

18 septembre 2015 à Saint-Paul lez Durance
Le projet ITER



Vendredi 18 Septembre 2015, la délégation Rhône-Alpes de l'Association Française de Génie Civil (AFGC) a monté une manifestation restreinte à 20 personnes, dans le département des Bouches-du-Rhône où 35 pays se sont engagés dans la construction de l'un des projets les plus ambitieux au Monde dans le domaine de l'énergie, le projet ITER.

Cette manifestation a commencé par différentes présentations puis s'est poursuivie par une visite du chantier.

Rappel du programme

8h30 : Accueil par l'équipe d'EGIS membre du groupement d'Architect Engineer ENGAGE.

9h00 : Présentation du Projet ITER

Marc POSTOLLEC (EGIS)

10h00 : Les études d'exécution et les plans de ferrailage en 3D du mur du Bioshield du Bâtiment Tokamak

Pierre SAUNIER (EGIS)

11h00 : Le bâtiment d'assemblage et le levage de sa toiture.

Nicolas VENDEUVRE (EGIS) et Vincent DUPRE (ENGAGE)

12h00 : Déjeuner

14h00 : Visite du chantier

Mathias RICCI (EGIS), Pierre SAUNIER (EGIS), Damien SORBIER (ENGAGE) et Nicolas VENDEUVRE (EGIS).

Le projet

Le projet « ITER » (International Thermonuclear Experimental Reactor) de réacteur expérimental de fusion nucléaire a pour but de vérifier la faisabilité scientifique et technique de la fusion nucléaire comme nouvelle source d'énergie. Il s'agit d'un projet unique de dimension internationale (35 pays concernés).

Le site ITER à Saint Paul-lez-Durance, dans le département des Bouches-du-Rhône, s'étend sur une surface de 180 hectares. La construction de l'installation ITER a débuté en août 2010.



Figure 1 : La plateforme ITER et les bâtiments

L'installation sera composée à terme d'une quarantaine de bâtiments, dont le complexe Tokamak qui abritera la machine Tokamak. La plateforme longue d'un kilomètre et large de 400 mètres pour une surface totale proche de 42 hectares destinée aux bâtiments scientifiques et aux installations annexes d'ITER est achevée depuis avril 2009.

Le Complexe tokamak

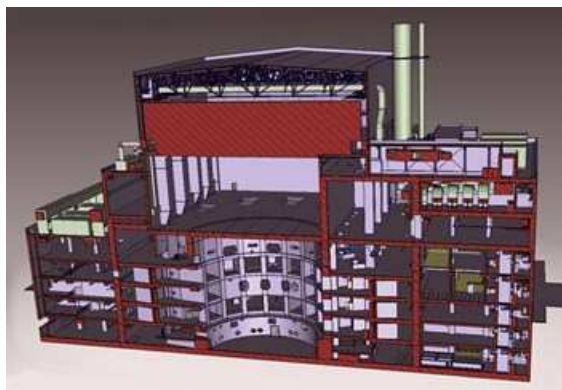


Figure 2 Le Complexe tokamak

La construction du Complexe tokamak (un édifice de sept étages et de 400 000 tonnes) est en cours.

Le Complexe tokamak, un édifice de 400 000 tonnes constitué par les Bâtiments tokamak, diagnostics et tritium, forme le cœur de l'installation scientifique ITER.

Long de 120 mètres, large de 80 et culminant à une hauteur de 80 mètres (60 mètres au-dessus de la plateforme).

Ses sept niveaux abriteront non seulement le tokamak ITER, mais également une trentaine de « systèmes industriels » essentiels au fonctionnement de la machine.

Au moins quatre ans, 16 000 t de ferrailage, 150 000 m³ de béton et 7 500 t d'acier seront nécessaires pour finaliser la construction de cet édifice, qui fait partie de la zone classée INB (installations nucléaires de base).

Le Complexe Tokamak en chiffres:

- Construction: 4-5 ans
- Poids des armatures en acier : 16.000 tonnes
- Volume de béton : 150.000 m³
- Epaisseur des fondations : 1,50 mètre
- Niveaux : 7
- Poids total : (bâtiments, équipements et machine): 400.000 tonnes

Bâtiment d'Assemblage

Tout près du complexe Tokamak seront préassemblés les principaux éléments de la machine ITER dans le bâtiment d'assemblage.

Le bâtiment d'assemblage sera équipé d'outils spécifiques et de deux ponts roulants indépendants montés sur rails qui permettront de transporter et de manutentionner les très lourdes pièces de la machine ITER.

Les manifestations régionales

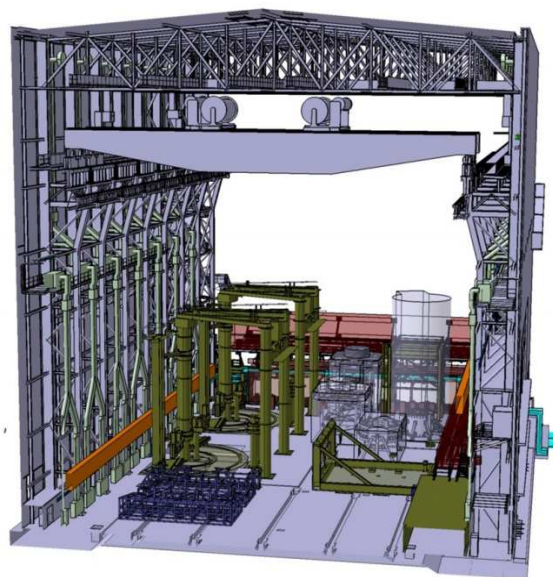


Figure 3 - Bâtiment d'assemblage

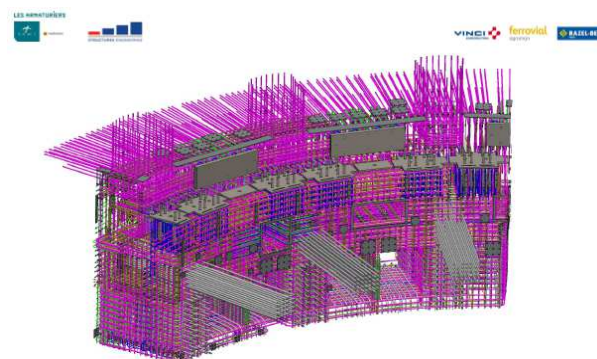
Le Bâtiment d'assemblage en chiffres :

- Travaux d'excavation et construction du radier : 12 mois
- Dimensions du bâtiment : 60 mètres de haut; 97 mètres de long; 60 mètres de large
- Poids des armatures en acier dans le radier : 1.400 tonnes
- Volume de béton : 10.000 m³
- Structure: 6 000 tonnes d'acier
- Epaisseur des fondations: 1.2–2.2 mètres
- Capacité de charge des ponts roulants : 1500 tonnes

Le Bioshield

Le bioshield est un mur circulaire de 3.25 m d'épaisseur, de 6 m de hauteur dont une des fonctions est de supporter la machine Tokamak.

De par sa géométrie, ses interfaces (platines, pièces noyées de supportage, attentes venant du radier, murs et planchers connexes, armatures en HA 50) et sa densité de ferrailage (> 300 kg/m³) il a été nécessaire de réaliser des plans de ferrailage en 3D.



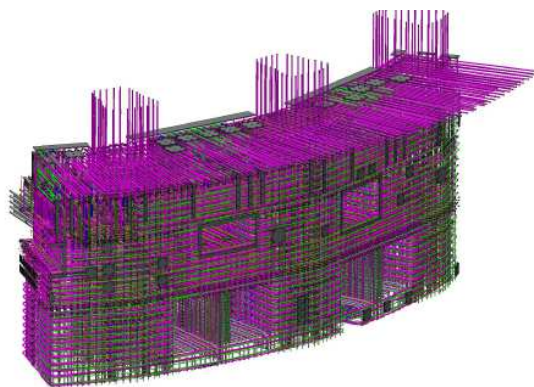


Figure 4 – Ferrailage 3D (SAMT)

La méthodologie suivante a été adoptée :

- Scan 3D des attentes du radier
- Modélisation complète 3D des armatures avec intégration des méthodes (gabarits)
- Déclachage des armatures
- Réalisation des plans 2D à partir du modèle 3D

Par ailleurs au vu de la complexité de cette zone une maquette de 200 m³ au 1/18^{ème} représentant un segment du bioshield a été réalisée.



Figure 5 – Maquette

Le Bâtiment d'assemblage et le levage de la toiture

Le bâtiment d'assemblage d'ITER est un bâtiment en charpente métallique dont les dimensions sont:

- 97 mètres de long
- 60 mètres de large
- 60 mètres de haut

La charpente métallique est composée de 11 portiques espacés de 9,3 m et de portée 56 m.

Ce bâtiment possède la particularité de supporter 2 ponts roulants d'une capacité unitaire de 750 tonnes pouvant être jumelés afin de porter la capacité totale à 1500 t.

La méthodologie retenue pour l'assemblage de la charpente métallique est la suivante :

- Montage des poteaux
- Montage au sol de la toiture
- Levage de la toiture par vérinage

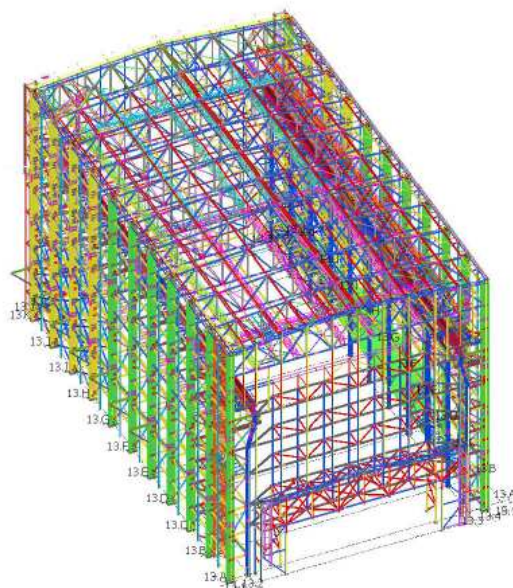


Figure 6 – Charpente du bâtiment d'Assemblage



Figure 7 – Montage des poteaux et de la toiture au sol

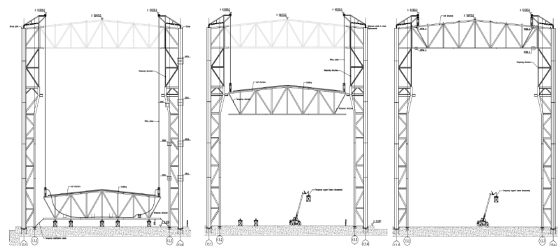


Figure 8 – Synoptique de montage



Figure 9 – L'équipe AFGC et les accompagnateurs



Figure 10 – Le complexe Tokamak



Figure 11 – Les armatures du bioshield du Tokamak

Les manifestations régionales



Figure 12 – Le bâtiment d'assemblage

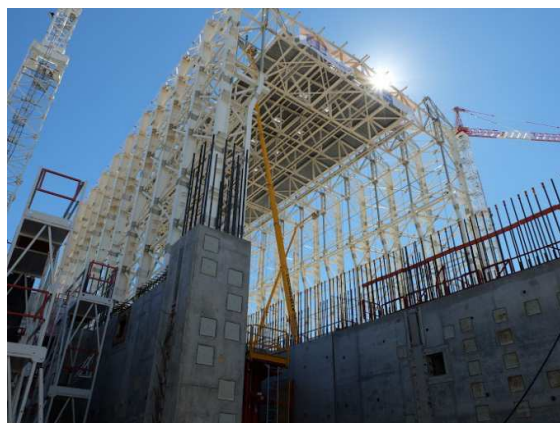


Figure 13 – Le bâtiment vu depuis le Tokamak

*Compte rendu de visite rédigé par Marc VINCENS (Egis)
membre du Bureau de la délégation RA AFGC (représentant
Ingénierie)*