



Thème : REX des incidents et des dysfonctionnements des barrages vannés

EVACUATEUR DE CRUES N°3 DU BARRAGE DE LABARRE

Incident du 7 novembre 2011 et
Analyse des efforts de manœuvre

Manuel ALVES

Colloque CFBR
Vantellerie, contrôle-commande, télécom et alimentations électriques
pour des barrages plus sûrs
2 et 3 décembre 2015 – Chambéry



Expertise vanne sur le barrage de La Vanelle ©EDF - Philippe GROLLIER

SOMMAIRE

1.PRESENTATION DE L'AMENAGEMENT DE LABARRE

2.PRESENTATION DES EVACUATEURS DE CRUES N°1 et N°2

3.PRESENTATION DE L'EVACUATEUR DE CRUES N°3

4.VUE DES NOUVELLES VANNES

5.INCIDENT SUR L'EVC N°3 LORS DE LA CRUE DU 7 novembre 2011

6.MODELISATION DU CHAMP DE VITESSE

7.MODELISATION DU CHAMP DE PRESSION

8.EVOLUTION DES EFFORTS SUR LE DESSUS DE LA VANNE ET ANALYSE

9.GRAPHE DE LA MODELISATION DU TAUX D'IMMERSION DES CONTREPOIDS

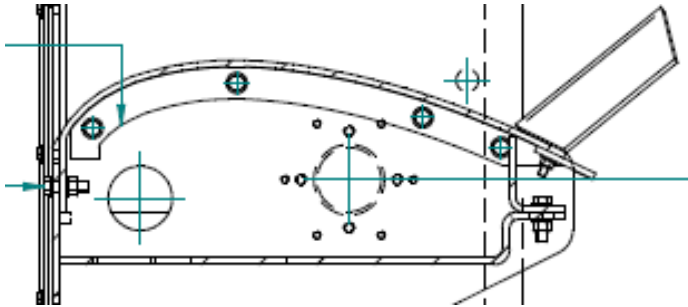
10.CONCLUSION

AMENAGEMENT DE LABARRE

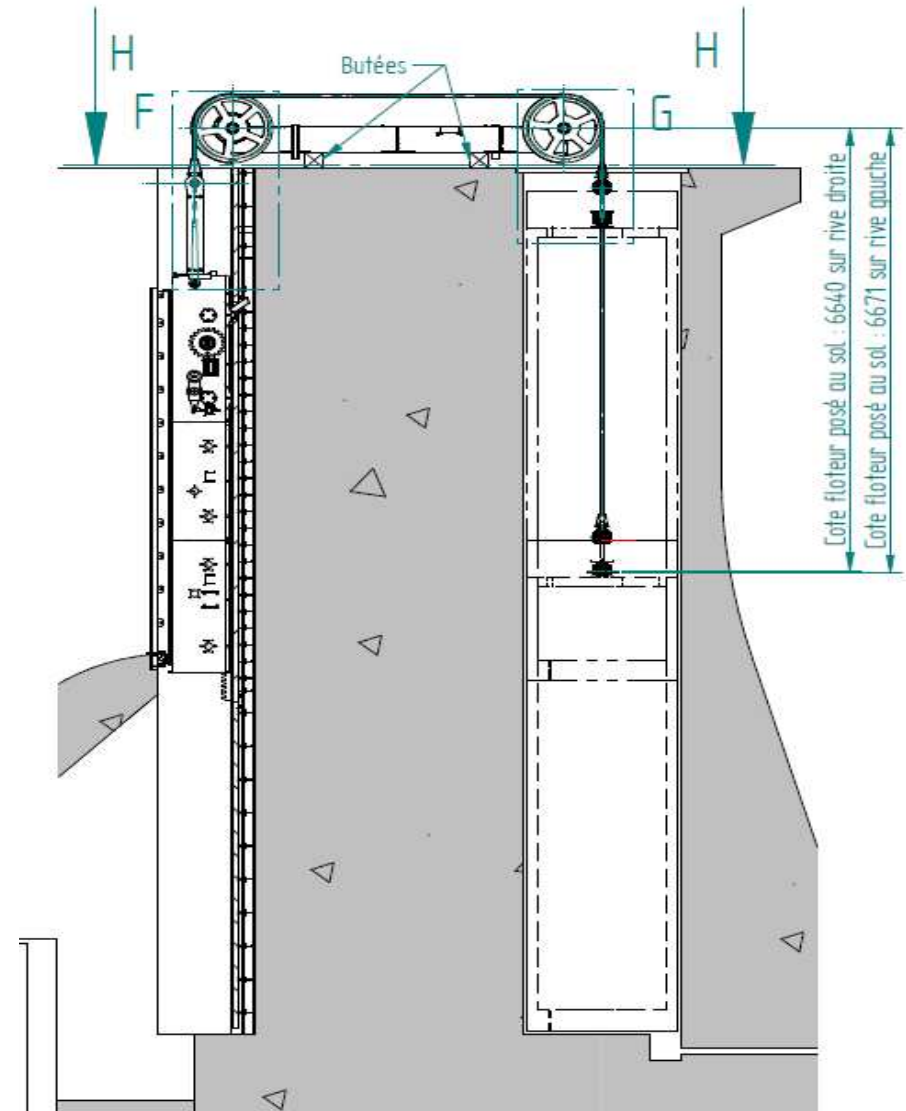
- Situé sur l'Ariège à l'aval de la ville de Foix au sud de Toulouse.
- Il est de type " au fil de l'eau". Capacité de 1 000 000 de m³ .
- Barrage de type poids d'une hauteur de 15 m sur une longueur de 70 m.
- Evacuation des crues par 3 vannes wagons abaissantes équipées de déversoir mince et manœuvrées par des contrepoids immergés (2 par vanne).
- **Travaux initialement prévus → Remplacement des 3 vannes des évacuateurs de crue**
 - 2 vannes (EVC1 et EVC2) remplacées « à l'identique ».
 - La troisième vanne (EVC3) sera commandée par des vérins pour améliorer la démodulation des débits à l'aval du barrage.

PRESENTATION DES EVC 1 et 2

- Vannes wagon de type abaissante équipées de déversoir Creager

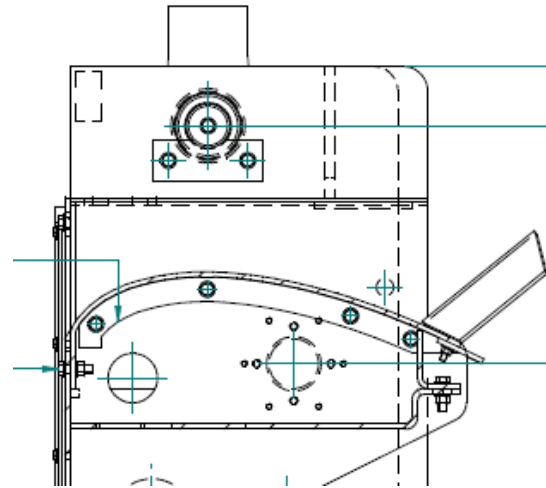


- Dimensions : 9m x 5.5m
- Masse : 24 tonnes
- Système de manoeuvre
 - Contrepoids, câbles et poulies
- Débitance à RN
 - Pleine ouverture : 200 m³/s
 - À 2.5m d'ouverture : 70 m³/s

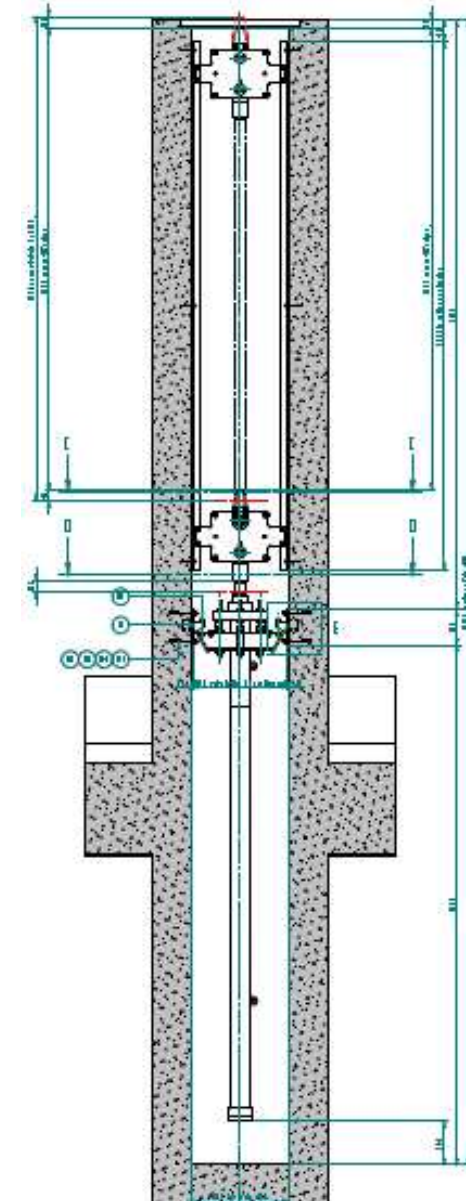


PRESENTATION DE L'EVC3

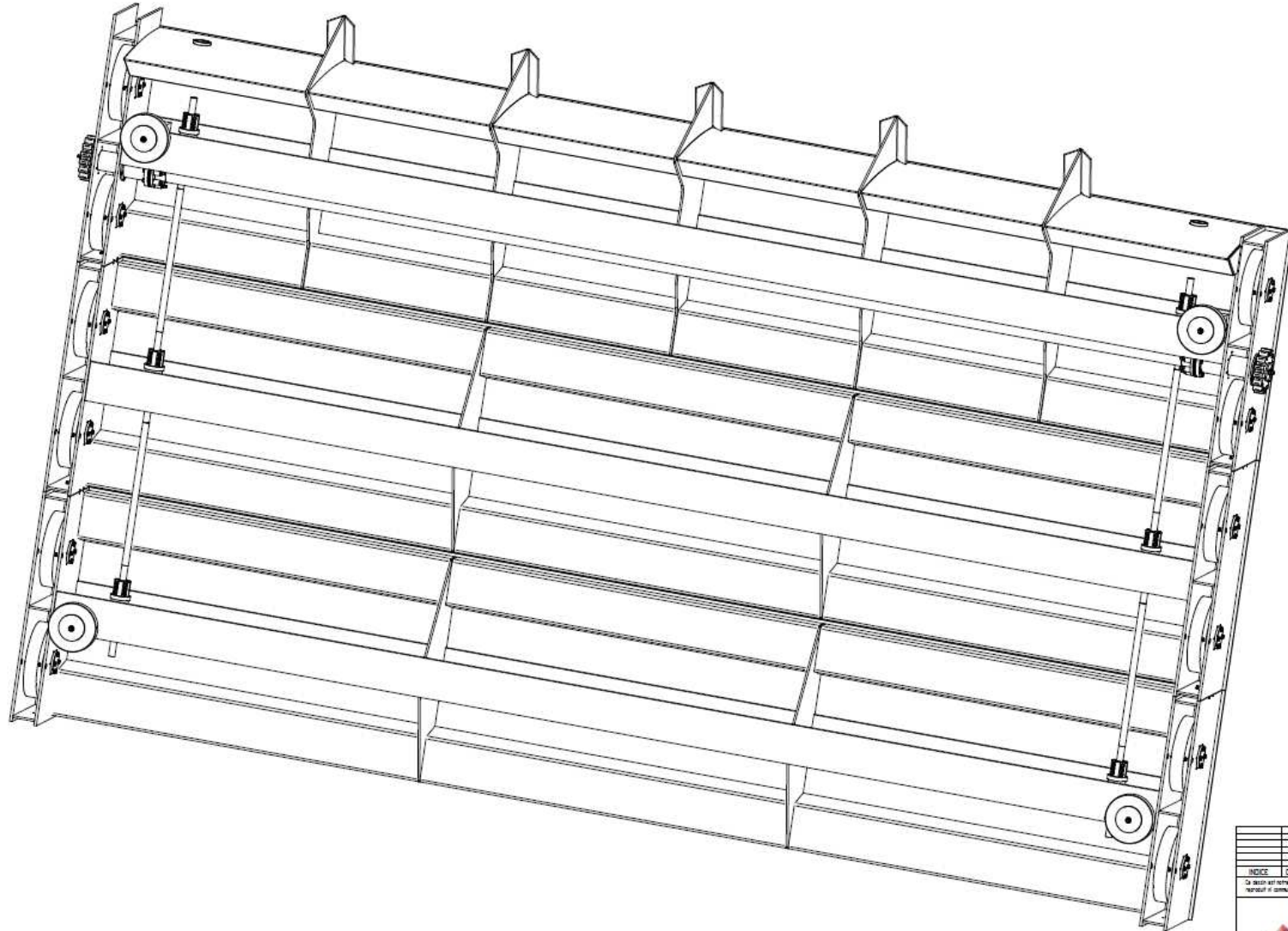
- Vannes wagon de type abaissante équipée de déversoir Creager



- Dimensions : 9m x 5.5m
- Masse : 24 tonnes
- Système de manœuvre
 - vérins, câbles et poulies
- Débitance à RN
 - Pleine ouverture : 200 m³/s
 - À 2.5m d'ouverture : 70 m³/s




VUE DE LA VANNE DEPUIS L'AVANT



Tolérance

INDICE	DATE

Ca dessin est notre propriété. Il est remis à titre
révisé et communiqué sous notre autorisation



ROUSY
INDUSTRIE

INCIDENT SUR L'EVC3 LORS DE LA CRUE DU 7 novembre 2011

■ 27 octobre 2011

- Requalification de l'EVC3 réalisé suivant les conditions hydrologiques du moment qui n'ont permis de réaliser qu'une ouverture de la vanne de 1,0 m.

■ 7 novembre 2011

- Régulation du plan d'eau à l'aide de l'EVC3 en mode manuel afin de réaliser une ouverture totale de la vanne (requalification complète).

■ Constat

- Forte augmentation des efforts de manœuvre. A partir de 4,4m et jusqu'à l'ouverture complète, la valeur de l'effort est du double de celle du début d'ouverture (120 bars au lieu de 60).
- Ces problèmes de fonctionnement ont montré qu'il subsistait des phénomènes inexpliqués et potentiellement présents aussi sur toutes les vannes de l'EVC (système de manœuvre avec contrepoids immergés).

INCIDENT SUR L'EVC3 LORS DE LA CRUE DU 7 novembre 2011

■ Décision

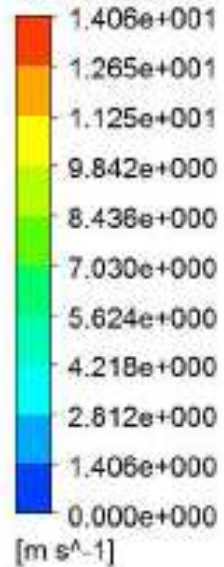
- Faire réaliser une modélisation numérique afin de mieux appréhender le comportement hydraulique de la lame d'eau dans deux zones de fonctionnement: 1,8m-2,5m et 4,4m-5,2m.

■ 2 études réalisées

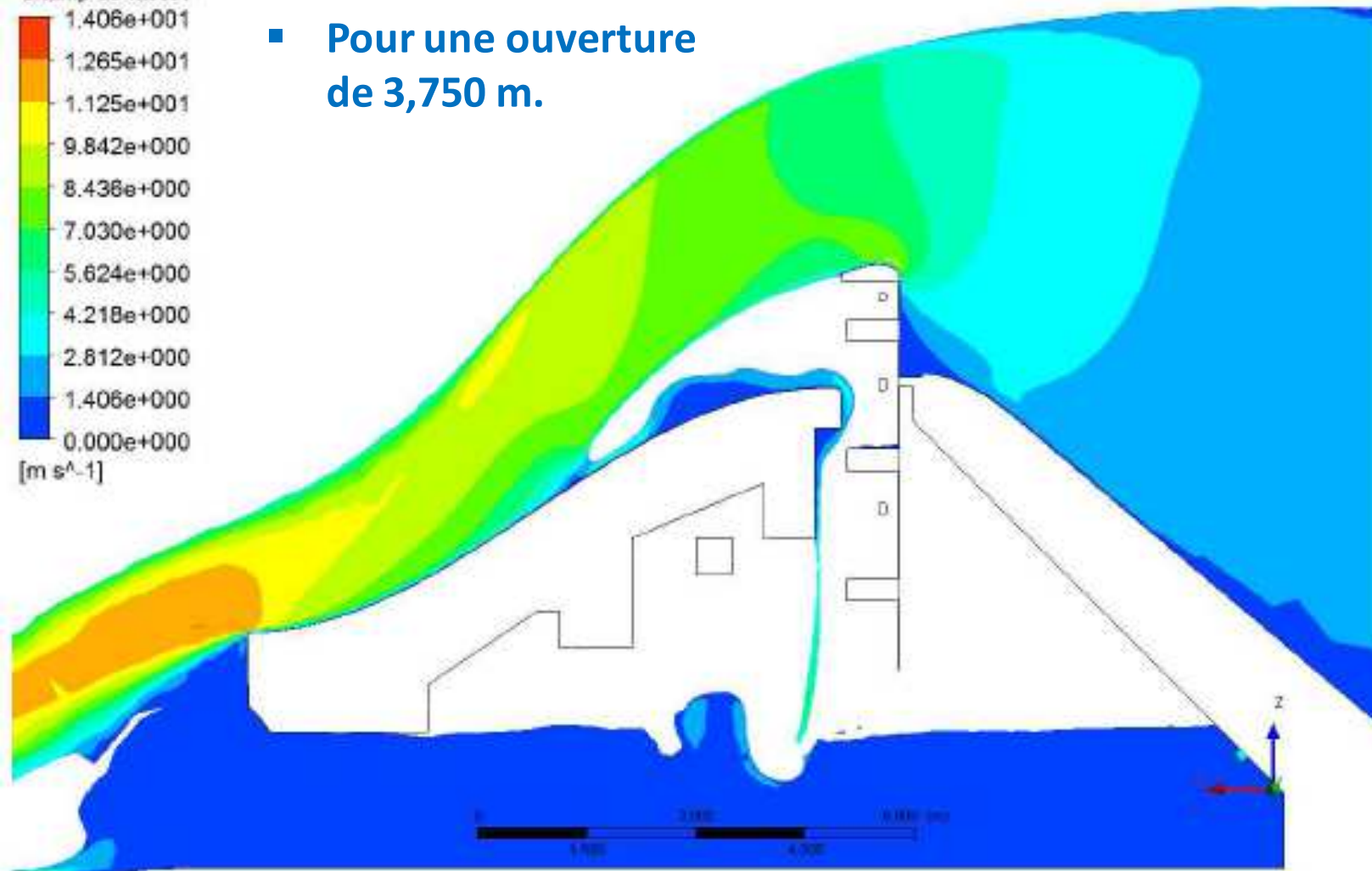
- Une confiée au Titulaire (ROUBY) qui l'a sous traitée à ISL et l'autre en interne CIH pour validation des résultats.

MODELISATION DU CHAMP DE VITESSE

Eau.Superficial Velocity
Champ de vitesse

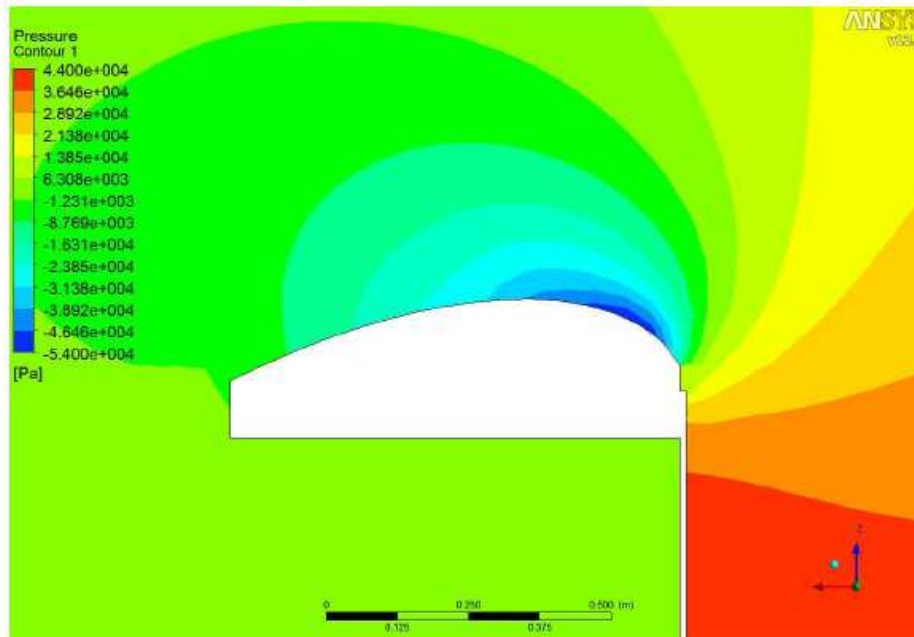


- Pour une ouverture de 3,750 m.



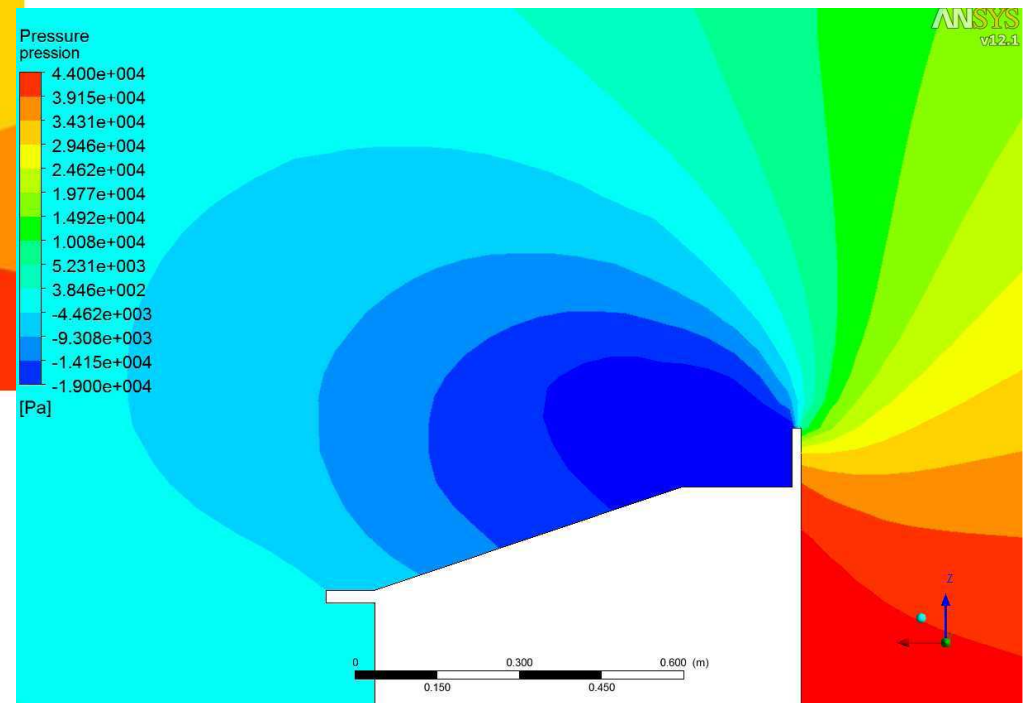
MODELISATION DU CHAMP DE PRESSION

SUR CREAGER



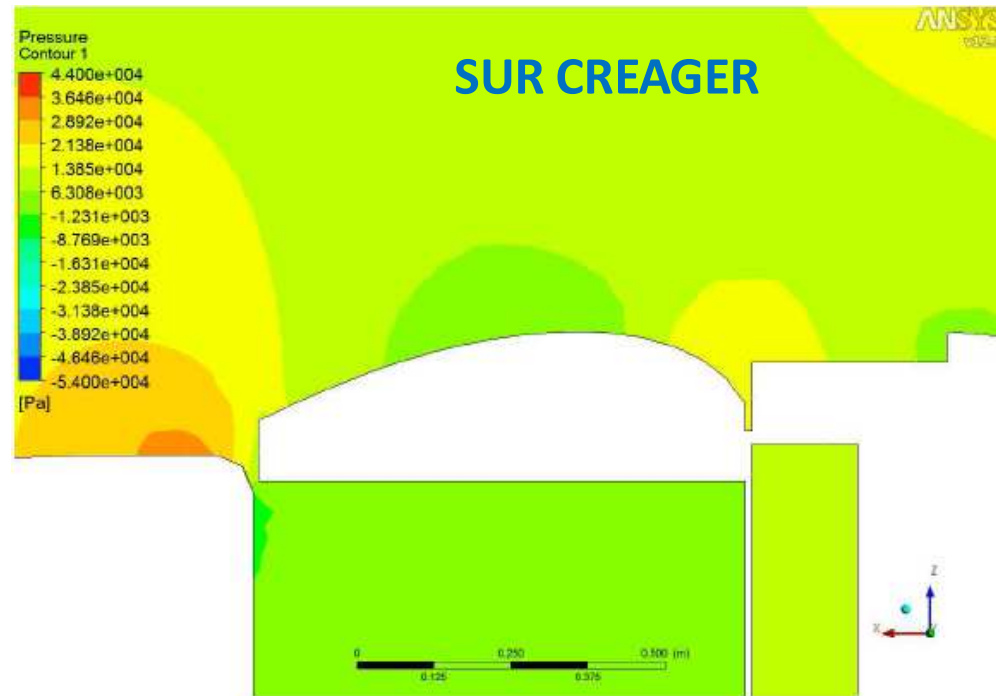
- Pour une ouverture de 4,40 m.

SUR COUTEAU

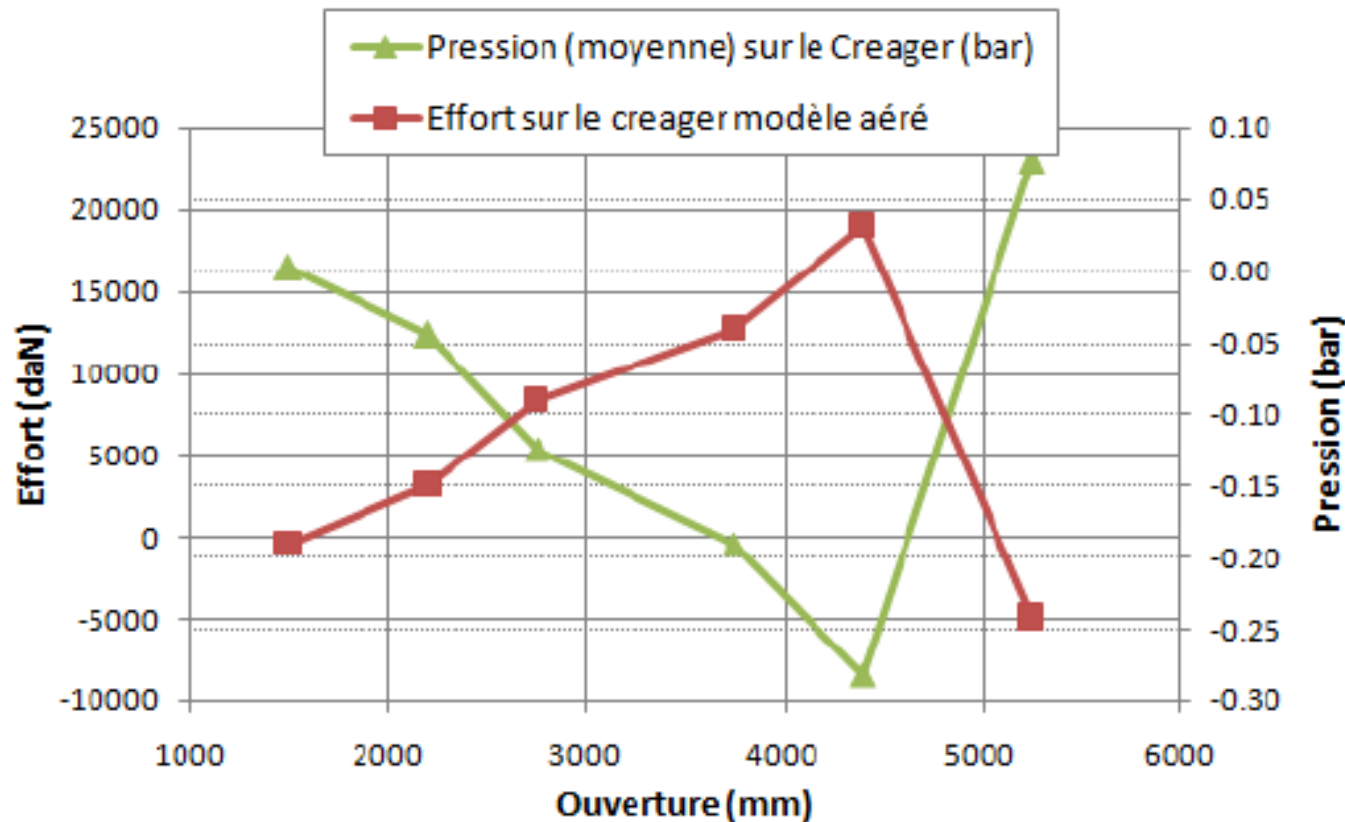


MODELISATION DU CHAMP DE PRESSION

- Pour une ouverture de 5,25 m, lorsque la vanne est effacée dans le seuil, la projection verticale de l'effort qui s'exerce sur le Creager de vanne s'oriente vers le bas et vaut 64 kN.
- L'écoulement est caractéristique d'un seuil non profilé et plus d'un profil Creager.



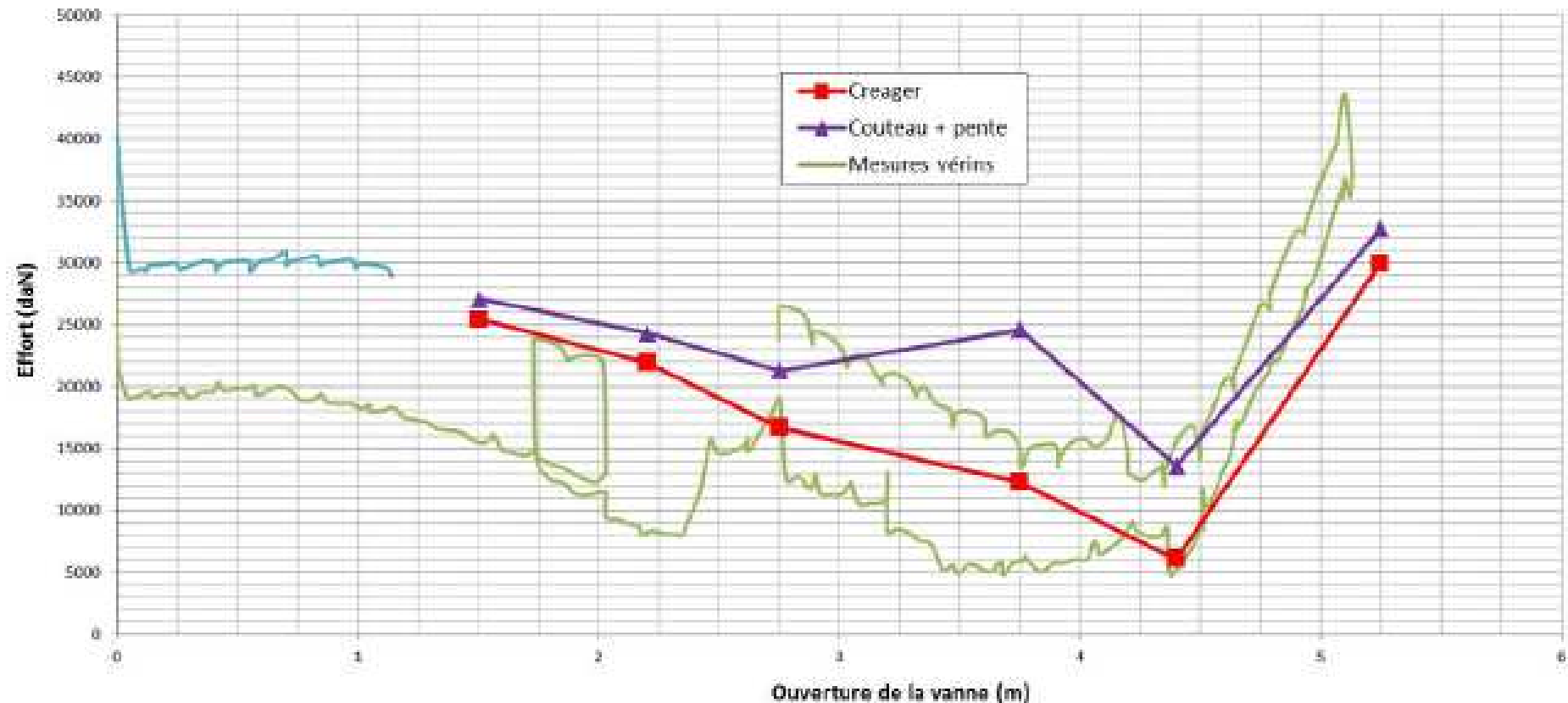
EVOLUTION DES EFFORTS ET DES PRESSIONS SUR LE DESSUS DE LA VANNE



- La projection verticale de l'effort qui s'exerce sur le Creager de vanne augmente régulièrement de 18kN (pour une ouverture de 1.5m) à 183kN (pour une ouverture de 4.4m). Cet effort dirigé vers le haut s'explique par la dépression créée par le profil Creager.

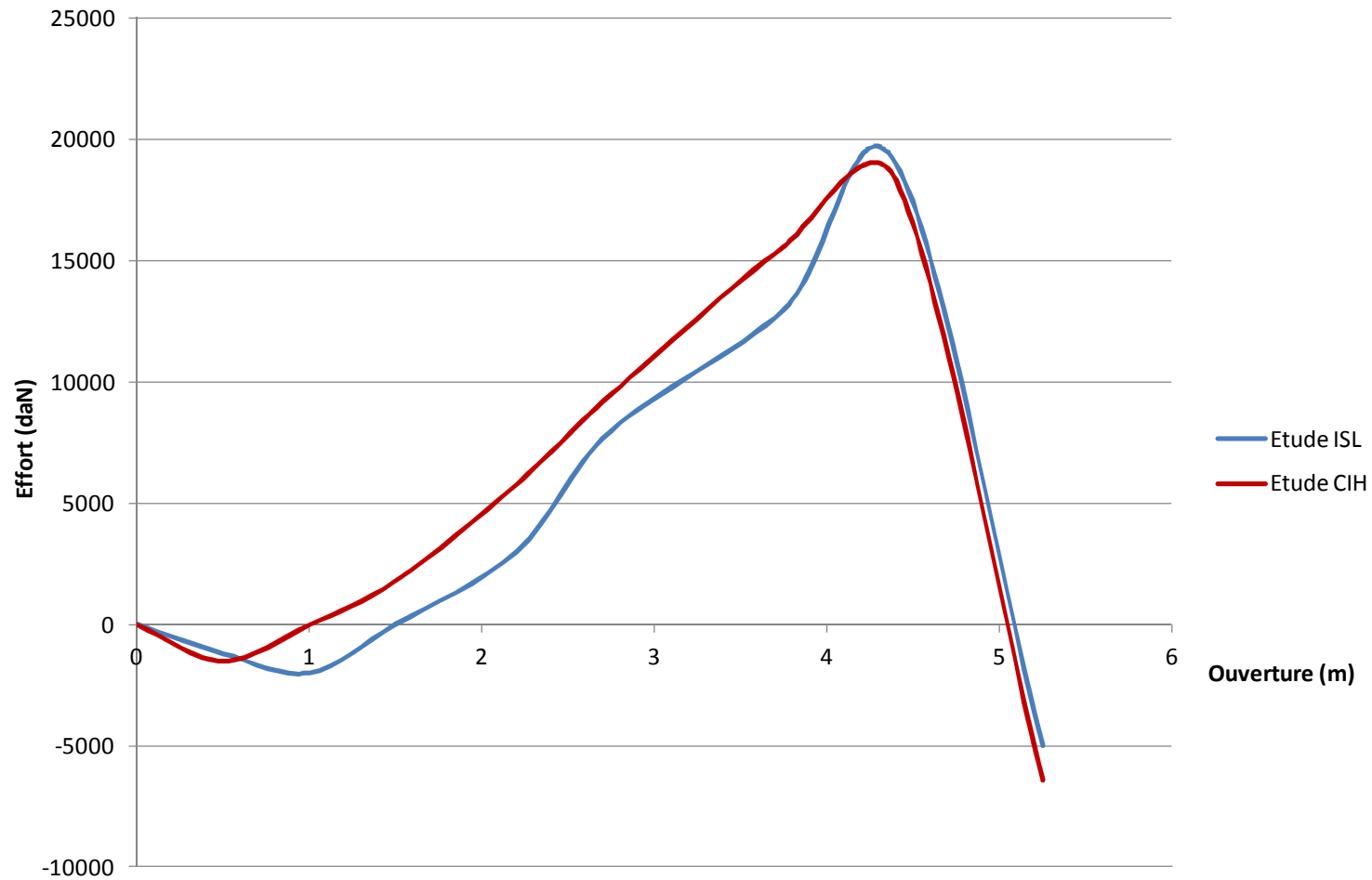
ANALYSE DES EFFORTS DE MANŒUVRE

Comparaison des efforts de manœuvre calculés entre le profil couteau et le Creager superposés aux mesures réalisées lors des essais avec profil Creager.

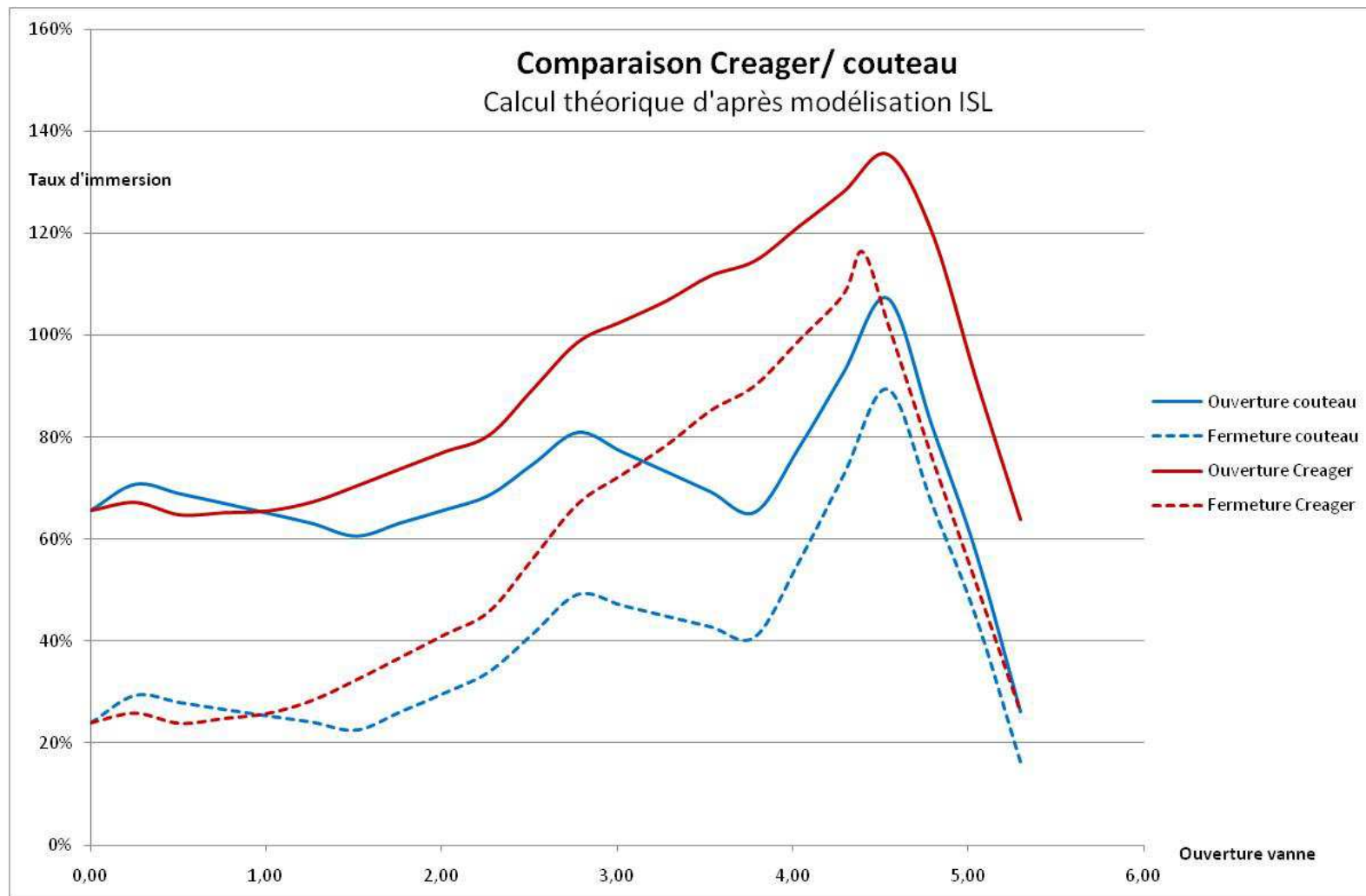


Effort de manœuvre « théorique » comparées aux mesures sur site

COMPARAISON DES DEUX ETUDES HYDRODYNAMIQUES REALISEES



GRAPHE DE LA MODELISATION DU TAUX D'IMMERSION POUR LES DEUX PROFILS



CONCLUSION

Les résultats issus des deux études (CIH et ISL) sont cohérents

Les études hydrodynamiques réalisées par CIH et ISL montrent que les efforts de manœuvre ont une variation trop importante sur l'ensemble de la course de la vanne. Initialement les contrepoids permettaient la manœuvre de la vanne sur toute sa course en faisant varier la cote amont (évolution de la charge d'eau sur la vanne).

Par conséquent, avec la cote amont à RN, les flotteurs permettent d'ouvrir la vanne jusqu'à 3 m pour un profil Creager et 4 m pour un profil à couteau. Au-delà le taux d'immersion des flotteurs n'est plus conforme à la doctrine (XMA-07-10, qui préconise une variation du taux d'immersion dans une plage de 40 à 80%).

La solution d'origine qui consiste à manœuvrer les vannes au moyen de contrepoids immergés, sans variation de la cote amont, doit être abandonnée au profit d'un système de manœuvre par des vérins à installer dans les fosses des flotteurs.

RETOUR D'EXPERIENCE

Le REX réalisé sur cette affaire met en évidence la nécessité de réaliser un bilan complet des efforts de manœuvre lors de nos études en phase APS, en particulier sur des systèmes de commande avec contrepoids et/ou flotteurs.

MERCI