intégrée à l'usage, des poutres treillis latérales « oversize » permettant de franchir 70 m

Carbone

- 40 % d'optimisation du poids carbone de l'ouvrage par rapport à un ouvrage classique

Climat

- Un ouvrage végétalisé pour limiter les effets d'ilot de chaleur des circulations ombragées

Biodiversité

- Une passerelle conçue autour des logiques de continuités de trames : verte végétale, bleu l'eau, brune la terre et noire l'éclairage



À proximité immédiate du centre-ville historique de la ville de Pau et du château d'Henri IV, le groupe AREP a imaginé une passerelle à l'esthétique particulièrement soignée. Ce projet de passerelle en belvédère, répond au besoin de desserte des quais, mais également à l'opportunité d'une création de lien urbain entre le parvis du pôle d'échanges multimodal et les berges du Gave de Pau. Ce principe d'évolutivité à long terme sera rendu possible par la mise en œuvre de rampes de part et d'autre de la passerelle.

Son implantation à l'ombre de la frondaison des platanes centenaires de l'avenue Jean Biray valorise son insertion urbaine et paysagère, tout en offrant une vue dégagée, et un dialogue architectural équilibré avec la grande halle voyageurs. Une large couverture bordée d'une ombrière métallique offrira une protection contre la pluie et le soleil, tout en permettant la production d'énergie renouvelable par l'installation de panneaux photovoltaïques. La conception sobre et élégante de cette passerelle lui confère un aspect aérien et contemporain, tout en proposant aux voyageurs un espace de transit généreux et confortable.

Principes environnementaux – EMC2B

Énergie

- 25 MWh/an production d'énergie photovoltaïque

Matière

- 9.6 t masse matériaux biosourcés

Carbone

- 15 tCO₂eq ic énergie global

Climat

- Couverture avec ombrière périphérique



La gare de Paris Est prévoit prochainement l'accueil du futur CDG Express. Ce projet compte notamment la rénovation des abris des deux premiers quais de la gare. Les abris filants de Paris Est ont un objectif double pour le groupe AREP : réparer et rénover les éléments des abris sur les quais ayant été dégradés et améliorer les descentes d'eaux pluviales ainsi que les caniveaux. Les quais n'ayant pas les mêmes degrés de dégradation, les équipes du groupe AREP ont travaillé en suivant deux stratégies différentes pour un seul objectif : apporter une amélioration du bâti des abris et des quais tout en conservant une harmonisation avec les autres infrastructures de la gare.

Les deux abris possèdent désormais une structure en acier, une couverture en zinc et un toit entièrement en verre. Ces nouveaux matériaux permettent aux quais de conserver leur valeur patrimoniale tout en ajoutant une pointe de modernité. La structure complète crée désormais un dialogue entre l'architecture ancienne de la gare et celle contemporaine du terminal. Le choix du toit en verre apporte de la luminosité supplémentaire sur le quai tout en limitant l'éblouissement pour les voyageurs. Dans sa démarche EMC2B, AREP a privilégié l'utilisation de matériaux réemployés, recyclés et biosourcés.

Principes environnementaux – EMC2B

Matière

- 280 t de matières neuves (vs 479 t pour des abris neufs soit -93 % d'acier et -25 % de béton)
- 155,8 t d'acier conservées

Carbone

- Émission sur cycle de vie 140 TCO₂eq (vs 363 TCO₂eq en neuf)
- Émission/m² d'abris : 38 kgCO₂eq (vs 98 kgCO₂eq en neuf)



Un des enjeux à la base du concept de l'abri solaire est la simplicité de l'ouvrage, en termes de fabrication, transport et assemblage. L'abri est constitué d'une structure de support composée de couples de poteaux reliés entre eux dans le sens longitudinal du quai par des tôles métalliques et dans le sens transversal par des poutres qui soutiennent la couverture. Au-dessus des supports est posée la toiture, composée de deux parties. Chacune des deux parties est constituée : d'un panneau de CLT, d'une membrane d'étanchéité bitumineuse, de cinq modules de panneaux photovoltaïques et de bandes de rive et chéneaux.

Les panneaux de toiture sont réalisés en atelier et les dimensions des panneaux sont adaptées à un transport rentrant dans le gabarit routier, de façon à ne pas nécessiter de transport spécial. Le temps de pose est ainsi optimisé, du fait de la simplification de la composition de la toiture, en réduisant au maximum l'intervention sur site et donc la neutralisation de la circulation des trains.

Principes environnementaux – EMC2B

Énergie

- Panneaux photovoltaïques 6.8 MWh/an

Matière

- Emploi de matériaux biosourcés avec une charpente entièrement constituée de bois
- Optimisation de la matière de la charpente métallique

Carbone

- 15,78 teq CO₂ (hors aménagement ext) 115 kg/eq CO₂/m², les panneaux représentent 86 % du bilan carbone (en environ 20 ans ils atteindront un bilan neutre)

Climat

- Surface ombragée de 137 m²
- Albédo passé de 0,28 à 0,32

Biodiversité

- Sur le site de la Baule : aménagement paysagé / plantations adaptées au climat
- Le coefficient de biotope par surface passe de 0,66 à 0,36
- Le coefficient de ruissellement passe de 0,52 à 0,68
- Bassin d'infiltration et de stockage de 11 m³



Le groupe AREP développe et innove dans le champ des énergies renouvelables, avec le souci de leur intégration architecturale et paysagère. Les concepteurs ont développé plusieurs typologies innovantes, mariant frugalité, esthétique et facilité d'exploitation.

Les ombrières photovoltaïques qui ont été installées dans les gares de Mouchard et Nîmes Pont-du-Gard se déploient progressivement sur l'ensemble du territoire. Pour tous les acteurs du ferroviaire, français et internationaux, le groupe AREP invente, conçoit et développe des solutions nouvelles, favorisant le déploiement des énergies renouvelables dans le contexte exigeant de la production ferroviaire.



Avec ses 280 m de long et ses 52 m de portée, la toiture à double pans de la grande halle de la gare d'Austerlitz, protégée au titre des Monuments Historiques, représente un incroyable défi architectural et technique. Sa restauration a mobilisé simultanément jusqu'à 150 compagnons représentant 40 corps de métiers.

Pour rénover cette grande halle voyageurs conçue par l'architecte Louis-Pierre Renaud et l'ingénieur Louis-Charles Sévène, un échafaudage de 3 000 t et 12 000 m² (le plus grand d'Europe) a dû être installé dans une gare en exploitation, au milieu de la circulation quotidienne de 65 000 voyageurs. Aujourd'hui, la pierre a retrouvé sa teinte originelle et la gare sa clarté, avec la rénovation des 15 000 m² de verrière en toiture. La structure de type Polonceau en fer puddlé a été renforcée sans altérer la finesse de l'ouvrage et sa légèreté.

Petite halle voyageurs, Paris gare de Lyon



Protégée au titre des Monuments Historiques la petite halle voyageurs de la gare de Lyon est atypique à plusieurs titres : elle occupe un espace intermédiaire entre le quai transversal et le buffet de la gare, joyau de l'édifice réalisé par Marius Toudoire.

La halle bénéficie d'une couverture entièrement vitrée qui met en valeur sa finesse architecturale et son ornementation de style Art nouveau. Avec ses voûtes en berceau, ses poutres en ogives, les horloges Paul Garnier et les descentes d'eau pluviales en fonte cannelée ornées de têtes de lion, elle présente une forte authenticité.

Les équipes ont utilisé des savoir-faire de pointe pour la restaurer tout en conservant le patrimoine de la structure datant de 1891. La rénovation des charpentes métalliques, de la verrière et des façades a permis de renouveler sa durée de vie.

Grande halle voyageurs solaire, Angoulême



Sécuriser et moderniser la halle tout en conservant l'esprit d'origine. La réhabilitation de la grande halle voyageurs d'Angoulême prend en compte les contraintes liées à sa localisation. Elle est située dans le périmètre d'un site patrimonial remarquable, à proximité du centre ancien de la ville, classé secteur protégé. L'énergie solaire représente une étape importante pour l'adaptation de notre environnement aux enjeux actuels et futurs. Des panneaux photovoltaïques seront ainsi installés au-dessus de la structure de la grande halle voyageurs d'Angoulême recouvrant une surface totale de 2000 m².

Pour associer modernité et patrimoine, un système de lanterneau à 2 lames vitrées de dimensions égales coiffant une couverture en zinc sera installé et recevra les futurs panneaux photovoltaïques seront insérés. Les voyageurs pourront apprécier la qualité architecturale et environnementale de l'ouvrage jouissant d'une nette amélioration du confort visuel et thermique en gare.

Principes environnementaux – EMC2B

Énergie



- Rénovation d'une halle voyageurs en centrale photovoltaïque
- Installation de 830 modules en toiture, pour une puissance totale de 320 kWc

Matière



- Système de rails adaptables permettant à terme de remplacer la technologie de panneaux sans changer le supportage

Carbone



- Renforcement de la structure de la GHV afin de prolonger sa durée de vie et installation photovoltaïque qui limitent l'impact carbone du bâtiment
- Autoconsommation de l'énergie produite et réduction de 40 % de la gare

Climat



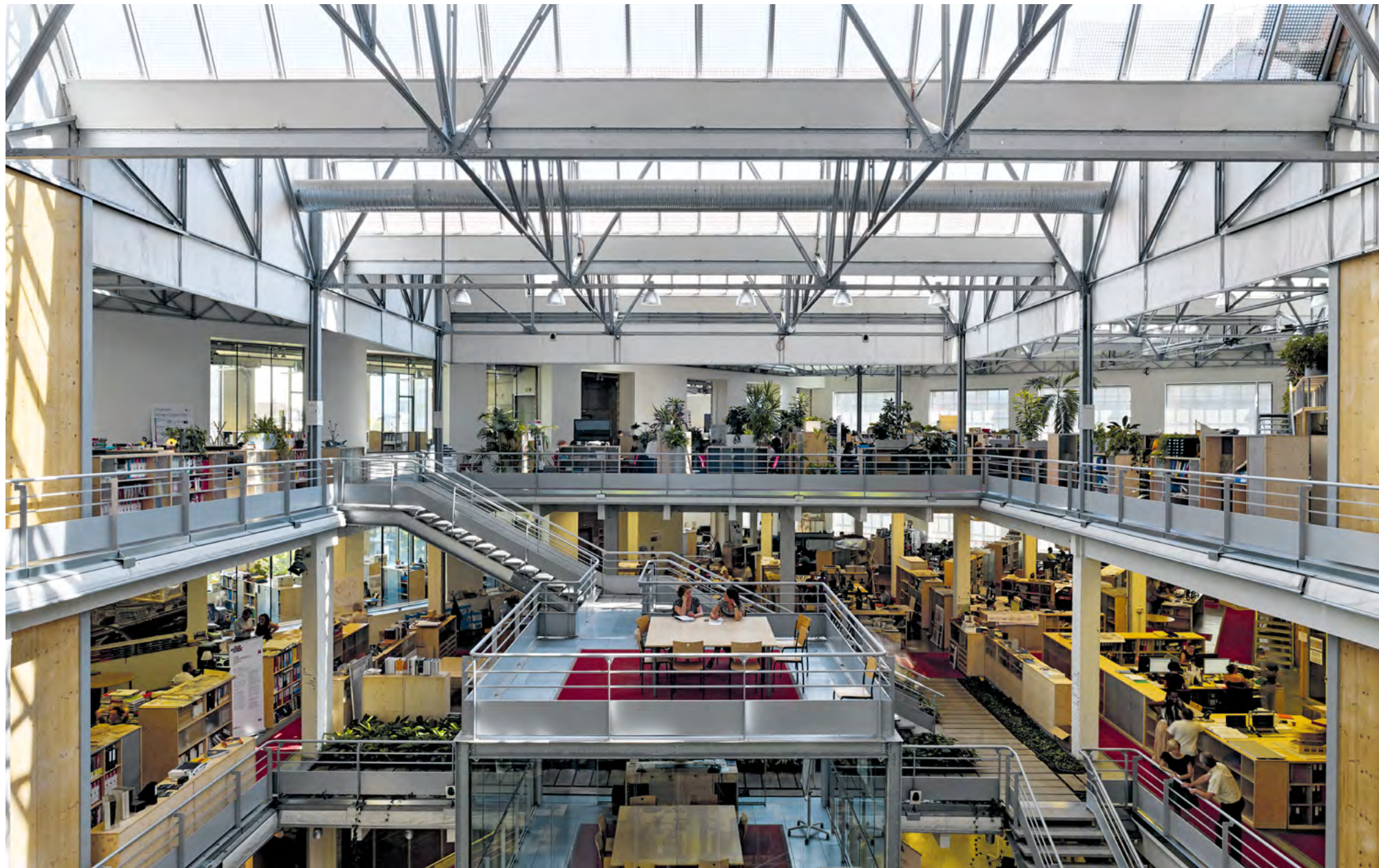
- Les cellules photovoltaïques font également protection solaire afin de limiter l'échauffement estival
- Quatre ouvertures longitudinales permettent de retrouver une ventilation naturelle de la halle

Grande halle voyageurs, Valence-Ville



Légèreté, luminosité et ornements retrouvés. Après deux ans de travaux (2021-2023), la grande halle voyageurs de la gare de Valence-Ville recouvre toute sa splendeur. La restauration a été menée en concertation avec les Architectes des Bâtiments de France afin de retrouver les caractéristiques d'origine. Cet ouvrage a une histoire singulière car il était originellement situé en gare de Saint-Germain-les-Fossés avant d'être démonté et remonté à Valence, pièce par pièce, en 1903.

Depuis la dernière rénovation de 1972, la fréquentation de la gare a été en constante augmentation. La grande halle ainsi restaurée participe du confort des voyageurs (protection, luminosité) et rehausse le cachet d'une gare dont la façade est inscrite au titre de Monuments Historiques. Dans cette vision où technique et patrimoine se mêlent, l'ensemble des ornements et le lanterneau, disparus depuis 1972, ont été reconstitués sur la base des plans d'origine. Un dialogue entre experts du patrimoine et ingénieurs qui a notamment permis d'aboutir au choix du polycarbonate alvéolaire pour remplacer le verre armé d'origine et ainsi soulager le poids de la grande verrière.



L'agence

L'équipe de direction du groupe

Raphaël Ménard

*Président d'AREP Architectes
et du directoire d'AREP*

Formé à Polytechnique, aux Ponts ParisTech et à l'École d'architecture de Paris Belleville, Raphaël Ménard débute sa carrière chez RFR (conception de la passerelle Simone de Beauvoir, verrière de la gare de Strasbourg). En 2003, il fonde Elioth, une équipe de concepteurs spécialisée dans l'innovation bas-carbone (qui rejoint le groupe Egis en 2011) puis 169-architecture en 2014. Il enseigne à l'école d'architecture de Paris-Est, dans le cadre du troisième cycle « Architecture Post-Carbone ». Raphaël a théorisé sa pratique dans de nombreuses publications, dont sa thèse « Énergie, Matière, Architecture ». Fin 2018, il rejoint AREP et devient président du directoire d'AREP et président d'AREP Architectes.

Directions métiers

- Fabienne Couvert, *Conception et réalisation*
- Hiba Debouk, *Territoires*
- Céline David, *Design*
- Émilie Hergott, *Ingénierie*
- Élise Dageons, *Conseil et Programmation et Management de projet AMO*

Philippe Bihoux

Directeur général

Diplômé de l'École Centrale de Paris, Philippe Bihoux commence sa carrière dans la conduite de travaux avant de se tourner vers le conseil. En 2009, il prend la direction des activités européennes de fret ferroviaire au sein du Groupe SNCF. En tant qu'ingénieur-conseil, il a travaillé dans de nombreux secteurs industriels (énergie, chimie, transports, bâtiments, aéronautique) avant de devenir un acteur référent sur la question des ressources non renouvelables et sur la démarche low-tech. Philippe Bihoux a rejoint le directoire d'AREP en tant que directeur général pour mettre en œuvre la nouvelle stratégie et contribuer à la transformation écologique du secteur.

Directions clients

- Céline Portaz, *Développement France*
- Simon Bergounioux, *Développement Bâtiments industriels*
- Luc Néouze, *Développement International*

Directions support et coordination

- Donatien Frobert, *Stratégie et Performance*
- Bérengère Jaillon, *Finances, Systèmes d'Information, Juridique et Conformité*
- Alexandre Bouvresse, *Ressources humaines et RSE*



Une offre pluridisciplinaire unique

Maîtrise d'œuvre et conception

- Architecture* (de la mobilité, industrielle, des infrastructures et des existants et expertise patrimoine)
- Architecture intérieure
- Graphisme et signalétique
- Urbanisme
- Paysage
- Espace public
- VRD
- Design industriel
- Ingénierie
- Direction travaux

Stratégie, conseil et AMO

- Prospective et stratégie territoriale
- Programmation et stratégie immobilière
- AMO (réalisation et aval, environnement et réemploi)
- Conduite d'opération et management de projet
- Formation et concertations
- Design de services
- Environnement
- Concertation

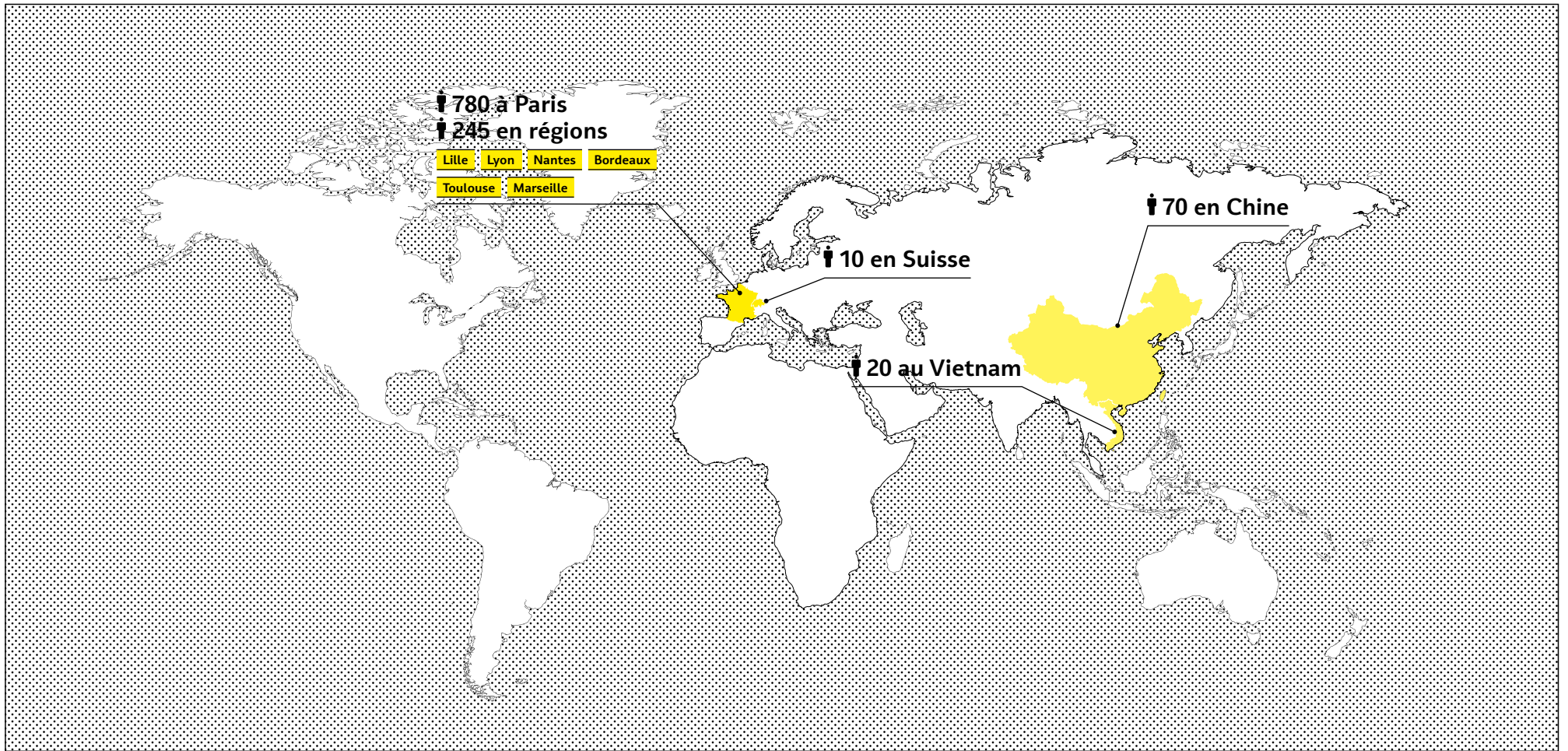
Expertises et simulations

- Ingénierie flux
- Ferroviaire
- Data
- Éclairage
- L'hypercube
- Photovoltaïque et énergie
- Réap
- Patrimoine

Flexible et décloisonnée, l'organisation du groupe AREP est d'abord orientée vers ses clients. Nous adaptons équipe et expertises selon les attentes de chacun, et selon les spécificités des projets et des missions.

À toute échelle d'intervention, nos équipes interrogent les pratiques, bousculent les idées reçues pour aider nos clients à construire un futur post-carbone. Réactifs et agiles, nos collaborateurs délivrent un savoir-faire pluridisciplinaire et décloisonné. Unis par l'ambition du projet exemplaire, nous apportons des réponses concrètes aux justes besoins des utilisateurs.

* Via AREP Architectes



Le groupe AREP en chiffres

+ de 1000 collaborateurs entre la France, la Suisse, la Chine et le Vietnam

51% de femmes
49% d'hommes
1% de salariés reconnu comme porteur de handicap

39 ans de moyenne d'âge
28 nationalités

+ de 500 projets actifs chaque année

130 000 k euros CA 2023

Publications



Réparer le futur
Hiba Debouk
AREP éditions – 2024



*Grand Annecy,
Prospective pour 2050*
AREP éditions – 2024



*Recherche
Rapport d'activités*
AREP éditions – 2024



*Atlas bioclimatique des grandes gares parisiennes.
Stratégie et plan d'action d'aujourd'hui à 2050*
AREP éditions – 2023



*POST, la revue post-carbone d'AREP N° 2,
Aux (re)sources de l'urbain*
AREP éditions – 2023



L'abondance invisible
Simon Bergounioux
AREP éditions – 2023



*Luxembourg in Transition,
Paysage Capital*
AREP éditions – 2022



*POST, la revue post-carbone d'AREP N° 1,
L'échelle en question*
AREP éditions – 2022



L'invention de la gare post-carbone
Raphaël Ménard
AREP éditions – 2021

Recherches

Inventer un futur post-carbone

Au sein du groupe AREP, nous revendiquons le caractère exploratoire de nos démarches de projet. Pour inventer un futur post-carbone, nous réinterrogeons nos certitudes, nous renouvelons nos savoirs, nous ouvrons de nouvelles perspectives pratiques et conceptuelles. Indépendante et critique, notre recherche participe des débats qui font l'avenir des territoires en transition. Le groupe AREP est partie prenante de nombreux partenariats et programmes de recherche, en France et à l'international. Nos équipes entretiennent aussi des liens étroits entre enseignement et recherche.

Notre programme autour de 6 thèmes

- Ressources et matières
- Mode d'occupation des sols et biodiversité
- Énergie et convivialité
- Représentations et imaginaires
- Conception et adaptation
- Architectures et mobilités

Vos contacts

Céline Portaz

Développement France
celine.portaz@arep.fr

Simon Bergounioux

Développement Bâtiments industriels
simon.bergounioux@arep.fr

Luc Néouze

Développement International
luc.neouze@arep.fr

AREP Groupe

16 avenue d'Ivry 75 013 Paris
www.arep.fr

Direction de la publication

Raphaël Ménard et Philippe Bihouix

Direction éditoriale

Céline Portaz

Coordination

Sandrine Carré

Coordination éditoriale

Mélina Mulin

Conception graphique

Travaux-Pratiques
Thanh-Phong Lê,
Antonin Bertrand,
Jeanne Grosboillot
et Adèle Fontaine

Impression

Cassochrome
Quadrichromie + Pantone 803

Papier

Sur-couverture
Wibalin Buckram, 125g

Couverture

Starline Greyback, 300g

Intérieur

X-Per Premium White, 120g

Édition avril 2024

Crédits

Technicentre industriel, Hellemmes P. 14-19

AREP / Photos L. Le Fur

Centre de maintenance, Versailles P. 20-25

AREP / Photos L. Le Fur
AREP / Photo T. Giuntini

Site de maintenance du Tram-Train T12 Express, Massy P. 26-29

AREP / Photos M. Huriez

Atelier, Noisy-le-Sec P. 30-31

AREP / Photo M. Lee Vigneau

Centre de maintenance, Dijon P. 32-33

AREP / Illustration Studio Miho

Modernisation de l'atelier du TSEE,

Paris Conflans P. 34-37

AREP / Photos R. Begriche

Site de remisage de la rotonde Pautrier, Marseille P. 38-43

AREP / Photos P. Amic
AREP / Photos M. Lee Vigneau

Centre de maintenance de bus, Toulouse P. 44-47

AREP / Photos S. Sindeu

Modernisation d'un atelier, Joncherolles P. 48-53

AREP / Photos M. Huriez

Hôtel de logistique urbaine, Lyon P. 54-61

AREP / Photos S. Rivière
Quartus / Photo aérienne

Bâtiment multi-activités «B37», Annemasse P. 62-65

AREP / Photos S. Rivière

Poste d'aiguillage à grand rayon d'action, Annemasse P. 66-71

SNCF Gares & Connexions
/ Illustrations T. Glowacz

Lorient P. 100-103

SNCF- AREP / Photos M. Lee Vigneau

Besançon P. 104-107

SNCF Gares & Connexions
- AREP / Photos M. Lee Vigneau

Val d'Or P. 108-111

SNCF- AREP / Photos M. Lee Vigneau

Javel, Paris 15^e P. 112-115

AREP / Photos M. Huriez

Sallanches P. 116-119

SNCF Gares & Connexions
/ Illustrations T. Glowacz

Auray P. 120-123

AREP / Photos J. Cardona

Delémont, Suisse P. 124-127

AREP / Illustrations F. Égreteau
- agence Nightnurse

Creil P. 129-131

AREP / Illustrations Ailleurs Studio

Charenton P. 132-135

AREP / Illustrations INUI

Pau P. 136-139

Illustrations AREP

Paris Est P. 158-163

AREP / Photos Y. Audic

Abri solaire P. 164-167

Illustration AREP
AREP / Photo Y. Audic
AREP / Photo G. Robinne

Ombrières photovoltaïques P. 168-171

SNCF Gares & Connexions / Photo D. Pelofi
AREP / Photo F. Debaecker

Grande halle voyageurs, Paris Austerlitz P. 172-177

AREP / Photos G. Satre

Petite halle voyageurs, Paris gare de Lyon P. 178-183

AREP / Photos Y. Audic

Grande halle voyageurs, Angoulême P. 184-187

AREP / Illustrations Studio Miho

Grande halle voyageurs, Valence-Ville P. 187-195

AREP / Photos S. Rivière, F. Debaecker

La recherche P. 218

AREP / Croquis A. Lenczner

La recherche P. 219

AREP / Croquis R. Ménard

Solaire réversible sur voie P. 222-225

Illustrations AREP
AREP / Croquis A. Lenczner
Montage Olivier Campagne,
extrait de l'ouvrage *Énergies légères, usages,
architectures, paysages*, éditions
du Pavillon de l'Arsenal, novembre 2023,
sous la direction de Raphaël Ménard

Énergies légères P. 226-229

AREP / Illustrations AREP
- Pavillon de l'Arsenal

Atelier frugal P. 230-233

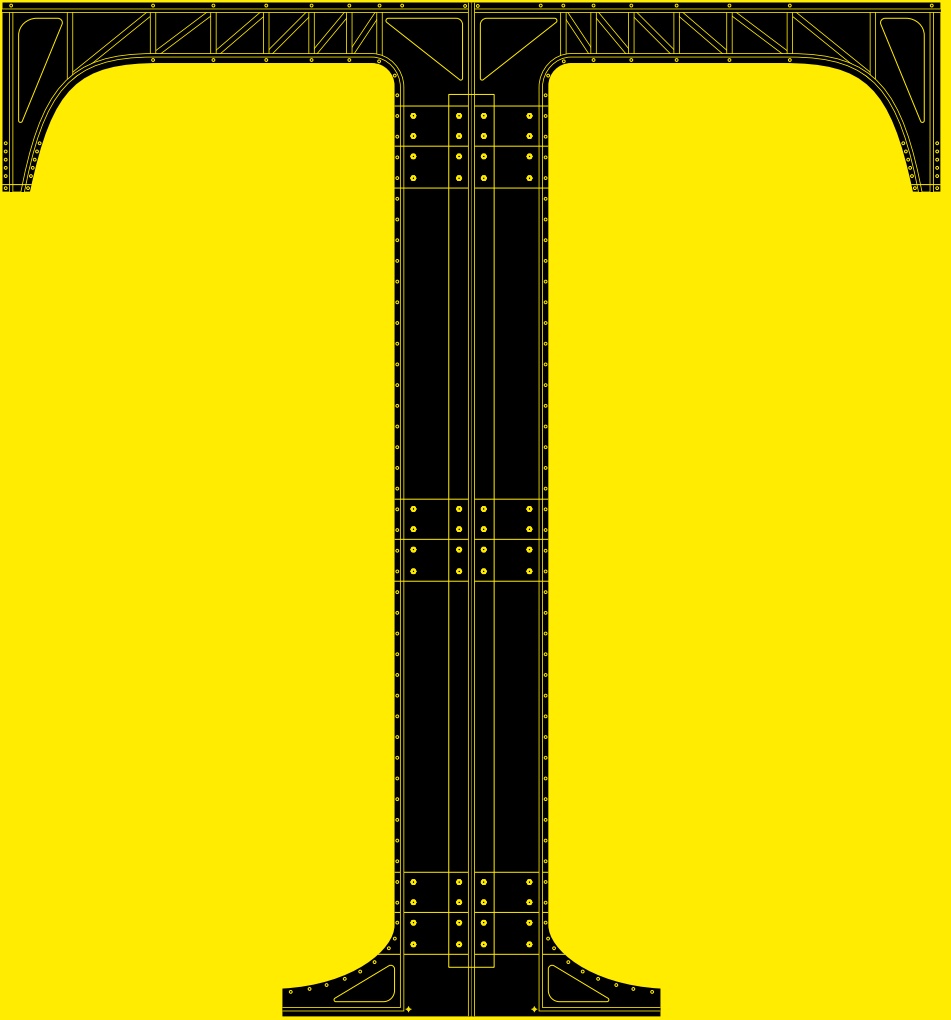
AREP / Illustrations AREP

Grande halle voyageurs, Lyon Part-Dieu P. 234-237

AREP / Photos et illustrations AREP

L'agence P. 270-277

AREP / Photo D. Boy de la Tour
AREP / Photos Y. Audic



Architectures
techniques