N°1 / Février 2019

MATIÈRES

LA NOUVELLE REVUE DE L'ARCHITECTURE ACIER

ARCHITECTURES

L'Arbre Blanc à Montpellier

DOSSIER

L'acier face aux défis du logement collectif

MAÎTRISE

Gagner en confort et performance

Retrouvez notre gamme complète d'acier, inox, aluminium

Connectez-vous sur e-steel.arcelormittal.com

- Commandez 24h/24 et 7j/7
- Créez votre compte
- Retrouvez vos produits en temps réel
- Suivez vos commandes
- Faites vous livrer ou retirez votre commande

ArcelorMittal

e-steel

ENTRÉE EN MATIÈRES

Il y a toujours matière à découvrir, à montrer, à nourrir et à donner envie ! ConstruirAcier vous propose *Matières*, la nouvelle revue de l'architecture acier : entre revue et magazine, cette publication présente l'acier dans toute la diversité de ses utilisations et met en scène l'architecture en mouvement portée par l'ensemble de ses acteurs. Des architectes, bien sûr, des maîtres d'ouvrage, mais aussi des élus, des promoteurs immobiliers et des acteurs du BTP… Vous, en somme ! Elle témoigne aussi de toute la vitalité d'une filière Acier composée de femmes et d'hommes mus par une authentique passion pour le matériau et la richesse de ses applications. De l'intelligence, de la pertinence, de la substance, de la réflexion, de l'inspiration… Ces 52 pages mariant l'esprit et la matière sauront vous informer, mais aussi vous séduire à l'instar de ce matériau acier qui n'en finit pas de nous surprendre.

« De l'intelligence, de la pertinence, de la substance, de la réflexion, de l'inspiration… de l'acier ! »

Michel Julien-Vauzelle
Président de ConstruirAcier

Protéger et embellir **Durablement**

Grâce à nos solutions de peinture anticorrosion, vous avez le pouvoir de protéger vos ouvrages métal et béton des agressions liées à leur environnement. Nos protections anticorrosion sont à la fois performantes, abordables et s'utilisent en toute sécurité, de façon universelle, sur site comme en atelier. Et surtout, elles renforcent durablement l'esthétique de vos constructions. Mettre en peinture l'acier ou le béton pour protéger vos ouvrages, c'est leur donner force et beauté.

FILIÈRE PEINTURE ANTICORROSION

filiere-peinture-anticorrosion.fr

PEINTURE ANTICORROSION l'assurance vie de vos ouvrages

RPA Les Rencontres de la Peinture Anticorrosion

19 & 20 MARS 2019
PARIS - PARC FLORAL
INNOVATIONS
& RETOURS D'EXPÉRIENCE

- **600** professionnels de la protection anticorrosion
- **65** exposants sur **900 m²**
- **6** conférences et tables rondes

3 **ÉDITO**

6 **ENVIES**

9 **ICÔNE**

Et Jean Prouvé, ferronnier, ingénieur, architecte et designer français, créa la chaise « Standard »…

ARCHITECTURES

10 L'Arbre Blanc à Montpellier
14 Complexe sportif Albert-Smirlian, Bois-Colombes
17 Groupe scolaire Port-Chemin-Vert, Aubervilliers

20 **INTÉRIEURS**

Marie Deroudilhe :
« On peut quasiment tout faire avec l'acier. »

24 **DOSSIER**

L'acier face aux défis du logement collectif

36 **MAÎTRISE**

Avec l'acier, gagner en performance et en confort de vie

40 **PORTRAIT**

Jean-Michel Wilmotte : la matière au premier plan

CHANTIERS

42 Le pôle multimodal de Rennes
44 Dôme du ZooParc de Beauval

46 **FIGURES**

Patricia Louis : du terrain de jeux à la holding

49 **ATELIER**
L'acier émaillé : matériau millénaire, revêtement d'avenir

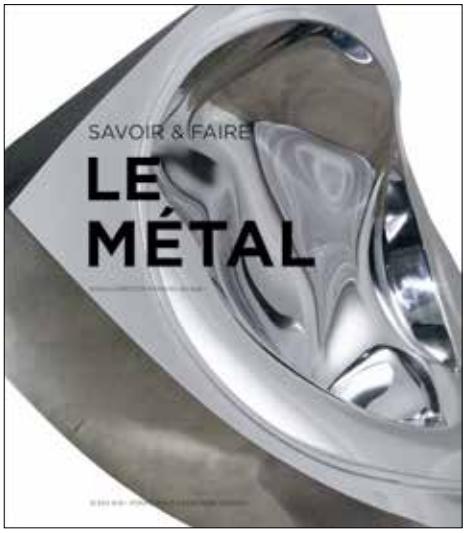
50 **PROCHAIN NUMÉRO, GROS PLAN SUR…**

PAYSAGES D'ARCHITECTURE – UNE PROMENADE À ISSY PAR RAYMOND DEPARDON

À Issy-les-Moulineaux (92), le Musée Français de la Carte à Jouer a passé commande auprès du photographe Raymond Depardon d'une série de photographies d'édifices et de sites emblématiques dont certains conçus par les plus grands architectes français et internationaux. L'exposition ***Paysages d'architecture – Une promenade à Issy*** *par Raymond Depardon présente ainsi une quarantaine de photos d'architecture dont notamment les projets* ***V-SO*** *de Jean Nouvel et* ***Galeo*** *de Christian de Portzamparc.*
Jusqu'au 30 juin 2019
Musée Français de la Carte à Jouer |
16 rue Auguste-Gervais | 92130 Issy-les-Moulineaux

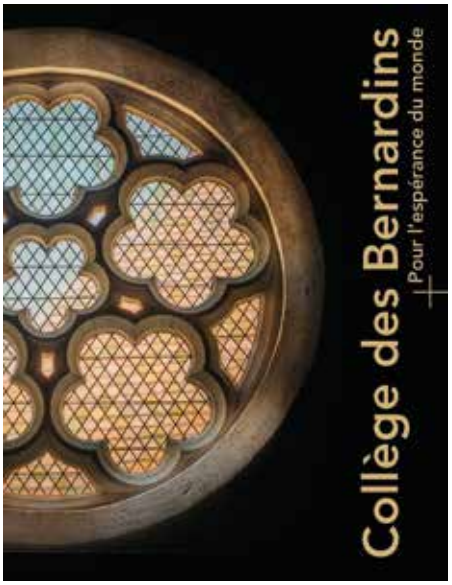
STÉPHANE COUTURIER AU MUSÉE FERNAND-LÉGER

À Biot (06), le musée national Fernand-Léger propose une rencontre inédite entre l'œuvre photographique de l'artiste Stéphane Couturier et la peinture de Fernand Léger, pionnier de l'avant-garde artistique de la première moitié du 20e siècle. Tous deux explorent les profondes mutations de la ville moderne et sont fascinés par la troublante beauté de l'esthétique industrielle. Dans sa série inédite dédiée aux paysages de Sète, Stéphane Couturier s'est intéressé aux structures métalliques des ponts et grues mobiles du port. Les lignes géométriques et monumentales des poutrelles, vues en gros plan, se confondent de manière dynamique avec les disques colorés empruntés aux tableaux peints à partir de 1918 par Fernand Léger.
Jusqu'au 4 mars 2019
Musée national Fernand-Léger |
Chemin du Val-de-Pôme | 06410 Biot



SAVOIR & FAIRE : LE MÉTAL

« Protéiforme, le métal est un matériau de contrastes. Il peut présenter une surface rouillée, brute ou terne tout autant que miroitante une fois parfaitement polie. Il peut être dur et solide, mais aussi fluide. On le pense lourd, mais il fait naître les alliages les plus légers. Il conduit la chaleur, transmet l'électricité, produit des sons, se forme à chaud ou à froid, se cintre, se plie, se moule, se coule, se soude, s'injecte, se perfore, se martèle et, aujourd'hui, s'imprime. Il stimule l'imaginaire des créateurs par sa plasticité et la multitude de formes qu'il peut prendre. Le métal façonne ainsi l'histoire humaine depuis les âges du bronze et du fer… » Réunis au sein d'un collectif, historiens, ingénieurs, architectes ou hommes de l'art témoignent dans cet ouvrage de toute la diversité et de la richesse du métal dans ses différentes applications.
Savoir & faire : le métal, *collectif sous la direction d'Hugues Jacquet | Coédition Actes Sud | Fondation d'entreprise Hermès | 49 €*



COLLÈGE DES BERNARDINS, POUR L'ESPÉRANCE DU MONDE

Publiée à l'occasion du 10e anniversaire de sa renaissance après une rénovation spectaculaire menée par les architectes Jean-Michel Wilmotte et Hervé Baptiste, cette monographie retrace l'histoire du collège des Bernardins du 13e siècle à nos jours en explicitant sa mission : un lieu « où souffle l'esprit ». À signaler, les très belles pages sur la restauration de l'édifice : une intuition audacieuse, un défi réussi.

Collège des Bernardins, Pour l'espérance du monde *|*
Collection « Monographies d'édifices » |
Éditions du patrimoine | 20€

▲ *Peintres suspendus aux câbles du pont de Brooklyn,* par Eugène de Salignac, 7 octobre 1914

L'ART DU CHANTIER, CONSTRUIRE ET DÉMOLIR DU 16E AU 21E SIÈCLE

Comment les hommes ont-ils regardé, conçu et imaginé, depuis la Renaissance, le lieu où l'on bâtit : c'est tout le propos de cette vaste exposition entièrement dédiée à la représentation du chantier. Perçu parfois comme source de nuisances et de dangers, un espace encombré et encombrant, dont atteste l'expression « Quel chantier ! », ce dernier exerce une fascination continue depuis des temps anciens. Si ses éléments mobiles et ses dispositifs temporaires le rapprochent d'un spectacle de rue, il constitue, par son caractère provisoire et non fini, une métaphore même de ce que peut être pour l'Homme le possible. L'exposition confronte différents regards. Elle réunit un ensemble d'œuvres et de documents produits par des artistes, des journalistes, des amateurs, mais aussi par ceux qui travaillent sur place : ingénieurs, architectes, entrepreneurs et – plus rare – ouvriers, à travers des ex-voto ou des chefs-d'œuvre réalisés par les Compagnons charpentiers du Devoir et du Tour de France.
Jusqu'au 11 mars 2019
Cité de l'architecture & du patrimoine | 1 place du Trocadéro | 75016 Paris

CONCOURS ACIER 2019 / UNE STRUCTURE D'ACCUEIL EN 2 TEMPS, 3 MOUVEMENTS

Lancée en novembre dernier, l'édition 2019 du concours Acier de Construiracier propose aux étudiants architectes et ingénieurs d'imaginer « une structure d'accueil en deux temps, trois mouvements » capable de répondre à un besoin d'usage initialement temporaire (logements d'urgence, infrastructures humanitaires, village olympique, exposition universelle…), mais qui, par sa capacité à la reconversion, à la flexibilité ou à la mobilité (réemploi) peut non seulement s'installer dans la pérennité, mais aussi changer d'usage en s'adaptant aux modes de vie futurs.

Date limite d'inscription : vendredi 19 avril 2019
Remise des dossiers : jusqu'au vendredi 19 avril 2019 à minuit
Résultats du pré-jury : mardi 30 avril 2019
Jury final pour les équipes sélectionnées : mardi 4 juin 2019
Cérémonie de remise des prix à la Steel.in 2019 : mercredi 2 octobre 2019

CONSTRUIRACIER
ASSOCIATION D'IDÉES POUR L'ARCHITECTURE

Portées par des considérations environnementales, opérationnelles et résidentielles, l'architecture métallique et la filière sèche en général constituent une voie de progrès que plus aucun acteur du logement ne peut ignorer. Les dernières avancées techniques et normatives autorisent toutes les opérations en structure acier, et l'évolution des représentations culturelles est favorable à ce mode constructif qui confère flexibilité spatiale et liberté d'usage dans l'habitat.

Inspirez-vous des nombreux exemples de projets de cet ouvrage de la collection Acier 10/50 - Habitat collectif
64 pages - **18 €** dans la boutique en ligne sur www.construiracier.fr

ConstruirAcier, association de promotion de l'architecture métallique
4 rue Michael-Winburn - 92400 Courbevoie - Tél. : 01 46 98 20 00

LA CHAISE STANDARD SP PAR JEAN PROUVÉ

Standard SP, par Jean Prouvé.

Photo : Marc Eggimann 2013/Vitra

Et Jean Prouvé, ferronnier, ingénieur, architecte et designer français, créa la chaise « Standard »… Conçue en 1934 sous le nom de « Chaise Métropole » n° 305, elle a été développée, depuis, en différentes versions. Le principe reste le même : la charge exercée sur une chaise est plus élevée au niveau des pieds arrière pour supporter le poids du buste. Un tube d'acier suffit donc pour les pieds avant, tandis que les pieds arrière, formés d'une tôle d'acier évoquant une aile d'avion qui s'élargit au niveau de l'assise, transmettent la charge au sol. Indépassable.

Photos : NLA/Dream/SFA/Oxo

L'ARBRE BLANC À MONTPELLIER
Une folie montpelliéraine

Conçu par le groupement Nicolas Laisné, Dimitri Roussel, Sou Fujimoto et Manal Rachdi, l'immeuble d'habitation L'Arbre Blanc *à Montpellier fait éclore, à la manière d'une ramure, ses 193 terrasses en un foisonnement de balcons et d'ombrières. Balcons métalliques, garde-corps ouverts, porte-à faux de plus de 7 mètres : la finesse d'exécution de ce projet déjà iconique s'est imposée comme une prouesse rendue possible grâce à l'acier.*

La genèse de *L'Arbre Blanc* a décidément tout du conte de fées. Répondant à un appel à candidatures de la Ville de Montpellier sur le thème des « Folies » montpelliéraines, deux architectes, Nicolas Laisné et Manal Rachdi, souhaitent *« faire quelque chose de différent »*. Ils contactent alors les promoteurs de la région, Groupe Proméo, Evolis Promotion, puis Crédit Agricole Languedoc Immobilier et Opalia. Leur idée : s'associer à un architecte international, le Japonais Sou Fujimoto, pour concevoir un projet architectural unique, une authentique « Folie » du 21e siècle. Un simple mail suivi d'une réponse particulièrement rapide et enthousiaste, et les deux architectes s'envolent pour Tokyo. Enfermés toute une semaine, les quatre concepteurs planchent d'arrache-pied sur le projet via différentes petites maquettes d'études. Comme autant de fées penchées sur le berceau, une belle entente, un bon esprit et de la fluidité dans les idées font germer, six jours plus tard, l'image du bâtiment sous sa forme définitive.

« UNE TOUR POUR TOUS »

Implanté au bord du Lez, à deux pas de la bibliothèque universitaire, dans le sous-quartier Richter, *L'Arbre Blanc* sort de terre, deux ans plus tard, pour s'élever vers les nuages. L'objet ? Une tour de 17 étages, de structure classique, d'une hauteur totale de 54,35 m sur une surface de 10 225 m². Une tour, certes, mais pas n'importe laquelle. *« Une tour pour tous »*, selon le vœu des

193 balcons métalliques qui ne se superposent jamais.

Des tirants scellés dans les dalles au moment du coulage, auxquels viennent s'accrocher des HEB.

La conception de prototypes a permis de finaliser les détails sur les fixations dessinées au millimètre près.

architectes, accessible à tout le monde afin que chacun puisse profiter pleinement du bâtiment et du panorama offert, de ses vues tantôt sur la mer, tantôt sur le pic Saint-Loup ou Montpellier et le Lez en contrebas. Multiprogrammatique, elle accueille, outre les 113 logements (du T2 au T5), un restaurant et une galerie d'art contemporain (au rez-de-chaussée et R + 1), un bar panoramique accessible de façon séparée des logements via un ascenseur indépendant du rez-de-chaussée au R + 17. Mais la « Folie » proprement dite, ce sont les 193 balcons-terrasses de 7 à 35 m² qui composent la structure secondaire.

FINESSE ET LÉGÈRETÉ, SOLUTION ACIER

Pour cet immeuble situé dans la ville détentrice du record national d'ensoleillement, les architectes ont développé une thématique intérieur/extérieur aussi intelligente et esthétique que surprenante. Leur priorité : chaque séjour doit offrir un accès principal au balcon afin d'abolir la limite entre intérieur et extérieur. Les logements ne sont donc pas configurés de la même façon. Les 193 balcons ne se superposent jamais – d'où l'impression de vivre dans un arbre –, ne sont pas perpendiculaires à la façade et créent donc une pièce à vivre supplémentaire. Très vite, la solution acier s'est imposée au regard de la nécessité de finesse et de légèreté. Les balcons sont des PRS (profilés reconstitués soudés) à âme variable, fixés en façade, reliés entre eux par des poutrelles portant en sous-face un bac acier. Avec une forte contrainte : pour rapporter les eaux des balcons vers la façade, les architectes devaient trouver un produit étanche, le plus lisse possible tout en restant dans un coût raisonnable avec une stabilité au feu d'1 h 30. Après plusieurs essais, ce sont les panneaux de Vulcasteel de Joris Ide qui ont été adoptés. Afin de profiter des vues et de conserver le maximum de transparence, des garde-corps très ouverts en inox sont venus parachever les balcons équipés de jardinières implantées faisant office de pare-vue et de pare-vent.

Maîtrise d'ouvrage : *Proméo Patrimoine, Opalia, Evolis Promotion, Crédit Agricole Languedoc Immobilier*
Architectes : *Nicolas Laisné Architectes (NLA), Dimitri Roussel Ensemble Architecture Métropole (Dream), Sou Fujimoto Architects (SFA), Manal Rachdi (Oxo Architectes)*
Entreprise : *Société provençale de constructions métalliques (SPCM), Bernard Gilles*
Traitement de surface : *Surfacier (groupe Optitec)*

UNE « PELLE À PIZZA » RÉVOLUTIONNAIRE

Merveilleuse idée architecturale que de concevoir un immeuble entièrement paré de balcons terrasses, mais, dans la pratique, comment les poser ? Arrivés en pièces détachées, les balcons ont été assemblés dans quatre ateliers de montage installés au bas du bâtiment. Chaque balcon, de taille et de poids différents, a été levé au moyen d'une plateforme révolutionnaire conçue par Bernard Gilles, gérant de la Société provençale de constructions métalliques (SPCM). C'est un palonnier, ou plus précisément, selon les termes de son concepteur, une « pelle à pizza » équipée d'un contrepoids motorisé géré au moyen d'une télécommande réglant l'équilibre de la plateforme qui a permis le levage et l'accostage des balcons à raison de quatre à cinq pièces par jour.

Un impressionnant porte-à-faux abrite la salle de gymnastique.

Photos : Guillaume Guérin/Chabanne + Partenaires

La sous-face réfléchissante est composée de lames de métal de 30 cm de largeur.

COMPLEXE SPORTIF ALBERT-SMIRLIAN, BOIS-COLOMBES

De lumière et d'acier

Le nouveau complexe sportif Albert-Smirlian, à Bois-Colombes, conçu par l'agence Chabanne + Partenaires, s'impose par son volume singulier en saillie, enveloppé d'une dentelle de métal et déployé comme en lévitation.

Issu d'une opération de démolition-reconstruction, l'ouvrage, d'une superficie globale de 6 650 m², s'inscrit dans le cadre du renouvellement urbain du quartier nord de la ville. Afin d'éviter l'aspect écrasant d'un grand équipement dans un environnement pavillonnaire, les architectes ont imaginé différents volumes s'imbriquant les uns dans les autres. Le nouveau complexe sportif est une structure béton pour l'ossature principale, sur laquelle viennent s'implanter différentes boîtes en acier composant les salles de sport : la salle omnisport (53 x 32 m) et ses 500 gradins télescopiques ; la salle de gymnastique (36 x 22 m) installée dans le porte-à-faux ; et deux boîtes superposées comprenant une salle d'escrime de 11 pistes (18 x 25 m) surmontée d'une salle polyvalente (18 x 20 m). Pour répondre aux fortes contraintes d'acoustique, caractéristiques des équipements sportifs, les concepteurs ont également opté pour le mode constructif le plus évident : bardages et toitures acoustiques en acier.

FIGURE DE PROUE

Élément phare de l'ouvrage, le bâtiment impressionne par son gigantesque porte-à-faux qui s'élance tel une figure de proue singulière, imposante et lumineuse. Instaurant un lien entre le parvis et le hall d'accueil, l'ouvrage de 17 m de longueur sur 25 de largeur qui abrite la salle de gymnastique fait également office d'abri

La dentelle de métal déployé enveloppe le bâtiment, lui conférant un effet de lévitation.

Le préau couvert en acier galvanisé avec structure en V.

extérieur. De nuit, il se transforme en lanterne diffusante grâce à sa sous-face réfléchissante composée de lames de métal de 30 cm de largeur.
Préfabriqués en atelier, ses éléments ont été assemblés sur le site en deux phases, l'une pour la partie comprenant la salle, l'autre pour accrocher la partie en porte-à-faux. Posée sur la structure en porte-à-faux, une dentelle de métal déployé vient envelopper le bâtiment, habille le bardage des salles et lui confère un aspect de profondeur et de flottement. Pour réaliser cette opération esthétique, il a fallu minimiser les points de fixation et utiliser de fines attaches métalliques en Z. Jouxtant la structure et reconstruit, le préau couvert de 60 m de longueur sur 30 m de largeur est en acier galvanisé avec structure en V. Écologique et innovant, le bâtiment dispose d'un système de chauffage par géothermie sur nappe, d'une toiture végétalisée et d'apports de lumière et de ventilation naturelles.

Maîtrise d'ouvrage : *Commune de Bois-Colombes*
Architecte : *Chabanne + Partenaires*
Bureau d'études techniques : *Kéo Ingénierie*
Bureau d'études éclairage : *8'18''*
Acoustique : *Échologos*
Constructeur métallique : *Groupe Briand*
Façadier : *Jean Rossi*

GROUPE SCOLAIRE PORT-CHEMIN-VERT, AUBERVILLIERS

Enveloppant et protecteur

Premier équipement d'un quartier appelé à se métamorphoser, le groupe scolaire Port-Chemin-Vert, à Aubervilliers, étonne et séduit par sa forme inattendue, laquelle joue sur un extérieur/intérieur apportant, tout à la fois, visibilité, lisibilité et intimité protectrice.

Photos : Sergio Grazia/archi5

Le choix de la forme ne doit rien au hasard, mais est étroitement lié à la configuration du terrain. Pour concevoir et réaliser cet équipement scolaire, l'agence d'architecture et d'urbanisme archi5 a dû apprendre à composer avec une contrainte de taille : un bassin d'orage de quelque 23 000 m³ d'eau. Impossible, dans ces conditions, de poser ou de percer une dalle. Après avoir envisagé un enjambement, les architectes ont opté pour une solution plus adaptée en construisant l'établissement scolaire tout autour du bassin, sur le peu de surface dont ils disposaient. Implantée sur une friche industrielle de 5 hectares destinée à accueillir une Zac, l'enveloppe urbaine vient ainsi épouser la parcelle, tandis que l'intérieur de l'îlot bâti se creuse en reprenant l'arrondi du bassin. En croissant de lune, le bâtiment se love autour du cercle formé par le bassin. Il délimite une cour enveloppante et protectrice.

INTIMITÉ, PROTECTION, CONFORT

La conception de l'équipement, là encore, s'est accompagnée d'un impératif incontournable : être le plus léger possible. Pour y parvenir, la structure de pont en acier galvanisé

repose donc, non sur des fondations, mais sur des dalles de répartition posées sur le bassin d'orage. Cette structure portante aux fixations mécaniques sert de support à une immense résille en métal déployé aux teintes mordorées. La résille cuivrée joue en même temps sur la transparence et les reflets, offre au lieu ouverture et intimité à la fois, le singularise tout en lui conférant son caractère institutionnel. Et bien plus encore puisqu'elle protège les façades les plus exposées, orientées au sud et à l'ouest, contribuant ainsi au confort thermique. Déjouant à nouveau l'impossibilité d'un jardin sur le bassin d'orage, des strates végétales permettent d'accéder au toit-jardin du bâtiment : bien plus qu'un outil pédagogique, un vrai lieu de découverte à l'échelle du quartier, selon les vœux des architectes, où il suffit de grimper pour contempler la nature.

Maîtrise d'ouvrage : *Ville d'Aubervilliers*
Architectes : *archi5 (Laurent Boudrillet, Thomas Dryjski, Bernard Guillien, Anne Pezzoni et Jacques Sebbag)*
Bureau d'études généraliste : *CET Ingénierie*
Économiste : *Mazet et associés*
Bureau d'études HQE : *Oasiis*
Construction métallique : *Rieu & Cie*
Produits de façade : *Métal Déployé*

La structure de pont en acier galvanisé permet le maximum de légèreté.

Résille cuivrée pour la transparence et les reflets

MARIE DEROUDILHE : « On peut quasiment tout faire avec l'acier. »

Pour son restaurant étoilé, à deux pas de la place Victor-Hugo à Paris, le chef Jean-Louis Nomicos a fait appel à l'architecte Marie Deroudilhe pour revisiter l'espace à l'image de ses envies. Au menu : inspiration méditerranéenne, atmosphère chaleureuse et belles matières. Pour un sens subtil de l'équilibre.

Photos : Agence Marie Deroudilhe

« Pour contrebalancer la majesté des arches, Marie Deroudilhe a choisi des luminaires en verre soufflé d'aspect fragile et léger. Le sol pavé de chêne brut, le Corian ivoire des tables, le cuir des fauteuils et le vitrage de verre bullé, déformé et de teinte ambrée réchauffent l'atmosphère. Tout est réalisé sur mesure. »

Passer d'un univers inspiré du tressage à la main – des lamelles de noyer entrelacées tapissant murs et plafonds – à celui d'un volume unique rythmé par de majestueuses arches en acier autopatinable, c'est un vrai grand écart. Pourquoi avoir choisi ce matériau ?

C'est vrai, j'ai choisi de faire table rase. Mon client, le chef Jean-Louis Nomicos, souhaitait changer complètement l'aspect du restaurant. Originaire d'Allauch, à côté de Marseille, il désirait se recentrer sur la cuisine méditerranéenne et, par là même, insuffler cet esprit à l'établissement. Ce que nous avons fait de manière un peu… conceptuelle. C'est si rare d'avoir des clients qui ont cet esprit résolument contemporain. Cela change un peu car la tendance du moment mise beaucoup sur le retour en arrière, les rideaux à franges, mélanges de tissus et motifs. Par ma formation d'architecte, je dispose certainement d'une vision particulière par rapport à un décorateur. J'ai donc cherché une matière qui, pour moi, évoquait le Sud. Avec ses teintes brunes, rouges, ocre et ses effets de matière, l'acier autopatinable s'est imposé naturellement. En tant qu'architecte, c'est un matériau qui m'a toujours parlé. Nous avons travaillé sur maquette. J'ai demandé à ma collaboratrice de poser dans l'espace du restaurant des sculptures monumentales contemporaines dont l'une rappelle d'une certaine manière *L'Araignée rouge* du sculpteur Alexander Calder. L'ensemble fonctionnait parfaitement. Tout est parti de là en fait. Ce système d'arches

Une arche plus importante marque l'entrée de la salle.

Le système d'arches permet de garder un espace unique tout en le recompartimentant.

Teintes ocre et effets de matière pour un accueil intimiste

a permis de garder un espace unique tout en le recompartimentant. Le plan est libre. Nous nous sommes servis d'une arche plus importante pour marquer l'entrée.

Et pour la mise en œuvre, comment avez-vous procédé ?

Nous avions quatre semaines pour mener à bien le projet. Je travaille avec des Compagnons du Devoir, trois frères qui ont une ferronnerie d'art en Picardie. Des artisans exceptionnels… Ce sont eux qui ont élaboré toute la stratégie d'étude et de réalisation. Ils ont dressé des plans d'exécution absolument magnifiques sur des cotes, au départ, hypothétiques. Ils maîtrisaient parfaitement. Le premier jour, ils ont tout enlevé et relevé les cotes. La semaine suivante, ils sont venus poser les structures, du profilé rectangulaire plein. Toutes les arches sont posées comme des échelles : nous avons dû travailler au millimètre. Après le découpage des tôles, il nous a fallu deux semaines pour les faire patiner. Elles étaient suspendues comme du linge qui sèche à l'extérieur. Et puis on a attendu la pluie… qui ne venait pas. C'était très tendu. Le miracle s'est produit deux jours avant la pose : l'acier a commencé enfin à s'oxyder. La difficulté réside alors dans la fixation au vernis des teintes du matériau. Les tôles étaient scrutées et vérifiées plusieurs fois par jour jusqu'à ce que l'on obtienne les tons parfaits. Sur certaines finitions, d'ailleurs, on perçoit encore la trace des gouttes de pluie, comme si les arches avaient pris les intempéries en direct. C'est magnifique. Les Compagnons y ont intégré des petits spots et se sont occupés de tous les passages de câbles. Les structures, elles, sont arrivées en trois tronçons chacune. Et puis les tôles. Je ne souhaitais pas

de fixations apparentes, mais nous avons quand même dû poser des petits rivets, quasiment invisibles car oxydés eux aussi.

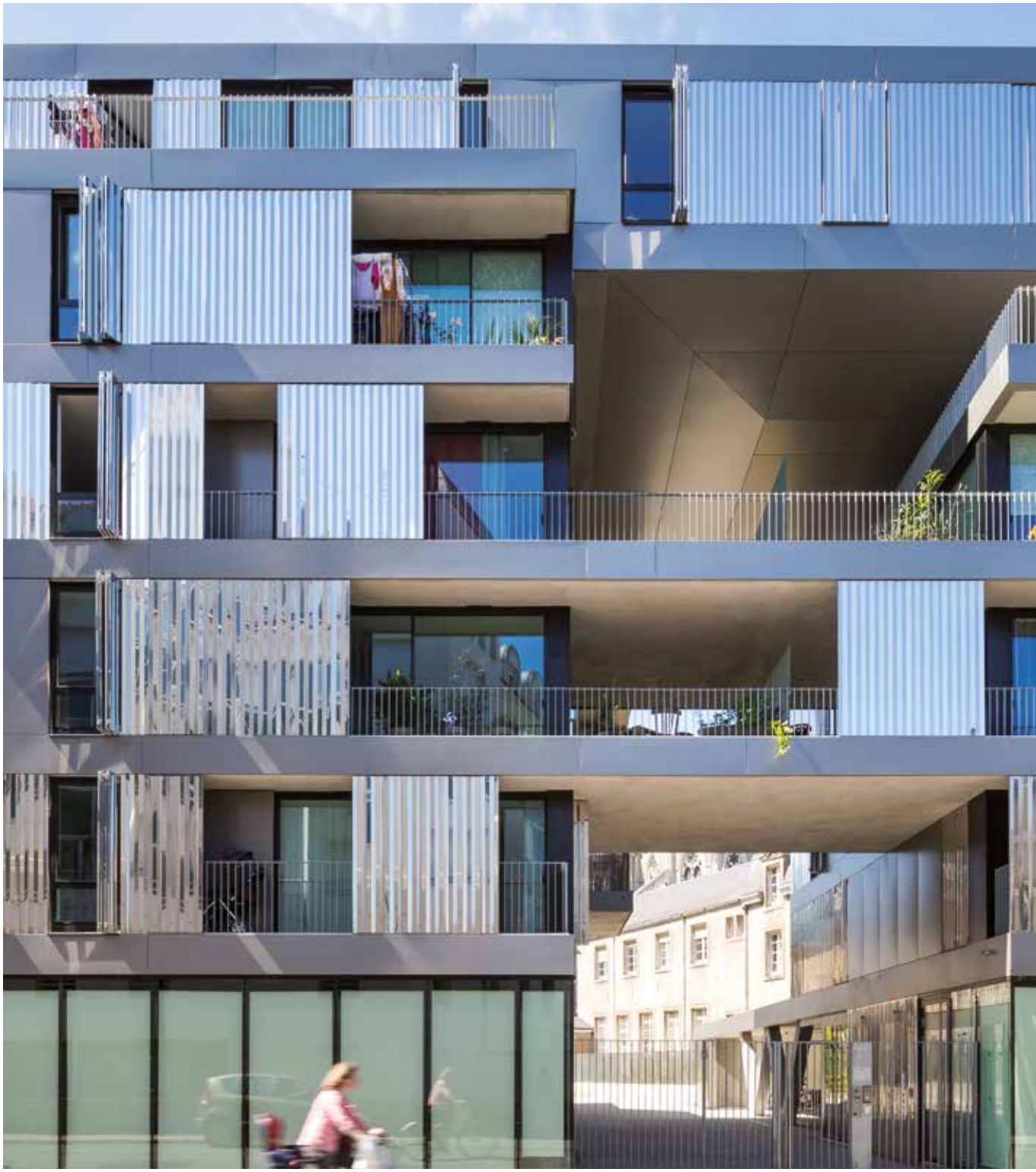
Dans vos projets d'architecture intérieure, vous travaillez beaucoup avec l'acier. Qu'est-ce qui vous incite à l'utiliser ? Quels sont ses avantages ?

L'acier propose des possibilités infinies : il sert de structure et de finition en même temps. Moi qui aime beaucoup les courbes, les arches, ce matériau me donne toute latitude pour partir dans le volume. Je songe notamment à une coque de bateau qui serait une banque d'accueil. Avec l'acier, on ne se limite pas à la 2D. On peut le souder, le meuler, le percer, le fraiser, le texturer, le forger, le patiner. C'est un matériau hyperflexible. On peut quasiment tout faire avec l'acier : de l'habillage mural, des sols, du mobilier, des luminaires, des bibliothèques… Je travaille avec un serrurier sur pratiquement tous nos projets. La relation avec les métalliers est essentielle. Lorsque j'imagine un projet et que je leur soumets l'idée, ils vont me proposer des solutions, bien sûr, mais aussi d'autres idées de mise en œuvre, d'autres détails. C'est un échange permanent. C'est avec eux que je me suis rendu compte que c'était facile. Par découpe numérique, il est possible d'obtenir n'importe quelle épaisseur d'acier, comme des plaques de 2 cm. Il suffit de réfléchir et de trouver des applications. Je peux concevoir un plateau de table de 4 mm qui se tient parfaitement, alors que le bois m'oblige à passer sur 3 cm suivant les formats. De même pour les façades des restaurants, par exemple, les devantures en accordéon, où le travail est plus lourd : on arrive à avoir des sections beaucoup plus fines qu'avec le bois. Ça aussi, c'est un énorme avantage. Avec l'expérience, je maîtrise les propriétés du matériau et ses contraintes. Je sais que lorsque je plie une certaine épaisseur, j'obtiens un rayon d'une certaine dimension. Pour moi, travailler l'acier est non seulement facile, mais aussi peu coûteux comparé à d'autres matériaux. Nous pouvons ainsi proposer du surmesure à nos clients sans être obligés, pour une cuisine par exemple, de la commander sur catalogue.

Maîtrise d'ouvrage : Jean-Louis Nomicos
Architecte : Agence Marie Deroudilhe
Métallier : Dessenne

Serviteur à pâtisserie « Boule » en inox et acier laqué pour le restaurant *Le Burgundy* à Paris. Restaurant *Manger*, toujours à Paris… Marie Deroudilhe travaille sur de nombreux projets en acier.

L'ACIER FACE AUX DÉFIS DU LOGEMENT COLLECTIF



Le siècle dernier a été profondément marqué par la période de reconstruction des Trente Glorieuses : entre 1955 et 1970, près de 4 millions de logements collectifs ont été bâtis sous l'impulsion colbertienne de l'État. Le siècle en cours, marqué par l'urgence des enjeux environnementaux, connaîtra-t-il lui aussi un nouveau cycle de construction ?

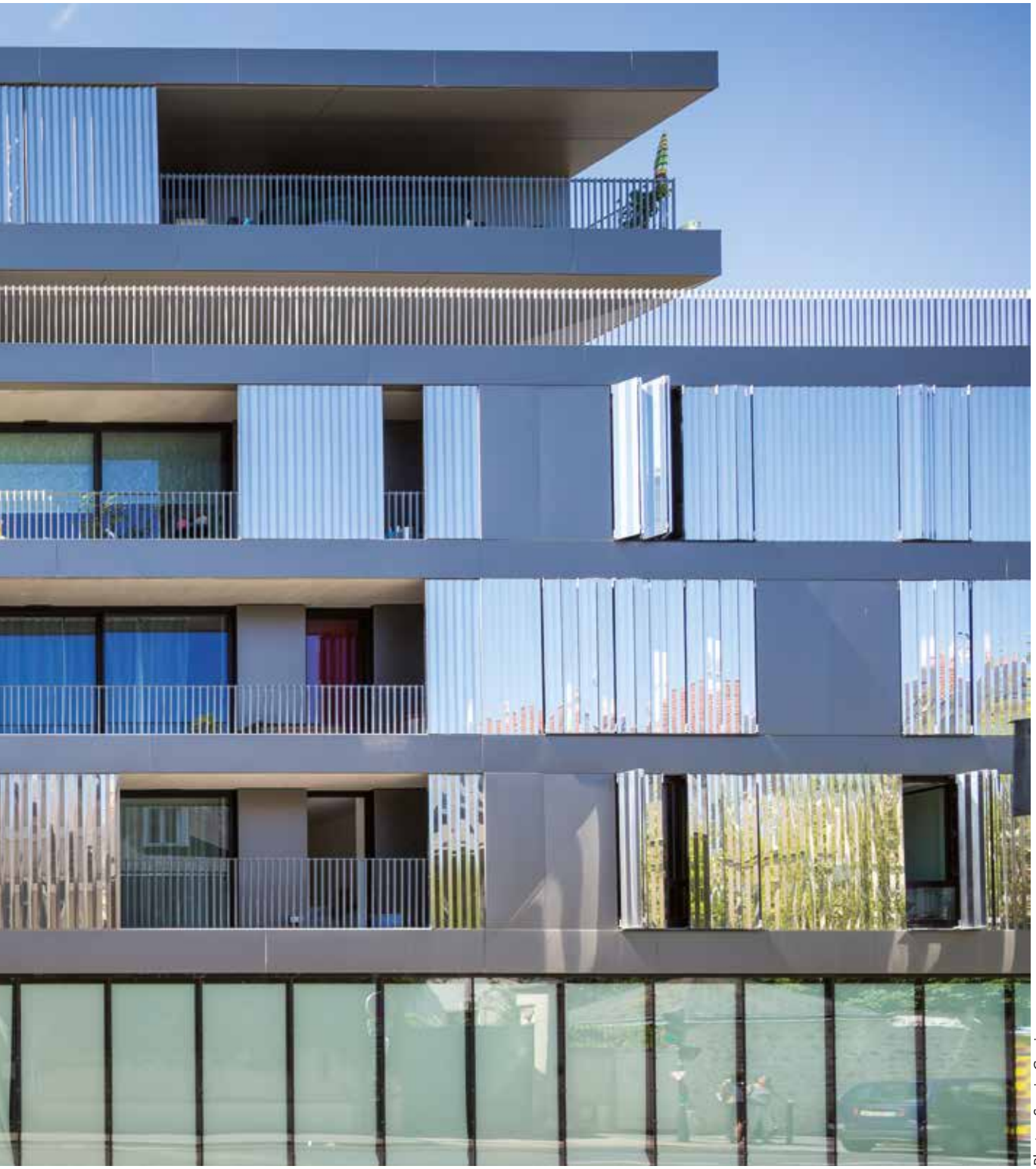


Photo : Sergio Grazia

Photo : Sergio Grazia

Trophée Eiffel 2018, catégorie Habiter, l'immeuble *Gambetta* de l'agence Philippe Dubus Architectes.

Les derniers chiffres du ministère de la Cohésion des territoires confirment la tendance régressive de la production de logements en France. Tous les indicateurs sont à la baisse, le nombre de logements réservés au troisième trimestre 2018 est en repli de 8,9 % par rapport au troisième trimestre 2017, et les mises en vente tracent une même trajectoire descendante en s'établissant à 22 100 unités entre juillet et septembre. À l'instar des réservations, ce recul est particulièrement marqué sur le marché des maisons individuelles, avec une offre en baisse de 29,9 % sur un an, contre 12,8 % sur les appartements. À cette situation préoccupante répond aujourd'hui l'ambitieuse loi du 23 novembre 2018 portant évolution du logement, de l'aménagement et du numérique, ou loi Elan *(voir encadré p. 29),* dont l'objectif principal est de redynamiser la construction de logements.

UNE ÉVOLUTION NÉCESSAIRE

Mais l'habitat en France doit dans le même temps évoluer, se transformer, s'adapter aux nouvelles exigences environnementales dont l'urgence est aujourd'hui démontrée. Afin d'anticiper les futures évolutions de la Réglementation thermique (RT) 2012, un nouveau label a été créé : E + C - (bâtiment à énergie positive et réduction carbone). Sa principale caractéristique est de ne plus se limiter à la mesure de la performance énergétique des constructions, mais de prendre en compte leurs « performances environnementales » également. Cette nouveauté repose sur une analyse du cycle de vie qui portera sur un calcul des émissions de gaz à effet de serre ; d'une part, sur la totalité du bâtiment, d'autre part, sur l'ensemble des produits de construction et des équipements de ce bâtiment. Sur une durée de 50 ans, la partie construction représente environ la moitié des émissions de gaz à effet de serre. Le système constructif du bâtiment impacte donc fortement le bilan carbone et pousse à l'utilisation de bioressources ou à l'emploi de matières recyclables et réemployables comme le métal.
Aujourd'hui, l'immense majorité des logements collectifs en France est issue de la filière béton, et la part de l'acier reste faible sur ce marché. Face aux qualités environnementales, structurelles et plastiques du métal, à son emploi beaucoup plus développé chez certains de nos voisins européens, cette situation interroge…

LE PARADOXE HAUSSMANNIEN

En France, l'habitat collectif semble historiquement rattaché au béton, en raison notamment des programmes lancés durant les Trente Glorieuses et de la colonisation du territoire par des milliers de grands ensembles, mais cette association n'a pas toujours été de mise. De 1880 à 1910, période de l'essor de l'acier dans la construction, le déploiement des nouveaux quartiers rénovés dans les principales villes françaises s'est appuyé sur des bâtiments à ossature métallique. Et si les façades en pierres de taille des immeubles haussmanniens viennent masquer des charpentes en acier riveté, ce faux-semblant a durablement marqué les esprits et la culture de notre pays, pour qui la « pierre » est synonyme d'investissement pérenne.

L'IMMEUBLE GAMBETTA, CONTEMPORAIN ET PARFAITEMENT INTÉGRÉ

Trophée Eiffel 2018, catégorie Habiter, l'immeuble Gambetta réalisé par l'agence Philippe Dubus Architectes est remarquable à plus d'un titre. Au cœur du centre-ville historique de Nantes, en allant de la place Maréchal-Foch vers le Musée d'arts puis le jardin des Plantes, on peut découvrir, rue Gambetta, cet immeuble contemporain et parfaitement intégré, dans la continuité d'un bâtiment historique. Le programme regroupe 56 logements sociaux, une crèche, un centre de réinsertion sociale et des locaux d'activité (administration du Musée d'arts, de l'association gestionnaire de la résidence et de la crèche, du Secours catholique). Son implantation très urbaine donne toute sa valeur au cœur d'îlot boisé précieusement conservé. Le projet tire parti de cette double situation pour multiplier les vues sur l'espace vert intérieur et les bâtiments anciens remarquables. L'écriture contemporaine de ce projet est assumée : les bâtiments sont isolés par l'extérieur, les façades sont parées d'un bardage en tôles d'acier, bandeaux et panneaux laqués, qui assurent leur pérennité. Façades entre lesquelles se glissent claustras, persiennes et panneaux en tôle d'inox miroir, plissés façon rideaux. Chaque élément est réglé sur une trame d'1 m de largeur et de 2,20 m de hauteur, calé entre les bandeaux horizontaux qui assurent le C + D réglementaire. L'ensemble forme une succession de « voilages » qui accrochent la lumière. Un dispositif qui garantit également les performances environnementales et thermiques du bâtiment, permettant à chacun de contrôler la luminosité et de filtrer les vues, pour préserver confort et intimité.

Maîtrise d'ouvrage : Nantes Habitat
Architecte : Philippe Dubus
Bureau d'études : Sibat
Constructeur métallique : Raimond

Immeuble *Le Stephanos* à Nantes ; architecte : Christophe Rousselle.

Il faudra ensuite attendre les années 1960 pour voir à nouveau émerger des projets de logements collectifs à structure acier. L'ambition de ce grand mouvement, dont les figures sont Jean Prouvé, Eugène Beaudoin et Marcel Lods, est d'adapter les process industriels à la construction, notamment via la préfabrication d'éléments. Initiées essentiellement sous forme d'appels à projets, ces opérations sont restées expérimentales, et si leurs qualités architecturales sont aujourd'hui reconnues par les professionnels, elles n'ont pas encore acquis le statut de patrimoine pour le grand public.

CHANGEMENT DE PARADIGME

À cette histoire spécifiquement française, à cet attachement à la culture de la pierre, viennent aujourd'hui s'opposer nombre d'arguments en faveur d'un changement de paradigme, le premier étant d'ordre environnemental. La recyclabilité quasiment infinie du métal constitue une de ses premières qualités ; elle induit une réduction des déchets produits, une gestion raisonnée des matières premières et des économies d'énergie. Les bâtiments à ossature métallique sont parmi les plus à même de répondre aux nouvelles éthiques environnementales comme le C2C (Cradle to Cradle ; en français : du berceau au berceau), une philosophie de la production industrielle dont le principe est le zéro-pollution et une réutilisation à 100 % des matériaux. Mais indirectement aussi, la mise en œuvre de structures légères fabriquées en atelier impacte positivement l'environnement en réduisant le volume des fondations et en limitant les nuisances engendrées lors de la phase chantier.

Une autre grande qualité du métal dans la construction tient à son écriture structurelle poteau-poutre. Elle est économe en espace, offre aux architectes une grande liberté de composition des logements et permet d'envisager une modularité simplifiée du bâtiment dans le temps. L'évolution du parc de loge-

Photo : ADE Architectes

ments représente en effet un enjeu majeur dans les années à venir avec la gestion des parcours résidentiels, l'augmentation de la mobilité et le fractionnement des ménages. Cette problématique d'adaptabilité des bâtiments se retrouve intégrée à la loi Elan sous deux volets : les logements doivent être « évolutifs » (de simples travaux leur permettant d'être accessibles aux personnes à mobilité réduite), et la transformation des bureaux en logements est facilitée par différentes dispositions réglementaires.
Aujourd'hui, les immeubles de logements à ossature métallique satisfont parfaitement aux exigences actuelles en termes de consommation énergétique, d'isolation acoustique et de sécurité incendie. Et au-delà de ces attendus réglementaires, ils constituent une solution durable aux grands enjeux environnementaux et sociétaux.
Gageons que la construction métallique, forte de ces atouts, participera pleinement aux prochaines révolutions espérées dans le logement pour répondre aux défis de demain.

LOI ELAN : DYNAMISER LA CONSTRUCTION

Le texte officiel et définitif de la loi Elan (Évolution du logement, de l'aménagement et du numérique) a été publié au Journal officiel *du 24 novembre 2018. Il comprend 234 articles structurés autour de quatre grands titres.*

Le premier titre d'Elan est « Construire plus, mieux et moins cher ». Qui n'acquiescerait pas à une telle ambition ? L'objectif affiché est de « libérer les procédures et faciliter les projets de construction », notamment au sein des grandes opérations d'urbanisme régies par des projets partenariats d'aménagement. Autre mesure phare : la définition d'un nouveau seuil minimal de 20 % de logements accessibles aux personnes handicapées dans tout programme neuf collectif, les autres devant être évolutifs. Simplification des procédures de construction, lutte contre les recours abusifs, accélération des transformations de bureaux en logements, ce premier titre concentre une série de mesures dont l'ambition est d'augmenter les constructions de logements.
Les titres deux et trois de la loi Elan concernent le logement social. Une réorganisation du tissu HLM est ainsi engagée visant à établir un seuil minimal de 12 000 logements en gestion par office, avec pour contre-partie une diversification possible des activités des bailleurs sociaux. Mais une disposition particulière de cette réforme a mobilisé fortement les architectes : la suppression de l'obligation d'organiser un concours d'architecture pour les organismes d'HLM, les sociétés d'économie mixte (SEM) de construction et de gestion de logements sociaux, ainsi que pour les centres régionaux d'œuvres universitaires et scolaires. Le rôle des Architectes des Bâtiments de France est également diminué pour les projets se rapportant à la résorption du bâti insalubre et pour l'installation de pylônes de téléphonie mobile (antennes relais). Enfin, le quatrième et dernier titre instaure, entre autres, les opérations de revitalisation des territoires, outils de mise en œuvre du programme national Action Cœur de Ville.

SÉCURITÉ DU BÂTI ET CRÉATIVITÉ : DES LOGEMENTS EN STRUCTURE ACIER

Sur le site du Val Joli, à Eaubonne (95), l'Immobilière 3F a souhaité expérimenter la filière sèche en confiant à un groupement architecte-entreprise générale la réalisation d'une opération de 44 logements. Si les opérations en conception-construction sont courantes aujourd'hui, il est peu fréquent qu'elles reposent sur un constructeur métallique maîtrisant tous les corps d'état du chantier ! Le projet issu de l'association de l'architecte David Elalouf (Atelier David Elalouf, ADE Architectes) et de Briand Construction Métallique (Groupe Briand) est exemplaire des qualités de l'acier dans le domaine de l'habitat collectif. « Le projet d'Eaubonne a été réalisé dans le même état d'esprit que nos autres projets, mais la grande différence réside dans le fait de travailler en conception-construction, c'est-à-dire de commencer à imaginer les détails avec l'entreprise dès l'amont, *souligne David Elalouf.* Cette expérience a été remarquable, et nous avons beaucoup appris au contact de Briand. »
Au programme initial prévoyant un seul bâtiment en baïonnette venant couper le site, l'architecte a répondu par trois petits immeubles collectifs qui ménagent une perspective sur le château mitoyen. La structure à poteau-poutre de ces constructions a dégagé de grands plateaux libres qui offrent souplesse et flexibilité dans la répartition des logements. Les cloisons intérieures, légères et acoustiques, facilitent les possibilités de modifications ultérieures des appartements. Les façades sont composées de panneaux préfabriqués à ossature bois intégrant l'isolation, l'étanchéité et les châssis vitrés. Cette enveloppe, outre ses performances énergétiques, peut accepter toutes sortes de parements au gré du contexte et des choix de l'architecte.

Maîtrise d'ouvrage : Immobilière 3F
Maîtrise d'œuvre : ADE Architectes, David Elalouf & Guillaume Prognon
BET structure métallique : Briand
BET fluides : RCA
Entreprise générale : Briand Construction Métallique

Photo : Michel Denance

Photo : ADE Architectes

Photo : ADE Architectes

67 LOGEMENTS DE STANDING EN SURÉLÉVATION

S'il est de coutume, en France, d'assimiler l'acier aux constructions industrielles et le béton aux immeubles de logements, une opération contredit cette tradition : Les Dock's à Strasbourg. Situé sur la presqu'île André-Malraux, ce projet atypique combine la réhabilitation d'un ancien entrepôt portuaire, édifice en béton datant de 1932, et la création de trois niveaux de logements installés dans une superstructure métallique de 800 tonnes posée sur son toit !
Commerces, lieux de travail et d'enseignement prennent place dans le bâtiment conservé, tandis que l'extension accueille 67 appartements de standing. Georges Heintz, maître d'œuvre de cette opération, a clairement joué l'opposition entre la massivité de l'architecture originelle, ossature béton aux remplissages de briques, et une surélévation à l'écriture très épurée, un simple volume orthogonal de verre et d'acier qui semble flotter au-dessus de l'ancien édifice.
L'utilisation du métal s'est imposée presque naturellement. « Légèreté de la superstructure reportée sur l'existant, simplicité et plasticité de la mise en œuvre, comportement sismique face aux risques locaux, rapidité d'exécution, parfaite adaptabilité au cumul des contraintes engendré par la mixité programmatique et esthétique sont autant de raisons ayant dicté cette solution », *résume ainsi Georges Heintz.*
Cet ouvrage a été lauréat des Trophées Eiffel 2015 dans la catégorie Habiter, et Prix AMO 2018 de la plus belle métamorphose.

Maîtrise d'ouvrage : Icade Promotion
Architectes : Georges Heintz et Anne-Sophie Kehr, architectes associés, Pascal Philibert, chef de projet
BET structure : CTE
BET fluides : NEC
Entreprise générale : KS Construction
Charpente métallique et escaliers extérieurs : BCM
Bardage et couverture : ArcelorMittal, KDI

DR

RESTAURANT
LEON DE
BRUXELLES
DR

JEUX DE STRATES

Cent kilomètres séparent deux immeubles de logements collectifs conçus par l'architecte Christophe Rousselle : Equatoria *à Rennes et* Le Stephanos *à Nantes. Une même écriture unit cependant ces deux projets, un contraste revendiqué de vêtures métalliques (Joris Ide) en façade donnant à ces édifices l'aspect d'un empilement de poutres géantes qui émergent ponctuellement en saillies.*
Cette gémellité est tout d'abord une réponse à un « contexte sans contexte », selon les mots de l'architecte : « Une situation urbaine similaire pour ces deux opérations, une Zac en concours donc une absence d'informations sur les futurs immeubles mitoyens ! ». *Face à cet environnement, Christophe Rousselle prend le parti de la légèreté. Afin de réduire l'impact visuel de ces constructions, seule la lecture d'un étage sur deux est affirmée par l'utilisation de parements métalliques prégnants : l'Inox pour* Le Stephanos *et une teinte Gold pour* Equatoria. *Les niveaux intermédiaires, recouverts d'un bardage noir, s'effacent pour ne laisser percevoir que des strates de métal brillant, à l'image d'une superposition de poutres.*
Cet effet est renforcé par la volumétrie singulière des loggias qui prolongent en porte-à-faux l'écriture horizontale des étages. « Ce principe de composition avec des changements d'angles donne des espaces à ciel ouvert qui permettent d'atténuer la présence du bâtiment, *explique l'architecte.* Nous avons réalisé un quasi-travail de sculpture sur ces deux opérations. » *De l'approche conceptuelle de Christophe Rousselle sont nés deux immeubles surprenants, dont les vêtures métalliques aux opacités contrastées jouent avec les reflets du ciel et de la végétation.*

EQUATORIA
Maîtrise d'ouvrage : Aiguillon Construction ; Bâti Armor
Maîtrise d'œuvre : Christophe Rousselle, architecte ; Cristina Brezae, chef de projet
Économiste : Cabinet Lemonnier
Entreprise de pose : Quemard
BET structure : Ouest Structures
BET fluides et thermique : Enercia
Surface : 5 300 m²
Nombre de logements : 80
Vêture métallique : profils ondulés pleins ou perforés Joris Ide (JI 18-076-988) en acier galvanisé, teinte Gold
Surface : 5 000 m²

LE STEPHANOS
Maîtrise d'ouvrage : Atlantique Habitations ; GHT
Maîtrise d'œuvre : Christophe Rousselle, architecte ; Joan Kingwell, chef de projet
Entreprise de pose : Axima
BET structure : IBA
BET fluides et thermique : Albedo
Surface : 3 336 m²
Nombre de logements : 53
Vêture métallique : profils pleins ou perforés Joris Ide (JI Breva 27) en Inox
Surface : 2 000 m²

Photos : Takuji Shimmura

AVEC L'ACIER, GAGNER EN PERFORMANCE ET EN CONFORT DE VIE

L'utilisation de l'acier dans la construction répond à l'ensemble des exigences réglementaires, que ce soit dans le domaine du logement, du tertiaire ou des bâtiments industriels. Mais les solutions techniques dont elle dispose vont bien au-delà des différentes normes, tout à la fois en termes de performance et de confort de vie.

Photo : Christine Ledroit-Perrin

Stéphane Herbin, directeur des projets de développement au CTICM.

En moins d'un siècle, l'habitat a subi une véritable révolution : les salles de bains se sont généralisées après la seconde guerre mondiale, puis les logements se sont progressivement équipés techniquement : électricité, chauffage, ventilation et, aujourd'hui, domotique… Les exigences sur le produit « habitat » sont désormais importantes et témoignent des changements majeurs intervenus sur ce type de construction.
À ces attentes, s'ajoute désormais une demande de vertu environnementale : les modes de consommation ont changé, l'attention est portée sur la qualité de l'environnement et des produits qui l'impactent. Confort de vie, développement durable, quelles sont les réponses apportées par la construction métallique à ces problématiques ?

UNE EFFICACITÉ THERMIQUE… NATURELLE !

S'il est une condition consensuelle aujourd'hui, c'est bien la réduction des besoins énergétiques des bâtiments et les gains économiques inhérents. Directeur des projets de développement au Centre technique industriel de la construction métallique (CTICM), Stéphane Herbin souligne les spécificités et qualités du métal dans le bâtiment : « *L'acier permet des souplesses, des légèretés, des flexibilités que n'offrent pas les autres matériaux. En construction métallique, nous avons toujours réalisé des enveloppes par l'extérieur.*

« L'ACIER PERMET DES SOUPLESSES, DES LÉGÈRETÉS, DES FLEXIBILITÉS QUE N'OFFRENT PAS LES AUTRES MATÉRIAUX »

L'isolation thermique par l'extérieur (ITE) est la solution qui correspond « par nature » à nos ouvrages. Les problèmes de ponts thermiques qui restent, c'est-à-dire les ponts thermiques de fixation, sont résolubles techniquement dès lors que l'on utilise les bonnes méthodes de travail et les bons produits. » Les structures rapportées en acier constituent aujourd'hui une solution très efficace de réalisation des terrasses et des balcons, pour assurer une continuité des isolations extérieures en évitant les ponts thermiques liés au nez de dalle, y compris sur des immeubles à ossature béton.

CONFORT ACOUSTIQUE

Contrairement aux idées reçues, un bâtiment à ossature métallique ne se comporte pas plus défavorablement que d'autres constructions du point de vue de l'isolation acoustique, et il existe différentes techniques pour réduire tout autant les bruits aériens que les bruits d'impacts. *« Nous savons aujourd'hui traiter les contraintes acoustiques,* précise Stéphane Herbin. *Pour l'isolement aux bruits aériens, nous disposons de solutions de type plaque de plâtre avec isolant minéral, et, contre les bruits de chocs, nous pouvons utiliser des planchers à base de bacs acier et de béton par exemple, ou même de prédalles classiques béton appuyées sur des ossatures métalliques. »* De nouveaux systèmes composites à parements multiples existent désormais sur le marché. Ils combinent ossature métallique légère, plaques de plâtre et laine de verre, mais aussi panneaux de bois, de fibres et résilients divers. L'absorption acoustique est ainsi assurée sans surcharge de poids, de même qu'une excellente résistance au feu.

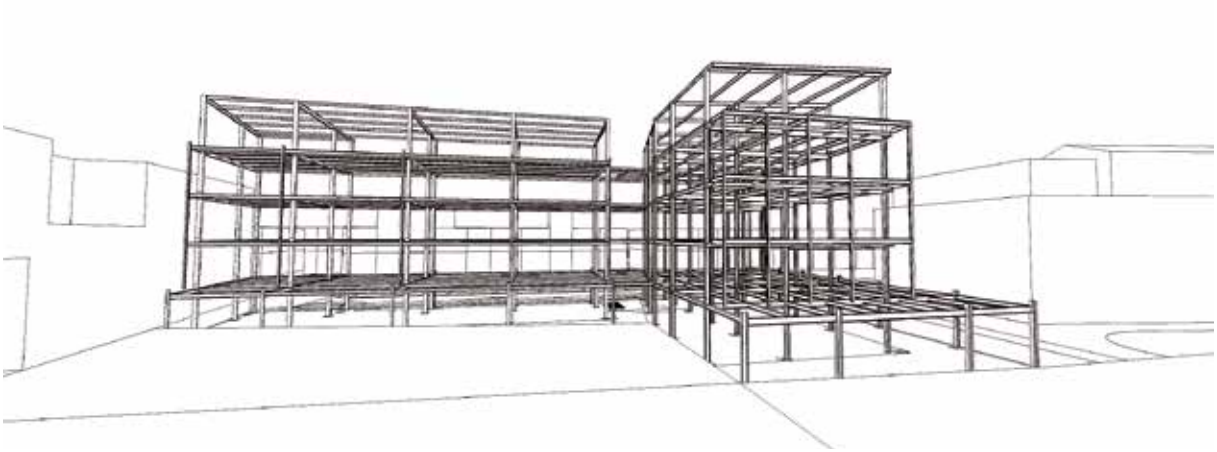
PROTÉGER POUR DURER

À la condition qu'elle soit bien entretenue et protégée, une construction métallique a une durée de vie pratiquement illimitée. L'acier est en effet le matériau qui résiste le mieux aux sollicitations naturelles comme les tempêtes, les séismes… ou les parasites. Son talon d'Achille ? La corrosion s'il ne bénéficie pas d'un traitement adéquat. Il existe désormais différentes solutions de protection de l'acier, la plus courante étant la peinture. Cette technique a beaucoup évolué ces dernières années, à tel point que l'on parle maintenant de systèmes de revêtements anticorrosion de haute technologie. Ils isolent le support du milieu corrosif via une réaction électrochimique qui inhibe la réaction corrosive de l'acier. Autre solution assurant une grande pérennité des ouvrages : la galvanisation. Ce procédé permet d'obtenir une protection très efficace des aciers soumis à des agressions de toute nature et est utilisé très fréquemment pour les éléments extérieurs des bâtiments. Certains sont intrinsèquement stables et ne nécessitent aucun traitement de protection complémentaire : les aciers autopatinables et les aciers inoxydables.

De multiples solutions techniques sont aujourd'hui disponibles sur le marché, elles garantissent aux constructions métalliques d'atteindre des niveaux très élevés de performances en matière d'isolation, d'acoustique ou de durabilité.

Mais au-delà de ces qualités désormais attendues d'un bâtiment, l'acier peut se prévaloir de caractéristiques environnementales uniques, la première étant son potentiel de réutilisation. *« Le métal et les solutions acier sont démontables et recyclables à l'infini,* observe Stéphane Herbin. *Ces qualités doivent être non seulement valorisées davantage au sein des différents labels et normes, mais aussi connues et reconnues par le grand public. »*

Photos et doc. : Urbanmakers Architectes

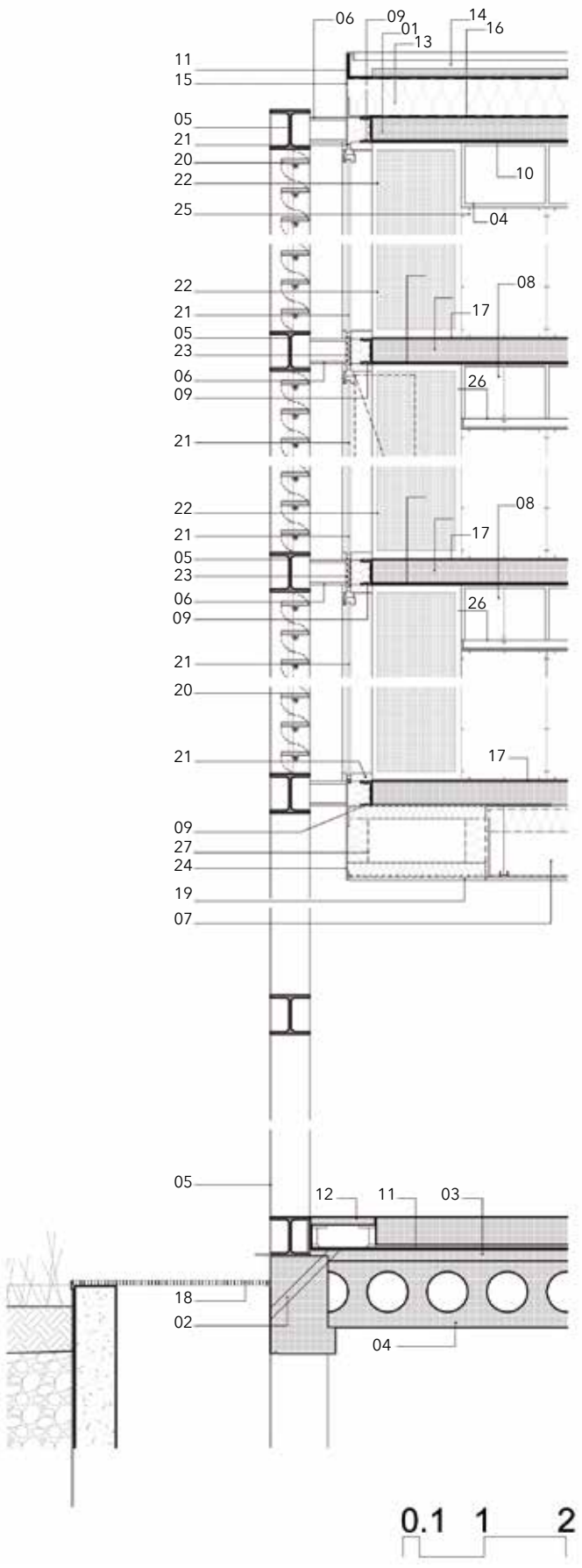


POSITIVE ATTITUDE

Située dans le centre de Rezé, en Loire-Atlantique, Be Positive *est l'opération de tous les superlatifs : il s'agit de la première résidence « toute électrique » à énergie positive (Bepos). Sa consommation est extrêmement réduite (43 kWhep/m²/an) et elle présente un bilan énergétique excédentaire avec l'apport de panneaux photovoltaïques installés en toiture qui produisent 60 000 kWh/an. Pour atteindre ces performances, un système constructif développé par Acieo associe une structure à poteau-poutre en profilés métalliques, des planchers mixtes et un manteau isolant en panneaux préfabriqués à base de bois. Une étanchéité maximale à l'air et une rupture complète des ponts thermiques ont permis de limiter au strict minimum les besoins de chauffage des 32 logements de la résidence. À cette remarquable efficacité énergétique s'ajoute une isolation acoustique très performante : l'isolation aux bruits aériens est supérieure de 17 dB aux normes, et celle aux bruits d'impacts supérieure de 26 dB. Avec* Be Positive, *la construction métallique démontre toute l'étendue de ses possibilités en matière de confort et de performances environnementales !*

Maîtrise d'ouvrage : *Atlantique Habitations*
Maîtrise d'œuvre : *Urbanmakers Architectes*
BET structure : *Excadia (groupe Acieo)*
Entreprise générale : *Idefia (groupe Acieo), mandataire conception-réalisation*
Certification : *Bepos Effinergie « tout électrique »*

DÉTAIL D'ARCHITECTURE : LA FAÇADE DE L'ENSAE



COUPE TOUTE HAUTEUR SUR LA FAÇADE DE L'ENSAE

L'exostructure du bâtiment, composée de HEB 240, intègre des brise-soleil insérés dans l'épaisseur des profilés ; les ventelles sont en verre sérigraphié. Au second plan, en retrait d'environ 25 centimètres, les façades rideaux sont constituées de grands panneaux vitrés, enchâssés dans des cadres en aluminium.

DÉTAILS CONSTRUCTIFS

Gros œuvre
01 Dalle béton sur bac acier ép. 15 cm
02 Réservation pour évacuation eaux pluviales
03 Dalle de compression ép. 5 à 8 cm
04 Dalle alvéolaire ép. 40 + 3 cm
Charpente métallique
05 Profilé HEB 240
06 Profilé PRS 150 (90 x 35/180 x 30)
07 Profilé PRS 460 (400 x 20/180 x 30)
08 Profilé IPE 400
09 Profilé UAP 150
10 Fond de coffrage en acier ép. 10 mm

Étanchéité
11 Étanchéité bicouche
12 Dalles sur plots, finition béton sablé fin
13 Isolation thermique sous étanchéité
14 Protection étanchéité en graviers
15 Tôle acier formant acrotère
16 Pare-vapeur sous isolant

Revêtement de sol - Carrelage
17 Sol souple

Serrurerie
18 Caillebotis acier galvanisé, compris support
19 Plat acier support plafond

Façades - Brise-soleil
20 Brise-soleil vitrés, sérigraphiés, motorisés
21 Façade châssis vitrés, pose par l'intérieur
22 Embout de cloison vitré toute hauteur
23 Panneau isolant/tôle de finition, aluminium
24 Tôle de finition, aluminium

Cloisons - Doublage- Faux-plafonds - Peinture
25 Plaques de gypse armées de fibres de cellulose, vis apparentes

CVC/Pb
26 Panneau rayonnant métallique microperforé
27 Gaine de ventilation

ENSAE (ÉCOLE NATIONALE DE LA STATISTIQUE ET DE L'ADMINISTRATION ÉCONOMIQUE) PARISTECH

Maîtrise d'ouvrage : Groupe des écoles nationales d'économie et statistique (Genes)
Conducteur d'opération : ministère de l'Économie et des Finances
Assistant technique à la maîtrise d'ouvrage : SCET
Maîtrise d'œuvre : CAB (Calori-Azimi-Botineau) Architectes, mandataires
BET structure : Batiserf
BET fluides, SSI et QE : Louis Choulet
Charpente métallique : Vilquin
Brise-soleil : Viry

Photo : Jean Grisoni

JEAN-MICHEL WILMOTTE

La matière au premier plan

À la tête de W&A (Wilmotte & Associés Architectes), l'une des cinq plus importantes agences françaises d'architecture, Jean-Michel Wilmotte intervient aujourd'hui dans le monde entier, bâtissant au fil de ses projets une œuvre élégante et maîtrisée, dans laquelle l'acier tient une place prépondérante.

S'il est courant de voir des architectes dessiner du mobilier, l'inverse est bien moins fréquent. *« J'ai commencé par une école d'architecture en Belgique, mais j'étais quelqu'un d'un peu pressé et je trouvais que les délais entre la conception et la réalisation étaient trop longs,* explique Jean-Michel Wilmotte. *Il me semblait alors plus intéressant de commencer par l'architecture intérieure et j'ai intégré l'école Camondo. »* En 1983, une prestigieuse commande de l'Élysée, l'aménagement des appartements privés de François Mitterrand, fait reconnaître son travail de designer. Très vite pourtant, Jean-Michel Wilmotte revient à sa première vocation et monte une agence d'architecture à Tokyo. Puis il passe en France une équivalence au ministère de l'Équipement et s'inscrit à l'Ordre des architectes. Son passage par le design lui a légué une attention particulière aux détails et aux matériaux. *« Il est aussi délicat, et même parfois plus, de dessiner une chaise que de dessiner un édifice. Le détail, la réflexion sont toujours là, et c'est certainement cela qui m'a intéressé, ce changement diamétralement opposé de vision, mais en totale cohérence. »* Cette approche constitue l'une des singularités de son travail. Travail dans lequel la matière est ainsi toujours mise au premier plan.

« Il est aussi délicat, et même parfois plus, de dessiner une chaise que de dessiner un édifice. Le détail, la réflexion sont toujours là, et c'est certainement cela qui m'a intéressé, ce changement diamétralement opposé de vision, mais en totale cohérence. »

PROJETS ICONIQUES EN ACIER

Interrogé sur ses références architecturales, Jean-Michel Wilmotte cite deux tours hongkongaises construites à la fin des années 1980, l'une dessinée par Norman Foster (Banque de Hong Kong), et l'autre par Ieoh Ming Pei (Banque de Chine). Deux édifices de verre et de métal *« qui ont marqué une époque, chacune dans leur image et dans leur philosophie »*. Du métal, il est beaucoup question dans les dernières réalisations de Jean-Michel Wilmotte. *« L'acier est très présent dans nos projets,* souligne-t-il. *Nous l'utilisons énormément, notamment pour sa rapidité de mise en œuvre, lorsque nous souhaitons mettre en exergue des structures… C'est un matériau très important dans notre travail. Nous réalisons actuellement le centre d'entraînement de l'équipe du Paris-Saint-Germain Football Club, un projet iconique dans lequel nous utilisons beaucoup l'acier. Nous travaillons également sur le réaménagement de la gare d'Austerlitz où nous avons conçu une structure assez étonnante, et sur le projet de la Station F (la réhabilitation d'anciennes halles Freyssinet transformées en campus de startups). C'est l'exemple type de ce que l'on peut faire en métal puisque toutes les salles de réunion sont en acier, toutes les créations de planchers ont été réalisées en structure métallique. »* Et la passion de l'architecte se fait davantage communicative encore alors qu'il évoque un de ses derniers projets : *« Le siège social d'ArcelorMittal au Luxembourg, un édifice exceptionnel de 54 000 m² entièrement construit en acier, dont toute la structure est visible. »* Une construction high-tech 100 % recyclable !

LE PÔLE MULTIMODAL DE RENNES

La gare du futur sur les rails

Métamorphose spectaculaire pour la gare de Rennes bientôt transformée en pôle multimodal. Par son architecture inédite, son espace traversé et ouvert sur la ville, elle incarne d'emblée la gare du futur.

Doc. : FGP

Dix ans, dont la moitié pour les études et l'autre pour les travaux : la transformation de la gare de Rennes en pôle multimodal répond à trois grands objectifs dont l'absorption des flux de voyageurs (de 12 à 20 millions entre 2008 et 2030) liée à l'ouverture de la nouvelle ligne à grande vitesse Bretagne-Pays de la Loire ; la mise en place d'une intermodalité globale entre train, métro, flux automobiles, flux piétons, modes doux, les transports bus urbains et interurbains ; enfin, l'inscription dans le projet urbain EuroRennes développé autour de la gare par les architectes Jacques Ferrier, Philippe Gazeau, Louis Paillard (FGP) et Agence Ter. Dépassant les limites d'un bâtiment unique, EuroRennes s'affirme comme un « paysage construit » reliant le nord et le sud de la gare par un grand mouvement de terrain enjambant les voies ferrées. À l'interface entre le bâtiment existant et le paysage construit – un origami en béton armé de 320 facettes –, se pose délicatement une grande brume, un nuage porté par une forêt de poteaux constituant à la fois la couverture, la façade et l'identité de la gare, de jour comme de nuit.

UN IMMENSE NUAGE SUR LA LANDE

Développé par Arep et l'architecte Jean-Marie Duthilleul avec le bureau d'études structure MAP3, ce concept vise à créer une couverture au-dessus du vide et une façade scénarisant la relation de l'intérieur de la gare et la ville. La couverture est ainsi découpée en quatre nappes non coplanaires de 7 m de largeur, en superposition. Chaque nappe est composée de deux longerons de part et d'autre, de deux coussins ETFE avec un longeron intermédiaire, le tout supporté par une forêt de structures arborescentes, des poteaux métalliques avec branches en bois. Chacun de ces poteaux prend racine au niveau -1 de la gare pour aller chercher la couverture à plus de 17 m de hauteur sans interruption. Pour un résultat conforme aux ambitions des architectes du bureau d'études pluridisciplinaires Arep. Totalement transparent, sérigraphié, l'ouvrage est baigné par la lumière naturelle et capte la lumière artificielle la nuit. Cette ambiance lumineuse assure la transition entre les espaces souterrains et la gare. À l'intérieur, les voyageurs bénéficient d'une myriade de vues sur le paysage ferroviaire et l'environnement de la gare.

Maîtrise d'ouvrage : SNCF Gares & Connexions pour la gare et la structure du paysage construit ; SNCF Réseau pour les aménagements sur quais et le passage souterrain ; Territoires pour l'aménagement du paysage construit et du nouveau franchissement
Maîtrise d'œuvre et conception du projet de Rennes : SNCF Gares & Connexions et Arep
Architectes : Jean-Marie Duthilleul, François Bonnefille, Rafaël Ricote, Étienne Tricaud
Bureau d'études structure : MAP3
Urbanistes : FGP, Agence Ter (paysagiste)
Constructeur métallique : Gagne

Photo : Raphaël Ricote/Arep

Photo : Arep

Photo : Arep

Photo : Raphaël Ricote/Arep

Photo : Arep

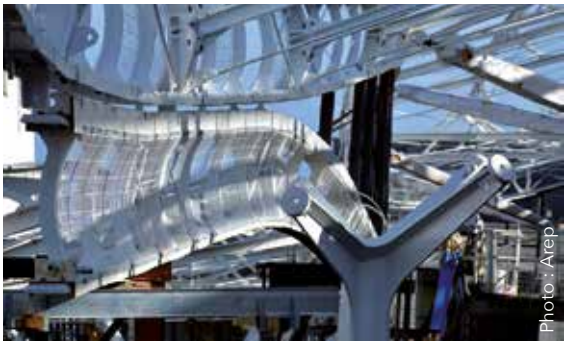


Photo : Arep

Travaux en site occupé, interventions simultanées en surface et en sous-sol… : ce spectaculaire chantier multiplie les prouesses techniques.

DÔME DU ZOOPARC DE BEAUVAL

Sous le plus grand chapiteau de France

Pour célébrer ses 40 ans en 2020, le ZooParc de Beauval, à Saint-Aignan, dans le Loir-et-Cher, a vu grand, très grand : la construction, entre autres, d'un dôme bioclimatique aux dimensions inédites. Une première en France.

Lamantins, hippopotames pygmées, dragons de Komodo, mais aussi 3 000 visiteurs humains pourront bientôt être accueillis sous l'immense serre de verre et d'acier implantée au sein du zoo de Beauval.
Imaginé par le maître d'ouvrage Rodolphe Delord et l'architecte Daniel Boitte, cet édifice hors norme est conçu et réalisé par l'entreprise CMF. Selon Rodolphe Delord, *« ce dôme symbolise notre planète par une demi-sphère coupée au niveau de l'équateur. Il comporte à la fois une formidable valorisation de la faune et des espèces des zones équatoriales de trois continents, et de nombreux défis technologiques »*. À projet exceptionnel, chantier… titanesque. Engagés en octobre 2017, les travaux devraient s'achever cette année pour une inauguration prévue en 2020. D'une hauteur de 38,24 m (l'équivalent de 10 étages) et de 102 m de diamètre pour une emprise au sol de 8 000 m², le dôme est, aujourd'hui, le plus important jamais construit en France.

Un des 48 préscellés réalisant l'interaction entre la charpente en acier et le béton armé.

1 000 TONNES D'ACIER

Pour cette réalisation d'envergure, le bureau d'études et de développement de CMF a travaillé avec le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) et le Centre technique industriel de la construction métallique (CTICM) sur la conception de l'ouvrage et des assemblages. Le tout afin d'assurer une parfaite maîtrise du comportement de l'ossature primaire.
Comptabilisant 1 000 tonnes d'acier, la charpente de la serre se compose de 48 demi-arches en profils en treillis de 55 m de longueur connectés à une cerce centrale depuis un couronnement en béton, et de 144 blocs vitrés. La partie centrale de la cerce a été levée en trois segments par une des grues les plus importantes d'Europe, de 11 tonnes et 60 m de portée. Afin d'optimiser les cadences de grutage, les 144 facettes, dont certaines atteignent 100 m² pour un poids de 10 tonnes, ont été réparties sur six postes de travail et préassemblées sur site avant d'être installées sur la charpente. La couverture est d'ores et déjà terminée, et le démontage de la grue via une grue mobile a été effectué. Reste maintenant à poser le bouchon du dôme, véritable soucoupe de 14 m de diamètre.

Maîtrise d'ouvrage : Rodolphe Delord, directeur général ZooParc de Beauval
Architecte : Daniel Boitte, Boitte Architecture
Entreprise : CMF

Levage de la première des 24 arches. Chaque arche est composée de deux poutres-treillis verticales et de contreventements.

Photo : Alain Martineau

PATRICIA LOUIS
Du terrain de jeux à la holding

À la tête de Groupe Louis, entreprise familiale, Patricia Louis dirige avec son frère cinq sites de production de galvanisation à chaud dans le Grand Ouest. Avec raison et… passion.

La galvanisation, chez les Louis, c'est d'abord une histoire de famille, lorsqu'en 1923, l'arrière-grand-père et le grand-père posent la première pierre de l'entreprise spécialisée dans le négoce de quincaillerie galvanisée sur place. Celle-ci prospère, mais doit faire face, après guerre, au baby-boom et à l'avènement de l'électroménager. Adieu seaux et lessiveuses. Edmond, le père de Patricia Louis, choisit alors la voie de la « galva » et monte avec son frère Charles leur première entreprise, La Galvanisation de Saint-Nazaire, en 1958, puis Galva Atlantique en 1968 et Galva Métal en 1972. C'est là, dans les ateliers de Saint-Nazaire que Patricia et René font leurs premiers pas de « baby-entrepreneurs ». *« Nous sommes tombés dans le bain tout petits*, résume-t-elle avec un sourire. *Cette atmosphère particulière liée à la métallurgie, les bains, l'acier, c'était mon terrain de jeux. »* La sœur et le frère rachètent trois entreprises (Galva Maine en 1989, GTS en 1992 et Galva Anjou Touraine en 2005).

« SANS ACIER, PAS DE GALVA. »

Patricia Louis est aujourd'hui directrice générale du groupe familial, à la tête de cinq sites de production répartis dans le Grand Ouest et regroupant plus de 200 collaborateurs et… ses « filles », Dona et Mady, deux superbes boxers qui l'accompagnent à l'usine. Entre les questions techniques, sociales, la gestion des relations clients et fournisseurs, les décisions d'investissements, les journées se suivent et ne se ressemblent jamais. Et c'est tant mieux selon cette chef d'entreprise qui apprécie par-dessus tout la polyvalence que lui offre son métier. Car la galvanisation chez les Louis, c'est aussi une histoire de passion.

Le groupe fait de la galvanisation au bain à chaud suivant la norme 1461. Les pièces sont accrochées, décapées par voie chimique dans des bains, puis immergées dans un bain de zinc en fusion. C'est l'unique méthode qui permet de traiter toute la surface de l'acier, intérieure comme extérieure. Et c'est aussi la seule qui génère un alliage entre fer et zinc et confère au revêtement ses propriétés chimiques et mécaniques. *« C'est vrai que c'est beau, une pièce qui sort du bain,* reconnaît-elle. *Les architectes aiment bien le côté esthétique du zinc. Mais pour moi, la "galva", c'est d'abord un traitement de surface pour lutter contre la corrosion. Nous accompagnons le client de notre mieux. Pour y parvenir, nos entreprises misent sur leur réactivité. »* Sa fierté ? Le métier, bien sûr, et ses collaborateurs qui connaissent bien leur travail, aiment ce qu'ils font et le font au mieux. Pas de beaux discours ni de grandes envolées chez celle qui, si elle n'avait pas fait « galva », aurait choisi la restauration pour ses valeurs de générosité et de partage. De la simplicité, de l'écoute – même si elle a appris à en fixer les limites – et une certitude : sans acier, pas de « galva ». *« C'est notre support. On fait des choses merveilleuses avec l'acier, mais comme notre métier, il est encore trop méconnu. À nous de faire bouger les choses. »* Parfois pourtant, quand elle n'est pas dans son bureau, à l'usine ou avec Galvazinc Association pour défendre la profession, il n'est pas rare de trouver Patricia dans l'atelier à l'heure où les reflets du soleil inondent de lumière les pièces sorties du bain de zinc. Attentives, Dona et Mady, interdites d'atelier, veillent au dehors sur leur maîtresse.

« On fait des choses merveilleuses avec l'acier, mais comme notre métier, il est encore trop méconnu. À nous de faire bouger les choses. »

CONCOURS ACIER 2019

ÉTUDIANTS EN ARCHITECTURE, INSCRIVEZ-VOUS EN

2 TEMPS 3 MOUVEMENTS !

INSCRIPTIONS JUSQU'AU 19 AVRIL 2019

WWW.CONSTRUIRACIER.FR

CONSTRUIRACIER

ASSOCIATION D'IDÉES POUR L'ARCHITECTURE

L'ACIER ÉMAILLÉ
matériau millénaire, revêtement d'avenir

Mariage réussi entre un support en acier apportant toute sa rigidité et un revêtement constitué d'émail qui confère à l'ensemble ses qualités esthétiques et de durabilité, l'acier émaillé séduit aujourd'hui les donneurs d'ordre les plus exigeants.

École nationale supérieure des mines de Nancy, pôle universitaire Artem, d'ANMA (Agence Nicolas Michelin et Associés).

Qu'y a-t-il de commun entre la station de métro Bruxelles-Central, une école maternelle à Paris, e tunnel d'accès à la station de sports d'hiver de Sotchi ou la façade de la banque Dexia au Luxembourg ? Ces réalisations font toutes appel à l'acier émaillé. L'union à haute température de deux matières aussi nobles et aussi différentes que l'acier et l'émail (l'émail est un verre dont le principal constituant est la silice) a donné naissance à un matériau aux propriétés remarquables et aux applications multiples. L'acier offre sa résistance mécanique et ses possibilités de mise en forme, tandis que l'émail apporte l'inaltérabilité et donne tout son éclat à la surface.

CAPACITÉS DE RÉSISTANCE INÉGALÉES…

Résistant aux chocs thermiques, l'acier émaillé supporte les brusques changements de température. L'émaillage des tôles en acier leur assure une protection durable et efficace contre tout type de corrosion, aux UV et aux graffitis. L'acier émaillé est proposé dans une gamme presque infinie de textures, de motifs et de coloris. Il autorise de surcroît la sérigraphie ou l'impression numérique. En outre, les propriétés de déformabilité du support acier accordent une très grande liberté dans le design des pièces à émailler pour la réalisation de formes non seulement complexes, planes, mais aussi ondulées, embouties ou pliées. Entièrement recyclable, il réduit les impacts environnementaux tout au long du cycle de vie des ouvrages, grâce à sa durabilité intrinsèque et à son entretien minimal.

… POTENTIEL CRÉATIF ILLIMITÉ

L'acier émaillé peut être utilisé aussi bien en architecture extérieure qu'intérieure, pour des ouvrages de bâtiment comme de génie civil, en neuf ou en rénovation. En façade de bâtiment, les panneaux émaillés se prêtent particulièrement bien au montage de murs-rideaux ou de façades ventilées à base de cassettes sur ossature. La pose des cassettes ou panneaux émaillés s'assimile à celle du verre, bien plus qu'à la pose de bardage traditionnel en acier. Les panneaux émaillés sont préfabriqués chez l'émailleur à la mesure exacte de l'ouvrage à habiller. Il n'y aura donc ni découpe ni déchets de panneaux sur chantier. Les épaisseurs des panneaux et cassettes varient de 0,3 à 3 mm pour des largeurs maximales de l'ordre de 1 500 mm. En raison de l'inaltérabilité des couleurs, l'utilisation de panneaux émaillés assure leur remplacement en phase de réhabilitation ou d'extension d'une construction sans qu'il ne soit constaté de différences de teintes. Côté signalétique et mobilier urbain, la mise en œuvre de l'acier émaillé est la solution traditionnelle choisie par les grands maîtres d'ouvrage. La pollution urbaine, les intempéries, les rayons ultraviolets et les tags n'altéreront pas sa surface. Il a une excellente réaction au feu – non combustible –, et la multiplication des possibilités de décoration en fait le meilleur support pour les créations graphiques les plus innovantes.

DOSSIER
(RE)NAISSANCE DES PONTS

Après l'effondrement du viaduc de Gênes survenu le 14 août dernier, il est temps de s'interroger sur l'état des ponts et la sécurité des ouvrages d'art en France. Un projet de loi de programmation des infrastructures est en cours. *Matières* fait le point sur la question et revient sur l'utilisation de l'acier, matériau incontournable des ouvrages d'art de moyenne et de grande portées.

Photo : Hannah Assouline

PORTRAIT
MARC MIMRAM

À ne pas manquer dans le prochain numéro, le portrait de Marc Mimram qui développe au sein d'une même structure une double activité de bureau d'études et d'architecte ingénieur. Extraits.

« L'acier, ça n'est jamais qu'un extrait de mine de fer, un extrait de la terre... Je dis toujours que l'architecture est un art de la transformation, et l'acier commence par là.
La première photo que je montre lorsque je fais un cours sur l'acier, c'est celle d'une mine de fer… »
« L'acier… Quelle est sa place dans le monde, à la fois comme extraction et comme produit écologique ? »

MAÎTRISE
PÉRENNITÉ DES ACIERS : RÉSISTER AU TEMPS

Dans la droite ligne de son dossier sur les ouvrages d'art métalliques, *Matières* s'empare de la question de la pérennité. Mieux vaut le savoir : bien conçue, bien protégée et bien entretenue, une construction métallique a une durée de vie pratiquement illimitée.

CONSTRUIRACIER

Éditeur : ConstruirAcier,
4 rue Michael-Winburn, 92400 Courbevoie
Tél. : 01 46 98 20 00 - www.construiracier.fr
Directeur de la publication :
Michel Julien-Vauzelle
Rédactrice en chef : Laurence Cinq-Fraix
laurence.cinq-fraix@construiracier.fr
Rédaction : Laurence Cinq-Fraix,
Vincent Rey
Conseillère artistique : Charlotte Flores

EDITIONS DES HALLES

Réalisation : Éditions des Halles
Maquette : Daphné Saint-Esprit
Secrétariat de rédaction : Didier Chatelain
Régie publicitaire : Rive Média, 2 rue du Roule,
75001 Paris - Tél. : 01 42 21 88 02
Directrice de clientèle :
Carine Reininger - Tél. : 01 42 21 89 05
c.reininger@rive-media.fr
Impression : Corlet
N° ISSN : en cours

Dépôt légal : 1er trimestre 2019
En couverture : immeuble d'habitation *L'Arbre Blanc*, Montpellier (34), par le groupement Nicolas Laisné Architectes (NLA), Dimitri Roussel Ensemble Architecture Métropole (Dream), Sou Fujimoto Architects (SFA), Manal Rachdi (Oxo Architectes) ; crédit photo : NLA/Dream/SFA/Oxo

PEFC 10-31-1510
IMPRIM'VERT

5e Trophées Eiffel 2019

les prix de l'architecture acier

Vous êtes architecte, maître d'ouvrage ?

Vous avez conçu un ouvrage en acier

remarquable, magnifique audacieux, incroyable

bref, vraiment chic, dingue, extraordinaire

Vous voulez que ça se sache ?

À vous de concourir pour décrocher le **Trophée Eiffel 2019** de votre catégorie !

Date limite d'inscription : 30 mai 2019

www.construiracier.fr

CONSTRUIRACIER

ASSOCIATION D'IDÉES POUR L'ARCHITECTURE

Les revêtements Arval® se plient à tous vos designs de façades

En savoir plus :

ArcelorMittal

transforming tomorrow

Avec le nuancier Colorissime® d'ArcelorMittal Construction, un large éventail de choix s'offre à vous. Revêtements techniques et durables, matières brillantes, couleurs vibrantes ; jouez la carte de l'esthétisme pour des façades en acier toujours plus incroyablement originales et variées.

Arval®, une marque ArcelorMittal Construction France | www.arcelormittal.com/construction/france