

# Modèle numérique de la maquette VeRCoRs

S. KEVORKIAN  
INSTITUT DE RADIOPROTECTION ET DE SURETÉ NUCLÉAIRE

# Modèle numérique de la maquette VeRCoRs

I. Description du modèle

II. Premiers calculs

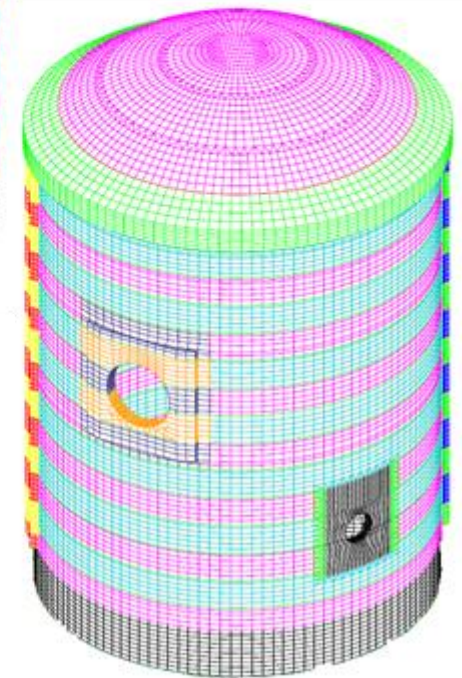
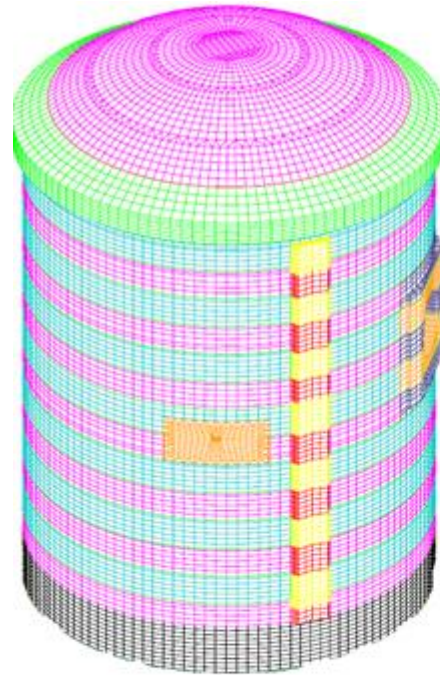
- Construction, jeune âge
- Mise en précontrainte

III. Tests de pression

# Modèle numérique de la maquette VeRCoRs

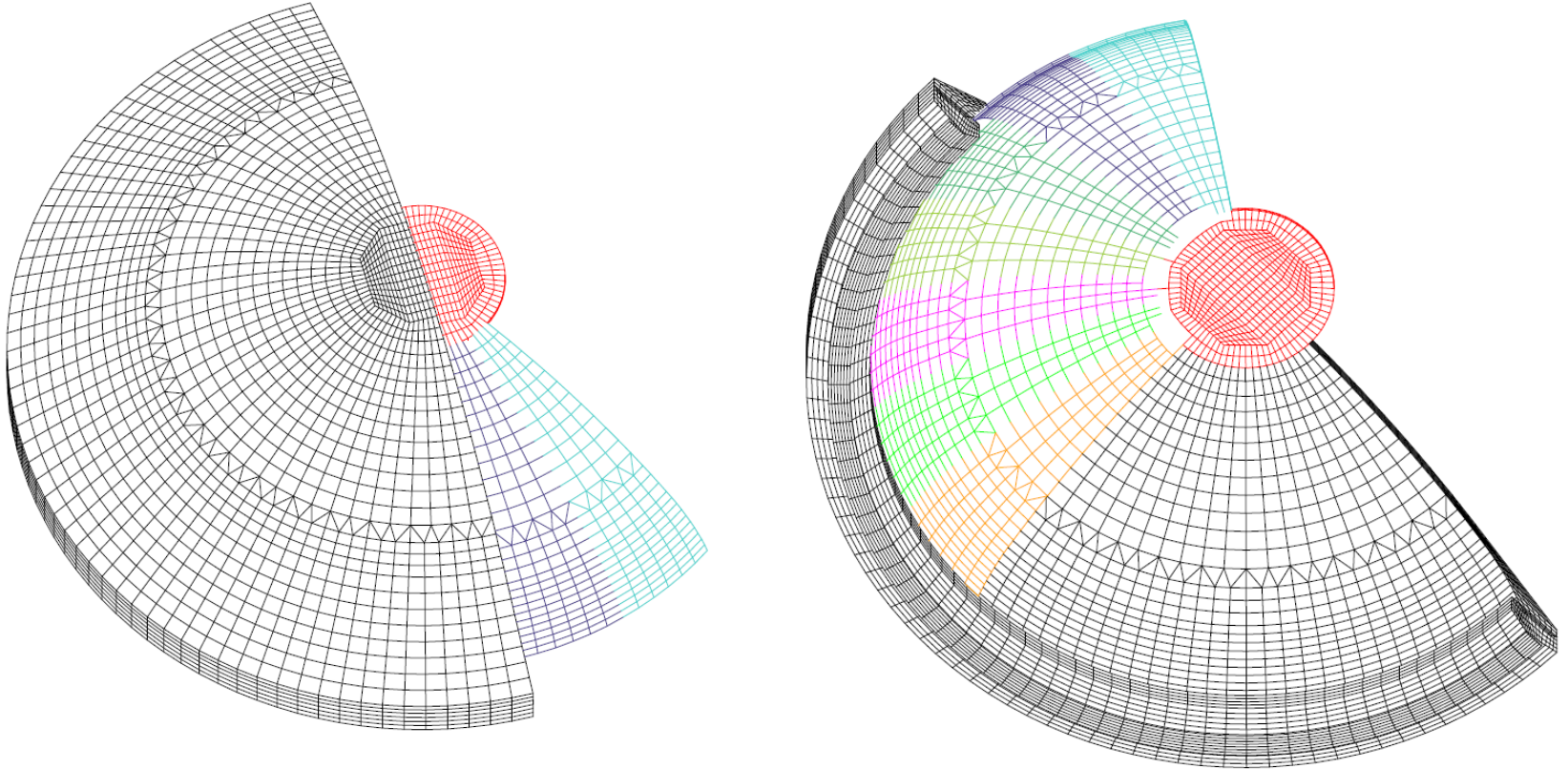
## I. Description du modèle

- Le maillage de la maquette Vercors a été fait par l'IRSN avec Cast3M 2015, il comprend :
  - Toutes les levées de la maquette;
  - Les câbles;
  - Le ferrailage;
  - Les plaques du dôme;
  - Les nervures de précontrainte;
  - Les sas d'accès personnel et matériel, les traversées de tuyauterie.
- Le radier est modélisé avec des éléments 3D et encastré à sa base.



# Modèle numérique de la maquette VeRCoRs

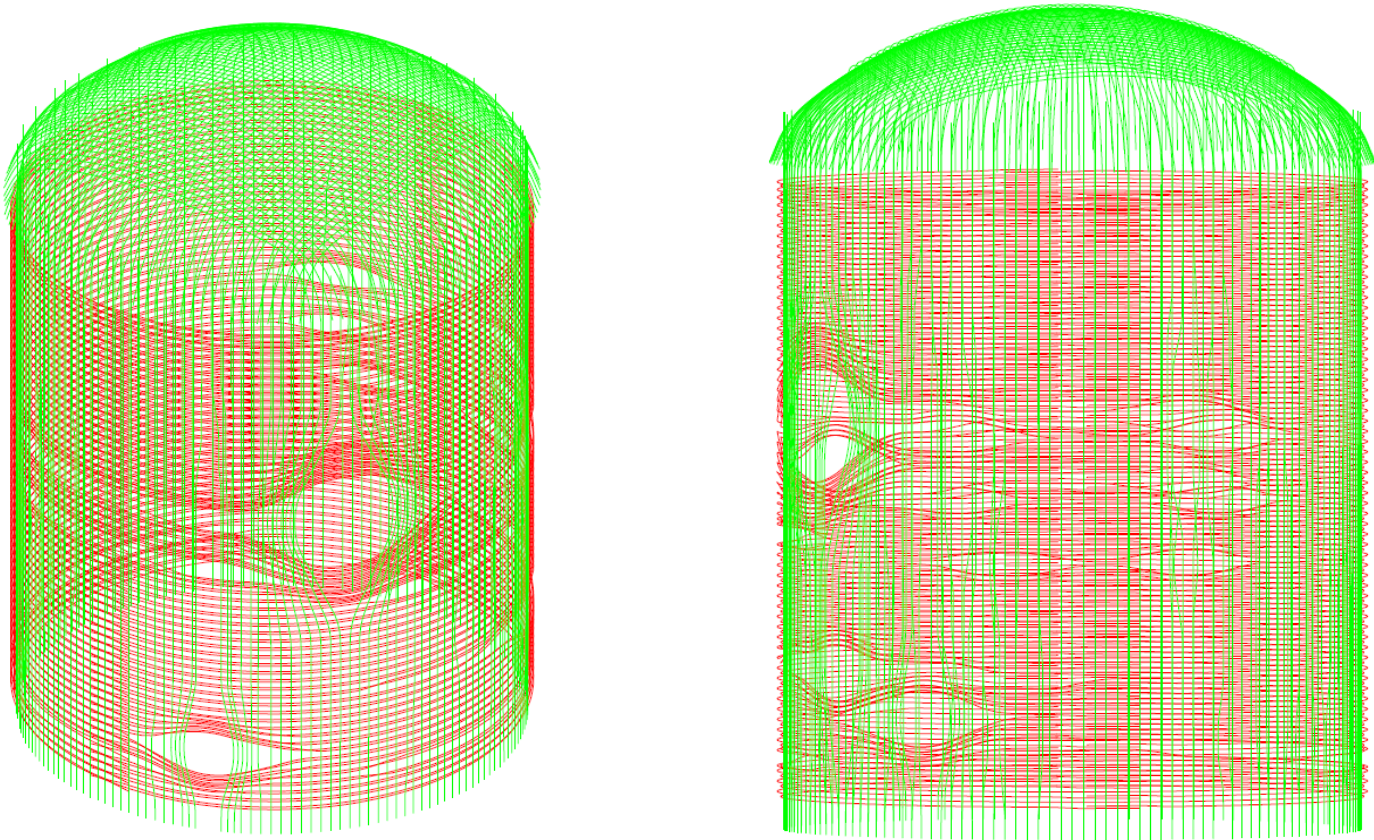
## I. Description du modèle



Plaque du dôme

# Modèle numérique de la maquette VeRCoRs

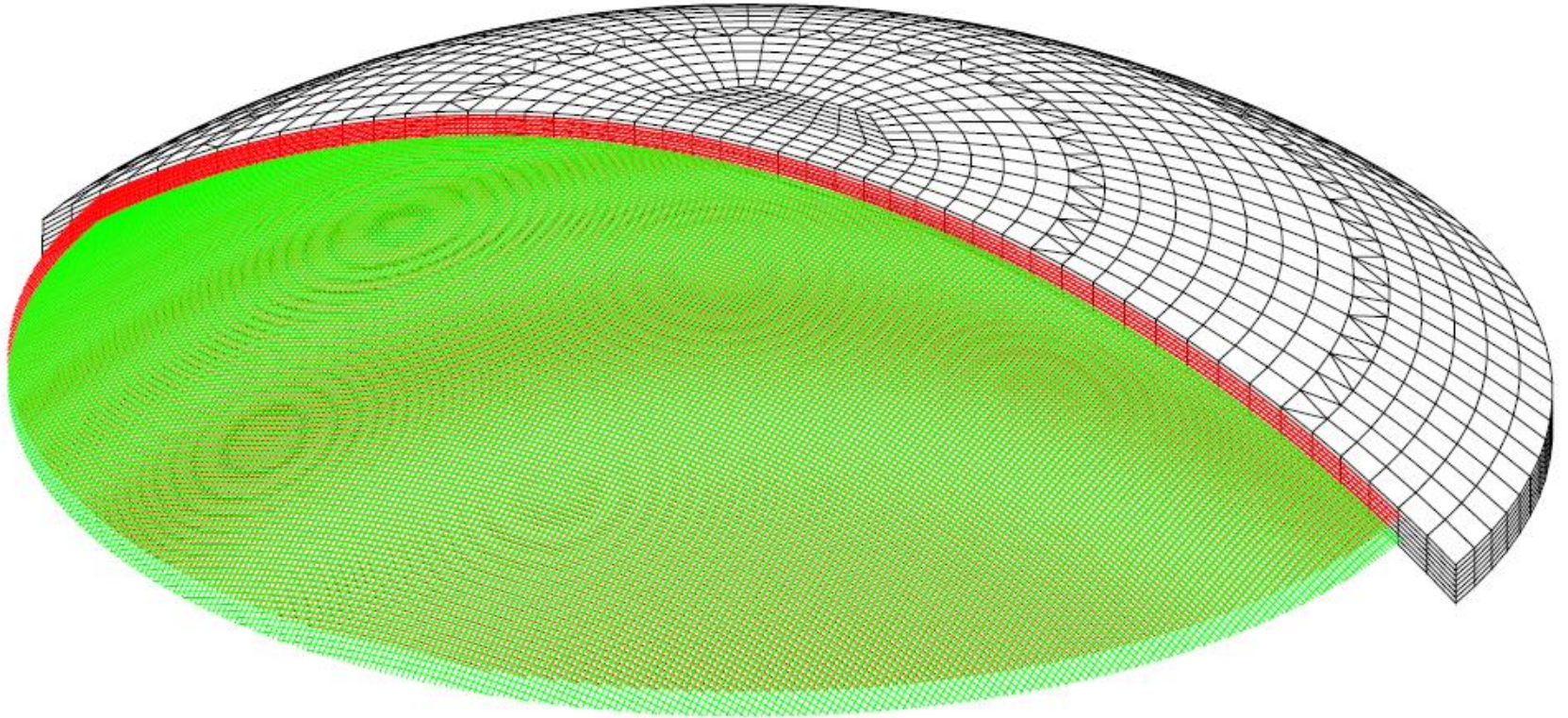
## I. Description du modèle



Câbles

# Modèle numérique de la maquette VeRCoRs

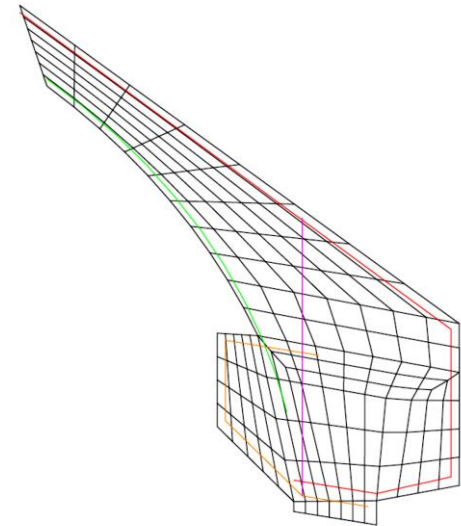
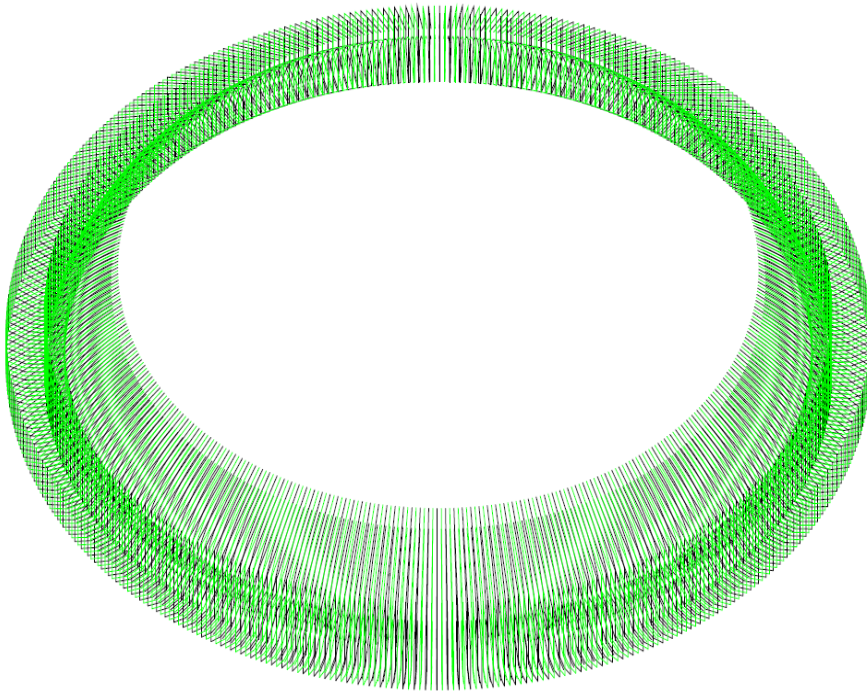
## I. Description du modèle



Béton et nappes de ferrailage du dôme

# Modèle numérique de la maquette VeRCoRs

## I. Description du modèle



Ferrailage de la ceinture

# Modèle numérique de la maquette VeRCoRs

## I. Description du modèle

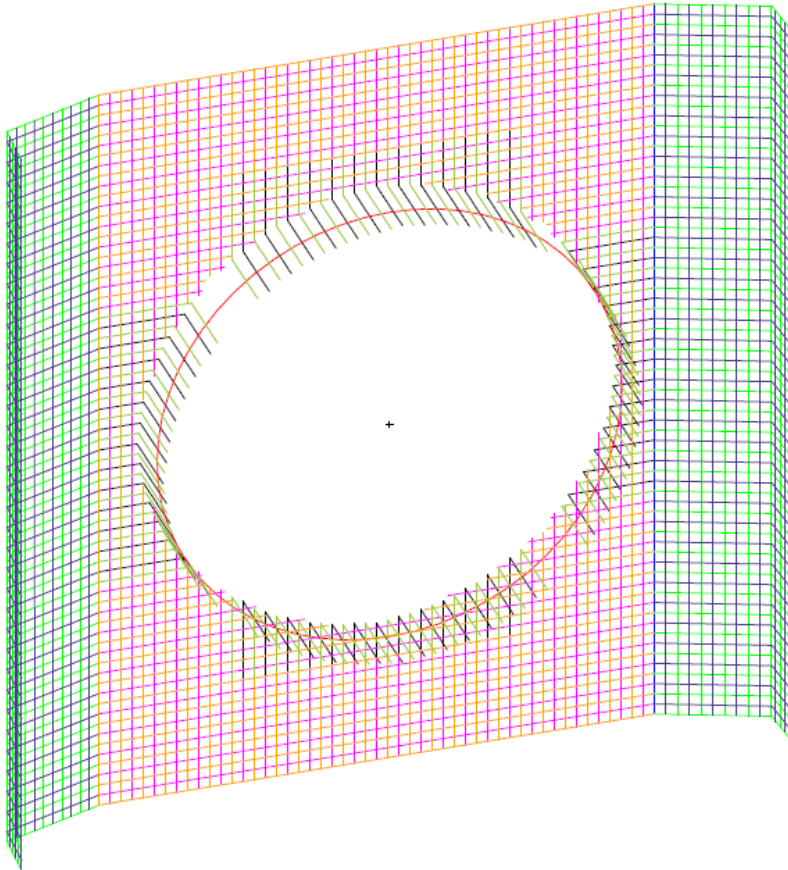


**Ferrailage de la partie courante**



# Modèle numérique de la maquette VeRCoRs

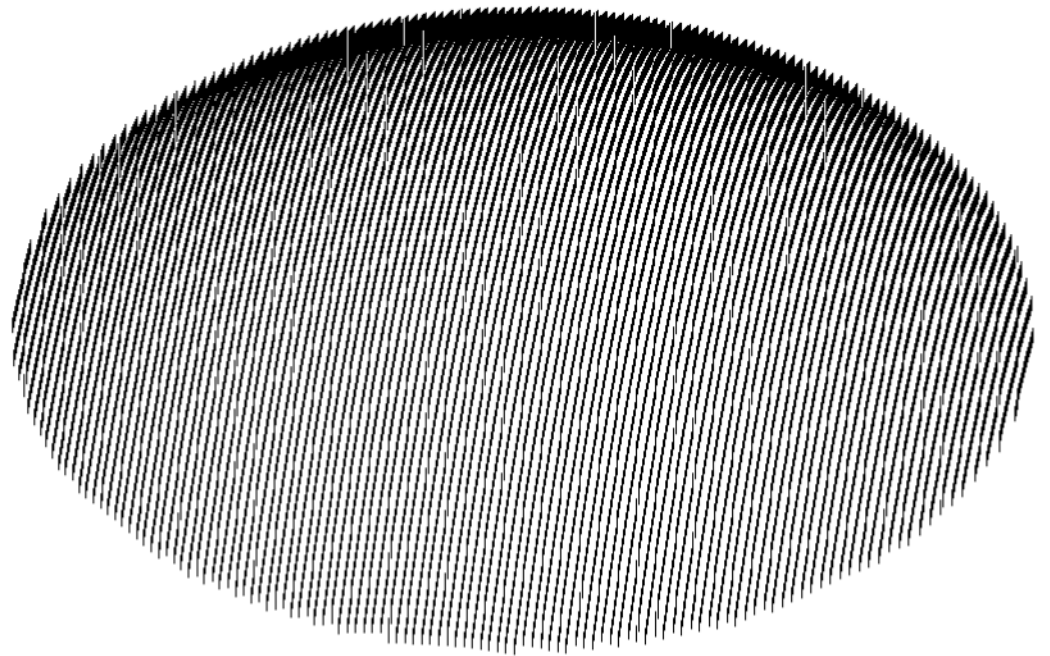
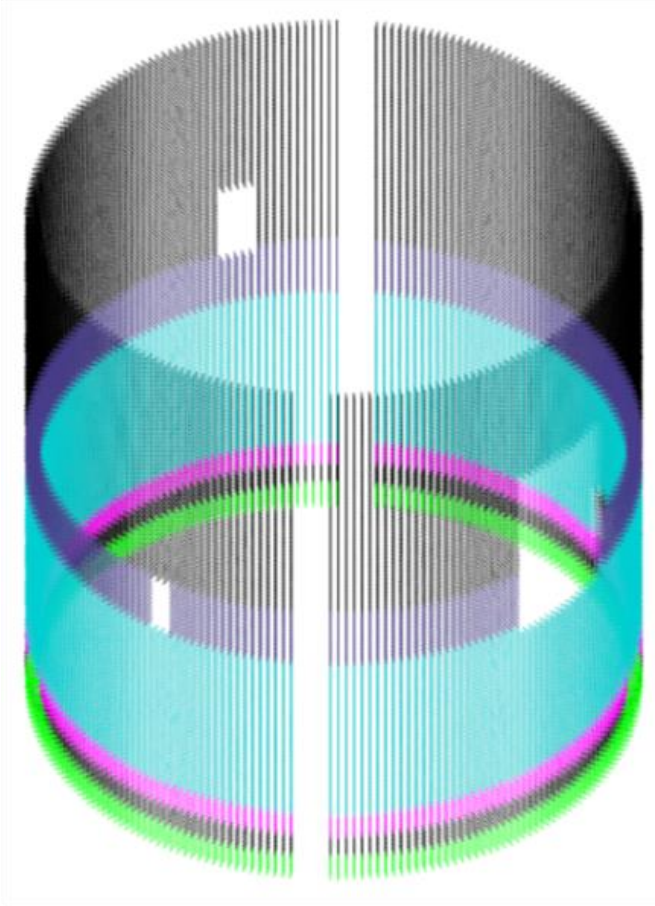
## I. Description du modèle



**Ferailage du Tampon d'Accès Matériel**

# Modèle numérique de la maquette VeRCoRs

## I. Description du modèle



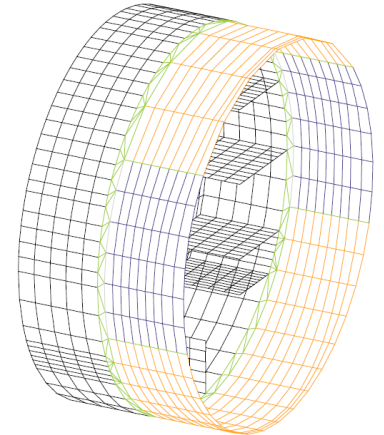
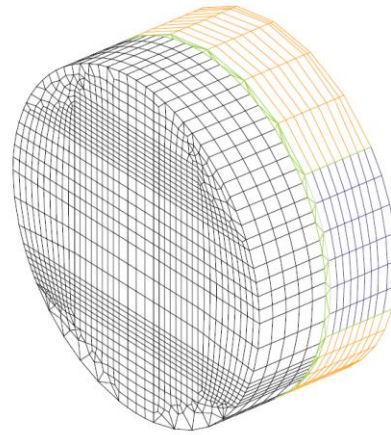
**Epingles**

# Modèle numérique de la maquette VeRCoRs

## I. Description du modèle



**“Bouchons”**



**Porte et fourreau du TAM**

# Modèle numérique de la maquette VeRCoRs

## I. Description du modèle

	Béton (3D éléments )	Câbles (barres)	Ferrailage de la zone courante du dôme (barres)	Ferrailage de la zone courante de l'enceinte (barres)	Epingles (barres)	Ferrailage de la ceinture (barres)	Total
Nombre de noeuds	169730	47960	94148	187457	265168	36960	536255
Nombre d'éléments	151806	47665	93196	188411	238440	35040	754558

# Modèle numérique de la maquette

## VeRCoRs

### I. Premiers calculs

- Calculs de la construction et de la ,mise en tension des câbles de précontrainte en tenant compte :
  - De l'historique de coulage des levées et de leurs propriétés mécaniques ;
  - L'historique de mise en tension des câbles ;
  - Le ferrailage de la maquette;
  - Les épingles.

Le calcul est réalisé avec la procédure PHASAGE de Cast3m

# Modèle numérique de la maquette

## VeRCoRs

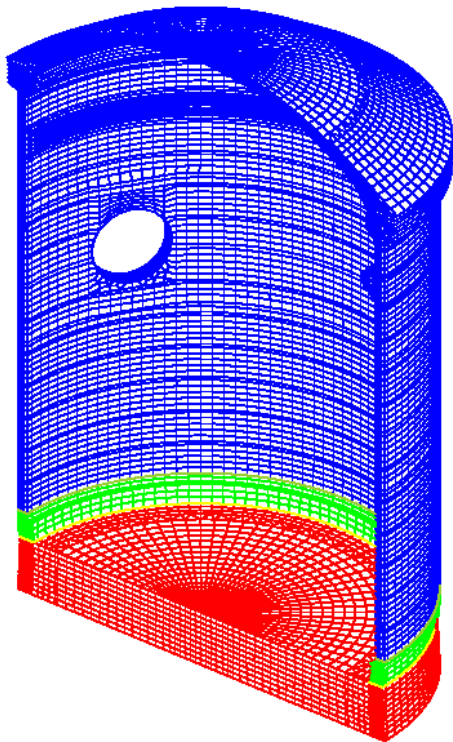
- La loi utilisée pour modéliser le béton est la loi OTTOSEN ;
- Le calcul est effectué avec la procédure PHASAGE permet d'obtenir :

### les états de stress

- À la fin de **la construction** ;
- À la fin de la mise en tension des cables de **précontrainte**

# Modèle numérique de la maquette VeRCoRs

## II. Premiers calculs Construction et jeune âge

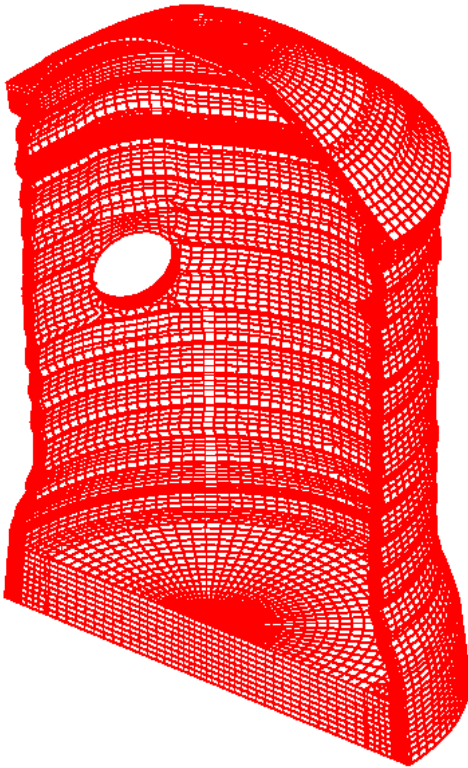


AMPLITUDE  
5.00E+02

date en jours 35.000

# Modèle numérique de la maquette VeRCoRs

## II. Premiers calculs Précontrainte de l'enceinte

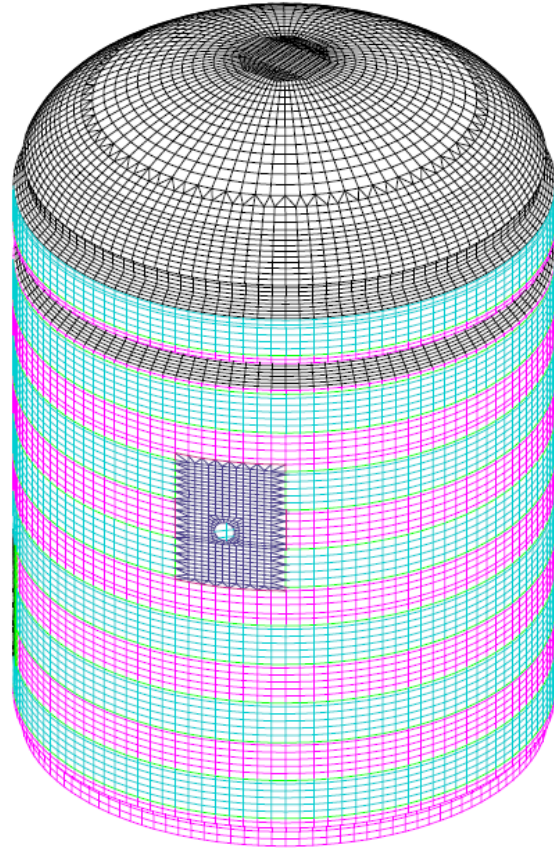


AMPLITUDE  
5.00E+02



# Modèle numérique de la maquette VeRCoRs

## III. Mise en pression, tests, essais décennaux



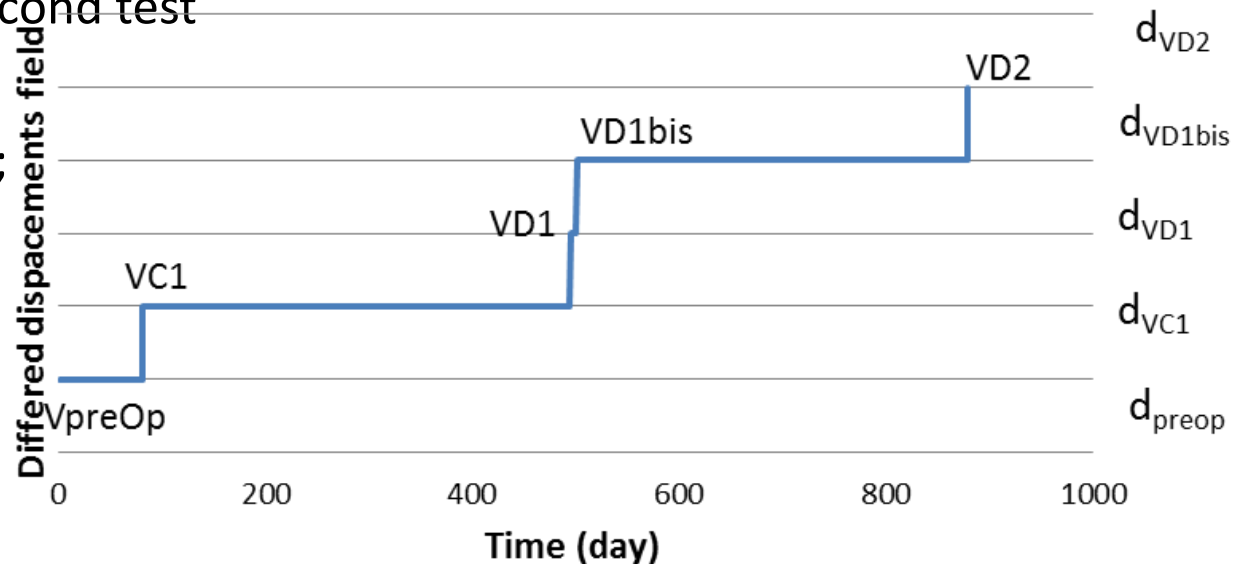
Surface interne d'application de la pression

# Modèle numérique de la maquette VeRCoRs

## III. Tests de pression

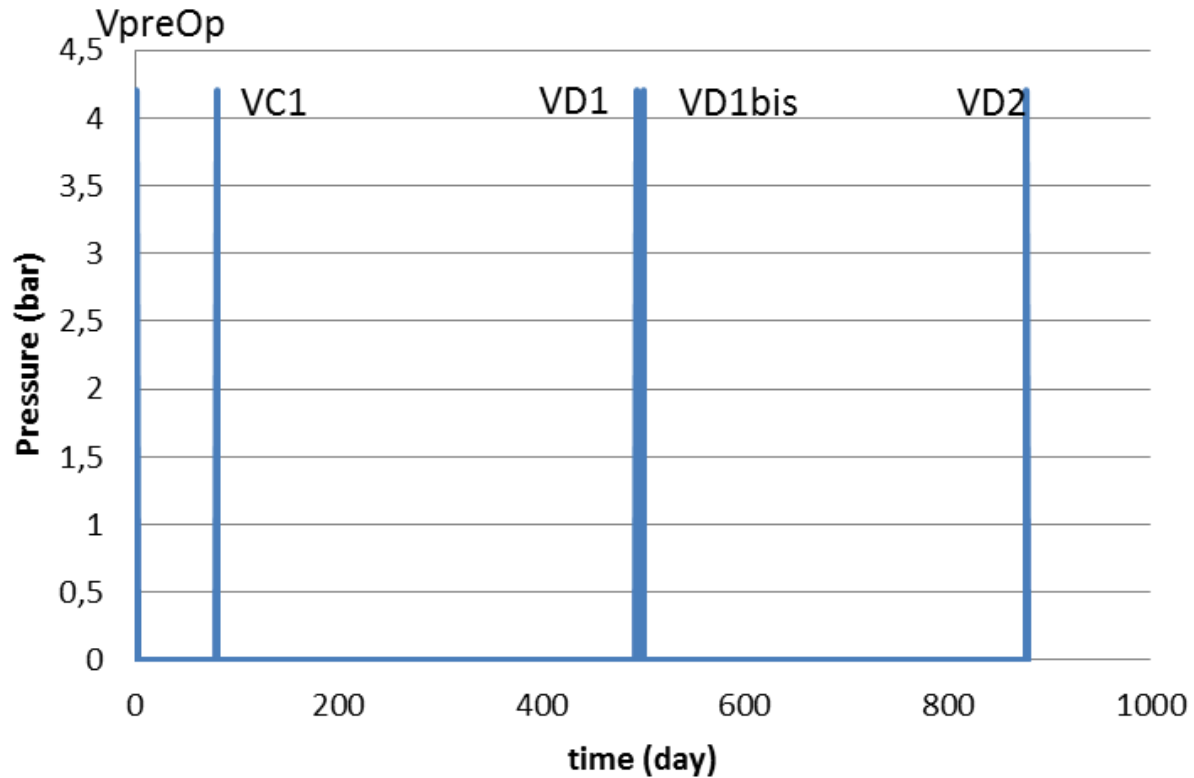
Les dates de chaque mise en pression sont :

- $t = 0$  jours pour le premier test de pression en air, Pre Operational ( $V_{preOp}$ );
- $t = 81$  jours pour le second test
- $t = 495$  j pour VD1;
- $t = 502$  j pour VD1 bis;
- $t = 879$  j pour VD2.



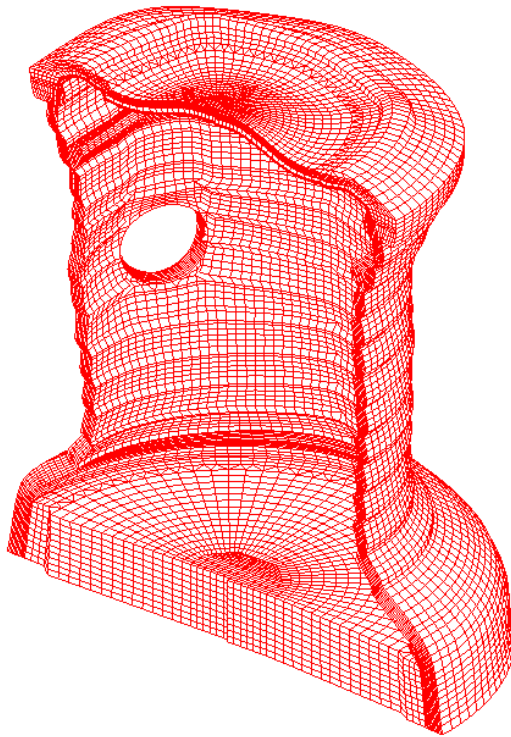
# Modèle numérique de la maquette VeRCoRs

## III. Tests de pression



# Modèle numérique de la maquette VeRCoRs

## III. Tests de pression

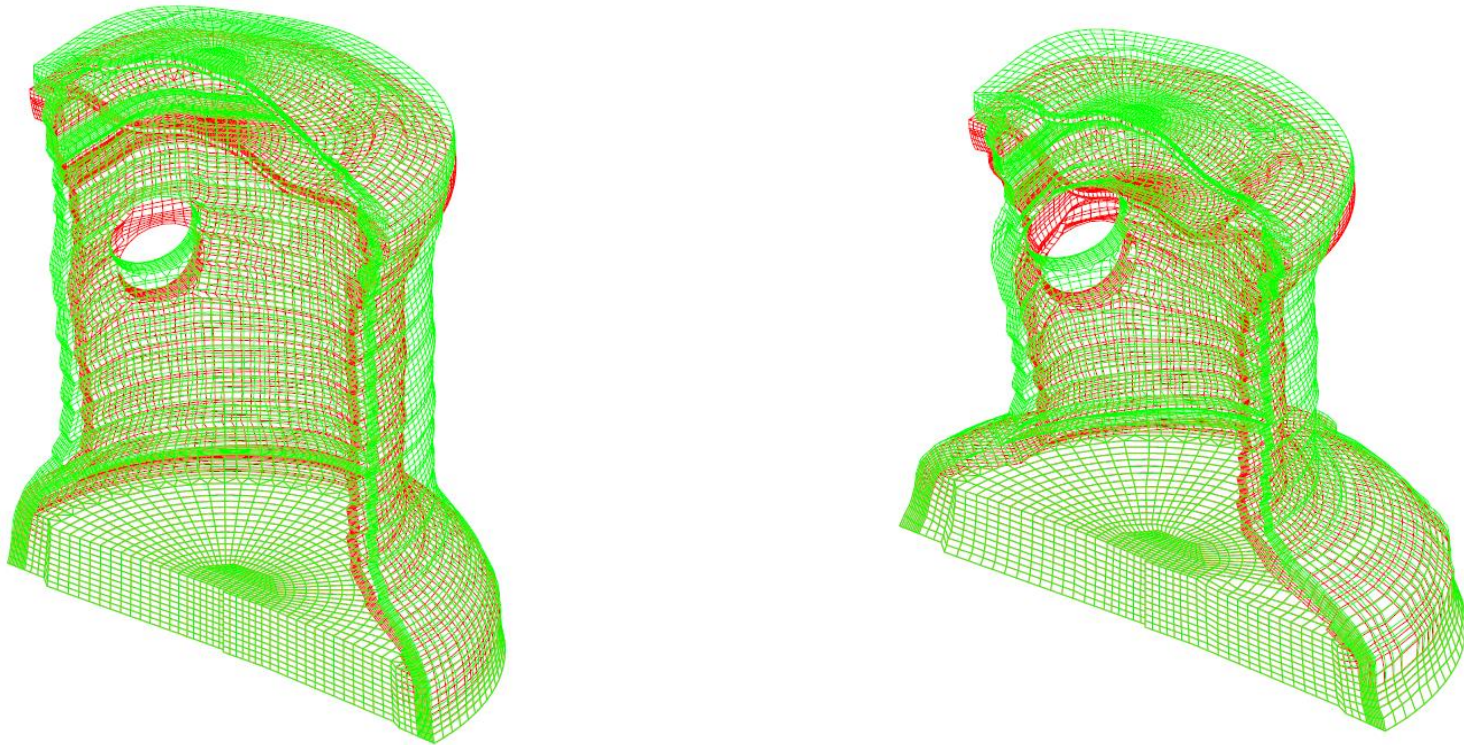


AMPLITUDE  
5.00E+02

day 0.0000

# Modèle numérique de la maquette VeRCoRs

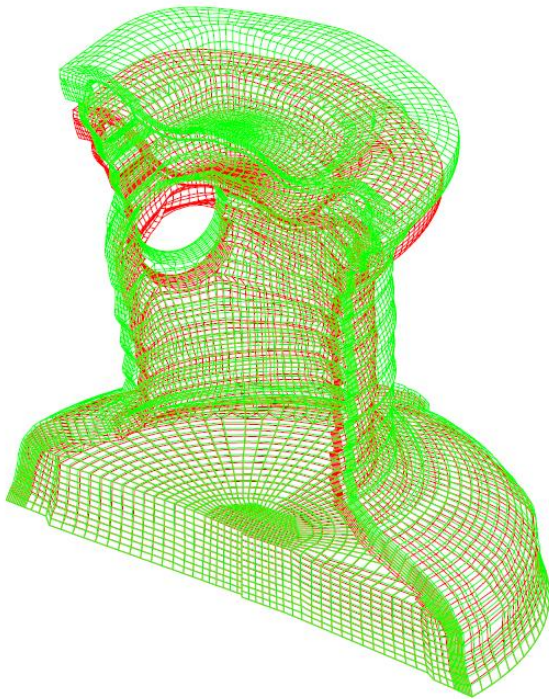
## III. Tests de pression



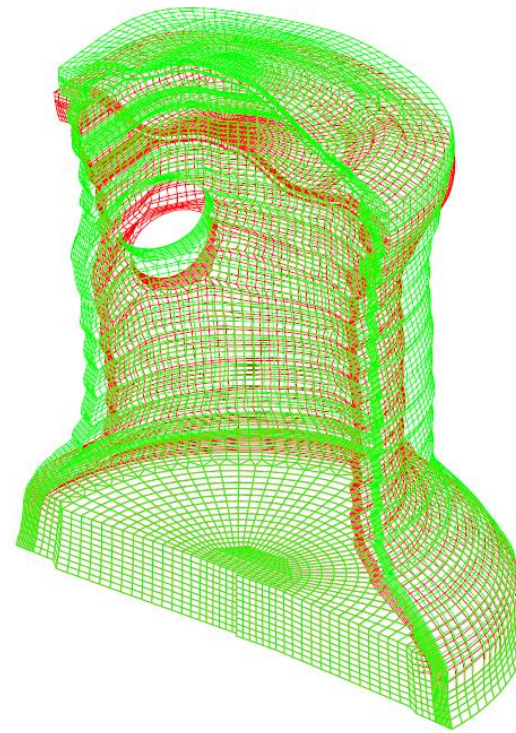
V preop before (red) ; after (green) Pressure value 4.2 bars V C 1 before (red) ; after (green) LIST 81.000

# Modèle numérique de la maquette VeRCoRs

## III. Tests de pression



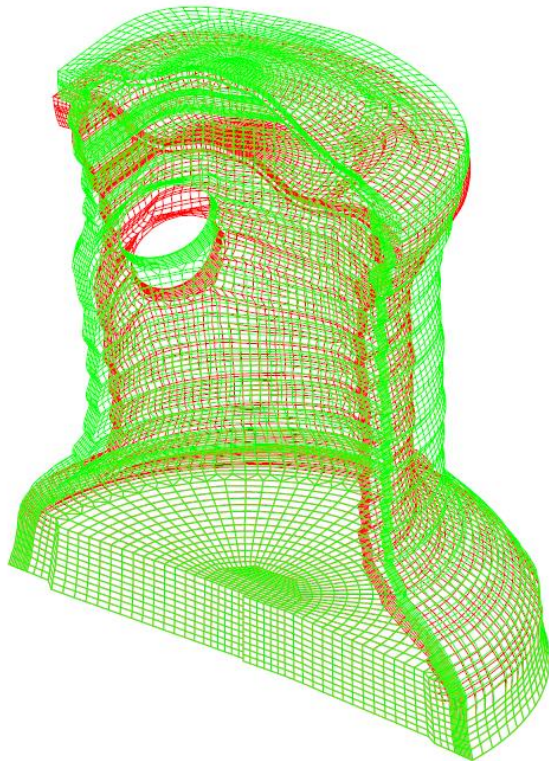
V D 1 before (red) ; after (green) Pressure value 4.2 bars



V D 1 bis before (red) ; after (green) Pressure value 4.2 bars

# A numerical model of the VeRCoRs mock-up and pressure tests

## III. Tests de pression

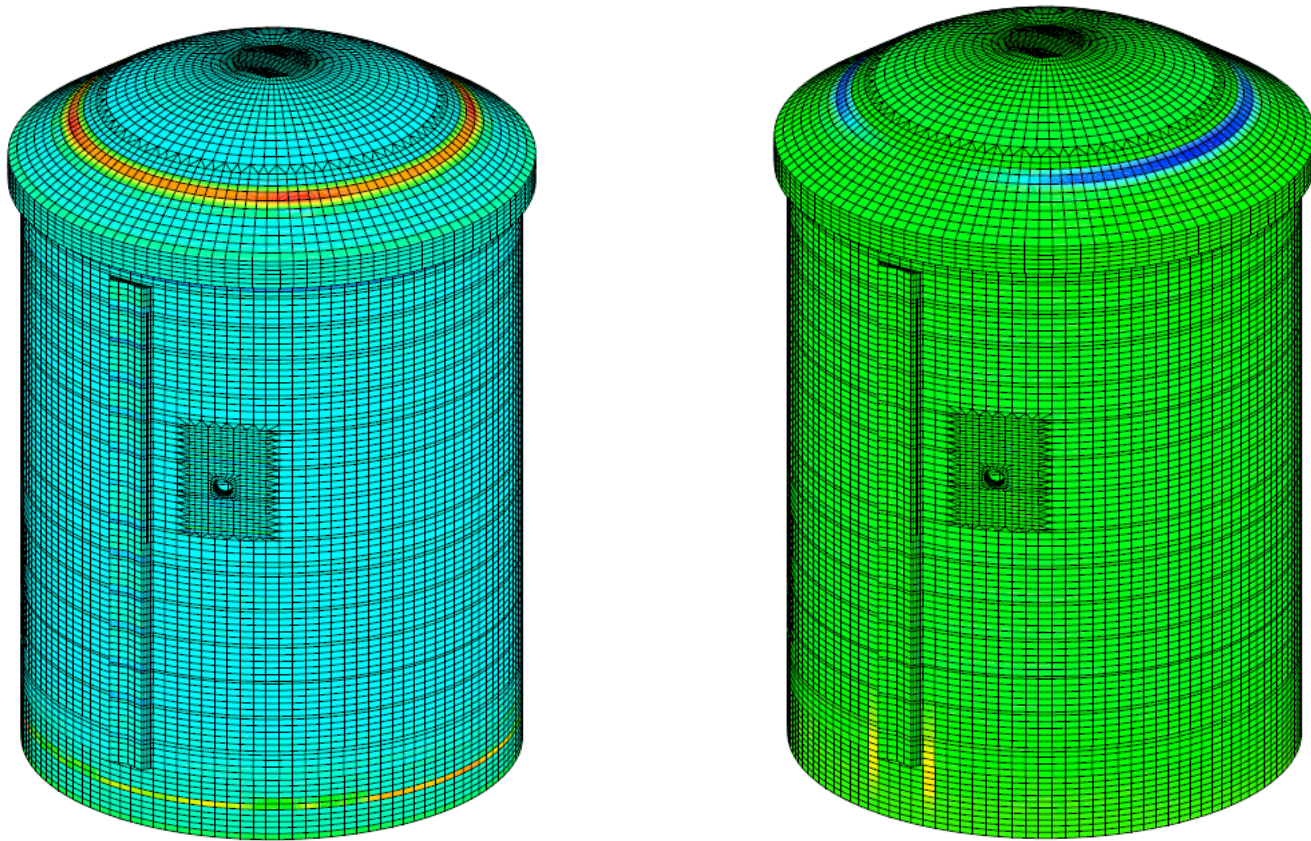


Les déformations différées ne compensent pas les effets dus aux essais de mise en pression.

V D 2 before (red) ; after (green) Pressure value 4.2 bars

# Modèle numérique de la maquette VeRCoRs

## III. Tests de pression



**Zones potentielles de fissuration**



# Modèle numérique de la maquette VeRCoRs

Merci pour votre attention

