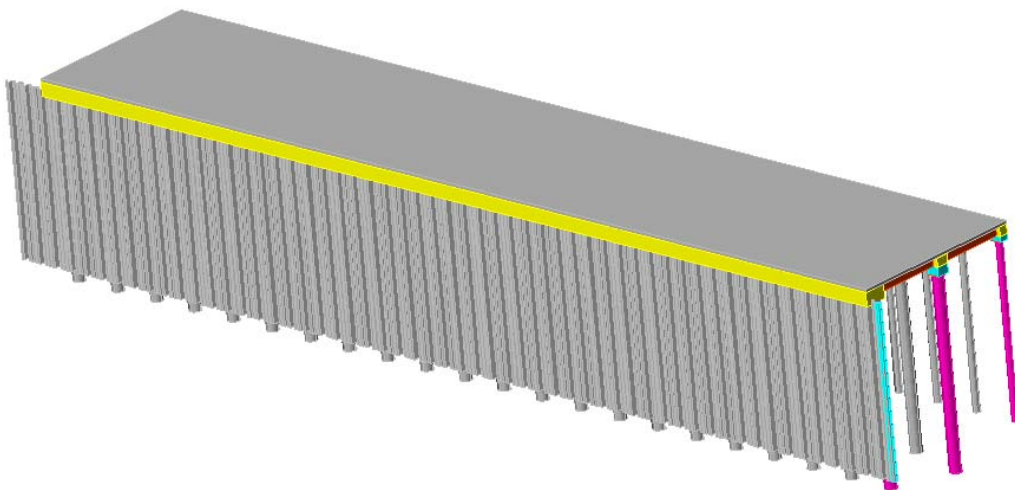


**CASTEM 2000**

# **Projet Port de Bayonne**



**Thomas Lafaye  
Ronan Le Fur**

## **I. Présentation du projet :**

Nous avons choisit le projet du port de Bayonne car il présentait des caractéristiques techniques (pieu, longrine, poutres, dalles, palplanches...) ainsi que mécaniques (utilisation de l'acier et du béton) intéressantes. D'autre part cette structure possède des caractéristiques dimensionnelles assez exceptionnelles :

126 m de long,  
25 m de large,  
22 m de profondeur pour certains pieux.

## **II. Description de la structure :**

L'ouvrage consiste en l'aménagement du Quai saint Bernard, qui se trouve au port de bayonne. La structure est composée d'une dalle en béton armé de 44 cm d'épaisseur qui repose sur 3 longrines disposées dans le sens longitudinal. Ces longrines sont renforcées entrent elles dans le sens transversal par des poutres disposées tous les 2 mètres. Ces poutres en béton armé sont également solidaires de la dalle. Les 2 longrines situées vers l'intérieur du quai sont reliées aux pieux par des casques. Les casques de la 3<sup>ème</sup> rangée ont été coulés dans la longrine, qui possède des dimensions supérieures aux deux autres. Un rideau de palplanches vient renforcer le quai. Il est excentré de deux mètres de l'axe des pieux et il est encastré dans la longrine.

Chaque longrine repose sur des pieux de diamètres différents suivant la rangée de la longrine. Ces pieux sont de type foré tubé. Ils sont donc constitués d'un tube métallique avec à l'intérieur du béton non armé sur la partie inférieure (15 mètres) et du béton armé sur la partie supérieur (4 mètres).

## **III. Description de la modélisation :**

Nous avons choisit de modéliser les différents éléments suivant leur ligne moyenne.

Nous avons considéré :

- Les poutres, les longrines, les casques, comme des poutres.
- La dalle et le rideau de palplanche comme des coques.

Nous avons utilisé deux types de matériaux :

- L'acier, pour le rideau de palplanche ainsi que pour les tubes des pieux.
- Le béton, pour les autres éléments.

Puis dans la description des matériaux nous avons donné les caractéristiques suivantes :

- Section de l'élément.

- Module de Young et coefficient de poisson.
- Inertie suivant les axes locaux (Y et Z) , pour les poutres.
- Moment de torsion.

Afin de respecter les encastremets des pieux, nous les avons bloqué à la hauteur à laquelle se trouve le substratum.

Nous avons nommé les différents points nécessaires à l'encastrement des pieux.

Nous avons ensuite encasté les palplanches en pied de rideau et cela tous les deux mètres, en considérant qu'il est encasté sur toute la longueur.

Nous avons choisit de représenter trois types d'efforts :

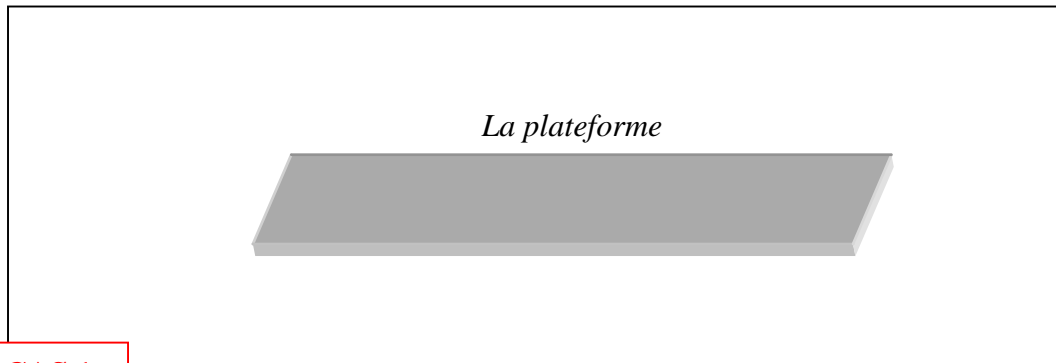
- Le poids propre de la structure.
- L'effort d'un bateau sur le bord du quai.
- La représentation d'une grue sur quatre patins.

Nous avons nommé chacune des longrines sur lesquelles viennent se poser les bateaux, ceci afin de simuler plusieurs cas d'accostage, et plusieurs tailles de bateaux différentes.

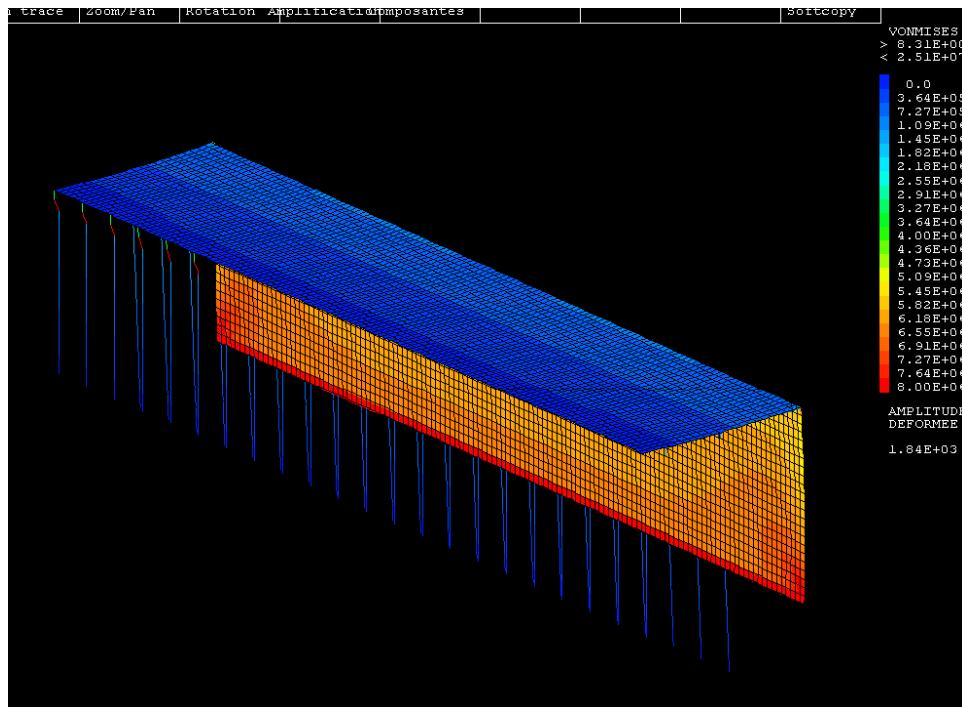
Nous avons considéré que les charges dues à la grue et transmises par les patins correspondent à des forces ponctuelles.

## 1<sup>er</sup> cas de chargement :

Dans ce cas de chargement on ne considère que le poids propre de la structure.



CAS 1

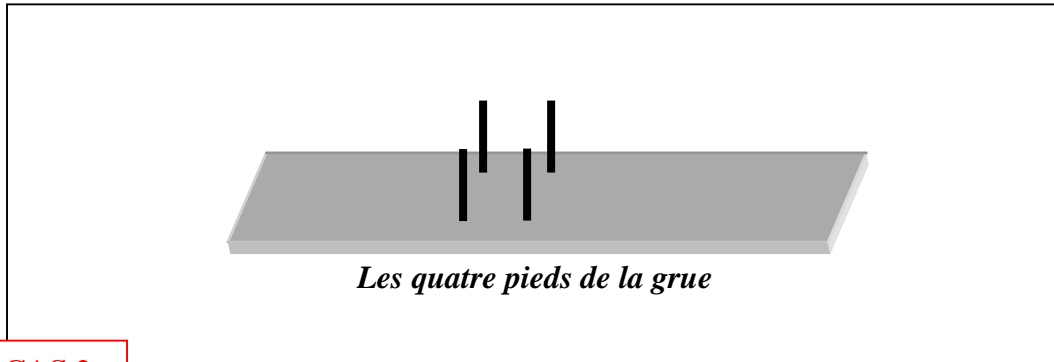


## Exploitation des résultats :

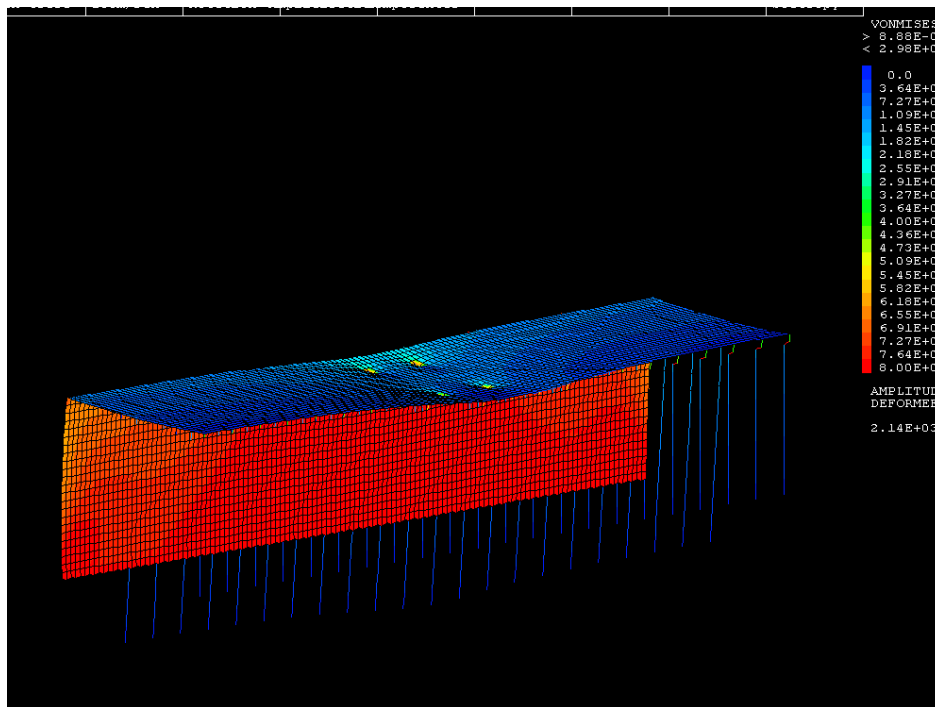
On remarque que les zones les plus sollicitées se trouvent dans les palplanches et en particulier aux extrémités de celles-ci, le haut des pieux et les casques. Les contraintes sont importantes dans les casques de la rangée située à l'opposé des palplanches. Les pieds des palplanches et le haut des pieux correspondent aux zones les plus sollicitées, car ils sont encastres. La valeur maximale de la contrainte atteint : 8 MPa.

## 2<sup>ème</sup> cas de chargement :

Dans ce cas on considère en plus du poids propre, l'effort d'une grue reposant sur 4 patins placés au milieu du quai, avec un effort sur chaque patin égal à  $120E7N/m$ .



CAS 2



### Exploitation des résultats :

La surcharge de la grue apporte des contraintes beaucoup plus importantes dans les palplanches, cependant la visualisation ci-dessus permet uniquement de constater les contraintes apportées par la grue, car dans les palplanches les contraintes sont supérieures au maximum de l'échelle des valeurs. C'est-à-dire que les contraintes dans les palplanches sont largement supérieures à 8 Mpa.

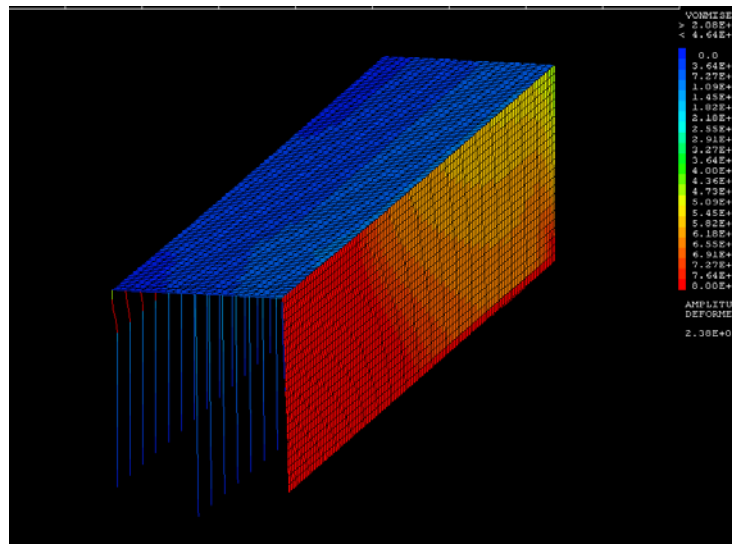
La déformation au niveau des points d'appui des patins est assez prononcée car nous avons représenté les pressions dues à ceux-ci par des forces ponctuelles, et elle est plus importante que celle due au poids propre que nous remarquons à peine.

### 3<sup>ème</sup> cas de chargement :

Nous considérons ici uniquement l'effort d'un bateau d'environ 60m de long qui viendrait percuter la structure. Nous avons évalué cet effort à 100.E8 N.



CAS 3

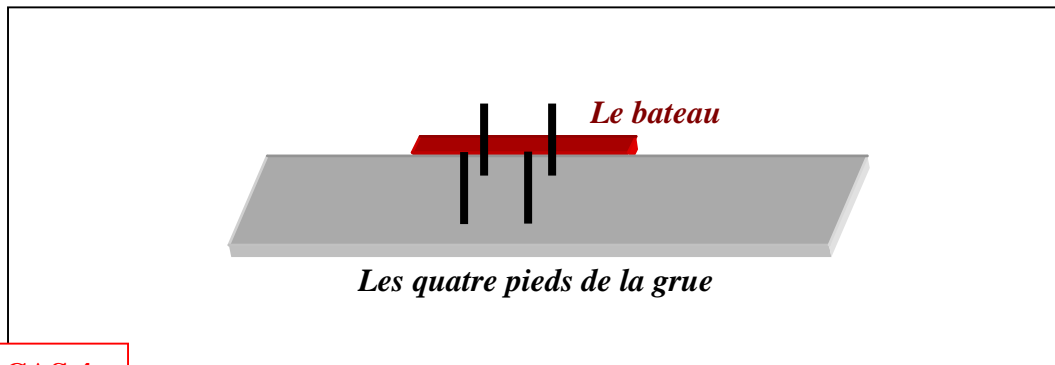


### Exploitation des résultats :

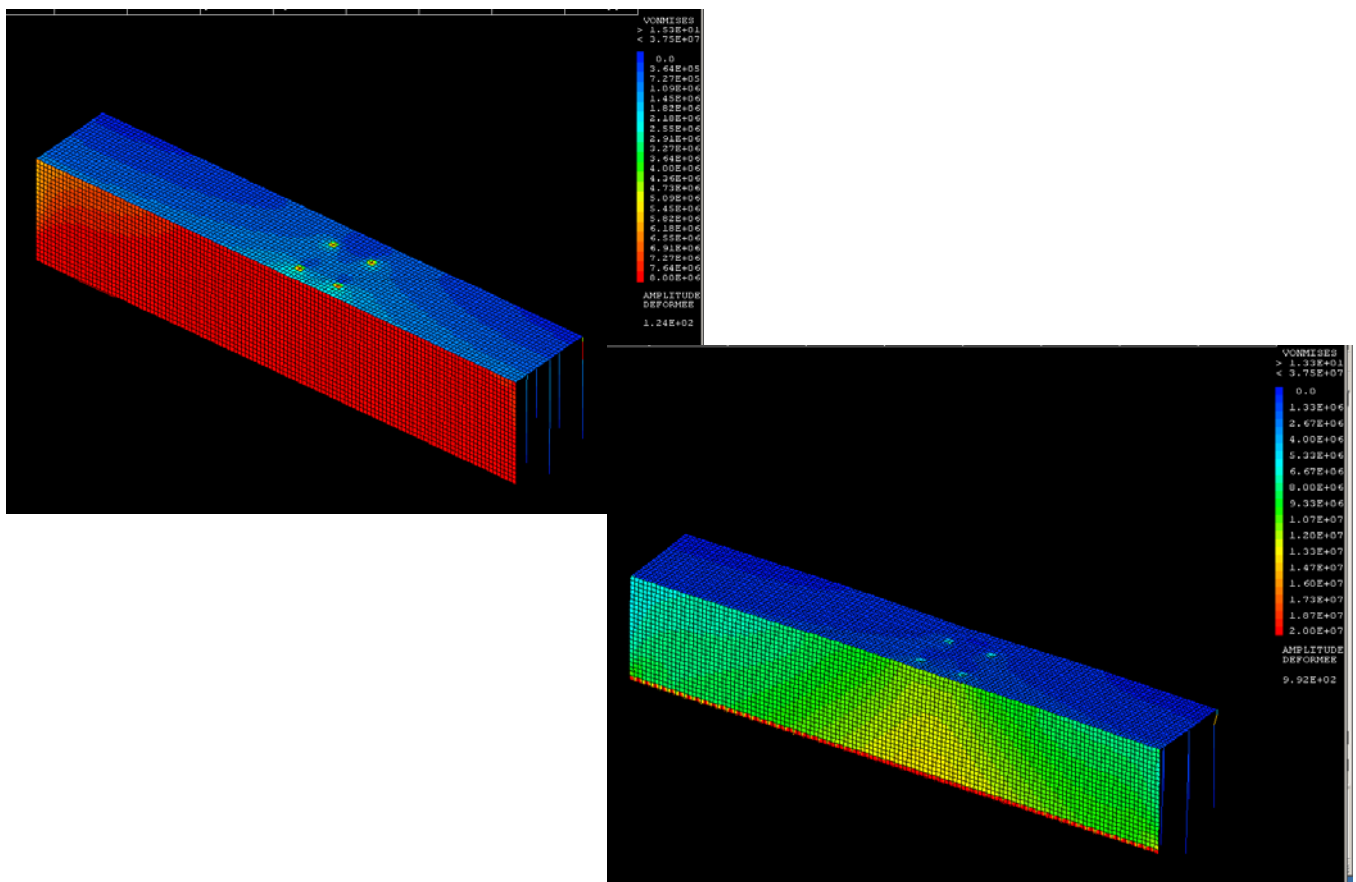
La pression due au bateau engendre des contraintes beaucoup plus importantes dans les palplanches autour de l'endroit où est appliquée la charge répartie. Une grande partie du rideau atteint la valeur maximale de l'échelle des valeurs des contraintes.

#### 4<sup>ème</sup> cas de chargement :

Nous considérons les efforts conjugués d'un bateau qui viendrait percuter le quai au milieu et en plaçant une grue au milieu.



CAS 4

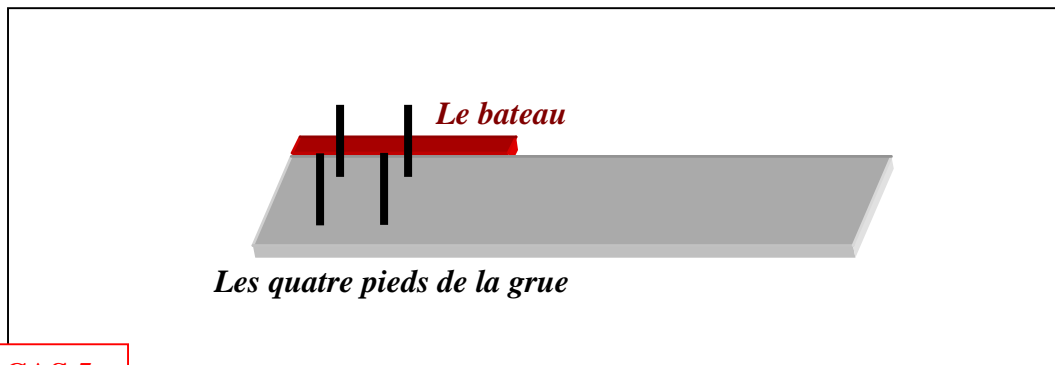


#### Exploitation des résultats :

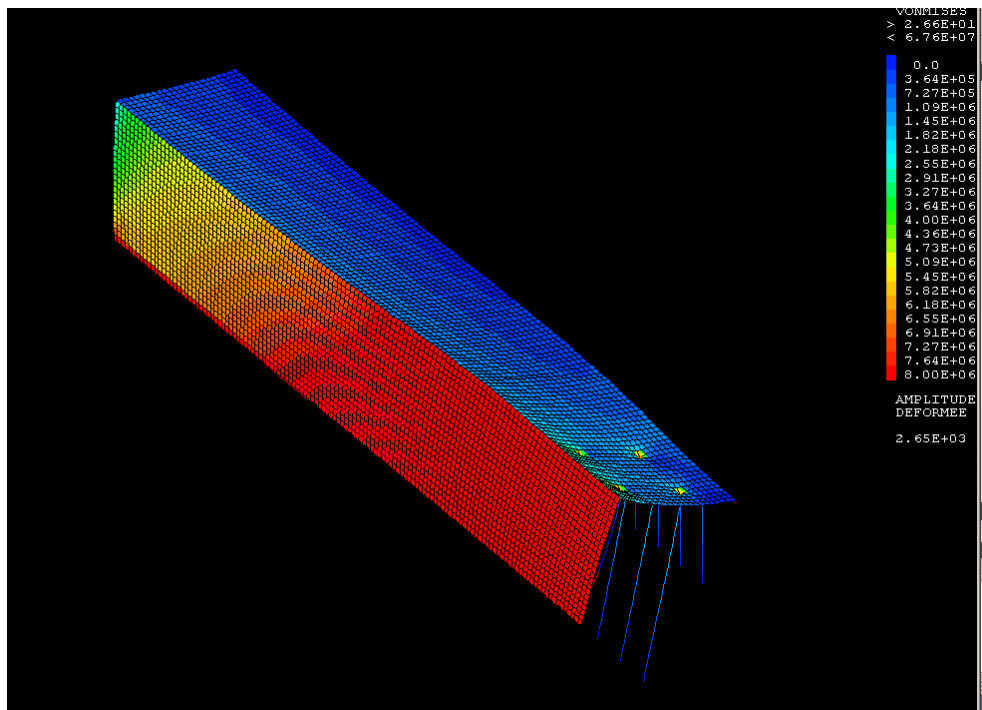
Le cas où le bateau et la grue exercent des charges sur la même partie du quai étant le plus défavorable, nous avons tracé deux cas en changeant l'échelle des contraintes afin de visualiser les valeurs de celles-ci dans les palplanches ainsi que sur la dalle. Les contraintes dues aux patins sont d'environ 4,7 MPa et celles dans les palplanches sont d'environ 13 MPa. Les contraintes en partie basse des palplanches sont beaucoup plus importantes mais cela est dû au fait que celles-ci sont encastées. La contrainte dans le haut des pieux de la rangée opposée aux palplanches est elle aussi importante de valeur 15 MPa.

### 5<sup>ème</sup> cas de chargement :

Nous considérons dans ce cas, un bateau percutant le quai à son extrémité et en plaçant la grue également à l'extrémité gauche du quai.



CAS 5



### Exploitation des résultats :

Nous les mêmes résultats que pour le chargement précédent mais avec des valeurs de contraintes plus importantes du fait que les charges sont appliquées à l'extrémité du quai et se diffusent moins bien dans le rideau.



## **IV. Conclusion :**

**L'utilisation de ce logiciel nous a permis de résoudre un problème assez complexe, à savoir la modélisation du quai du port de Bayonne, puis les différents types de chargements qui lui seront appliqués :**

- **charge permanente : son poids propre**
- **charges d'exploitations : choc des bateaux et charge de grue**

**En phase de conception d'un projet celui-ci permet d'apprécier tant les déformations que les contraintes que pourra supporter la structure, et donc de réaliser son dimensionnement par rapport aux résultats obtenus.**

**La clarté des résultats due aux dégradés de couleurs permet une exploitation rapide de ceux-ci.**

**Cependant CASTEM reste un logiciel complexe à utiliser pour des débutants .**