

Usine de traitement des déchets

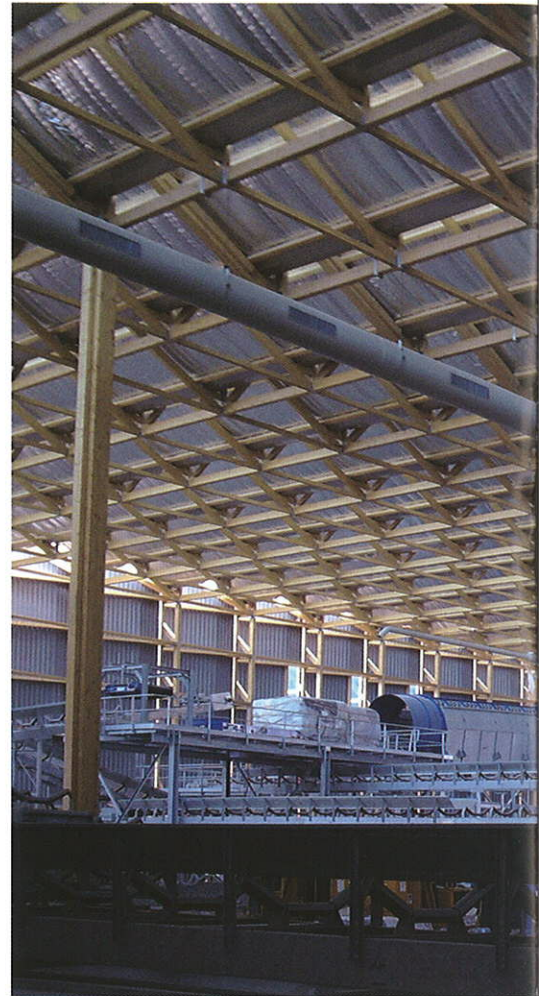
La communauté urbaine de Marseille, en réponse aux directives européennes imposant la fermeture d'une ancienne décharge, s'équipe d'un complexe industriel qui transforme les déchets en énergie électrique et chaleur, par les voies de la méthanisation et de l'incinération.

L'usine réalisée par EveRé pour Urbaser à Fos-sur-Mer figure parmi les premiers centres de traitement de déchets qui assure l'ensemble du processus de transformation. Le complexe valorisera plus de 90% des déchets collectés, provenant des ordures ménagères, de déchets d'activités commerciales, des refus issus des centres de tris collectifs et des boues résiduelles de stations d'épuration. La diversité des éléments collectés est prise en charge en début de chaîne. A la suite d'un premier tri, ils sont dirigés vers les zones de traitement qui correspondent à leurs caractéristiques. Les matériaux recyclables (verre, métaux...) sont identifiés et récupérés. Les matières organiques sont traitées par méthanisation ; les autres, sont incinérées. Le centre de méthanisation produit d'une part du biogaz, transformé sur le site en électricité, et d'autre part, du compost suite au dessèchement des boues. Cette complexité industrielle se traduit sur le site par la juxtaposition de

bâtiments de grandes dimensions, aux formes et aux spécifications adaptées à l'activité qu'ils abritent. L'ensemble est élaboré selon une approche environnementale, fortement déterminée par la conception de S'Pace architecture qui fait des recherches dans ces domaines depuis plusieurs décennies : choix des matériaux, partis énergétiques, traitement local des eaux par lagunage.

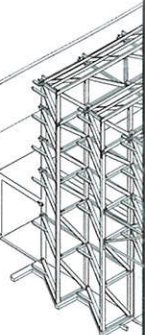
Gestion des flux et compacité

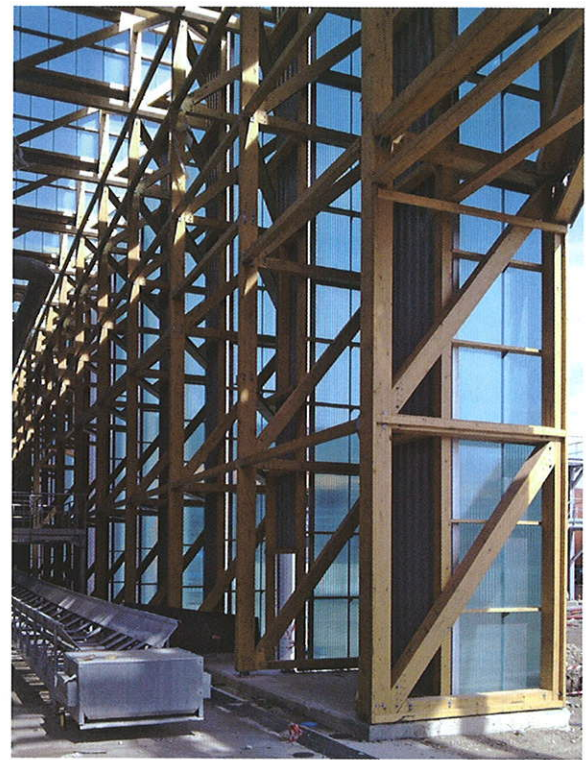
Les trois bâtiments d'activités, tri (ou prétraitement), méthanisation et incinération, s'implantent sur le site d'une surface de 300 x 600 m, selon la logique de circulation des flux. Une organisation spatiale en double peigne assure les connexions des différentes halles aux voies de desserte : entrées au nord par voie ferrée, sorties au sud, le long du canal. La composition s'articule autour d'une cour technologique bordée sur ses quatre faces d'une passerelle de visite, ouverte au public, située à 8 mètres en



▲ Une structure en treillis d'épicéa avec sheds pour l'éclairage constitue la charpente de la grande halle de prétraitement des déchets.

▼ Le centre de traitement des déchets est implanté dans le site industriel du port minéralier de Fos-sur-Mer.

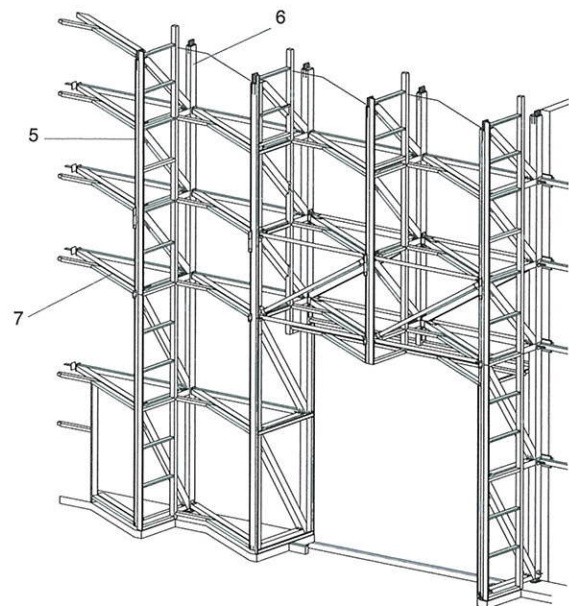
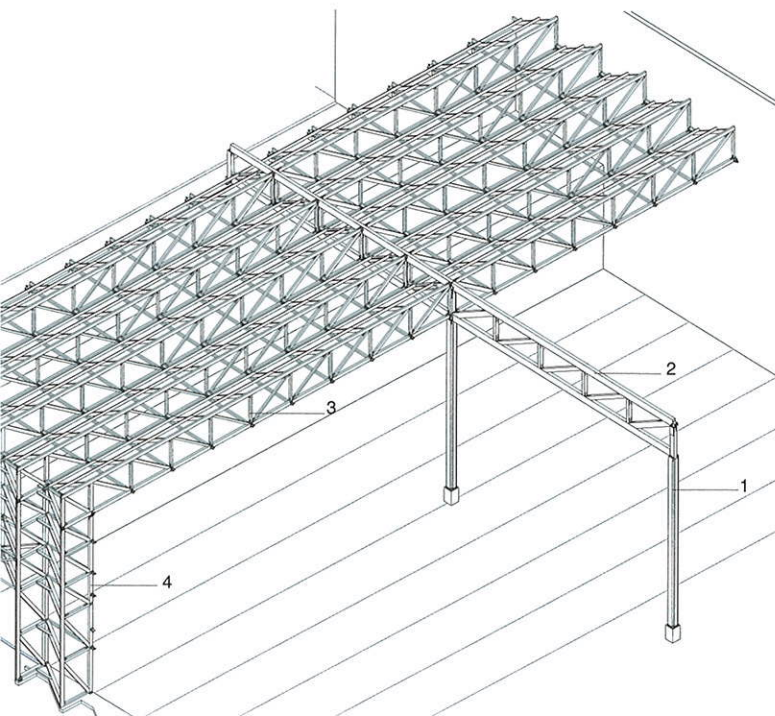




▼ Axonométries partielles des portiques en treillis formant la structure de la halle de prétraitement :

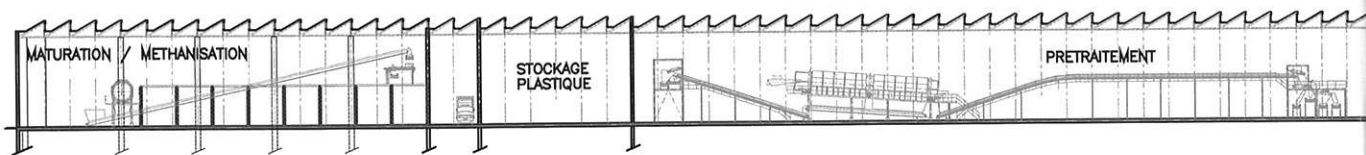
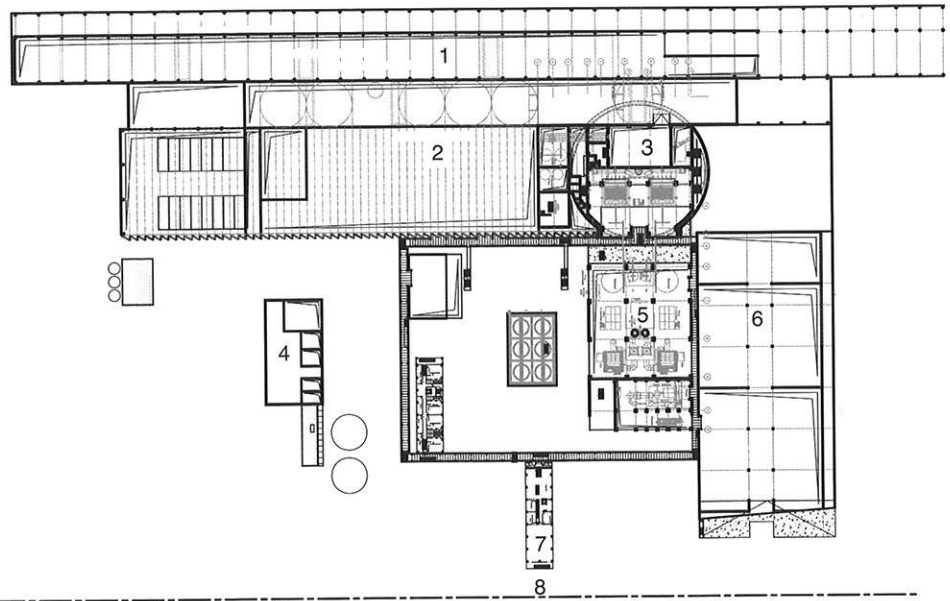
- | | |
|--|--|
| 1- Poteau intérieur en croix, montant en BLC, 220 x 520 mm avec 2 moises recollées 140 x 320 mm, | 4- Poteau en treillis, |
| 2- Poutre treillis intermédiaire longitudinale, | 5- Membrane extérieure en BLC, 140 x 240 mm, |
| 3- Poutre treillis en shed, | 6- Membrane intérieure en BLC, 140 x 240 mm, |
| | 7- Diagonale en BLC, 140 x 200 mm. |

▲ Structure intérieure de façade de la halle de prétraitement.



► Plan du centre de traitement des déchets :

- 1- Gare d'acheminement des déchets,
- 2- Halle de prétraitement,
- 3- Fours,
- 4- Méthanisation,
- 5- Valorisation énergétique,
- 6- Stockage du mâchefer,
- 7- Bureaux et accueil visiteurs,
- 8- Canal de lagunage industriel.



▲ Coupe longitudinale sur la grande halle de prétraitement et l'enceinte d'incinération.

moyenne au-dessus du sol, qui donne un accès visuel à tous les organes de l'usine. À l'entrée du complexe, la gare, bâtiment de 550 m de long, borde l'ensemble du complexe industriel.

Procédés constructifs industrialisés

Chaque bâtiment possède une géométrie et une structure déterminées par le processus industriel. La gare, constituée de portiques de 40 mètres de large, par 20 mètres de hauteur est réalisée avec des poteaux de bois lamellé-collé, en croix, issus d'une innovation de mise en œuvre proposée par l'entreprise Fargeot, pour ce chantier. La poutre de 40 mètres de longueur est en lamellé-collé. Des palées de stabilité bi-articulées sont réalisées avec des poteaux obliques situés à l'arrière du bâtiment.

La halle de pré-traitement qui abrite des machines de convoyage et de tri accueille plusieurs postes de travail. Le bâtiment a donc été conçu avec un apport régulier de lumière naturelle, par des sheds orientés au nord. Les architectes souhaitaient que la forme de la charpente intègre les sheds pour éviter l'ajout de lanterneaux en toiture. Le dessin tridimensionnel des portiques satisfait parfaitement à cette condition. Il en résulte une forme courante en architecture métallique mais plus audacieuse en

technologie bois dont les atouts sont pourtant nombreux comme le démontre l'architecture et l'économie du projet.

La zone de Fos-sur-mer est une zone sismique. La conception des assemblages articulés, y compris au niveau des appuis, répond aux contraintes des règles parasismiques, calculées en comportement dynamique. Le sol d'assise est un remblai d'anciennes darses. Tous les bâtiments sont donc fondés sur pieux dont les arases dépassent ici de 50 cm le sol fini. Les poteaux bois reposent sur ces arases, les désolidarisant des rejets d'eau en pied.

Les sections des membrures en bois lamellé-collé sont suffisamment importantes pour rendre l'ouvrage stable au feu 1/2 heure. Le phénomène de carbonisation superficielle qui provoque une auto-protection du lamellé-collé fonctionne aussi dans ce type de structure légère, du fait de ses dimensions. Cette halle de 150 m de long et 50 m de large est construite avec des portiques en treillis soulagés par des poteaux intermédiaires qui supportent une poutre treillis longitudinale. Le montage de la structure a été conçu pour minimiser les temps de chantier et les temps de grutage. La technologie bois autorise les pré-assemblages au sol des châssis et des ferrures qui reçoivent les éléments

secondaires. Cette particularité s'est avérée particulièrement intéressante pour ce type de programme dans lequel la construction des machines et des équipements de transformation des déchets est surdéterminante par rapport au bâtiment.

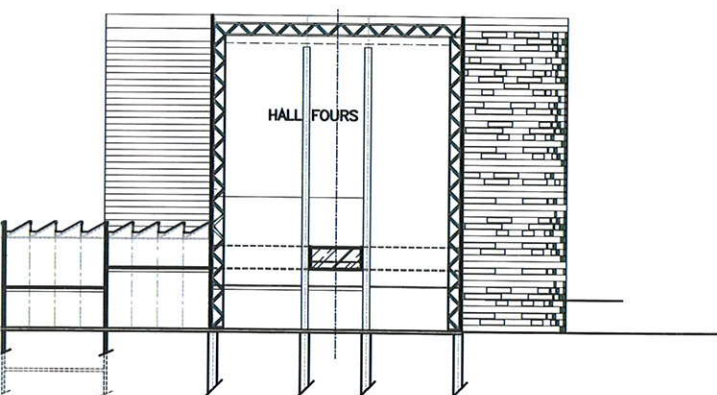
La réduction des opérations de levage est aussi appréciable dans cette région où les vents fréquents peuvent être très violents.

Dans cette opération de 51 000 m² qui représente le plus gros chantier en bois construit en France actuellement, deux essences, pour un cubage de 4000 m³, ont principalement été mises en œuvre : l'épicéa, traité classe 2 pour les ambiances sèches et le Douglas purgé d'aubier, naturellement classe 3, pour les zones humides. L'exemplarité de cette réalisation est due aux actions cumulées des architectes désireux de prescrire le matériau bois, de la conception structurale de l'ingénieur et surtout de la capacité de l'entreprise à traiter un chantier inhabituel et aussi important. ■

Architectes : S'Pace architecture (94), Bruno Miranda (13) / Maître d'ouvrage : Communauté urbaine de Marseille Provence Métropole / Délégation et exploitation : EveRé - Urbaser / BET bois : Arborecence (73) / Entreprises bois : Fargeot Lamellé Collé-Arbonis (71) / Réalisation : 2010 / Lieu : Fos-sur-mer (13) / Photos : Arbonis, Arborecence.



▲ vue d'ensemble du site avec la gare au premier plan.



▼ La gare en chantier : 40 m de portée sur des poteaux de 20 m.



▼ La passerelle de visite qui ceinture le site.



Entretien

Une adaptation précise au process industriel

Gilles Forest, directeur commercial de l'entreprise Fargeot, revient sur les conditions de leur intervention pour le centre de traitement des déchets de Fos-sur-mer et explique pourquoi le bois fut choisi par le maître d'ouvrage.



Comment le bois s'est-il imposé dans cette opération prévue au départ toute en structure métallique ?

Gilles Forest : Les architectes, pour des raisons environnementales, voulaient du bois, notamment sur la façade d'arrivée, celle du bâtiment de la gare. Pour la structure de ce bâtiment, les poteaux de 20 mètres de hauteur, très élancés, étaient prévus en acier, avec un profil spécifique PRS. Consultés, nous avons proposé une variante avec des poteaux collés en croix qui ont apporté une économie financière. Pour cette fabrication d'une centaine de poteaux en lamellé-collé, on avait, en effet, prévu de développer un système de serrage tout à fait particulier. Face à cette proposition plus économique, le maître d'ouvrage Urbaser, a souhaité qu'on étudie les autres bâtiments du site en structure bois.

Nous avons alors proposé une solution bois pour la halle de prétraitement qui était prévue en charpente métallique. Nous avons aussi fait l'étude du bâtiment du mâchefer et de la

passerelle pour les visiteurs que les architectes ont dessinés en bois.

Quels procédés avez-vous mis en œuvre pour réaliser les structures en treillis à un coût inférieur au métal ?

G. F. : Avec une réponse industrielle qui impliquait une importante préfabrication en atelier. Toutes les pièces ont été taillées et pré-assemblées en atelier.

Le montage a de ce fait été très rapide. Mais surtout, nous avons pu proposer une solution plus économique parce que nous avons conçu la charpente en tenant compte de tous les paramètres et du process industriel en particulier. En effet, en étudiant les variantes, nous avons travaillé avec tous les partenaires et nous avons notamment discuté avec les ingénieurs responsables du process de l'activité de traitement des déchets. Ainsi, nous avons pu placer des appuis intermédiaires qui n'étaient pas prévus initialement.

A l'origine, le projet prévoyait une portée transversale de 50 mètres. Avec ces appuis complémentaires, on a pu optimiser le dimensionnement de la charpente sans gêner les activités.

Comment assurez-vous les performances dans ce milieu agressif ?

G. F. : Le bois et la colle restent neutres en ambiance agressive ; il ne reste donc qu'à traiter en surface les organes d'assemblages contre la corrosion.