



Lycée
Yves
Thépot 29000 Quimper

BTS CONSTRUCTION METALLIQUE

CONCOURS DE L'APK

Travail collectif

- La Grande halte -



1- SOMMAIRE

	Titre	Page
1-	Sommaire	2
2-	Contexte de l'étude	3
3-	Description du bâtiment	4
4-	Modèles envisagés	5
5-	Dimensionnement	6
6-	Structure définitive.....	10
7-	Fabrication	10

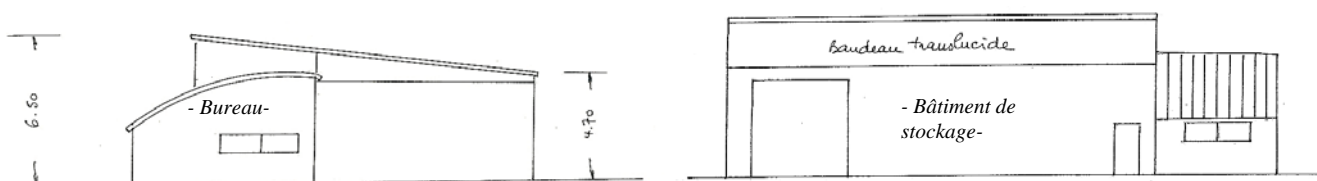
2- CONTEXTE DE L'ETUDE

Chaque année, au lycée Yves Thépot de Quimper, les élèves de BTS Construction Métallique conçoivent et fabriquent pour un client, une structure métallique. Les études sont diverses : rack à bateaux, podiums, abris, garages et petits bâtiments industriels.

Le thème de l'année 2008 nous a été apporté par un industriel local à qui nous avons déjà fabriqué deux extensions de bâtiment industriel. Cette fois ci, c'est un de ses amis, un entrepreneur à la retraite qui désire construire un bâtiment de stockage.

Ce bâtiment est situé dans une zone industrielle appelée « La Grande Halte » d'où le nom de notre projet. Les premières rencontres ont lieu mi-septembre et nous découvrons alors que le terrain est déjà acheté et que notre client, Mr Vichy, a effectué des croquis assez précis de la structure qui comporte deux parties :

- un bâtiment de stockage en charpente métallique,
- un bureau en maçonnerie.



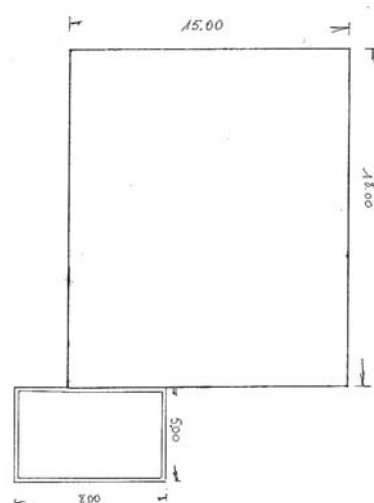
Ayant travaillé toute sa vie « dans le béton », notre interlocuteur est à même de comprendre les spécificités techniques du projet.

La portée du bâtiment de stockage étant égale à 15m, il apparaît rapidement que l'ossature principale risque d'être constituée d'éléments de section importante, de l'ordre d'un IPE 360 voire 400.

Nous évoquons alors les contraintes de fabrication :

- la limite maximum de nos scies à ruban est de 300mm,
- le pont roulant ne couvre pas tout l'atelier,
- la manutention des éléments risque de poser des problèmes de sécurité pour nos élèves.

Du point de vue de la conception, le bâtiment métallique ne pose aucun problème particulier. La toiture en simple pente permet même des calculs standards pour la neige et pour le vent.



La conception de l'ossature s'oriente, en conséquence, vers une poutre treillis.

De plus, Mr Vichy ayant conservé une partie de son matériel professionnel, la réalisation des massifs ne pose aucune difficulté. En particulier, des massifs encastrés.

Rapidement nous arrivons donc à nous mettre d'accord et à définir un délai de livraison.

4- MODELES ENVISAGES

Pour la plupart des thèmes précédents, la structure métallique était « découpée » en parties afin de répartir le travail entre tous les élèves. Cette méthode ne manquant pas de générer des difficultés car bien sûr, ces parties sont en liens et de ce fait, les résultats d'un groupe dépendent du travail des autres groupes. En outre, la distribution des travaux empêchait une vision globale de la structure.

Cette année, les moyens informatiques aidant, chaque groupe de deux ou trois élèves ont étudié un modèle en entier : dimensionnement et réalisation 3D ou 2D.

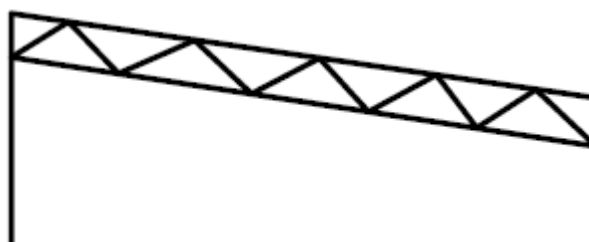
Les élèves avaient donc pour objectif, de concevoir totalement une structure afin de permettre au client de choisir lui-même la conception finale. Ses critères étant bien sûr le coût de la structure ainsi que l'esthétique interne.

Les 5 modèles étaient les suivants :

☞ Structure treillis et pan de fer :

1 - Pieds articulés et bardage vertical

2- Pieds encastrés et bardage vertical

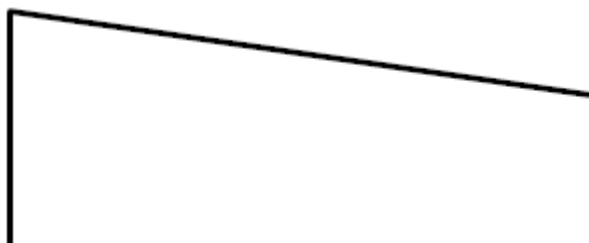


☞ Structure portique et pan de fer :

3- Pieds articulés et bardage vertical

4- Pieds encastrés et bardage vertical

5- Pieds encastrés et bardage horizontal

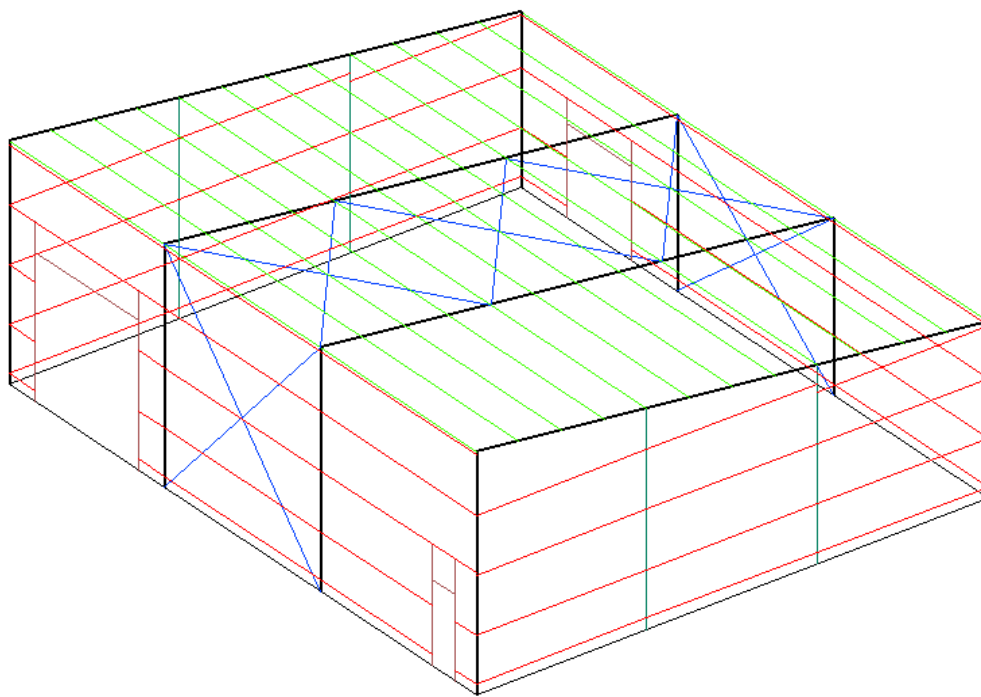


On remarque que des modèles portiques ont été retenus pour étude. Mr Vichy sachant dès le départ nos contraintes de fabrication, les enseignants n'avaient aucun doute sur le choix final. Les élèves cependant ne l'ont connu qu'à la fin de leurs travaux.

5- DIMENSIONNEMENT

☞ Première étape : **CONCEPTION.**

Un plan 3D filaire a tout d'abord été réalisé par chaque groupe (sous Autocad) afin de concevoir rapidement la structure et afin d'obtenir les épures des différentes poutres. Le fichier numérique est fourni.



- Modèle 3D avec Portiques –

☞ Seconde étape **CHARGES CLIMATIQUES ET COMBINAISONS.**

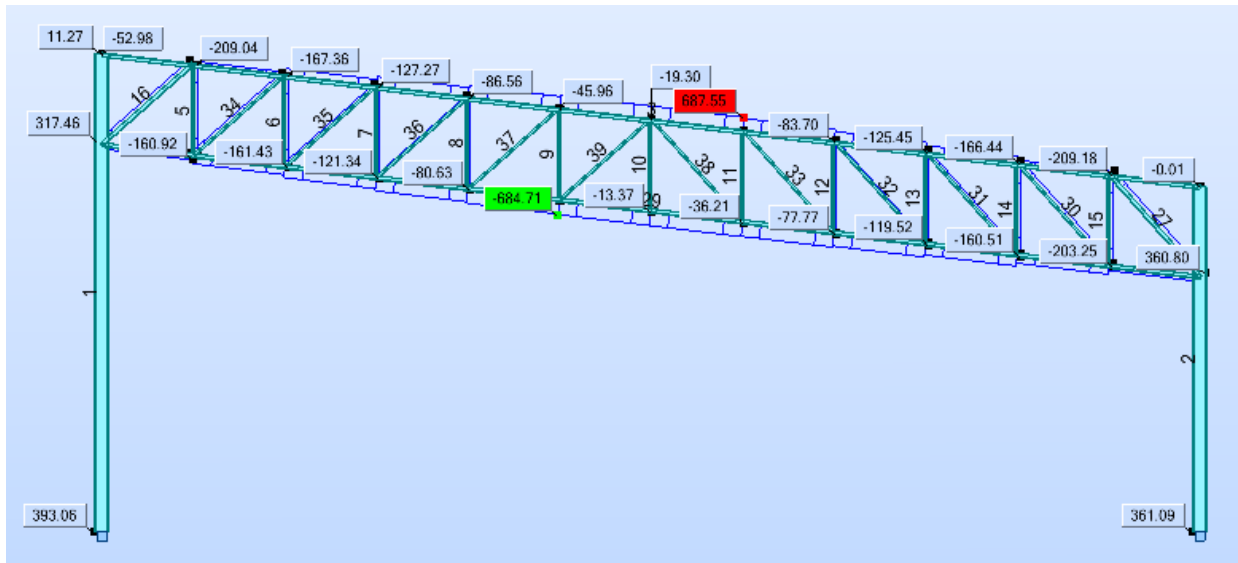
Ces études ont été effectuées collectivement.

La neige n'a posé aucune difficulté cependant le vent est un réel souci dans l'utilisation des Eurocodes.

Même pour ce bâtiment de forme simple, l'étude est longue et laborieuse. Des fichiers Autocad fournis dans le dossier numérique montrent les différents résultats.

L'ossature principale a été dimensionnée avec un nombre limité de combinaisons. L'utilisation de l'outil informatique est indispensable.

Logiciels utilisés : - ROBOT
- RDM Le Mans



- Effort normal dans le treillis -

Résultats - norme - EC3 (EN 1993-1:2005)

Auto
 IPE 200
 Pièce : 1 Poteau1_Y_1
 Point / Coordonnée : 1 / x = 0.00 L = 0.00 m
 Cas de charge : 34 ACC /1/ 1*1.00 + 13*1.00
 Profil correct

Résultats simplifiés | Déplacements | Résultats détaillés

FORCES

N,Ed = -4070.83 daN	My,Ed = -21.99 kN*m	Vz,Ed = 919.24 daN
Nt,Rd = 66928.00 daN	My,pl,Rd = 51.85 kN*m	Vz,c,Rd = 18989.40 daN
	My,c,Rd = 51.85 kN*m	
	My,N,Rd = 51.85 kN*m	
	Mb,Rd = 35.87 kN*m	

Classe de la section = 1

DEVERSEMENT

z = 0.00	Mcr = 61.62 kN*m	Courbe,LT - b	XLT = 0.66
Lcr,low = 3.25 m	Lam_LT = 0.92	fi,LT = 1.03	XLT_mod = 0.69

FLAMBEMENT Y

FLAMBEMENT Z

CONTROLE DE LA SECTION

My,Ed/My,c,Rd = 0.42 < 1.00 (6.2.5.(1))

Vz,Ed/Vz,c,Rd = 0.05 < 1.00 (6.2.6.(1))

CONTROLE DE LA STABILITE DE LA BARRE

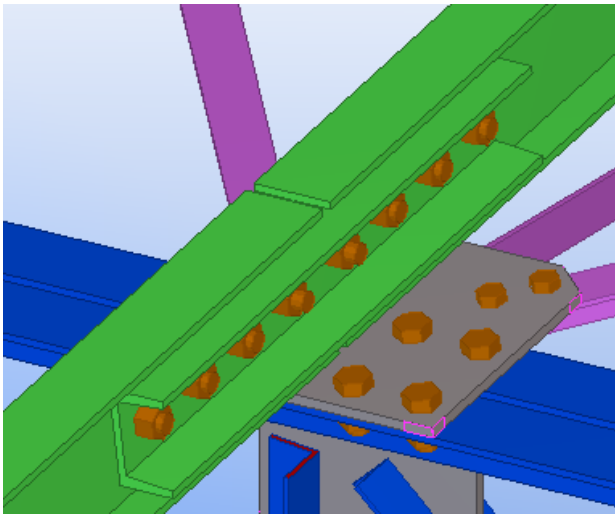
My,Ed/Mb,Rd = 0.61 < 1.00 (6.3.2.1.(1))

Note de calcul
 Aide

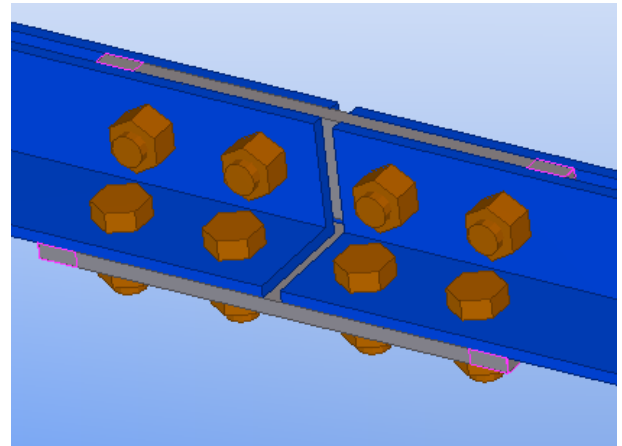
- Dimensionnement automatique Robot -

Quatrième étape : **DETERMINATION DES ATTACHES**

Le dimensionnement des attaches simples a été réalisé en groupe.

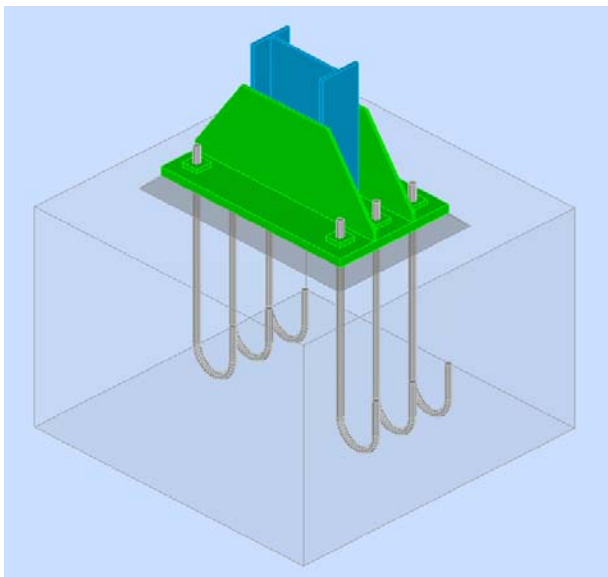


- Eclisses et goussets -

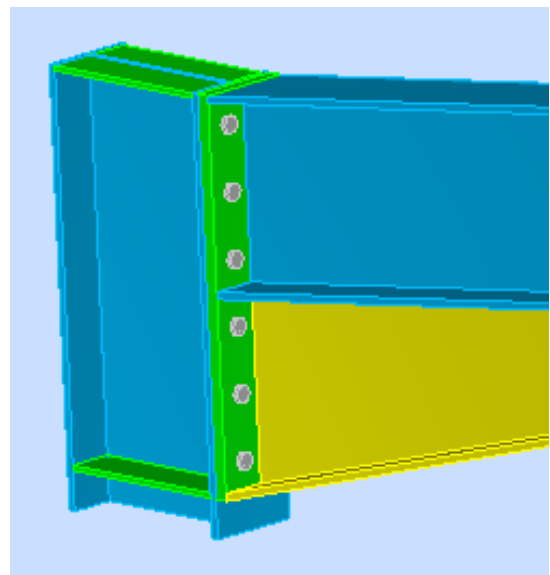


- Coupure de treillis -

Le dimensionnement des pieds de poteaux ou des encastremets poutre / poteau ont été réalisés par le professeur. Voir les fichiers Robot.



- Pied de poteau encastré -



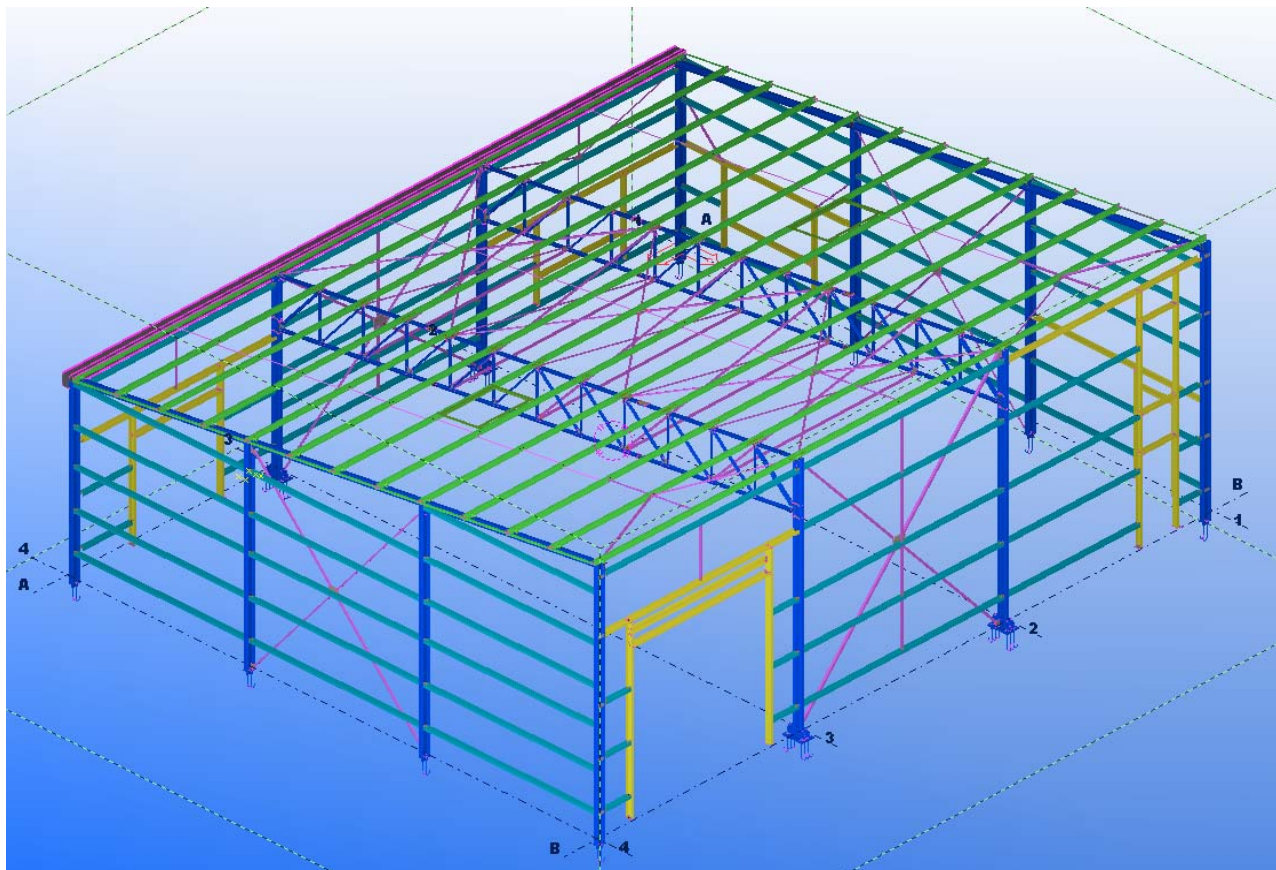
- Encastrement poutre / poteau -

6- STRUCTURE DEFINITIVE

Monsieur Vichy, sans trop hésiter bien sûr, a choisi le modèle Treillis encastré en pied. Cette conception est la moins chère et nos moyens de production sont adaptés. Une vue 3D de l'ensemble est proposée ci-dessous.

Des fichiers numériques sont à disposition :

- Fichiers 2D Autocad
- Fichiers 3D Tekla
- Fichier Tekla Viewver (que vous pouvez ouvrir sans Tekla Structure)



- Vue 3D de la conception choisie -

7- FABRICATION

La réalisation automatique des fiches de débit et des fiches d'assemblage avec le logiciel TEKLA Structures permet un gain de temps considérable dans la préparation à la fabrication.

Notre atelier possédant une commande numérique, la réalisation des goussets est aussi plutôt rapide (voir la vidéo découpe plasma). Malgré ces gains de temps, la fabrication a été plus longue que prévue.

De nombreuses photos et vidéos sont disponibles dans le dossier numérique.

- FIN -