

# Utilisation du Code *ASTER* au SEPTEN

- ◆ **Stratégie code de calcul en mécanique**
- ◆ **Retour d 'expérience « illustré »**
- ◆ **Les outils métiers**
- ◆ **Synthèse des besoins**



# Utilisation du Code ASTER au SEPTEN

## Stratégie

- ◆ **Disposer d'éléments d'expertise afin :**
  - ❑ d'identifier les marges dans les pratiques d'ingénierie
  - ❑ d'analyser les écarts de comportement
- ◆ **Partager cette expertise à l'extérieur d'EDF afin :**
  - ❑ de favoriser l'appropriation externe de l'expertise
  - ❑ de disposer d'un réseau de sous-traitance performante
- ◆ **S'appuyer sur un code sous AQ :**
  - ❑ fiabiliser les études dans le contexte des exigences de sûreté
  - ❑ garantir la cohérence dans le temps et les applications
- ◆ **ACCEPTABILITE dans un contexte de compétitivité**



# Utilisation du Code ASTER au SEPTEN

## Séisme

### ◆ Problème générique de justification de l'existant :

- vibration des planchers (1300)
- VD2 CP0 (bâches, ancrages, ...) et CPY à venir
- assemblage combustible
- tuyauteries

### ◆ Sollicite les modèles « réalistes » :

- prise en compte des effets de sol => MISS3D+ASTER
- modèles de bâtiments 3D
- approche dynamique non-linéaire de la nocivité

### ◆ Fait appel aux BE du domaine



EDF PÔLE INDUSTRIE  
SERVICE ÉTUDES ET PROJETS THERMIQUES ET NUCLÉAIRES



# Utilisation du Code *ASTER* au SEPTEN

## Structures en béton armé

- ◆ **Problématique de maîtrise du comportement dans la durée (fluage / fissuration)**
  - ❑ Justification et optimisation des surfaces revêtues sur enceinte double paroi
  - ❑ Modèles physiques essentiels implantés dans le code (quelques développements complémentaires à prévoir : fluage de dessiccation)
  - ❑ Modèles « technologiques » disponibles
  - ❑ Reste à maîtriser la problématique liée à la dimension des modèles et au post-traitement



# Zones à revêtir

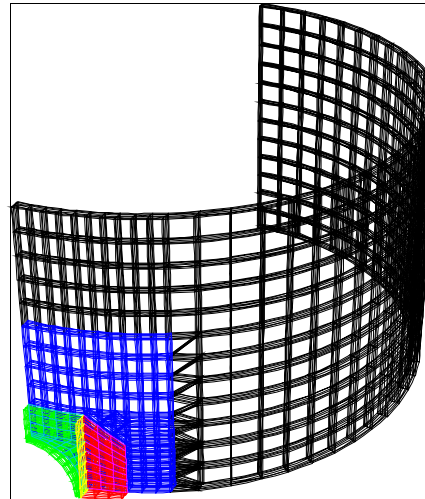
## Aujourd'hui

### Modèle géométrique

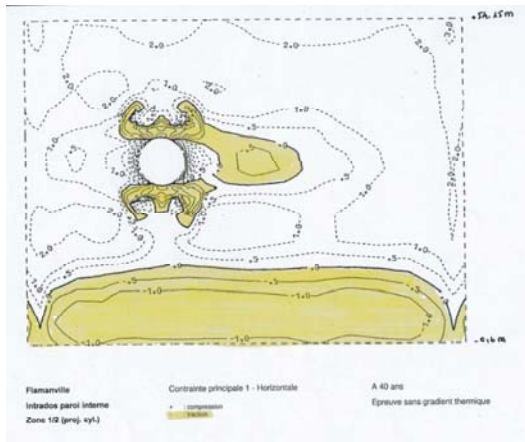
- béton
- câbles de précontrainte = forces équivalentes

### Comportement du béton

- élastique linéaire



PPRD SINUMO - Etude de la zone de l'accès matériel



Zones tendues Flamanville - approche Coyne et Bellier

## Envisagé pour demain

### Modèle géométrique

- unique maillage béton + câbles de précontrainte et AP
- maillage optimisé

### Comportement du béton

- couplage fluage / fissuration
- prise en compte du chargement d'APRP
- prise en compte d'un état initial
- fuite en milieu micro-fissuré
- ouverture de fissures



# Utilisation du Code *ASTER* au SEPTEN

## Vibrations

### ◆ Vibrations sous écoulement

- GV => GEVIBUS
- grappes => montre le peu d 'impact des vib sur l'usure
- tuyauterie => CIRCUS



# Utilisation du Code *ASTER* au SEPTEN

## Thermomécanique

- ◆ **Cuve : support à l'évolution des méthodes du dossier**
  - mécanique de la rupture et approche locale
  - TH\_3D pour études chaînées
- ◆ **Tuyauteries**
  - prise en compte de la TH locale
  - validation des méthodes d'ingénierie opérationnelle : validation des méthodes simplifiées du RSE-M



# Utilisation du Code *ASTER* au SEPTEN

## Outils métiers

- ◆ **ASTER** cadre cohérent et pérenne (modélisation et AQ) support au développement des outils métiers
  - EPICURE
  - ASPIQ, ASCOUF, OAR





# Utilisation du Code *ASTER* au SEPTEN

## Club\_U

### ◆ Assistance ASTER

Système ok, bonne lisibilité

Consommation 7N 2000 : 15 utilisateurs, 8600 heures de CPU,  
150 heures d'assistance, 51 EL/AL émises

### ◆ TRAITEMENT DES ANOMALIES

Poursuivre l'amélioration « expression de la demande / diagnostic des développeurs » -> aller vers un processus plus itératif

### ◆ Prise en compte du rex utilisateurs

Bonne prise en compte du REX occupation machine ASTER présentation du REX le 07/12/00, traitée le 23/01/01



# Utilisation du Code *ASTER* au SEPTEN

## Synthèse des besoins

### ◆ Modélisation

- Globalement ok : chantiers béton, mécanique de la rupture cuve

### ◆ Performances

- Gestion des « gros » modèles dans le cadre des études

### ◆ Pré et Post

- Dépouillement en amélioration, mais arrivée des « gros » modèles
- Lien plus opérationnel AGRAF -> note d'étude

### ◆ AQ

- Remarquable



# Utilisation du Code ASTER au SEPTEN

## Conclusion

- ◆ Une structure AQ solide qui permet le travail méthodologique, l'appel à la sous-traitance, et la cohérence des outils métiers
- ◆ Des développements de modèles à planifier dans le processus normal du développement du code
- ◆ Un effort raisonnable à faire sur les Pré et Post
- ◆ Emergence des approches multi-domaines dans les études (Cuve, zone de mélange, ISS, ...)
- ◆ ... et les études de sensibilité

