

INTRODUCTION AU LOGICIEL MODFLOW

Application au barrage de Serre Ponçon

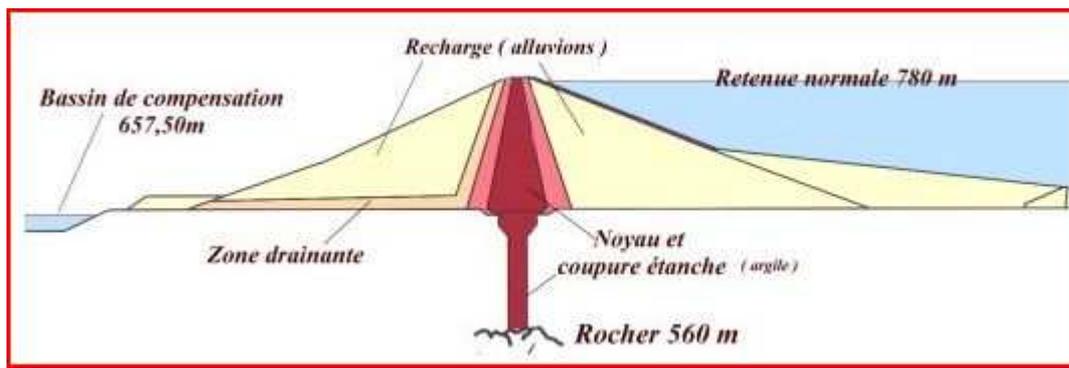
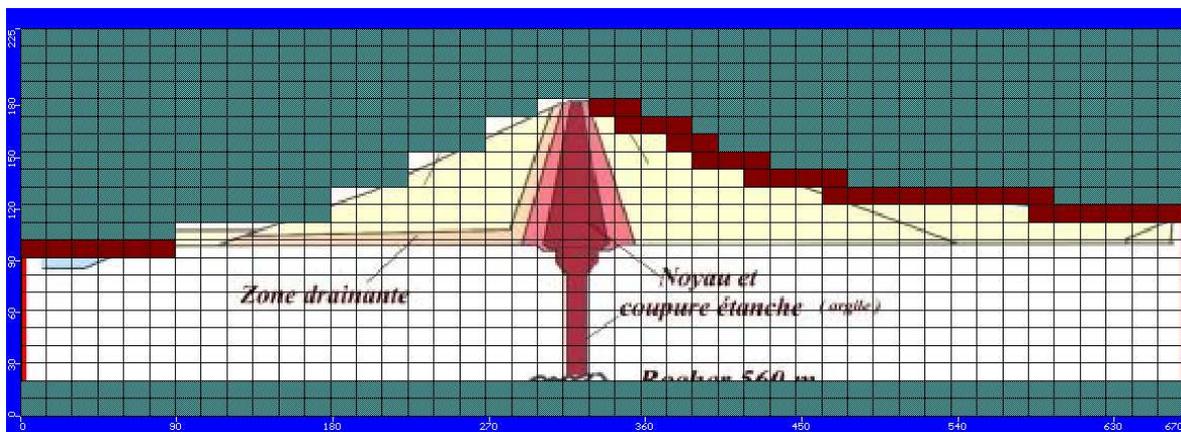


Image initiale

On commence par créer un nouveau modèle sur lequel on insère l'image de fond, on rentre les dimensions et on maille. On rend inactives les cellules sur lesquelles on ne veut pas faire de calcul.

On impose ensuite les charges là où elles sont connues :

- à gauche charge de 100m
- à droite charge de 180m

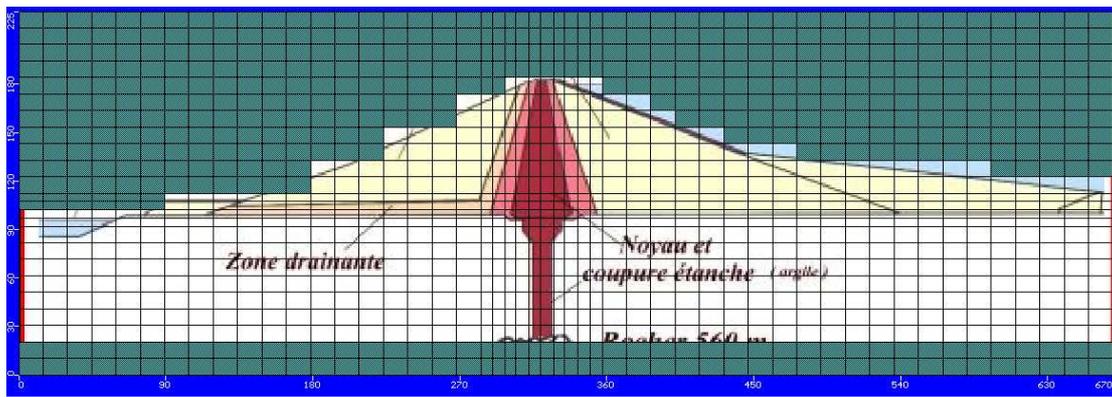


PREMIER MODELE

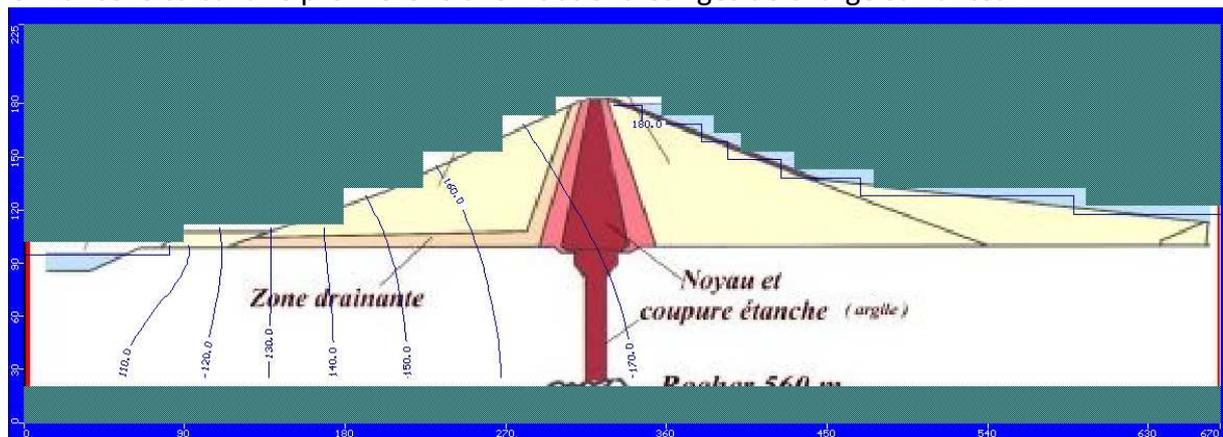
On configure les propriétés du sol sur toute la zone. On commence par imposer partout :

K Property	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>
Kx [m/s]	: 1e-6	<input type="button" value="▼"/> <input type="button" value="▲"/>
Ky [m/s]	: 1e-6	
Kz [m/s]	: 1e-6	
S Property	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>
Ss [1/m]	: 0.3	<input type="button" value="▼"/> <input type="button" value="▲"/>
Sy [-]	: 0.3	
Eff. Por. [-]	: 0.3	
Tot. Por. [-]	: 0.3	

On sous-maille les zones clés pour que le calcul y soit plus précis :



On lance le calcul une première fois. On obtient les lignes de charge suivantes :

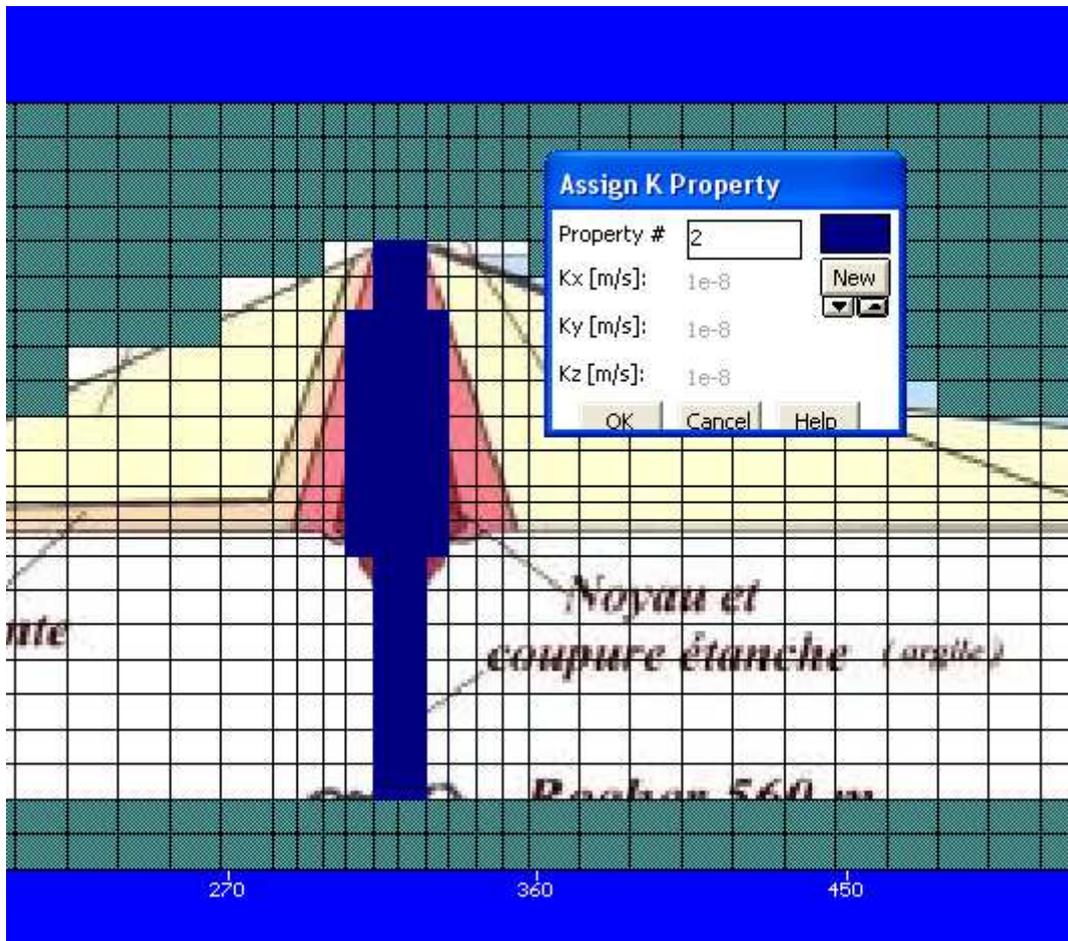


Zone Budget Output nous donne : un débit sortant égal au débit entrant ce qui nous permet de vérifier la cohérence du calcul.

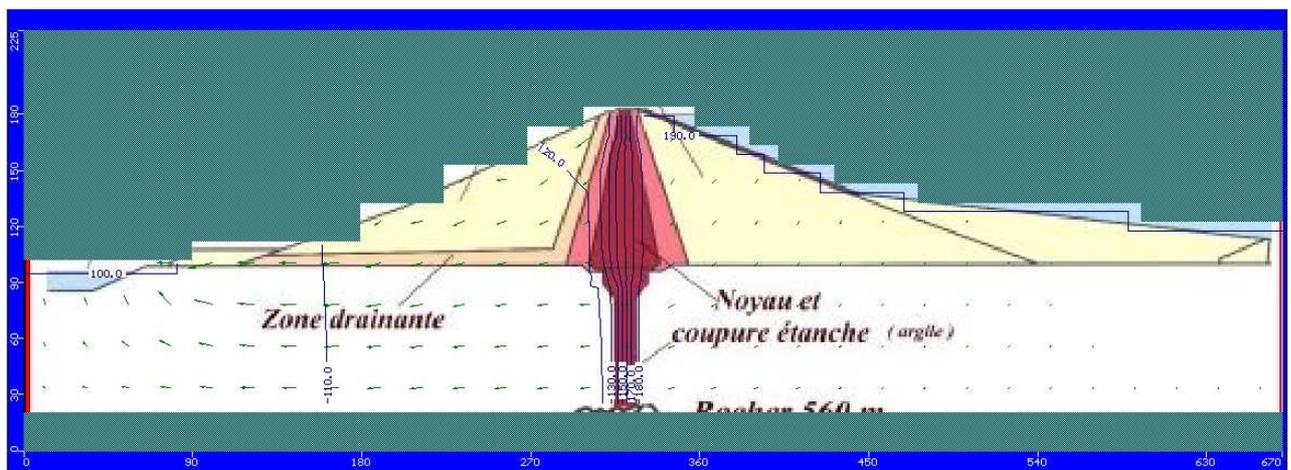
Le débit de fuite obtenu est de 375m³/day, ce qui est très grand comparé aux résultats du cours mais c'est normal car nous avons décidé de modéliser l'intégralité du barrage, c'est-à-dire toute sa largeur soit 630m (contre 1m de largeur dans le cours).

DEUXIEME MODELE

On change les propriétés du sol au niveau du noyau :



On lance à nouveau le calcul. On obtient les lignes de charge et les vitesses suivantes :

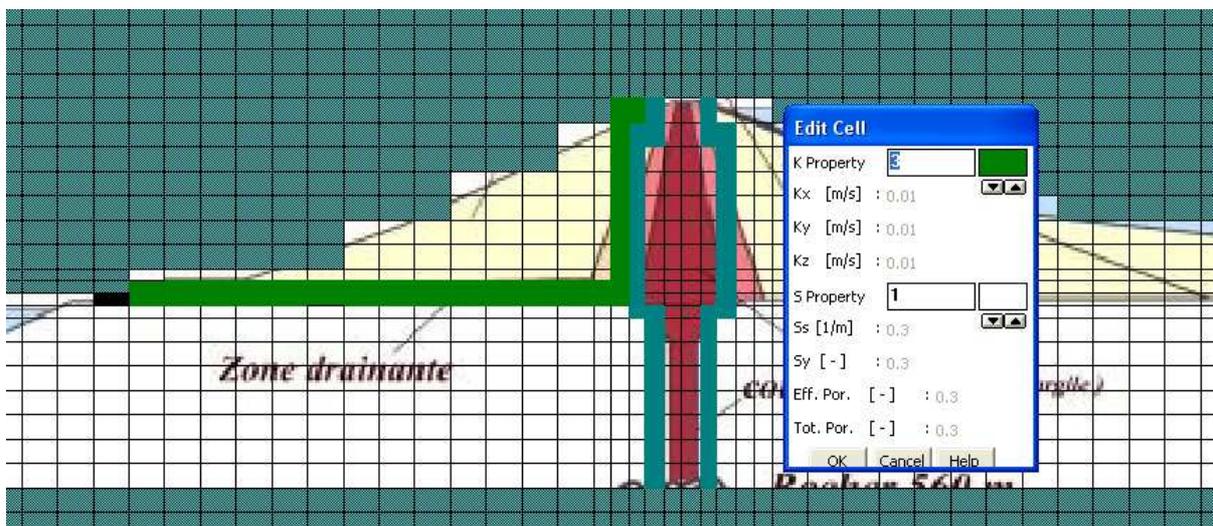
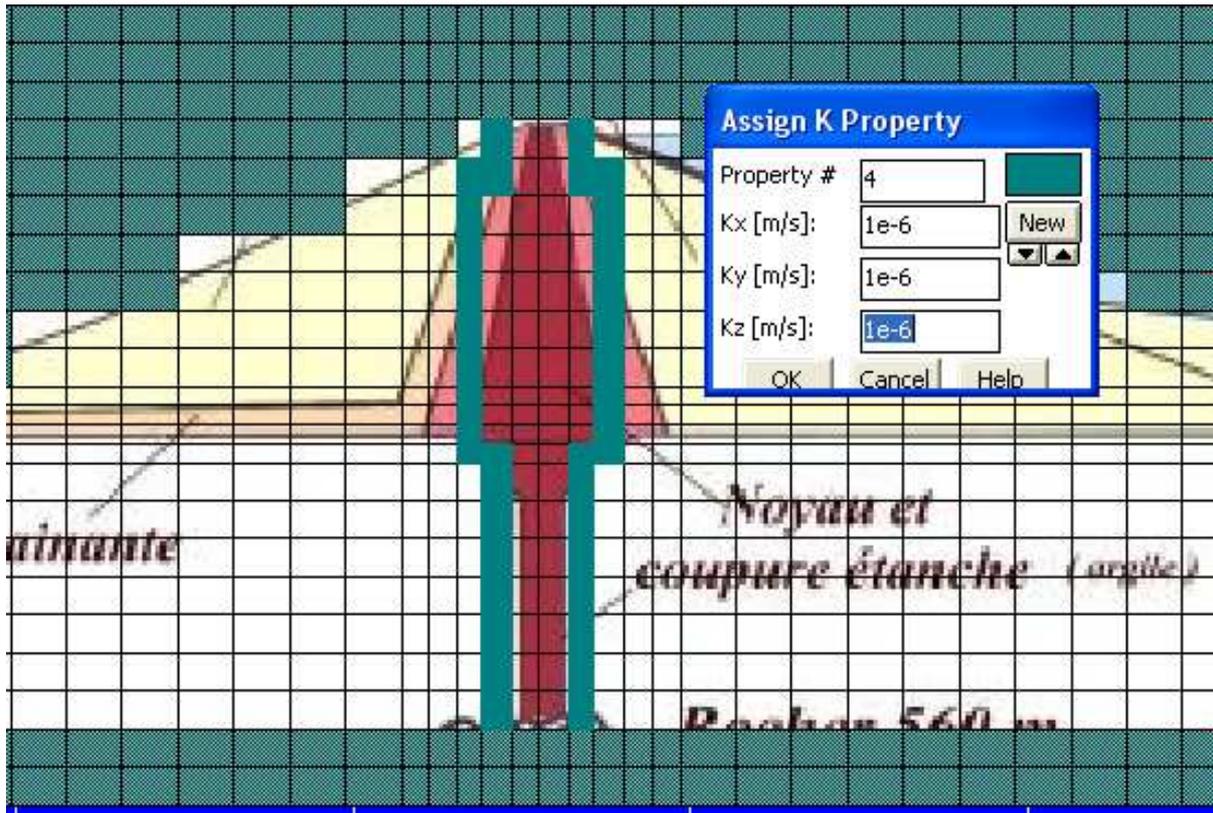


Zone Budget Output nous donne : un débit sortant égal au débit entrant ce qui nous permet de vérifier la cohérence du calcul.

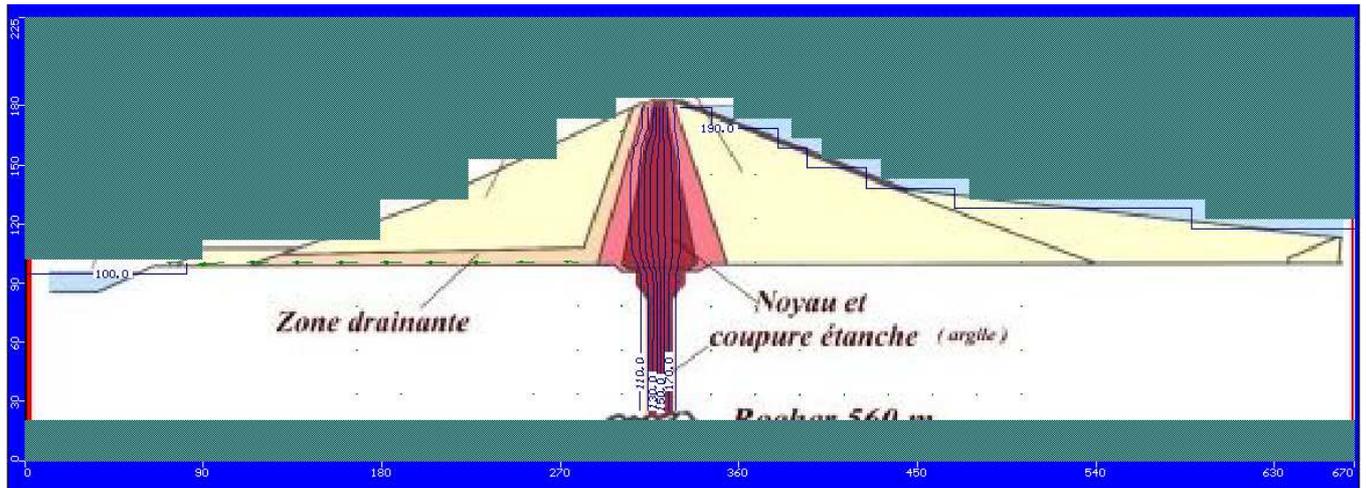
Le débit de fuite obtenu est de 77m³/day, ce qui est considérablement plus faible que précédemment. Le débit de fuite est réduit de 80%. Le noyau est très efficace en tant qu'élément d'étanchéité du barrage.

TROISIEME MODELE

Nous ajoutons maintenant le drain et les filtres :



On lance le calcul. On obtient les lignes de charge et les vitesses suivantes :

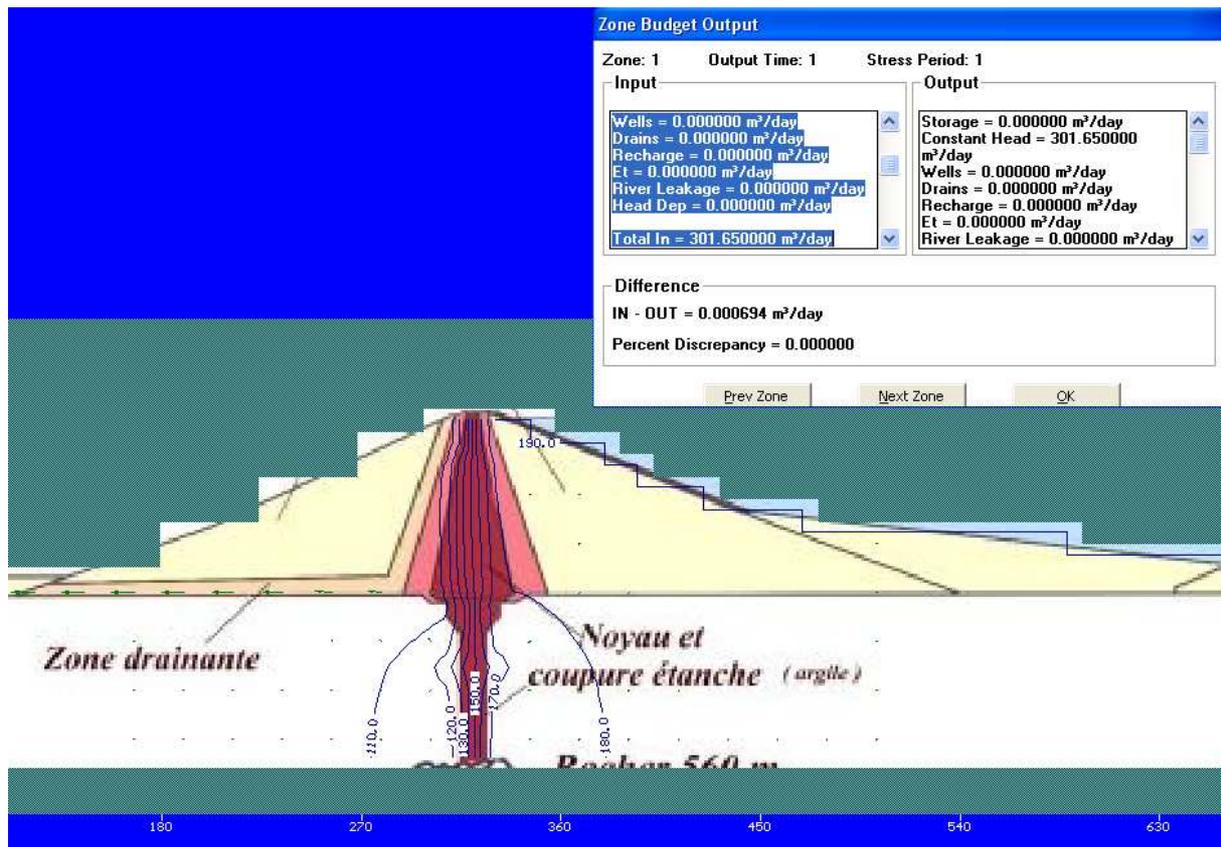


Zone Budget Output nous donne : un débit sortant égal au débit entrant ce qui nous permet de vérifier la cohérence du calcul.

Le débit de fuite obtenu est de 94m³/day, le débit de fuite augmente donc légèrement mais on peut facilement constater que cela présente malgré tout des avantages.

Premièrement, les vitesses dans le barrage sont quasi nulles sauf au niveau du drain ce qui est sécuritaire vis-à-vis de l'ouvrage. Deuxièmement, la quasi intégralité du débit passe par le drain, on contrôle donc mieux la fuite.

POUR ALLER PLUS LOIN



En mettant une fissure dans le noyau étanche, on observe une augmentation du débit de fuite. Cela prouve que pour que le noyau soit utile, il faut que son étanchéité soit parfaite.

CONCLUSION

La réalisation de ce modèle nous a permis de comprendre précisément l'importance d'un noyau étanche, des filtres et des drains pour le fonctionnement du barrage.