

04/22 steeldoc

Conteneurs maritimes



Éditorial



Dans le port rhénan de Bâle-Kleinhüningen, les conteneurs sont transbordés des bateaux sur les trains ou les camions.

Les ports rhénans suisses sont l'un des lieux les plus fascinants de Bâle. Trois pays s'y rejoignent et des marchandises venues du monde entier y sont transbordées. Une note marine flotte dans l'air, suscitant l'idée spontanée de se laisser porter par l'un des imposants bateaux jusqu'à la mer du Nord. Les empilements de conteneurs maritimes colorés aux logos bien connus ou mystérieux éveillent l'envie de voyage tout en symbolisant la globalisation de notre monde, dans lequel une quantité inimaginable de marchandises est en transit constant. La durée de vie des conteneurs utilisés pour le transport étant limitée à huit ou dix ans, un grand nombre de ces immenses caissons en acier est donc mis au rebut chaque jour. Toutefois, ils peuvent très bien être encore exploités à d'autres fins, constat qui a fait fleurir un intéressant marché : les conteneurs sont vendus et réutilisés dans les lieux les plus divers. Les projets présentés dans ce magazine vous montreront que cette réutilisation peut aller bien plus loin que le mini-logement ou le bar branché. Dix conteneurs d'un blanc immaculé semblent flotter dans l'espace alternent avec des puits de lumière pour sublimer la grande halle polyvalente d'un fabricant espagnol d'articles de sport. Ces caissons d'acier sont étonnamment intégrés à la structure porteuse du bâtiment, excédant leur finalité première d'entrepôts temporaires (à partir de la p. 4).

Impossible de les manquer, les conteneurs recouverts de peinture intumescence vert pâle de l'école canine Educana, près de Pamplune en Espagne, sont intégrés à la structure du toit. Ils ajoutent un espace aérien au-dessus de la salle de dressage, abritent les installations techniques et fournissent des nichoirs aux oiseaux. La réutilisation de ces caissons de transport désaffectés est un élément essentiel du concept du bâtiment, qui repose sur une construction pensée au regard de la circularité. Résultat : un bâtiment durable qui enrichit l'écosystème d'un environnement industriel peu attractif (à partir de la p. 8).

Le pavillon d'accueil et les rampes d'accès au bâtiment existant étaient prévus pour une utilisation temporaire dans le cadre de la Sächsische Landesausstellung 2020, l'exposition régionale saxonne à Zwickau (DE). Ici, les conteneurs maritimes utilisés n'étaient pas les seuls à venir d'un système de location ; c'était également le cas des poutres à treillis intégrées à la structure du toit du pavillon. Le réemploi relève des sociétés de location, ce qui simplifie la réinjection des éléments de construction dans le cycle des matériaux (à partir de la p. 15).

En revanche, l'utilisation a priori aisée de conteneurs pour une auberge de jeunesse dans la ville portuaire de Warnemünde, en Allemagne, s'est révélée relativement complexe. Les caissons décalés les uns par rapport aux autres et parfois assemblés en plus grandes unités n'ont pas été faciles à empiler sur quatre étages et à combiner avec des produits standards ; cela n'a fonctionné qu'à la verticale. Ils ont dû en outre être fixés, rigidifiés et renforcés. L'effet souhaité a toutefois été obtenu : les conteneurs colorés invitent la clientèle de l'auberge à voyager avec eux autour du monde par la pensée (à partir de la p. 18).

En vous souhaitant une lecture inspirante,
Isabel Gutzwiller

Conteneurs en suspension dans l'espace

Maitre de l'ouvrage

Amaya Sport S.L.

Ingénieur structure

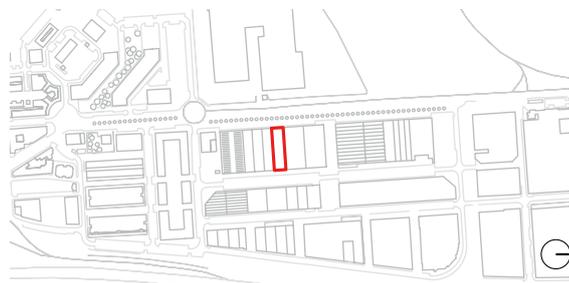
Construcciones Metálicas Ariz S.A.

Architectes

Ruizesquiroz Arquitectos

Achèvement des travaux

2020



Situation, échelle 1:3500.

Refondre un conteneur maritime nécessite de l'énergie. En revanche, leur réutilisation assure un meilleur bilan énergétique que leur élimination immédiate.

Le cabinet d'architectes Ruizesquiroz s'est inspiré de ce constat pour construire le siège d'un fabricant d'articles de sport près de Pampelune.

Au matin du 5 mai 1966, lorsque le «Fairland» de la compagnie maritime SeaLand Services est arrivé du New Jersey (États-Unis) à Brême (DE), le port ne disposait d'aucune grue adaptée pour les conteneurs. Chacun des 226 caissons de tôle empilables a dû être déchargé à l'aide de l'agrès de chargement déjà à bord, un travail de plusieurs jours. Toutefois, ce moment peut être considéré comme la naissance du transport de conteneurs en Allemagne. Après Rotterdam, Brême a été le deuxième port européen à faire adopter le conteneur comme nouvelle solution de transport. Jusque dans les années 1960, les marchandises étaient en vrac, leurs chargement et

déchargement étaient donc chronophages et mobilisaient une main d'œuvre nombreuse, sans compter que le temps d'immobilisation du bateau au port revenait cher. L'idée d'économiser sur le processus de chargement en conditionnant la cargaison dans des conteneurs normalisés a révolutionné le transport maritime, la manutention portuaire et le commerce international.

Une marée de conteneurs désaffectés

Alors qu'en 1956, le premier porte-conteneur intégral aux États-Unis pouvait contenir 58 caissons d'acier, les plus grands modèles ont aujourd'hui une

La structure porteuse à nef unique du bâtiment repose sur une construction métallique dont la réutilisation de conteneurs maritimes exploitables est le cœur.

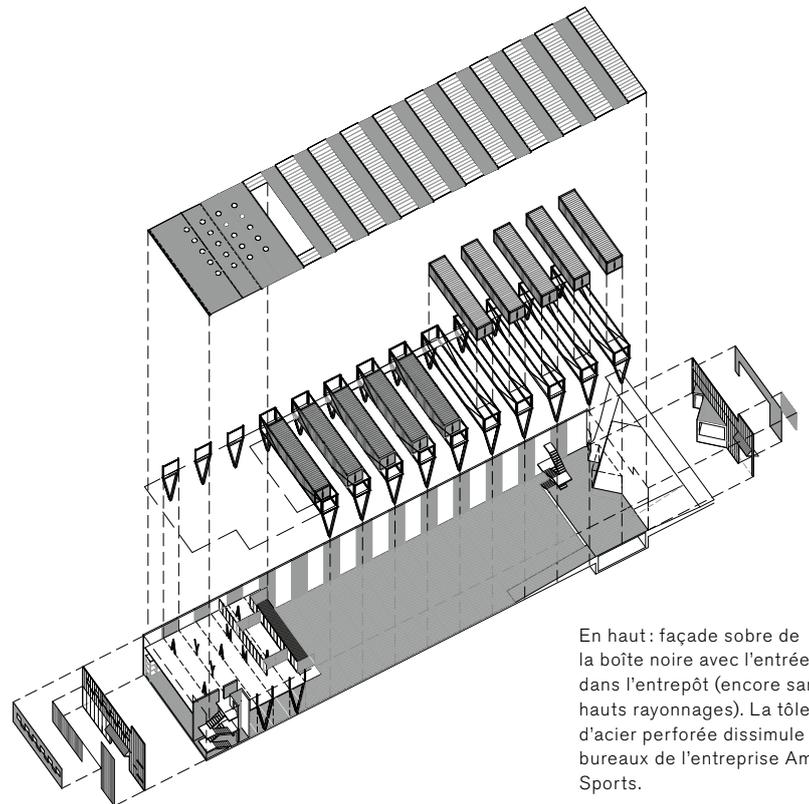


capacité de 19000 conteneurs standards. On estime actuellement à 800 millions le nombre de conteneurs dans le monde. Les deux conteneurs standards les plus fréquents mesurent 2,5 m de large pour 6 ou 12 m de long. Leur hauteur peut varier, mais s'élève en général à 2,6 m. Les parois se composent d'acier galvanisé et protègent des intempéries le conteneur en lui-même et son contenu. Bien qu'ils soient conçus pour être résistants et robustes, leur durée de vie pour le transport est limitée à huit ou dix ans. Souvent, ils sont alors tellement endommagés qu'ils ne correspondent plus aux dimensions standards, ne sont plus assez étanches ou ne répondent simplement plus aux exigences de qualité. Dès lors, que faire de cette marée de conteneurs usagés ?

La fonte d'un conteneur consomme environ 8000 kWh alors que sa réutilisation sous forme d'élément de construction nécessite seulement 400 à 800 kWh. Par souci de durabilité, pourquoi ne pourrait-on donc pas réutiliser industriellement les conteneurs comme élément de construction et ainsi profiter de leur capacité de stockage ? Cette question, le cabinet d'architectes Ruizesquiroz se l'est posée avant de concrétiser sa réflexion en 2020 à travers un concept architectural pour l'entrepôt d'un fabricant d'articles de sport dans la commune de Noáin, non loin de la ville de Pampelune, dans la province de Navarre. Un concept prometteur, car la précision de la construction métallique permet de combiner facilement des conteneurs maritimes et la structure classique d'un bâtiment.

Les conteneurs au cœur de l'espace

La nouvelle halle polyvalente de l'entreprise Amaya Sport lui sert essentiellement d'entrepôt, mais peut également accueillir des expositions ou des manifestations sportives. Volontairement conçue simplement, cette sobre boîte noire de 16 × 64 × 10 m s'intègre idéalement sur sa parcelle industrielle entre deux entrepôts existants. Les deux façades accessibles sont ouvertes à l'est et à l'ouest et donnent accès à l'entrepôt, aux bureaux, à une rampe ou

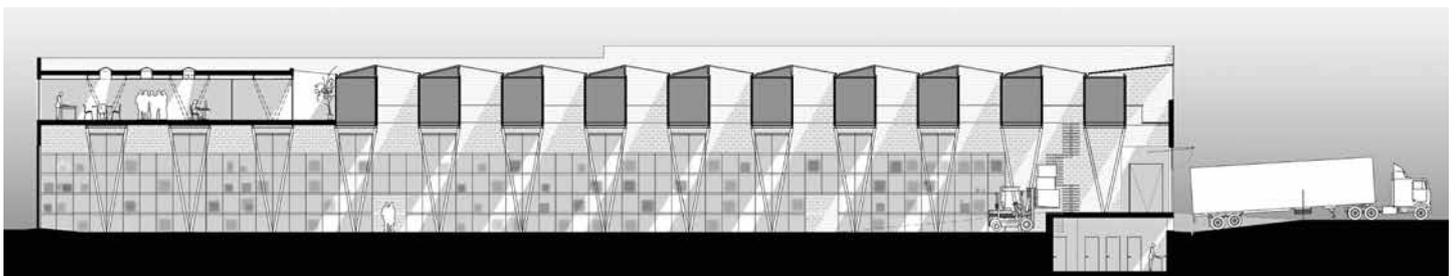


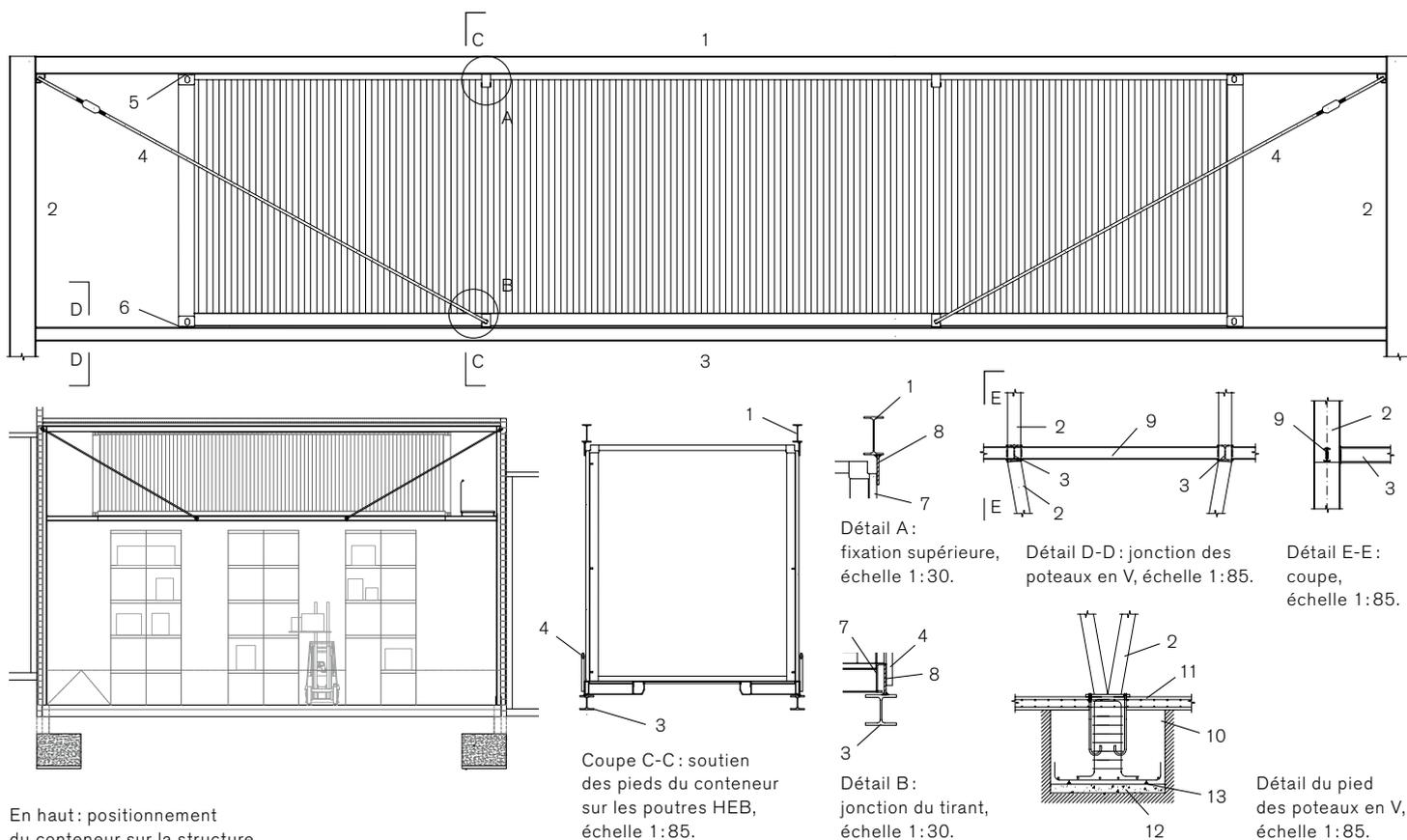
En haut : façade sobre de la boîte noire avec l'entrée dans l'entrepôt (encore sans hauts rayonnages). La tôle d'acier perforée dissimule les bureaux de l'entreprise Amaya Sports.

En dessous : isométrie.

En bas : vue en coupe, échelle 1:450.

une plateforme de chargement, à une mezzanine partielle dotée d'un petit espace commun ainsi qu'à l'étage, prévu pour l'administration. Les bureaux se trouvent à l'étage, du côté ouest. Depuis ceux-ci, on accède par une passerelle aux dix conteneurs «suspendus». La section entre les bureaux et le premier conteneur se compose d'une cour intérieure végétalisée.





En haut: positionnement du conteneur sur la structure porteuse, échelle 1:85.

En dessous à gauche: coupe transversale, échelle 1:250.

- 1 IPE 200
- 2 IPE 300, fermé latéralement avec des plats en acier
- 3 HEB 160
- 4 Tirant, Ø 32 mm
- 5 Liaison soudée avec les poutres
- 6 Attaches de fixation des pieds de conteneur sur les poutres HEB
- 7 Profilé de conteneur
- 8 Plat acier, d = 8 mm, liaison soudée aux poutres (et au tirant)
- 9 IPE 140
- 10 Fondations en béton coulé en place
- 10 Revêtement de sol
- 12 Béton maigre
- 13 Entretoise

La structure porteuse à nef unique du bâtiment repose sur une construction métallique dont la réutilisation des conteneurs est le cœur. Dix conteneurs réutilisés de 40 pieds ont en effet trouvé une seconde vie dans ce nouveau bâtiment. Ils enjambent transversalement la halle sur toute sa longueur. En Espagne, leur utilisation dans des bâtiments est soumise à de nombreuses régulations en matière de résistance au feu, les conteneurs ont donc dû être nettoyés de leur rouille puis recouverts d'un revêtement de protection incendie blanc. Bien qu'ils ne



La structure en acier vient se placer devant les murs extérieurs existants des bâtiments avoisinants et les espaces intermédiaires sont comblés par une maçonnerie en parpaing ou des plaques de plâtre ignifugées. Le dernier étage de la structure frontale se compose de poutres Vierendeel.

soient pas porteurs, ils stabilisent tout de même la structure porteuse. Celle-ci se compose de portiques biarticulés placés les uns à côté des autres, chacun constitué de deux montants formant un poteau en V et reliés par une traverse horizontale. Les portiques se répètent dix fois avec un espacement de 2,5 m et rigidifient transversalement la halle. Il reste en effet peu de marge entre la nouvelle construction et les deux bâtiments existants de part et d'autre. La rigidification longitudinale est assurée par la structure frontale à l'extrémité du bâtiment, bien que les croisillons (d = 32 mm) dans le plan de la toiture entre chaque conteneur produisent un effet de contreventement.

Avec ses nœuds d'assemblage soudés afin d'être essentiellement résistants à la flexion, la traverse des portiques biarticulés se compose d'une combinaison de quatre poutres horizontales – deux supérieures (IPE 200) et deux inférieures (HEB 160) –, de quatre tirants (d = 32 mm) fixés aux tiers des poutres inférieures, et qui les relie aux coins supérieurs du portique, et d'un conteneur monté au milieu (soudé avec des attaches aux poutres de la traverse) et occupant l'espace. Ces traverses redirigent les charges de la toiture et des conteneurs vers les coins des portiques, puis vers les poteaux en V composés de profilés IPE 300, et enfin jusqu'aux fondations. Deux plats en acier de chaque côté des profilés IPE ferment les poteaux pour former un profil carré. Chaque conteneur est ainsi suspendu à un portique biarticulé au-dessus du large espace

sans poteaux de la halle et offre des espaces de rangement. L'accès aux conteneurs se fait par le côté ouest grâce à une passerelle courant sur toute la longueur de la halle. Du côté est, les conteneurs sont à la même distance du mur, mais laissent un espace libre non construit.

Mise en œuvre littérale

Les conteneurs sont des espaces utilitaires et de rangement tout en servant de caisson de stabilisation à la structure porteuse. Ils font également partie de la toiture de l'entrepôt. Ils ne servent toutefois que partiellement de toiture à proprement parler. En alternance et dans le rythme de la structure porteuse, ils laissent la place à des puits de lumière. Ces espaces vides de près de 2,6 m de large laissent pénétrer énormément de lumière dans le bâtiment, les parois latérales blanches des conteneurs diffusant en outre une éclatante lumière indirecte. En journée, la lumière artificielle est par conséquent superflue.

La structure frontale est également en acier, cette fois sans portique biarticulé, mais avec des poutres Vierendeel raffinées et expressives. Tandis que les planchers des étages font office de membrures, les montants de la structure prennent la forme de lettres. Celles-ci épellent le nom de l'entreprise et créent une pièce claire, lumineuse et véritablement représentative.

S'il domine dans les pièces secondaires, le blanc est complété par des teintes terreuses dans la grande halle. Les murs alternent entre plaques de plâtre ignifugées autour des profilés métalliques et maçonneries en parpaing sous les puits de lumière. Cette alternance s'inscrit ainsi dans le rythme de la structure porteuse et des poteaux en V. Ces derniers ressortent superbement sur les maçonneries peintes dans les teintes gris-brun, rendant la structure porteuse apparente. La section transversale des profilés des poteaux est partiellement porteuse et ancrée dans les murs. Le longeron horizontal (IPE 140) qui relie les portiques biarticulés au niveau des têtes des poteaux en V est entièrement intégré au mur. Les espaces intérieurs lumineux contrastent avec la tôle d'acier perforée noire qui habille la façade avec ses stries verticales. Ce contraste crée également un dialogue entre l'extérieur et l'intérieur, entre sobriété et extraversion. «Les zones industrielles sont des symphonies atonales», écrivent aussi les architectes. Selon eux, la nouvelle construction devrait disparaître visuellement dans le chaos apparent des bâtiments, ou au moins se mettre optiquement en retrait. Avec la finesse de sa construction métallique expressive, elle ressort toutefois avec élégance.



Projet Siège d'Amaya Sport
Lieu Noáin, Pampelune, Navarre (ES)
Maître de l'ouvrage Amaya Sport, Pampelune, Navarre (ES)
Architectes Ruizesquiroz Arquitectos, Madrid
Ingénieur structure et construction métallique
 Construcciones Metálicas Ariz S.A., Torres de Elorz, Navarre (ES)
 (Planification spécialisée); Mecanismo, Madrid (Construction massive)
Ingénieur géomètre Miguel Larraburu Sorozabal
Géotechnique GEA estudios geológicos
Nuances d'acier S355
Poids 14 t
SBP Env. 1960 m²
Utilisation Entrepôt et halle polyvalente
Coût global 935 810 euros
Durée du chantier 2018 à 2019

De superbes lettres qui épellent le nom de l'entreprise tout en servant de poteaux donnent du caractère à cette pièce lumineuse de la structure frontale. Avec les planchers, elles font office de poutres Vierendeel.

Les vieux conteneurs maritimes recouverts d'un revêtement de protection incendie sont montés dans la structure porteuse où ils servent d'espaces utilitaires et de rangement.



