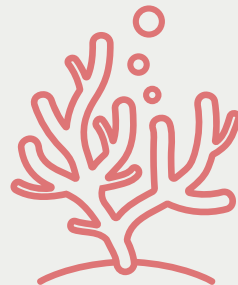


# > 12 RÉALISATIONS d'Ingénieurs & Citoyens

12 PROJECTS by Engineers & Citizens





**>01**  
Construire  
un monde  
décarboné

*>01 Building a low-carbon world*



P.4



**>02**  
Renforcer  
la résilience  
des territoires

*>02 Boosting resilience  
to climate change*



P.5



**>03**  
Réussir notre  
mobilité  
décarbonée

*>03 Achieving low-carbon mobility*



P.6



**>04**  
Accélérer la  
transition énergétique

*>04 Accelerating the energy transition*



P.8



**>05**  
Préserver  
la biodiversité

*>05 Conserving biodiversity*



P.10



**>06**  
Entrer dans une  
économie circulaire

*>06 Introducing a circular economy*



P.12



**>07**  
Sauvegarder notre patrimoine

*>07 Protecting our heritage*



P.14

## ÉDITO

.....

**Le changement climatique est un processus largement engagé et ses conséquences sont désormais visibles.**

Pour faire face à cette évolution et nous aider à construire un monde résilient, capable d'atténuer ces changements, de s'y adapter et de prendre dès aujourd'hui le virage d'un futur décarboné, les sociétés d'ingénierie ont un rôle à jouer.

En témoigne la **Convention Citoyenne pour le Climat**, lancée en 2019, visant à définir une série de mesures permettant d'atteindre une baisse d'au moins 40% des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030 (par rapport à 1990). Parmi ses propositions, la meilleure gestion de nos déchets et la mise en place du réemploi généralisé, la réorganisation de l'habitat et de la construction, la limitation des effets néfastes de nos déplacements, la réduction des consommations énergétiques de nos bâtiments... représentent autant de thèmes portés par nos ingénieurs.

Feuille de route pour lutter contre le changement climatique, la **Stratégie Nationale Bas Carbone**, quant à elle, donne des orientations pour mettre en œuvre, dans tous les secteurs d'activité, la transition vers une économie bas carbone, circulaire et durable. Elle a notamment pour ambition d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050. Nous pouvons aider les décideurs à la prendre en compte dans leurs projets.

**Conscient de ces enjeux, le groupe setec a pris la mesure de la situation en lançant sa démarche «Ingénieurs et Citoyens».** Dans ce cadre, et après avoir consulté l'ensemble de ses collaborateurs, il a pris des engagements en décembre 2019.

**«Ingénieurs et Citoyens» est devenue notre profession de foi.** Elle s'inscrit dans la durée et s'accompagne d'actions concrètes.

Vous trouverez dans ce yearbook les principaux thèmes sur lesquels le groupe a choisi de s'engager, dans un premier temps, pour parvenir à des résultats tangibles, ainsi que quelques exemples concrets de réalisations.

*Climate change is a process that is well underway, and the impact is showing.*

*Engineering companies have a role to play in responding to this evolution and helping us build a resilient world capable of mitigating and adapting to these changes, turning the corner on a low-carbon future.*

*This is reflected in the **Citizens' Climate Convention**, launched in 2019, which aims to define a series of measures to reduce greenhouse gas emissions by at least 40% by 2030 (compared to 1990). Among its proposals, improving waste management, promoting widespread reuse, reorganizing housing and construction, limiting the harmful effects of travel and reducing the energy consumption of buildings are all issues being addressed by our engineers.*

*As a roadmap for fighting climate change, France's **National Low-Carbon Strategy** provides guidelines for transitioning to a low-carbon, circular and sustainable economy in every sector. In particular, it aims to achieve carbon neutrality by 2050. We can help decision-makers take this strategy into account in their projects.*

*setec group has acknowledged these challenges by launching its "**Engineers and Citizens**" initiative, commitments made in December 2019 after consulting all its employees.*

*"**Engineers and Citizens**" has become our credo, a long-term vision supported by concrete action.*

*In this yearbook, you will find the main themes the group has prioritized to achieve tangible results, along with some examples of projects.*



**CLIENT :** Eiffage Construction Nord Aquitaine  
**MAÎTRE D'OUVRAGE :** Eiffage Immobilier Sud Ouest  
**MAÎTRE D'ŒUVRE :** Jean-Paul Viguier, Terrell  
**ARCHITECTE :** Jean-Paul Viguier

## >01 Construire un monde décarboné

>01 *Building a low-carbon world*

Le secteur de la construction compte parmi les plus émissifs en CO<sub>2</sub>. Pour limiter la hausse des températures, nous devons diminuer ces émissions, à tous les niveaux. Choix des matériaux, des approvisionnements énergétiques, dimensionnements et implantation des ouvrages, organisation des chantiers, analyse des consommations et des usages, ..., les enjeux du bas carbone sont globaux.

setec s'est donné pour mission de viser le bas carbone sur l'ensemble du cycle de vie de ses projets, de la construction à l'exploitation, jusqu'à la fin de vie, de proposer systématiquement des variantes sur les projets en conception et de calculer l'ordre de grandeur du carbone évité.

*Construction is one of the sectors with the highest CO<sub>2</sub> emissions. To limit global warming, we must reduce these emissions at every level. From our choice of materials and energy supplies to how and where we design structures, organize building sites or analyse consumption and needs, a low-carbon approach presents challenges across the board.*

*setec's mission is to minimize carbon emissions throughout the life cycle of its projects, from building and operations to the end of life, by systematically proposing green alternatives from the design phase and calculating the carbon savings.*

### La Tour Hyperion, projet pilote du label « Bâtiment bas carbone » lancé par l'association BBKA

La construction bois fait partie des leviers de réduction des émissions de Gaz à Effets de Serre (GES) et s'inscrit ainsi dans le cadre de l'objectif national de neutralité carbone à atteindre d'ici 2050.

Exemplaire en matière d'empreinte carbone, la tour Hyperion, à Bordeaux, figure parmi les premières constructions bois de grande hauteur. Les équipes setec ont réalisé les études d'exécution de cette tour haute de 57 mètres, composée de planchers et de poutres périphériques en bois lamellé collé et d'une façade en ossature bois. Représentant un assemblage de 1 500 pièces fabriquées en usine, réduisant ainsi par 2 la durée du gros œuvre, Hyperion a reçu le Grand Prix Régional ainsi que le Prix de la Mixité Urbaine des Pyramides d'argent et le Grand Prix national des Pyramides d'Or 2019. Enfin, cette excellence lui a valu de remporter le BIM d'Or 2019.

#### *Hyperion Tower: a pilot project for the BBKA association's "Low Carbon Building" label*

*Offering opportunities to reduce greenhouse gas (GHG) emissions, wood construction can help France achieve its target of carbon neutrality by 2050.*

*Hyperion Tower in Bordeaux is one of France's first high-rise wooden buildings, with an exemplary carbon footprint. setec teams handled the construction design for this 57-meter tall tower composed of cross-laminated timber (CLT) floors, glued laminated timber peripheral beams and a timber-frame façade. Halving the duration of structural work by assembling 1,500 factory-made parts, Hyperion has received numerous awards, including the Grand Prix Régional Nouvelle Aquitaine, the Prix de la Mixité Urbaine des Pyramides d'Argent, the Grand Prix National des Pyramides d'Or 2019 and the BIM d'Or 2019.*

*CLIENT: Eiffage Construction Nord Aquitaine - OWNER: Eiffage Immobilier Sud Ouest - DESIGNERS: Jean-Paul Viguier and Terrell - ARCHITECT: Jean-Paul Viguier*



## >02 Renforcer la résilience au changement climatique

>02 *Boosting resilience to climate change*

**Hausse des températures, multiplication des événements climatiques extrêmes et des inondations, montée du niveau de la mer, variabilité accrue de la pluviosité, sécheresses accentuées... Nous luttons pour inverser la tendance, mais les effets du changement climatique sont déjà une réalité. Aucun territoire n'est à l'abri des risques. Nous devons apprendre à vivre avec, en les anticipant, en identifiant les changements à opérer, en développant nos capacités d'adaptation et en réduisant leurs conséquences pour les citoyens et l'environnement.**

Dans le cadre de la COP21 et de l'Accord de Paris, les pays ont formulé des engagements volontaires pour lutter contre le changement climatique et s'adapter à ses effets. À travers des études de vulnérabilité et de faisabilité, l'intégration des enjeux d'adaptation aux politiques publiques, la préparation de projets structurants en matière d'adaptation, nous avons la possibilité d'évoluer vers un nouvel équilibre dynamique et de préserver les fonctionnalités des territoires.

### A l'Île Maurice, gestion des eaux pluviales de ruissellement

Fortement exposés aux événements climatiques extrêmes (cyclones, inondations...), aux phénomènes d'érosion côtière et de submersion marine, les Etats de l'océan Indien sont en première ligne face au changement climatique. L'Île Maurice a lancé un programme national ambitieux pour réduire de 30% ses émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2030, tout en s'adaptant aux effets du changement climatique. Dans le cadre d'une mission financée par l'AFD (Agence Française de Développement), le groupe **setec** a accompagné le gouvernement mauricien dans l'élaboration de son plan d'action pour la gestion du risque d'inondation et la gestion côtière. Ce projet lancé en 2018 et finalisé en 2020, comprenait plusieurs missions, notamment l'évaluation de la vulnérabilité des zones exposées aux risques, la modélisation hydraulique et la détermination de solutions techniques de prévention d'inondations, une assistance technique à l'autorité locale sur la stratégie et les mesures prioritaires à mettre en place.

#### *Storm water management in Mauritius*

*Highly exposed to extreme climate events (cyclones, floods, etc.), as well as coastal erosion and flooding, Indian Ocean States are in the frontline of climate change. Mauritius has launched an ambitious national program to cut its greenhouse gas emissions by 30% by 2030 while adapting to the effects of climate change. On an assignment funded by the French Development Agency, setec group helped the Mauritian government develop its action plan for flood risk and coastal management.*

*The impact of climate change is already a reality, with global warming, more frequent extreme weather events and floods, rising sea levels, higher variability in rainfall and more severe droughts. No community is immune to these hazards. We must learn to cope by anticipating the risks, identifying the changes to be made, improving our ability to adapt and reducing the consequences for citizens and the environment.*

*Under COP21 and the Paris Agreement, countries have made voluntary commitments to fight climate change and adapt to its impact. By conducting vulnerability and feasibility studies, integrating adaptation measures into public policies and preparing critical adaptation projects, we have the opportunity to move towards a new dynamic balance and preserve local communities.*



© Shutterstock



*Launched in 2018 and completed in 2020, the project comprised several tasks, including assessing the vulnerability of areas exposed to risk, doing hydraulic modeling, identifying technical solutions for flood prevention, and providing technical assistance to the local authority on strategy and priority measures.*

# >03 Réussir notre mobilité décarbonée

>03 *Achieving low-carbon mobility*

D'ici 2050, l'Ademe prévoit un système de mobilité décarbonée, dépendant uniquement du gaz, de l'électricité et de biocarburant. Réussir cette neutralité carbone passe par la création de nouvelles infrastructures, adaptées aux usages et aux besoins futurs. Cela suppose la mise en place d'une politique d'économie circulaire extrêmement aboutie, prenant en compte l'intégralité du cycle de vie de tous les produits. L'ingénierie a un rôle à jouer pour accompagner cette transformation et la rendre possible.

*By 2050, the French environmental and energy management agency, ADEME, expects a low-carbon mobility system running solely on gas, electricity and biofuel. Achieving carbon neutrality will require new infrastructure in line with future lifestyles and needs. This implies the introduction of an extremely advanced circular economy policy that considers the entire life cycle of every product. Engineering has a role to play in supporting this transformation and making it a reality.*

## #ZEROe, l'avion zéro émission à hydrogène, un projet d'avenir

Airbus a fait le pari de l'hydrogène comme carburant aéronautique pour atteindre les objectifs de neutralité carbone. L'entreprise a récemment dévoilé trois concepts d'avions, nom de code de ces concepts : «ZEROe», pour «zéro émission», pour un projet qui s'inscrit dans un objectif de décarbonation de l'ensemble de la filière, depuis la production de l'hydrogène, jusqu'aux infrastructures de l'aéroport. Une équipe **setec** intervient sur des missions d'assistance au management de projet au sein de l'équipe «Zero emission technology» de ce projet.

*ZEROe: the zero-emission hydrogen-powered aircraft of the future*

*Airbus is betting on hydrogen as the clean aviation fuel to meet its carbon neutrality targets. The company recently unveiled three concept aircraft, all codenamed "ZEROe" for zero emissions, as part of a project aiming to decarbonize the entire industry, from hydrogen production to airport infrastructures. A setec team is handling project management tasks within the project's zero-emission technology team.*



© Airbus



© Airbus





Tram T9 - © Ile-de-France Mobilités

## Fin des travaux du tram 9 Paris > Orly Ville : tapis rouge pour un tramway vert

C'est à un train d'enfer - 2 km de voie ferrée par mois - que le chantier s'est poursuivi malgré la crise sanitaire, pour permettre au T9 de dérouler au printemps 2021 sa plateforme entièrement enherbée sur les 10 km qui séparent Paris et Orly.

Au sein du groupement de maîtrise d'œuvre iTRAM (Ingérop – setec – Richez Associés), setec est en charge de la planification générale, de la voie ferrée, des ouvrages d'art, d'une partie des aménagements urbains, de la signalisation tricolore et des essais.

Le projet fait la part belle aux modes doux et au végétal : élargissement et mise en accessibilité des trottoirs, création de 16 km d'itinéraires cyclables dédiés, plantation de 1 300 arbres, aménagement de 85 000 m<sup>2</sup> d'espaces végétalisés...

Même la pose de voie a été adaptée, pour limiter le volume de béton au strict nécessaire, en réalisant une longrine uniquement au droit des rails. La plateforme offre ainsi une triple épaisseur de terre, et accueille un système d'arrosage innovant particulièrement économe en eau.

Le choix de matériaux locaux, d'essences résistantes à la sécheresse, la réutilisation des structures de chaussées, et l'approvisionnement des rails par fret, font de ce chantier un modèle que nos ingénieurs comptent bien décliner par la suite.

### End of work on T9. Paris > Orly Ville: a red carpet for a green tramway

The project has moved forward at breakneck speed – 2 km of track per month – despite the health crisis, to enable the spring 2021 launch of the T9 tramway, entirely grass-covered for the 10 km separating Paris and Orly.

As part of the iTRAM project management consortium (Ingérop, setec and Richez Associés), setec is in charge of general planning, trackwork, bridges, certain urban developments, traffic signals and testing.

The project gives pride of place to cycling, walking and vegetation by widening the sidewalks and making them accessible, creating 16 km of dedicated bike lanes, planting 1,300 trees and developing 85,000 m<sup>2</sup> of leafy areas.

Even the trackwork has been adapted to limit the volume of concrete to the strict minimum, with girder rails laid only to the right of the tracks. The platform has a triple layer of earth with a particularly eco-friendly innovative watering system.

Local materials, drought-resistant plants, reused platform structures and freight rail delivery all make this project a model our engineers intend to follow in the future.

## Renouvellement des flottes de bus en véhicules électriques, vers une mobilité urbaine durable, décarbonée

L'électrification d'un réseau de bus est une mission extrêmement complexe, rentable sur le long terme, demandant une réflexion globale, prenant en compte des critères variés et adaptée à l'ensemble du cycle de vie.

Pour aider les maîtres d'ouvrage à mettre en œuvre l'électrification de leur flotte, les équipes d'ingénieurs du groupe setec ont lancé une démarche complète de modélisation et de simulation de réseaux de transports électriques via l'outil interne Volt@bus. Cette démarche leur permet de définir la solution la plus adaptée à chaque réseau et d'optimiser les infrastructures de recharge, réduisant ainsi de 40 à 60% la puissance nécessaire installée pour le même besoin en charge. Elle prend également en compte l'ensemble des paramètres influençant la consommation du véhicule.

setec a ainsi accompagné les villes de Montréal (220 lignes de bus) et de Laval (44 lignes, soit 1 400 km de réseau), au Canada, ainsi que la ville de Bordeaux, vers l'électrification de leur réseau de bus. Une étude est en cours pour la ville de Nagpur (Inde), ainsi qu'à Dakar (Sénégal) et à Toronto (Canada).

### Renewing bus fleets with electric vehicles for sustainable, carbon-free urban mobility

The electrification of a bus network is an extremely complex task and only profitable in the long term. It requires a holistic approach considering a variety of criteria across the entire life cycle.

To help project owners electrify their fleets, setec group's engineering teams have launched a comprehensive approach to modeling and simulating electric transport networks using the Volt@bus in-house tool. This enables them to define the most appropriate solution for each network and optimize recharging infrastructure, reducing the power required by 40-60%. It also takes into account all the parameters influencing vehicle fuel consumption.

setec has provided support to the cities of Montreal (220 bus lines) and Laval (44 lines on 1,400 km of network) in Canada, as well as Bordeaux in France, for the electrification of their bus networks. Design work is underway for the cities of Nagpur (India), Dakar (Senegal) and Toronto (Canada).



Bus électrique de la ville de Montréal, Canada.

## >04 Accélérer la transition énergétique

>04 Accelerating the energy transition

Transformer notre système énergétique... Concrètement cela revient à opérer les profonds changements nécessaires en termes de production, de distribution et de consommation d'énergie, afin de réduire l'impact environnemental de notre consommation énergétique, économiser les ressources naturelles et réduire la pollution de l'air. Cette transformation répond aux engagements européens, inscrits dans la Loi de transition énergétique pour la croissance verte promulguée en 2015. Ses objectifs comprennent une réduction de la consommation d'énergies fossiles de 30% d'ici 2030 ainsi qu'une réduction de la consommation d'énergie globale de -20% d'ici 2030 puis -50% d'ici 2050. En tant qu'ingénierie, nous mettons en œuvre un certain nombre de leviers pour atteindre ces objectifs : développement des énergies décarbonées, optimisation des performances énergétiques de nos projets, innovations technologiques et organisationnelle. Enfin, nous développons de nouvelles solutions peu énergivores pour améliorer notre résilience face au réchauffement climatique.

*In practical terms, transforming our energy system means making profound changes in energy production, distribution and consumption to reduce the environmental impact, save natural resources and reduce air pollution. This transformation reflects the European commitments set out in France's 2015 Law on Energy Transition for Green Growth. Its objectives include a 30% reduction in fossil fuel consumption by 2030, and a 20% and then 50% reduction in overall energy consumption by 2030 and 2050 respectively. As an engineering company, we are taking steps to achieve these objectives: developing renewable energies, optimizing the energy performance of our projects, and pursuing technological and organizational innovation. Finally, we are developing new approaches to boost our resilience to climate risks.*



### LES CHIFFRES CLÉS DU PROJET

11% d'économies d'énergie

80 objets connectés déployés

24 actions d'amélioration proposées.

Toutes ces améliorations ont été quantifiées selon les économies d'énergie générées

Retour sur investissement en moins de 10 mois.

## Management de l'énergie et optimisation de la conservation des œuvres. Centre Georges Pompidou – Paris

La structure du Centre Georges Pompidou nécessitant des consommations d'énergies conséquentes, la réduction de ses dépenses énergétiques représente donc un enjeu important. Le Centre doit par ailleurs maintenir les conditions climatiques optimales pour garantir la bonne conservation des œuvres exposées. Pour répondre à ces différents enjeux, il a choisi la solution **advizeo by setec**, seule solution permettant de diminuer son empreinte environnementale tout en assurant la préservation des œuvres.

En seulement un mois, 80 capteurs connectés ont été installés, afin de suivre les consommations d'énergie ainsi que les conditions climatiques des salles d'exposition (température, hygrométrie et réseaux de chaleur). Un audit énergétique a été effectué par nos Energy Managers pour déterminer les principales consommations et mettre en œuvre un plan d'actions adapté. Grâce à l'application **advizeo by setec**, les équipes sur site sont averties dès qu'une variation climatique est constatée. Elles sont en situation d'agir rapidement. Ce système a permis de limiter le risque de détérioration des œuvres, tout en maîtrisant les dépenses énergétiques.

### Managing energy and optimizing art conservation. Georges Pompidou Center – Paris

*As the Pompidou Center consumes significant energy, reducing energy costs is a major issue. In addition, the Center must maintain optimal climate conditions to conserve the works of art on display. To meet these challenges, it chose **advizeo by setec**, the only solution able to reduce its environmental footprint while conserving its art.*

*In just one month, 80 connected objects were installed to monitor energy consumption and climate conditions in the exhibition rooms (temperature, humidity and heating networks). An energy audit was carried out by our Energy Managers to determine the main forms of consumption and implement a suitable action plan. With the **advizeo by setec** application, on-site teams are notified as soon as a climate variation is observed, enabling them to act quickly. This system has limited the risk of damage to the art, while controlling energy costs.*

### PROJECT KEY FIGURES

11% energy savings generated

80 connected objects deployed

24 improvements proposed, all with quantified energy savings

ROI achieved in under 10 months



## L'îlot fraîcheur ou l'atténuation des îlots de chaleur urbains

Dans un contexte de prise de conscience des effets du réchauffement climatique, la lutte contre les îlots de chaleur est devenue centrale dans les espaces interstitiels de la ville comme les places. Climespace, filiale d'Engie s'inscrivant dans la démarche de développement durable de la ville de Paris, a confié à **setec** la mission de concevoir et dessiner dans son intégralité un mobilier urbain estival afin de répondre à cette problématique de confort et de santé publique.

Le concept développé par prototypes successifs tente de répondre aux enjeux avec une structure modulaire auto-stable capable de croître selon les besoins en s'adaptant à des sites de géométries variables. Le module de base est constitué d'une toiture ajourée en mélèze, elle-même supportée par une charpente métallique arborescente funiculaire du chargement vertical, ce qui engendre sa finesse. Le mât vient s'ancrer sur un socle en béton fibré qui stabilise l'ensemble au renversement par son poids et l'emprise au sol. La base, revêtue d'un parement bois, offre des configurations d'assises diverses. Durant les plus fortes vagues de chaleur, le socle est rafraîchi par de l'eau glacée prélevée sur le réseau de froid urbain de la ville de Paris exploitant la Seine. En association avec l'ombre de la couverture, ce système permet d'apporter de la fraîcheur aux habitants pendant les pics de chaleur. Le pavillon est prévu démontable et son installation peut se faire rapidement sur plusieurs sites en été.

### Cool islands to offset urban heat islands

*Amid growing awareness of the impact of global warming, efforts to mitigate heat islands have become a priority for urban open spaces, such as squares. Climespace, a subsidiary of Engie focusing on the city of Paris's sustainable development approach, asked setec to comprehensively design summer street furniture to respond to this public health and comfort issue.*

*The concept developed through successive prototypes attempts to meet the challenges with a scalable self-supporting modular structure that can be adapted to sites of varying size and scale. The basic module consists of a larch openwork roof, supported by a slender tree-shaped steel structure. The mast is anchored in a fiber-reinforced concrete base that stabilizes the whole structure and prevents it from overturning thanks to its weight and hold on the ground. Cladded in wood, the base offers various seating configurations. During the hottest heatwaves, the base is cooled by ice water taken from the Paris urban cooling network, which uses the Seine River. In combination with the shade from the roof, this system provides cool air to residents during heatwaves. The pavilion is designed to be installed and dismantled quickly on several sites in the summer.*

L'îlot fraîcheur en configuration à deux modules sur le parvis de la Gare de Lyon à l'été 2018. © V.Baumann





## >05 Préserver la biodiversité

>05 *Conserving biodiversity*

La biodiversité est essentielle pour le développement naturel de tous les écosystèmes de notre planète, et donc déterminante pour la vie sur terre. Les dernières décennies, à cause des menaces de surexploitation des ressources naturelles et de dérèglement climatique, la protection de la biodiversité est devenue une priorité mondiale. Dans ce contexte, l'ingénierie écologique, qui combine les méthodes de l'ingénierie avec l'expertise de l'écologie scientifique sous la bannière du respect de la nature, commence à jouer un rôle de plus en plus important. Expertes dans le domaine de l'environnement, les équipes setec visent à préserver et à restaurer la biodiversité et les milieux aquatiques. Nos équipes œuvrent en milieu urbain, semi-naturel et naturel, et rassemblent des compétences en matière de diagnostic, conception, évaluation et certification des opérations liées à la biodiversité, pour le compte de maîtres d'ouvrage publics ou privés.

*Biodiversity is essential for the natural development of our planet's ecosystems and is crucial for life on earth. Over recent decades, in the face of threats such as the overexploitation of natural resources and climate change, biodiversity conservation has become a global priority. In this context, ecological engineering is starting to play an increasingly important role, combining engineering methods with ecological science to protect nature. As environmental experts, setec teams aim to preserve and restore biodiversity and aquatic environments. Our teams work in urban, semi-natural and natural environments, applying our skills in diagnosing, designing, assessing and certifying biodiversity initiatives for public or private clients.*

### Mission en Corse pour la protection des coralligènes et des herbiers de Posidonies



L'une des missions de **setec** les plus importantes liées à l'environnement concerne des atterrages de câbles internet et électriques pour des clients en Corse. Ce qui rend ce projet exceptionnel, est que ces câbles traversent des zones d'intérêt patrimonial, comme les habitats des roches coralligènes et des herbiers de Posidonies de Méditerranée, avant d'atteindre à la côte.

**setec** intervient sur ces projets pour trouver la meilleure route pour les câbles et pour limiter au maximum l'impact et préconiser une procédure sur la façon de poser les câbles délicatement, afin de respecter les herbiers. Par ailleurs, nos équipes étudient avec l'Université de Corse le stockage du carbone sur la matre, ainsi que la transplantation de boutures de Posidonia Oceanica, pour réussir une restauration écologique.

*Corsican project to protect Posidonia oceanica meadows and reef formations*

*One of setec's most important environmental assignments involves laying internet and electrical cables for customers in Corsica. What makes this project exceptional is that the cables cross heritage sites, such as Posidonia oceanica meadows and reef formations in the Mediterranean Sea, before reaching the coast.*

*setec's work on these projects involves finding the best route for the cables and minimizing their impact on marine biodiversity, recommending that the cables are laid delicately to respect the meadows. In addition, our teams are working with the University of Corsica to investigate carbon storage in Posidonia oceanica "mats" and transplants of cuttings to achieve ecological restoration.*



## &gt;06

## Entrer dans une économie circulaire

>06 *Introducing a circular economy*

Consommer mieux et autrement. C'est ce qui est prévu par la loi anti-gaspillage pour une économie circulaire, votée à l'unanimité à l'Assemblée Nationale et au Sénat, en février 2020. Cela illustre la capacité de rassemblement autour de ces enjeux. Désormais, les travaux de démolition ou de réhabilitation significative doivent donner lieu à un diagnostic relatif à la gestion des matériaux et déchets, en vue de leur réemploi, ou à défaut de leur valorisation. Pour accompagner cette logique d'économie circulaire et de réduction des déchets, setec a développé un ensemble d'expertises complémentaires. Réduire l'impact environnemental, prévoir le réemploi en amont des projets, gérer la déconstruction, les déblais d'un chantier, trouver les meilleures filières ou opportunités de valorisation ou encore fournir les éléments d'aide à la décision sur ces sujets sont autant de contributions déployées par nos ingénieurs.

A titre d'exemple, en 2020, un design sprint sur le thème du réemploi organisé par Europengineers s'est déroulé au siège de setec. Son objectif ? Trouver des solutions pour le réemploi des matériaux structurels de l'usine Thalès, à Guyancourt, conçue par Renzo Piano en 1988, sans les déclasser, et identifier les difficultés rencontrées pour le réemploi de ses 400 tonnes d'acier.

*Consuming better and differently is the aim of France's law against waste and for a circular economy, which was passed unanimously by the National Assembly and Senate in February 2020, demonstrating the momentum behind these issues. Now, any significant demolition or renovation work requires a diagnosis of materials and waste management, with a view to reusing, or failing that, recovering them. To support this circular economy and waste reduction drive, setec has developed a range of complementary skills. Reducing the environmental impact, anticipating reuse before the start of projects, managing demolition and excavation waste, finding the best channels or opportunities for recovering materials, and providing decision-making support on these issues are all ways our engineers contribute.*

*For example, in 2020, a Europengineers design sprint on reuse took place at setec's headquarters. The aim was to find solutions for reusing structural materials from the Thales plant in Guyancourt designed by Renzo Piano in 1988, without downgrading them, and to identify the difficulties involved in reusing its 400 tons of steel.*



## Liaison ferroviaire Lyon - Turin Transformation des matériaux excavés en granulats à béton

En tant que mandataire du groupement de maîtrise d'œuvre du lot 2 du Tunnel de Base (24km de tunnel côté France), setec accompagne la construction du tunnel de 57,5km de la future liaison ferroviaire Lyon Turin sur plusieurs aspects dont celui concernant l'utilisation des matériaux d'excavation pour la production de granulats à bétons du tunnel.

Cette volonté forte du maître d'ouvrage a un double intérêt écologique en limitant d'une part considérablement les transports de matériaux pondéreux durant les 10 années de la phase de construction et leur stockage et d'autre part, en évitant l'ouverture ou l'extension de carrières de granulats, et ainsi l'appauvrissement des ressources naturelles.

La réalisation de cet objectif demande une grande maîtrise des caractéristiques des matériaux excavés pour optimiser les volumes valorisés tout en garantissant in fine la qualité des bétons et leur durabilité. Pour le lot 2, les besoins en granulats bétons sont de 2,7Millions de tonnes représentant plus de 25% des matériaux excavés. L'ingénierie de haut niveau couplée aux moyens de laboratoire et à l'expérience acquise dans l'économie circulaire des matériaux de construction a permis à setec d'obtenir la confiance du maître d'ouvrage pour relever ce défi.



© lerm

### Lyon-Turin rail link: transforming excavation waste into aggregate concrete

*The future Lyon-Turin rail link requires the construction of a 57.5 km base tunnel, 24 km of which are located in France. As the leader of the design and construction consortium assigned to Work Package 2, setec is involved in several aspects, including the transformation of excavation waste into aggregate concrete for use in the tunnel.*

*Identified as a priority by the project owner, this approach offers two ecological benefits by considerably limiting the transportation and storage of heavy materials during the 10-year construction phase and avoiding the depletion of natural resources with the opening or extension of aggregate quarries.*

*Achieving this goal will require an excellent understanding of the characteristics of the excavated materials to optimize the volumes recovered, while guaranteeing the quality and durability of the concrete. For Work Package 2, 2.7 Mt of aggregate concrete are required, representing more than 25% of the excavated waste. setec's high-level engineering combined with its laboratory resources and experience in circular economy opportunities for construction waste has enabled it to win the client's trust on this important challenge.*





## Une nouvelle filière de réemploi dédiée aux emballages ménagers en verre, à l'échelle de six départements

**setec** a été sollicité par Rebooteille, une association lyonnaise proposant une solution clé en main aux producteurs de boisson pour le réemploi local de leurs emballages en verre. Rebooteille a établi un partenariat avec deux autres associations (Reverrecible et La Balle Consigne Savoie Mont-Blanc), dont l'objectif commun consiste à développer le retour de la consigne du verre pour six départements en Auvergne Rhône-Alpes (la Loire, le Rhône, l'Ain, l'Isère, Savoie et Haute-Savoie). Les enjeux de ce projet sont multiples, à commencer par le développement d'un réseau de producteurs adhérents, la standardisation des emballages et la mutualisation des flux pour optimiser toutes les étapes de collecte, de transport et de lavage des bouteilles sales. Les bénéfices environnementaux d'une telle filière de réemploi, développée localement, sont nombreux et indiqués par l'Ademe comme une priorité dans le cadre du programme national de prévention des déchets. **setec** avait pour mission de définir la faisabilité du développement de cette filière à travers plusieurs scénarii en spécifiant les aspects techniques et en réalisant un bilan économique et environnemental, avec une projection à 10 ans. Dans ce cadre, le groupe a réalisé des cartographies répertoriant toutes les informations nécessaires, puis finalement un tableau d'analyse multicritères afin de définir le meilleur scénario. L'étude a été présentée, avec succès, à l'Ademe. Une première expérience pour le groupe, à renouveler !

*A new reuse business focusing on glass household packaging, involving six French departments*

*setec was approached by Rebooteille, a Lyon-based association offering beverage manufacturers a turnkey solution for the local reuse of their glass packaging. Rebooteille set up a partnership with two other associations (Reverrecible and La Balle – Consigne Savoie Mont-Blanc) to develop a glass deposit-return system in six departments in Auvergne-Rhône-Alpes (Loire, Rhône, Ain, Isère, Savoie and Haute-Savoie). This project presents many challenges, starting with the need to develop a network of member producers, standardize packaging and pool flows to optimize every step involved in collecting, transporting and washing the used bottles. The environmental benefits of this kind of local reuse business are numerous and highlighted by the French environmental and energy management agency, ADEME, as a priority in the national waste prevention program. setec's role was to determine the feasibility of this new activity through several scenarios, specifying the technical aspects and carrying out an economic and environmental assessment with a 10-year forecast. To this end, the group mapped all the relevant information and conducted a multi-criteria analysis to identify the best scenario. Presented successfully to ADEME, this first experience will certainly not be the last!*



## Promenade plantée Jane et Paulette Nardal à Paris, laboratoire d'une démarche durable et écologique

Inaugurée en 2019 sur le site de l'ancien hôpital Broussais, la promenade Jane et Paulette Nardal, située dans le XIV<sup>e</sup> arrondissement de Paris, s'inscrit dans le grand projet de renouvellement urbain de la porte de Vanves. Elle a fait l'objet d'une démarche participative qui a abouti sur une programmation innovante, mise en œuvre en privilégiant les matériaux de récupération. Lancé en 2010 et destiné à désenclaver le quartier, le projet s'est rapidement orienté vers la création d'un jardin sur dalle au-dessus de la Petite Ceinture. La promenade plantée de 600 mètres accueille désormais des espaces verts, des aires de jeux, des équipements sportifs, des voies pompiers et des pistes cyclables, le tout sur un hectare, accessible à tous les publics et notamment les non-voyants. Elle a été construite avec des matériaux durables, garantissant aux habitants des équipements de qualité et démontrant le potentiel technique et esthétique des matériaux de récupération. Véritable laboratoire d'une démarche durable et innovante, le projet favorise notamment le réemploi.

Les pavés et les pierres de dépôts de la Mairie de Paris ont été réutilisés pour le sol et les murets en pierre sèche. Les remblais sous la promenade ont été réalisés avec des matériaux à base de verre recyclé, les arbres ont été conservés dans la mesure du possible et les eaux pluviales sont infiltrées en plein terre. En charge de la maîtrise d'œuvre complète du projet, depuis le diagnostic jusqu'à la réception des travaux, **setec** était notamment en charge des études d'ouvrages et de génie civil, des études de terrassement, VRD et aménagements, aux côtés de l'Atelier NOUS qui a mené la concertation et assuré la conception urbaine et paysagère du projet.

### *Promenade Jane et Paulette Nardal in Paris: a sustainable eco-showcase*

*Inaugurated in 2019 on the site of the former Broussais hospital in Paris's 14th arrondissement, Promenade Jane and Paulette Nardal is part of the major Porte de Vanves urban regeneration project. A participative approach resulted in an innovative program with an emphasis on recovered materials. Launched in 2010 as a way to connect the district, the project quickly focused on creating a paved garden above the Petite Ceinture, a disused circular railway. The 600-meter planted walkway now houses planted areas, playgrounds, sports facilities, fire lanes and bicycle paths, all on one hectare of land, accessible to anyone, including the blind. It was built with sustainable materials, providing residents with quality facilities and demonstrating the technical and aesthetic potential of recovered materials. Promoting reuse, this project serves as a showcase for sustainability and innovation.*

*Paving slabs and stones from Paris's municipal recycling centers were reused for the floor and dry-stone walls. The embankments under the walkway were made from recycled glass, trees were preserved where possible and the surfaces were designed for rainwater to drain into the ground. In charge of design and construction supervision from the diagnosis stage to final delivery, **setec** handled surveys for the design, civil engineering, earthworks and external works alongside Atelier NOUS, which led the consultation and provided urban and landscape design.*



© Atelier NOUS

**ARCHITECTE ET PAYSAGISTE :** Atelier NOUS  
**MAÎTRISE D'OUVRAGE :** Ville de Paris - DVD - SAGP

*Designer: Atelier NOUS - - Project owner: City of Paris*

© Atelier NOUS



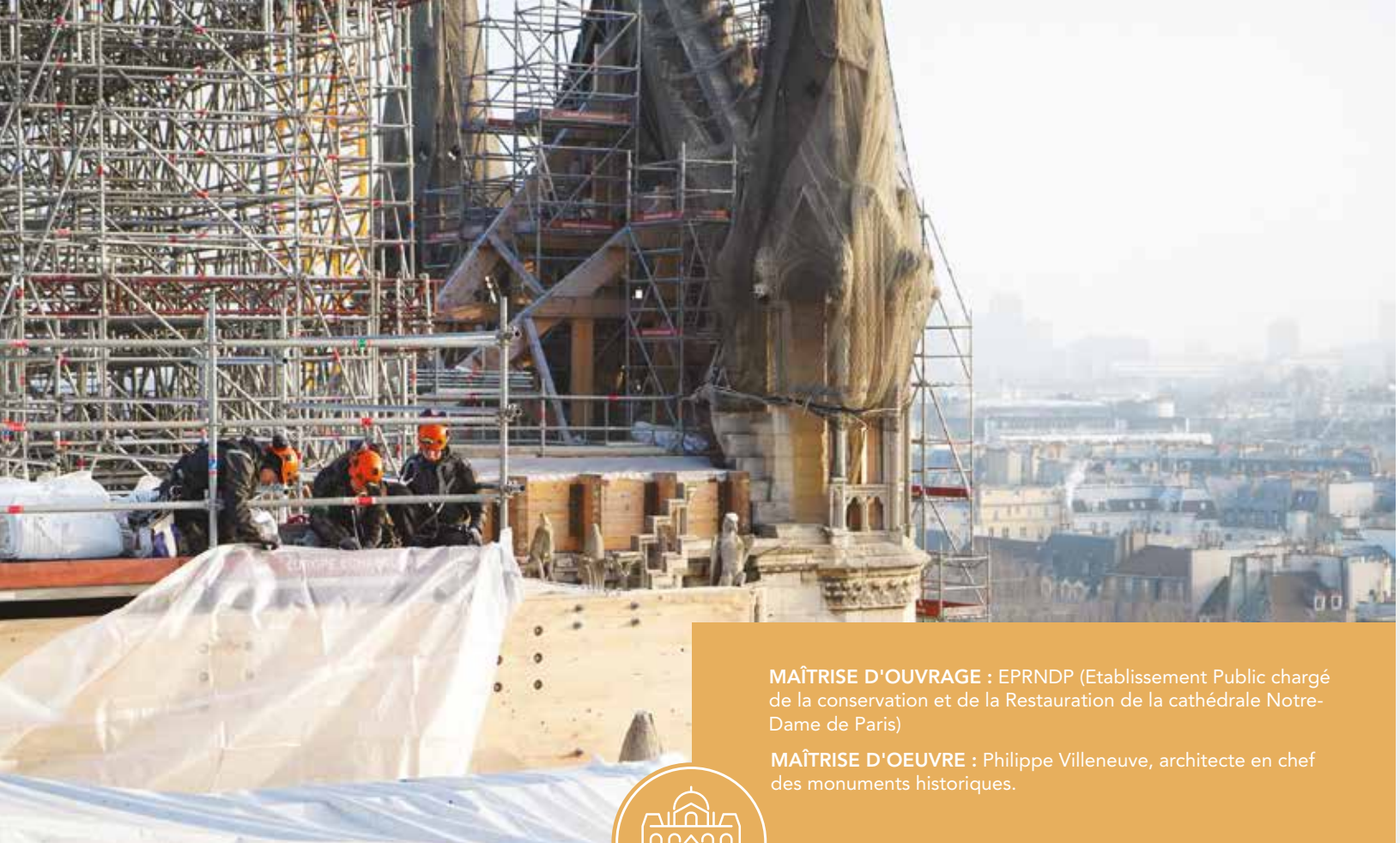
### LA PROMENADE EN CHIFFRES

17 200 m<sup>2</sup> de promenade  
8 100 m<sup>2</sup> de surface à désamianter  
8 097 m<sup>2</sup> de surface minérale perméable pour préserver la trame verte locale  
240 000 pavés réemployés  
2 000 m<sup>2</sup> de remblais en matériaux de recyclage

### THE WALKWAY IN NUMBERS

17,200 m<sup>2</sup> walkway  
564m<sup>2</sup> vegetable garden  
8,097 m<sup>2</sup> permeable mineral surface to preserve the local green infrastructure  
240,000 reused paving stones  
2,000 m<sup>2</sup> of backfill made from recycled materials





Notre-Dame de Paris - © Gregoire Huret planitec.bp

**MAÎTRISE D'OUVRAGE :** EPRNDP (Etablissement Public chargé de la conservation et de la Restauration de la cathédrale Notre-Dame de Paris)

**MAÎTRISE D'OEUVRE :** Philippe Villeneuve, architecte en chef des monuments historiques.



THÈME >07

## >07 Sauvegarder notre patrimoine historique

>07 *Protecting our heritage*

Protéger, restaurer notre patrimoine historique, ou encore le réhabiliter pour le transformer, exige un savoir-faire unique, essentiel pour l'avenir de nos territoires. Dans un monde en constante évolution, cela représente une mission de formation et de transmission aux générations futures. En tant qu'ingénierie, nous avons à cœur d'intégrer et de valoriser cette expertise de la rénovation du patrimoine historique, pour la mettre au service de projets emblématiques. Depuis les travaux du « Grand Louvre » dans les années 1980, le groupe setec a d'ailleurs multiplié les références dans le domaine des monuments historiques, sur lequel il est devenu un acteur de référence.

*Protecting and restoring our historic monuments, or even rehabilitating and transforming them, requires unique expertise that is critical to the future of our communities. In a constantly changing world, this implies training and handing down knowledge to future generations. As engineers, we are committed to acquiring and developing this expertise in restoring heritage buildings and applying it to high-profile projects. Since the Grand Louvre modernization project in the 1980s, setec group has worked on numerous historic monuments and become a leader in this field.*

## Notre-Dame de Paris : un exemple de notre savoir-faire dans la restauration du patrimoine historique

Après l'incendie du 15 avril 2019 de Notre-Dame de Paris, il est apparu que le chantier nécessitait une organisation adaptée à la situation d'urgence impérieuse. Dans ce cadre, les équipes d'experts **setec** ont été sollicitées pour apporter leur assistance. Il s'agit d'un chantier exceptionnel, avec des enjeux considérables, et nos équipes doivent faire preuve d'agilité pour contribuer efficacement aux opérations confiées. **setec** est notamment intervenu pour apporter son assistance dans le cadre d'une mission d'OPC (Ordonnancement-Pilotage-Coordination) de l'opération de mise en sécurité de la cathédrale ainsi que sur sa logistique (gestion des approvisionnements et des livraisons, traçabilité des vestiges...). Nos équipes ont également réalisé une mission pour le compte du laboratoire de recherche des monuments historiques, pour faire de l'auscultation radar géophysique, et des analyses sur les vestiges. Toutes les équipes se sont mobilisées dans un temps record sur ce chantier, pour apporter rapidement des solutions.

*Notre-Dame de Paris: an example of our expertise in restoring historic monuments*

*After the April 15, 2019 fire at Notre-Dame de Paris, it became apparent that the restoration work would need to adapt to a situation of extreme urgency. setec teams of experts were called upon to provide assistance. This is an exceptional project, with sizeable challenges, and our teams must demonstrate agility to contribute effectively to the operations. setec's assistance has involved scheduling, construction management and coordination (SCMC), securing the cathedral and handling logistics (managing supplies and deliveries, ensuring the traceability of vestiges, etc.). Our teams have also carried out an assignment on behalf of the Historical Monuments Research Laboratory, to conduct a ground-penetrating radar (GPR) survey and analyze the remains. All the teams have been mobilized on site in record time to provide*

**PROJECT OWNER:** ERNDP (Etablissement Public chargé de la conservation et de la restauration de la cathédrale Notre-Dame de Paris) - **DESIGNERS:** Philippe Villeneuve, architecte en chef des monuments historiques.



## Bourse de Commerce - Pinault Collection

**Un patrimoine historique réhabilité dans les règles de l'art pour être transformé en musée d'art contemporain, en plein coeur de Paris.**

La Bourse du Commerce remonte au 16<sup>ème</sup> siècle. Evoluant au gré des métamorphoses successives du quartier des Halles, elle garde pour dernier témoin de cette époque, sa colonne Médicis, classée au titre des monuments historiques dès 1862.

Halle au blé au 18<sup>e</sup> siècle, elle devient la Bourse de Commerce en 1889, avant d'être inscrite dans sa totalité en 1975.

Sa reconversion en musée d'art contemporain comprenait deux volets : sa restauration minutieuse, en l'état 1889, et une réécriture contemporaine, totalement réversible, au profit de son nouvel usage.

Mené dans des délais très courts, le chantier (démarré en 2017) a impliqué une organisation atypique, comprenant une équipe **setec** (6 personnes) mobilisée à plein temps sur place. Véritable challenge technique, le projet comprend notamment une restauration des façades extérieures et intérieures, de la verrière, des toitures, la restitution des menuiseries extérieures créées en 1889, la restructuration complète du sous-sol, l'externalisation de la billetterie, ainsi que la création d'un cylindre en béton de 29 mètres de diamètre, haut de 9 mètres, à l'intérieur de la rotonde centrale, sous la coupole qui culmine à 40 mètres de haut.

Le bâtiment a été repensé dans son intégralité, tout en préservant au mieux les éléments historiques, pour les mettre en valeur.

Au total, 6 800 m<sup>2</sup> de galeries d'exposition ont été créés et dédiés à la programmation culturelle, avec des surfaces et hauteurs très variées (modules de 100 à 600 m<sup>2</sup>), réparties sur les trois niveaux du bâtiment et offrant des vues sur la coupole restaurée. Les modules sont utilisables de manière autonome ou combinée. Ils sont pensés pour accueillir au mieux des œuvres de techniques et de format divers.

### Bourse de Commerce – Pinault Collection

*A historic monument expertly renovated and transformed into a museum of contemporary art in the heart of Paris. The Bourse de Commerce dates back to the 16th century. Evolving with every successive metamorphosis of the Les Halles district, it has retained a vestige of this period, its Medici column, which has been classified as a historic monument since 1862. A wheat market in the 18th century, it became a stock exchange in 1889, and the entire building was classified in 1975. Its reconversion into a museum of contemporary art has been carried out in two phases: a meticulous restoration of its 1889 state, and a contemporary and entirely reversible refurbishment.*

*Started in 2017 with very tight deadlines, the project has called for an unconventional organization, including a **setec** team of six people mobilized full time on site. A real technical feat, the project involves restoring the exterior and interior facades, the glass dome, the roofs and the exterior joinery created in 1889, completely restructuring the basement, and creating an external ticket office, as well as a 29 m diameter, 9 m high concrete cylinder in the central rotunda under the 40 m high dome.*

*The building has been entirely redesigned, while preserving and enhancing the historic elements. In total, 6,800 m<sup>2</sup> of space has been created for exhibitions and events, with a wide variety of surfaces and heights (modules ranging from 100-600 m<sup>2</sup>) on the three floors of the building, offering views of the restored dome. The modules can be used independently or in combination and are designed to accommodate works of various techniques and formats.*

**PROJECT OWNER:** Pinault Collection, Daniel Sancho - **GENERAL - CONTRACTOR:** Bouygues Construction - **DESIGNERS/ENGINEERS:** Tadao Ando Architect & Associates (TAAA), Pierre-Antoine Gatier, Architectes en Chef des Monuments Historiques, NeM/Niney et Marca Architectes - **INTERIOR DESIGN AND FURNITURE:** Ronan and Erwan Bouroullec - **TECHNICAL AND WORKS SUPERVISION:** setec

**MAÎTRISE D'OUVRAGE :** Pinault Collection, Daniel Sancho

**ENTREPRISE GÉNÉRALE :** Bouygues Construction

**MAÎTRISE D'ŒUVRE :** Tadao Ando Architect & Associate (TAAA), Pierre-Antoine Gatier, architecte en chef des Monuments Historiques, l'agence NeM - Lucie Niney et Thibault Marca Architectes.

**CONCEPTION DE L'AMEUBLEMENT INTÉRIEUR ET CRÉATION DU MOBILIER :** Ronan et Erwan Bouroullec

**MAÎTRISE D'ŒUVRE TECHNIQUE ET SUIVI DES TRAVAUX :** setec





## setec

Ingénieurs & Citoyens

**setec** se positionne comme un des leaders mondiaux de l'ingénierie grâce à son excellence technique, socle de son ambition depuis plus de 60 ans. Avec 3 000 collaborateurs dans le monde intervenant dans de nombreux secteurs, du transport à l'eau, du bâtiment à l'efficacité énergétique, des infrastructures numériques aux installations industrielles, **setec** multiplie les références.

**setec**, c'est aussi un groupe indépendant, propriété de ses ingénieurs et dont l'énergie et l'excellence reposent sur la passion de ses collaborateurs. Ceux-ci enrichissent en permanence leur expertise pour concevoir, modéliser et mettre en œuvre des solutions durables pour des usages renouvelés. Leur curiosité et leur goût des défis permettent à **setec** d'inventer de nouveaux métiers et des approches innovantes entièrement tournées vers la satisfaction des besoins de ses clients.

*setec is ranked as a global engineering leader thanks to its technical excellence, which has driven its ambitions for more than 60 years. With 3,000 employees around the world working in numerous sectors, ranging from transportation, water and buildings to energy efficiency, digital infrastructure and industrial facilities, setec serves a growing base of customers.*

*setec is also an independent group owned by its engineers, with an energy and excellence fueled by the passion of its employees. setec people continually enhance their expertise to design, model and implement sustainable solutions for a changing world. Their curiosity and appetite for challenge allows setec to invent new businesses and innovative approaches entirely focused on meeting the needs of its customers.*