

TATA STEEL

Structural Case Study

L'usine de valorisation des déchets de Jersey

Produit : Celsius® 355 profil creux circulaires

Maître d'ouvrage : Gouvernement de Jersey

Architecte : EPR Architects

Bureau d'étude technique structure :
Campbell Reith Hill LLP

Charpente métallique: Bourne Construction
Engineering

Maître d'œuvre : CSBC

L'usine de valorisation des déchets (UVD) du gouvernement de Jersey, à La Collette, a été inaugurée en mai 2011. Elle fournit une solution durable au traitement des déchets et produit jusqu'à sept pourcents des besoins en électricité de l'île. Le bâtiment monumental de l'UVD utilise environ 1000 tonnes d'acier, principalement des profils creux circulaires Celsius® 355. Cette forme légère d'acier de construction a été choisie pour sa robustesse et son efficacité qui lui confèrent d'excellentes propriétés pour les longues portées.





Le défi

Il fallait construire deux nouveaux bâtiments pour créer l'usine de valorisation des déchets. Le plus imposant des deux (80 mètres x 36 mètres x 32 mètres de haut) devait contenir l'équipement technique. Le deuxième, plus petit en R+1, devait être construit juste à côté du bâtiment principal pour abriter les déchets.

La taille de l'UDV et l'importance du site – visible depuis le port de St Helier et de la plage de Havre des Pas – imposait au bâtiment principal de l'UDV, une exigence architecturale de la plus haute qualité. Le cabinet d'architecture Hopkins Architects, mandaté par la maîtrise d'ouvrage, décrit le concept en ces mots : "L'usine de valorisation des déchets ressemblera à un bâtiment, ayant un aspect extrudé, qui sera placé à l'intérieur d'une ossature externe, faite de poutres treillis régulièrement espacées et s'appuyant sur des poteaux circulaires, ce qui accentuera l'importance de l'espace créé pour accueillir l'usine".

Pour permettre la réalisation du concept, il fallait placer la structure à l'extérieur de l'enveloppe du bâtiment et avoir un espacement de 16 mètres entre les poteaux. Stephen Ash, associé du BET structure CampbellReith, nous explique que "ce concept a permis de symboliser le rythme du process interne de l'usine par l'organisation de la structure externe et, de montrer l'échelle, la hauteur et la portée du bâtiment par les dimensions des poteaux et des poutres".

La solution technique

Ash : "Compte-tenu de la description des besoins et de la géométrie du bâtiment, l'acier était la solution évidente car ce matériau à haute résistance offre la possibilité de longues portées".

CampbellReith, EPR Architects et Bourne Construction Engineering ont travaillé en étroite collaboration pour développer le concept et concevoir l'ossature en acier. La charpente, fabriquée avec des profils creux circulaires Celsius® 355, est composée de six poutres principales de 36 mètres de long et

de quatre traverses de 16 mètres de long. Elle est soutenue par des poteaux ronds de large diamètre Celsius® espacés de 16 mètres et de 37 mètres de haut.

Afin d'obtenir une charpente aussi efficace et légère que possible, l'équipe de conception a fait appel à Tata Steel pour les guider dans la sélection des profils. Ash nous rapporte que : "nous avons choisi des profils creux circulaires de 864 mm x 12 mm qui répondent aux exigences structurelles et esthétiques des poteaux. Les tubes ronds utilisés pour les poutres ont des épaisseurs variables, ajustées aux efforts qu'ils doivent reprendre tout en s'assurant que la structure est la plus efficace et la plus légère possible".

Le toit terrasse à pente nulle, en panneaux acier composites, est suspendu aux poutres externes de la charpente. Les murs pignons sont en verre pour que les diagonales de la structure restent visibles. Le bardage des autres façades est en tôle profilée, il est soutenu par sept lisses horizontales qui sont réparties sur toute la hauteur du bâtiment. Ces lisses, visibles de l'extérieur du bâtiment, sont ajourées pour créer un effet visuel jouant avec l'ombre et la lumière du jour. Deux tirants verticaux viennent soutenir les lisses à mi-portée en les rattachant à la structure principale du toit.

Ash souligne que : "l'attention particulière portée au dimensionnement de ses éléments, combinée à une superbe fabrication sans soudure apparente, apportent une qualité exemplaire à la structure du bâtiment".

Le bâtiment a reçu une "recommandation" au concours "Structural Steel Design Awards" en 2012.



"L'utilisation de profils creux circulaires nous a permis de réaliser les longues-portées nécessaires – c'est résistant tout en étant léger. De plus, la charpente, qui est apparente, de l'usine de valorisation des déchets est visuellement efficace. La pureté de la structure la rend particulièrement élégante".

Stephen Ash, CampbellReith.

La solution constructive

La construction et le transport des plus larges sections de la structure ont été les plus gros défis posés au charpentier Bourne Construction Engineering. "L'UVD de La Collette est un parfait exemple des projets compliqués, de construction en acier, que nous avons réalisés ces dernières années et qui a fait notre réputation et notre fierté" indique Nick Hatton, directeur des projets de la société.

"Le plus gros challenge a été la fabrication des six poutres treillis du toit puisqu'elles faisaient plus de 5 mètres de profondeur pour 26 mètres de long". Hatton assure que la qualité constante, la précision des tolérances et la soudabilité des profils creux circulaires Celsius® ont été un avantage déterminant pour la réussite de l'assemblage la structure. "Nous avons bénéficié d'approvisionnements réguliers de produits de qualité avec des dimensions précises qui nous ont permis de faire le parachèvement et la fabrication sans soucis".

Les éléments majeurs ont été montés à blanc puis assemblés. Bourne a construit une réplique de la charpente, de 25 mètres de long, dans ses ateliers de Dorset – un modèle réduit complet avec les poteaux principaux, l'ossature, les lisses et les tirants. Cette étape a permis aux architectes et aux ingénieurs d'affiner le design.

La charpente définitive en acier – d'un poids total de 1000 tonnes – a été fabriquée en atelier en larges sections qui ont été transportées par ferry jusqu'à Jersey. Les différentes parties ont ensuite été soudées ensemble sur site avant levage – ce qui a permis une construction rapide de la structure et du bardage.

La structure a été grenillée et peinte sur site, pour résister à l'environnement marin. Hatton ajoute que "Nous avons aussi conçu et construit un engin de levage qui nous a permis de stabiliser les poteaux de 37 mètres de haut le temps de souder les poutres treillis".



Il finit en nous disant que "La logistique a été très complexe, elle a nécessité de nombreuses revues de planification et une communication intense. Mais au bout du compte, la réussite de la livraison des composants et des sections de telles dimensions est l'un des aspects les plus valorisants de ce projet".

"Les dimensions et la complexité de cette structure en acier montrent clairement les bénéfices de l'utilisation de profils creux circulaires Celsius®. Ils sont bien plus efficaces pour les longues portées que les poutrelles – en réduisant le poids de la charpente et les difficultés liées à sa fabrication. De plus, comme ce sont des tubes finis à chaud, ils ne se déforment pas lors du soudage".

Paul Watson, Engineer, Tata Steel.

www.tatasteeleurope.com

Tata Steel International

3, Allée des Barbanniers,
92632, Gennevilliers Cedex, France

T: +33 (0) 1 41 47 33 05 F: +33 (0) 1 40 85 11 49

info-tubes@tatasteel.com

Bien qu'elles se soient efforcées d'assurer l'exactitude des informations contenues dans la présente brochure, la société Tata Steel Europe Limited et ses filiales déclinent toute responsabilité pour des erreurs éventuelles ou des informations qui s'avéreraient trompeuses.

Copyright 2013

Tata Steel Europe Limited