

# Poutrelle Angelina™

## Une idée audacieuse adaptée à un produit industriel

AUTEUR: OLIVIER VASSART

ArcelorMittal R&D Structural Long Products à Esch-sur-Alzette

Beaucoup de projets de recherche ont déjà été menés dans le domaine des poutrelles Cellulaire d'ArcelorMittal. Ces projets ont débouché sur de nouvelles méthodes de conception sur un logiciel de predesign, le logiciel ACB. Mais il y a quelque mois, ArcelorMittal a développé une poutrelle Cellulaire architecturale et "sensuelle" caractérisée par de plus grandes ouvertures en forme d'œil. Angelina™ apporte une réponse environnementale, et économique pour une meilleure utilisation de l'acier dans les bâtiments de bureau. De plus, cette nouvelle forme permet un processus de fabrication plus efficace pour des profilés laminés à chaud en raison de l'unicité de la découpe de l'âme et de la longueur réduite de soudage.

Ce projet a été mené en moins d'un an par le centre de recherche des produits longs d'ArcelorMittal et a été divisé en plusieurs étapes :

- Nouvelle forme d'ouverture
- Optimisation du procédé de fabrication
- Conception d'une Angelina™ pour un bâtiment de référence
- Réalisation d'un essai sur une poutre Angelina™ et modèle numérique avancé

### Nouvelle forme d'ouverture

Plusieurs étapes ont été nécessaires pour définir la forme optimale de cette nouvelle poutre cellulaire. Une poutre ACB classique (à ouvertures circulaires) a été graduellement modifiée afin d'obtenir la plus grande ouverture possible en maintenant une stabilité aux états limites de service et aux états limite ultimes (fig. 1).

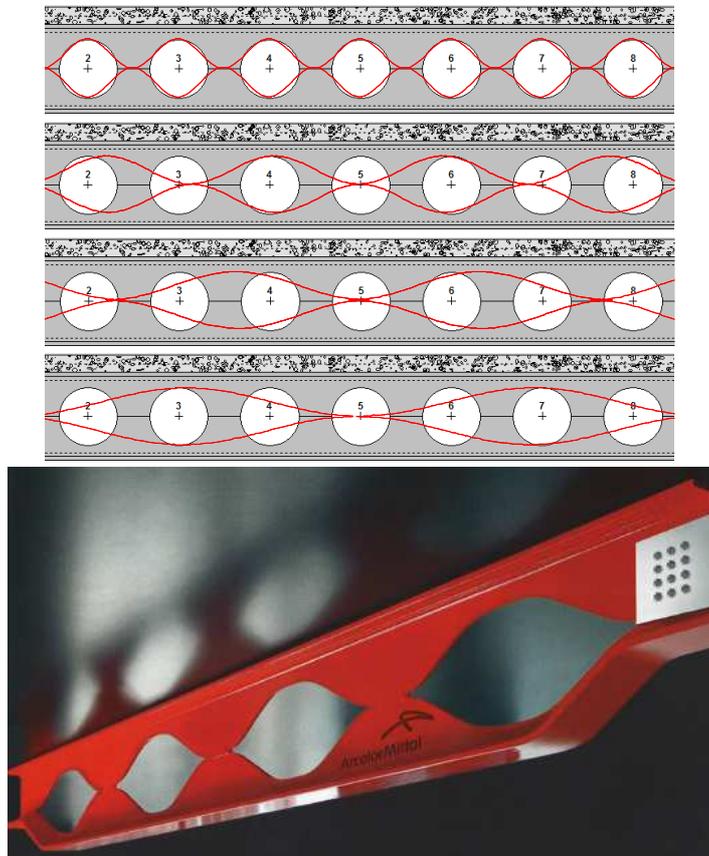


Figure 1: Etapes de la transformation

La poutre Cellulaire ainsi redessinée, a donné naissance à l'Angelina™. Ce nouveau type de poutre cellulaire intègre aisément dans les ouvertures (fig 2) tous les types de fluides nécessaires et notamment des gaines de ventilation rectangulaires de grande dimension (0,7m x 0,4m).

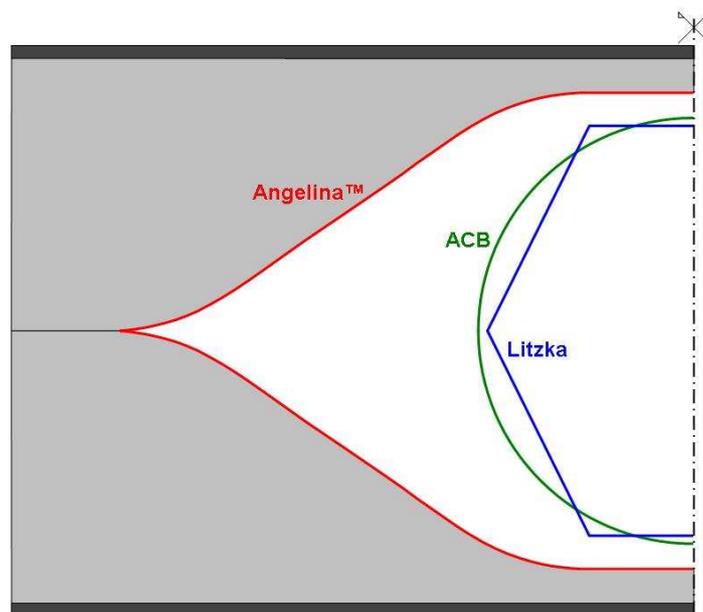


Figure 2: Angelina™ compare aux solutions classiques

### Optimisation du procédé de fabrication

La poutre Angelina™ est obtenue à partir de profils en H ou I qui sont découpés le long de l'âme suivant une ligne sinusoïdale (fig. 4).

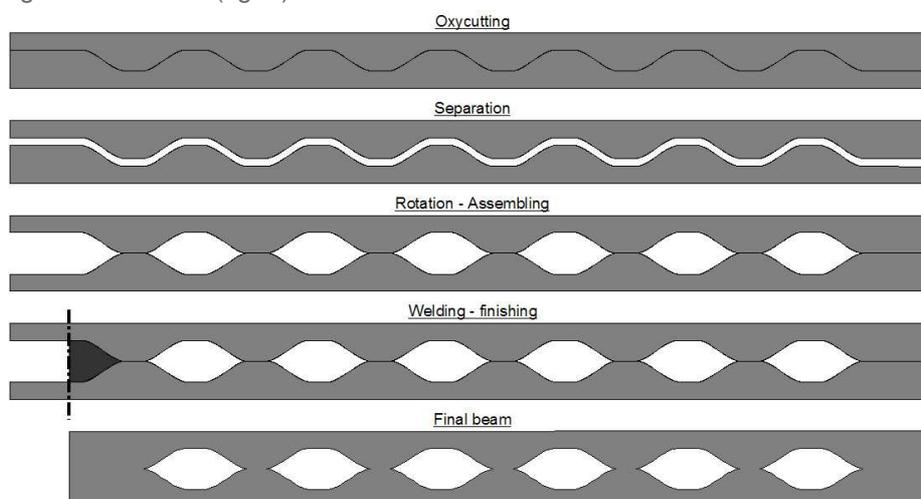


Figure 4 : Etapes de la fabrication d'une poutre Angelina™

Les deux sections en T sont ensuite retournées et soudées ensemble afin de créer une poutre Angelina™. Cette poutre aura une Hauteur finale de plus ou moins une fois et demi la hauteur du profile initial.

### Conception d'une Angelina™ pour un bâtiment multi étages

Un bâtiment de référence à été choisi pour refléter les nouvelles tendances architecturales laissant de grands plateaux libres de toute contrainte et permettant ensuite d'adapter l'espace à volonté. De plus, ce bâtiment de référence utilise toutes les avancées technologiques du groupe ArcelorMittal en matière de construction. La poutre Angelina™ a été combinée au plancher d'Arval, le COFRADAL 200. Ce système complet de plancher très léger, permet de laisser une surface libre de plus de 100m<sup>2</sup> sans aucune colonne (fig 2).

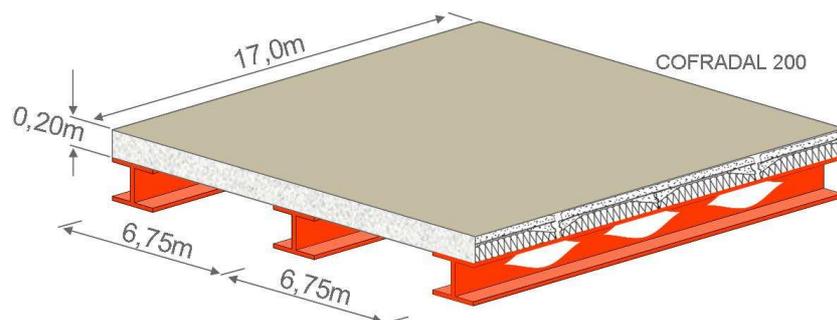


Figure 2: Typologie du bâtiment de référence

### Réalisation d'un essai sur une poutre Angelina™ et modèle numérique avancé

Un essai de mise en charge a été réalisé et validé au laboratoire agréé de l'Université de Liège pour une poutre correspondant à l'immeuble de bureau de référence (fig 3).

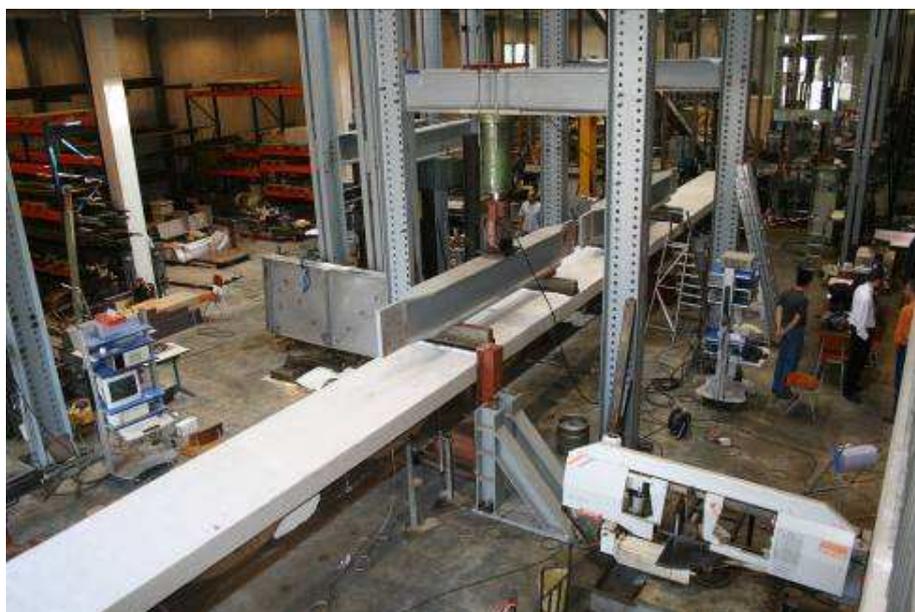


Figure 3 : Poutre Angelina™ de 17m de portée

L'essai valide la parfaite concordance entre les résultats mesurés et nos simulations numériques réalisées à l'aide du logiciel de calcul SAFIR (fig 4). Ce logiciel nous permet d'optimiser les dimensions de la poutre et de ses alvéoles. ArcelorMittal a donc pu définir une toute nouvelle gamme de poutraison qui a été intégrée très rapidement au catalogue de vente.

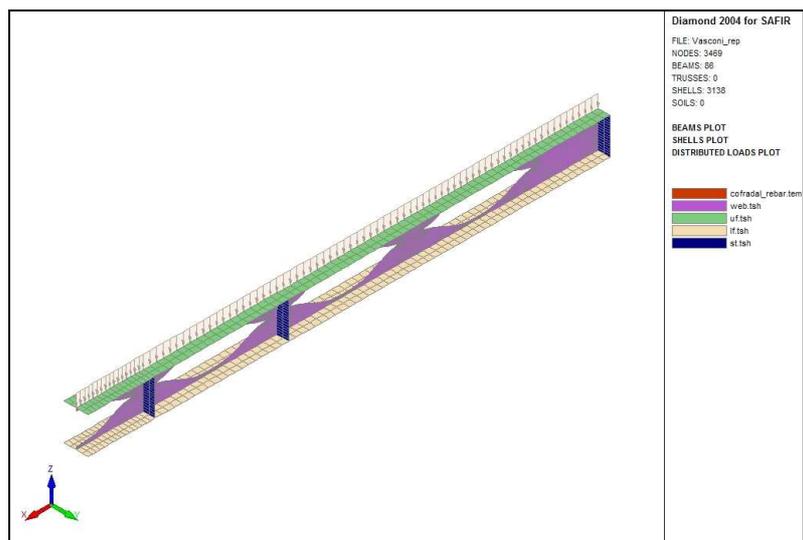


Figure 4 : Modèle éléments finis de la poutre Angelina™

### Conclusion

Avec ses grandes portées, ses formes oblongues, sensuelles, et sa géométrie souple et limpide, Angelina™ laisse toute liberté à la conception et à l'imagination en s'affranchissant des contraintes techniques habituelles (fig 5).

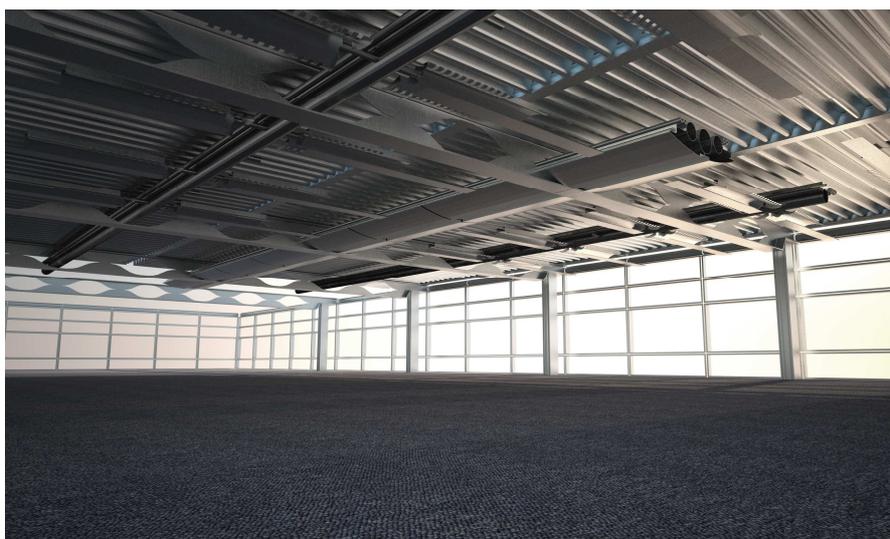


Figure 5 : Mise en situation de la poutre Angelina™

Angelina™ est un produit très environnemental, elle utilise un minimum de matière pour être plus affinée et plus légère. Elle optimise la hauteur des constructions ou à hauteur équivalente, elle vous permet de rajouter un étage tous le huit étages (15% de surface utile en plus pour un même volume à chauffer). Elle permet de diminuer le nombre de poutres et de poteaux, la taille des fondations et un grand nombre de contraintes physiques.

Cette solution esthétique et innovante répond aux nouveaux besoins des constructions qui intègrent les notions de développement durable, de flexibilité et de maîtrise des coûts.

Le Marketing d'ArcelorMittal a déjà détecté avec la force de vente des projets significatifs et prometteurs qui assureront le développement de cette solution qui a reçu à Batimat le trophée d'or du design pour l'innovation qu'elle apporte.

Pour plus d'informations : O. VASSART  
Tel. +35253132175  
[www.arcelormittal.com/sections](http://www.arcelormittal.com/sections)

e-mail : [olivier.vassart@arcelormittal.com](mailto:olivier.vassart@arcelormittal.com)