

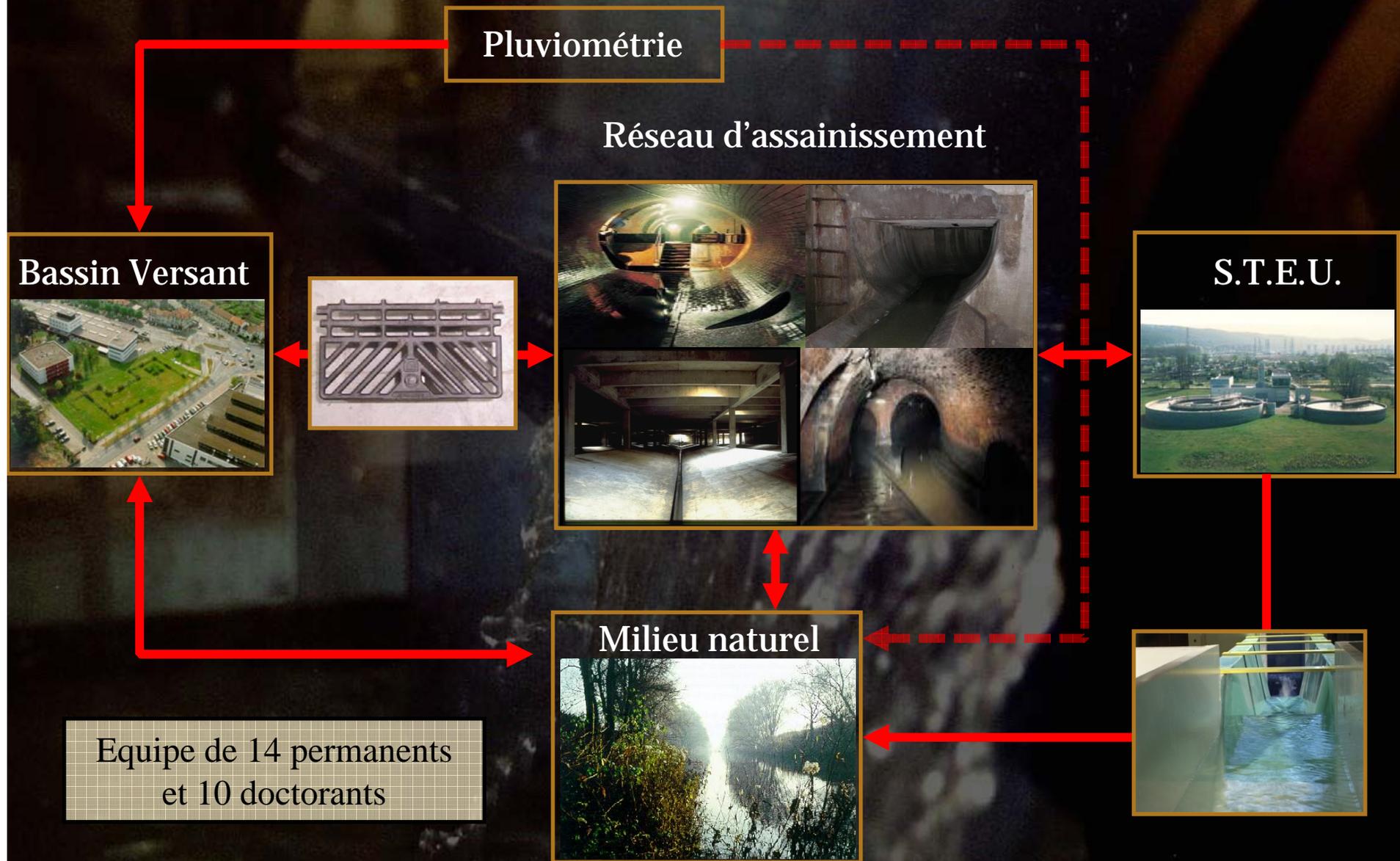
Réunion du groupe de travail SHF – ASTEE « Hydrologie urbaine »

Détermination du débit déversé par mesure de hauteurs d'eau dans les déversoirs complexes

Matthieu DUFRESNE, maître de conférences

École nationale du génie de l'eau et de l'environnement de Strasbourg
Institut de mécanique des fluides et des solides de Strasbourg
Equipe Mécanique et environnement
Thématique Hydraulique urbaine

ACTIVITES DE L'EQUIPE



LA « MESURE » DU DEBIT

- ✘ Déterminer le débit à partir d'une vitesse et d'une surface

$$Q(t) = \text{Vitesse}(t) \cdot \text{Surface}(t)$$

Capteur de vitesse

Capteur de hauteur d'eau

LA « MESURE » DU DEBIT

- ✘ Déterminer le débit à partir d'une mesure de hauteur d'eau

$$Q(t) = \text{Vitesse}(t) \cdot \text{Surface}(t)$$

~~Capteur de vitesse~~

Capteur de hauteur d'eau

Relation hydraulique

REGIMES FLUVIAL ET TORRENTIEL



REGIMES FLUVIAL ET TORRENTIEL



REGIMES FLUVIAL ET TORRENTIEL



LES SEUILS : PRINCIPE HYDRAULIQUE

Seuil avec nappe adhérente et aérée

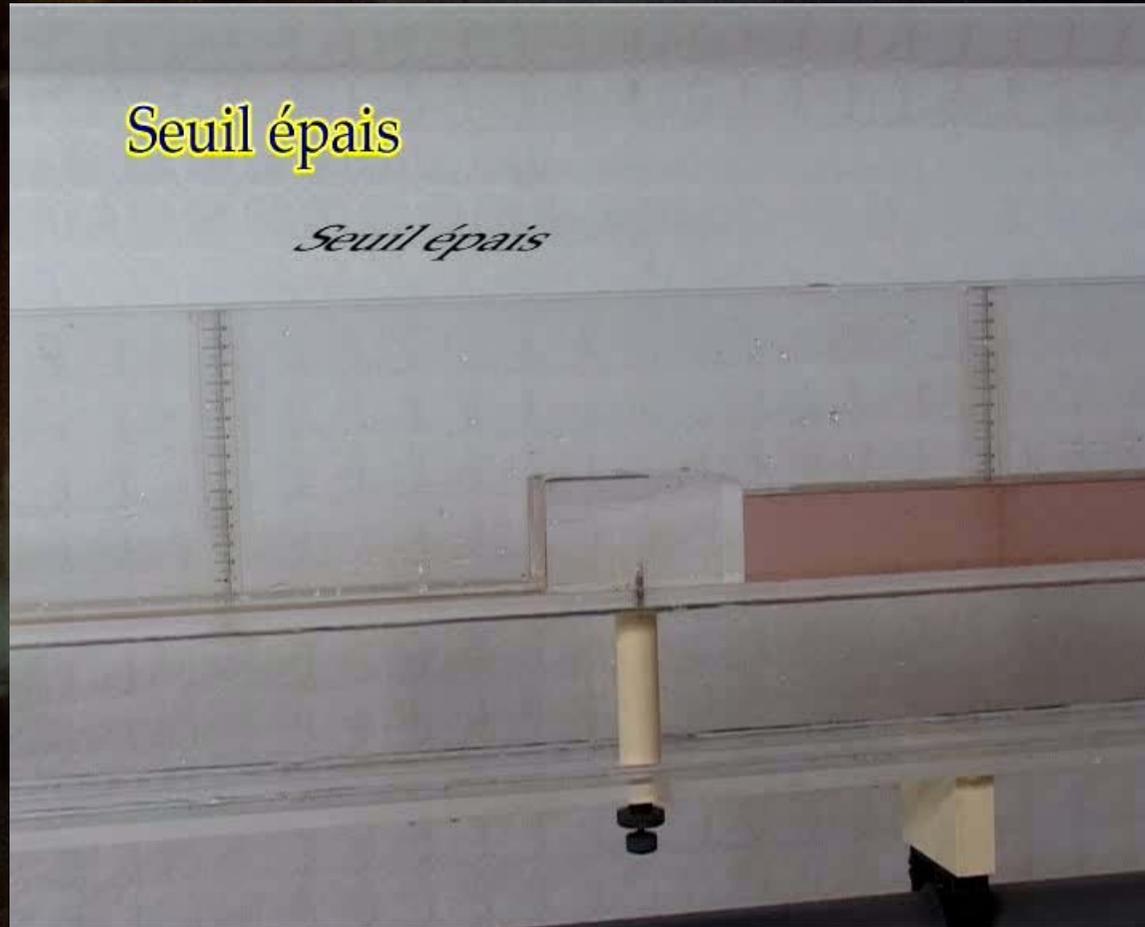
Seuil avec nappe adhérente et aérée



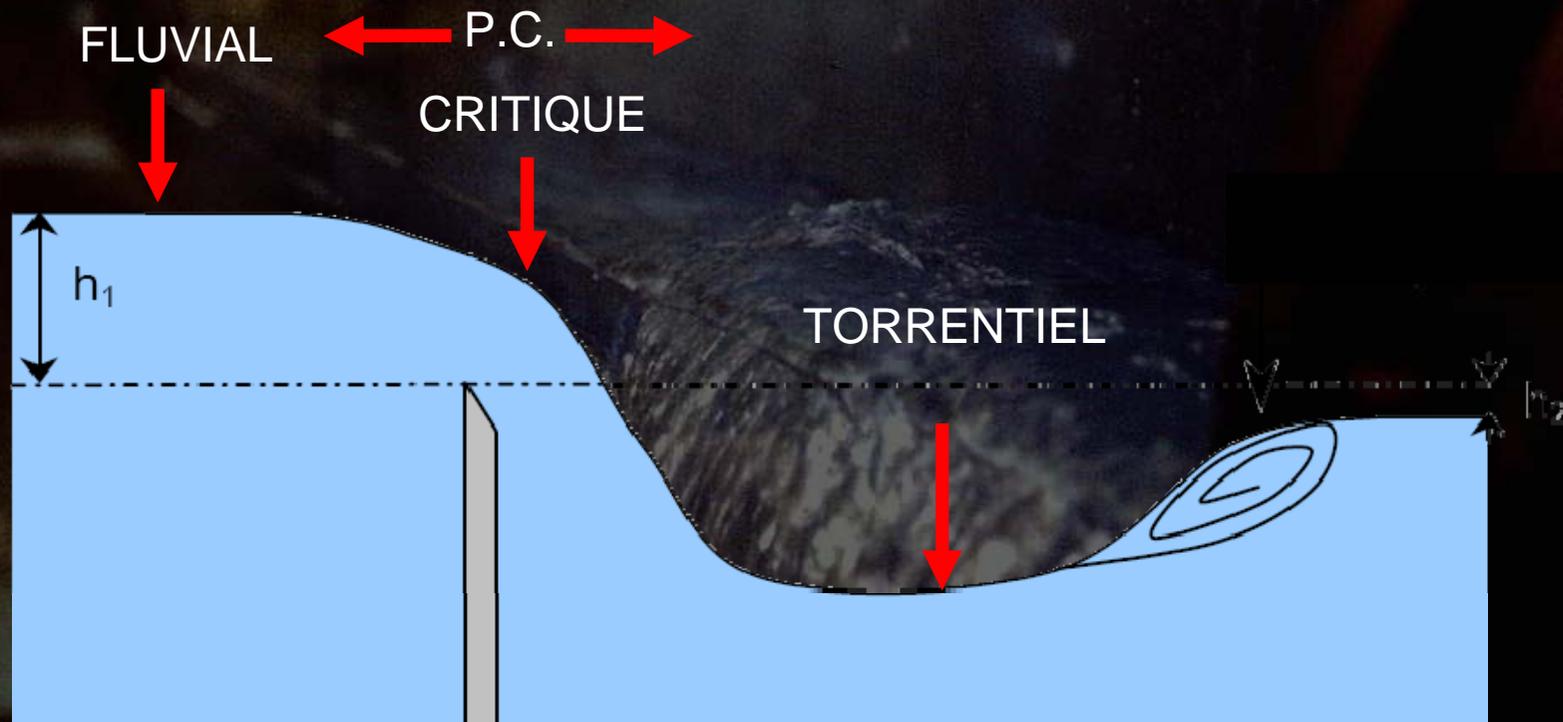
LES SEUILS : PRINCIPE HYDRAULIQUE

Seuil épais

Seuil épais

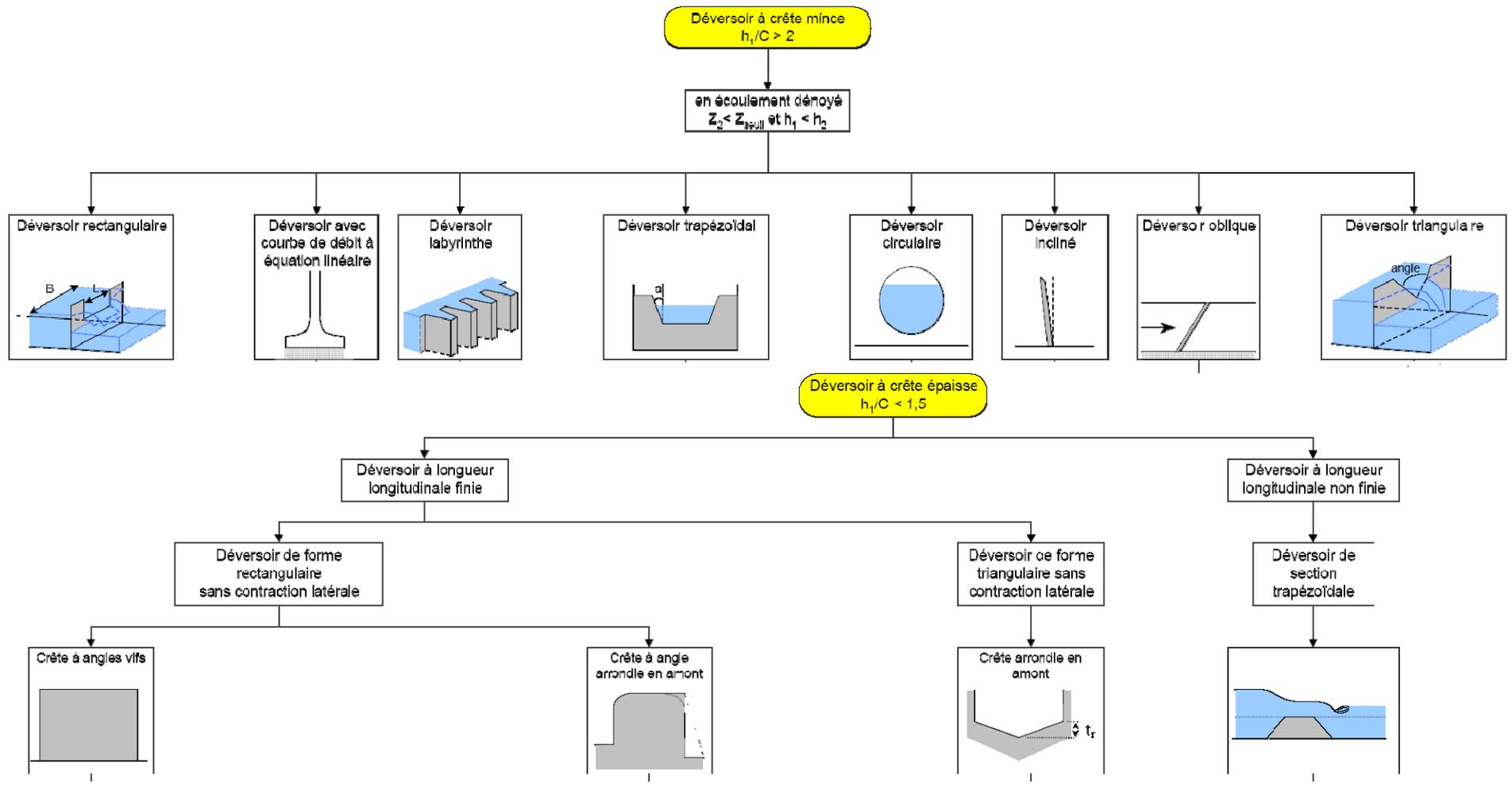


LES SEUILS : PRINCIPE HYDRAULIQUE



Passage par la hauteur critique
=
Relation « simple » entre Q et h

LES SEUILS : DIFFÉRENTS TYPES



MESURE DANS UN DEVERSOIR ?

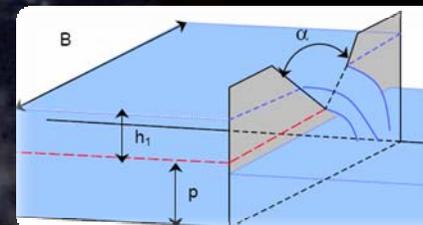
Efficacité
reconnue dans
la mesure de
débit



Venturi



Seuil



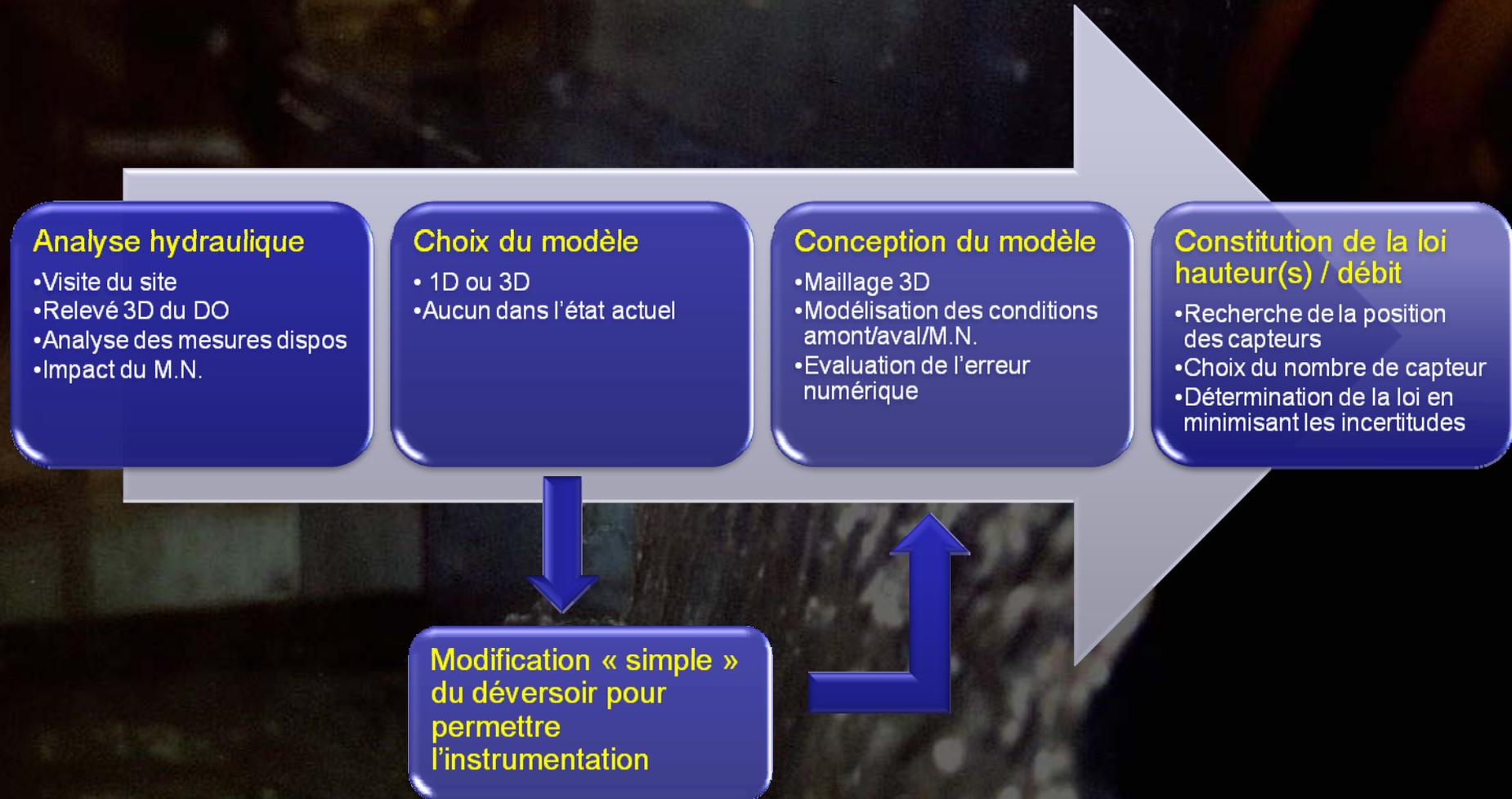
Principe

Mesurer une ou des hauteurs d'eau pour avoir un débit

MESURE DANS LES DEVERSOIRS



METHODOLOGIE



UN EXEMPLE A CLERMONT



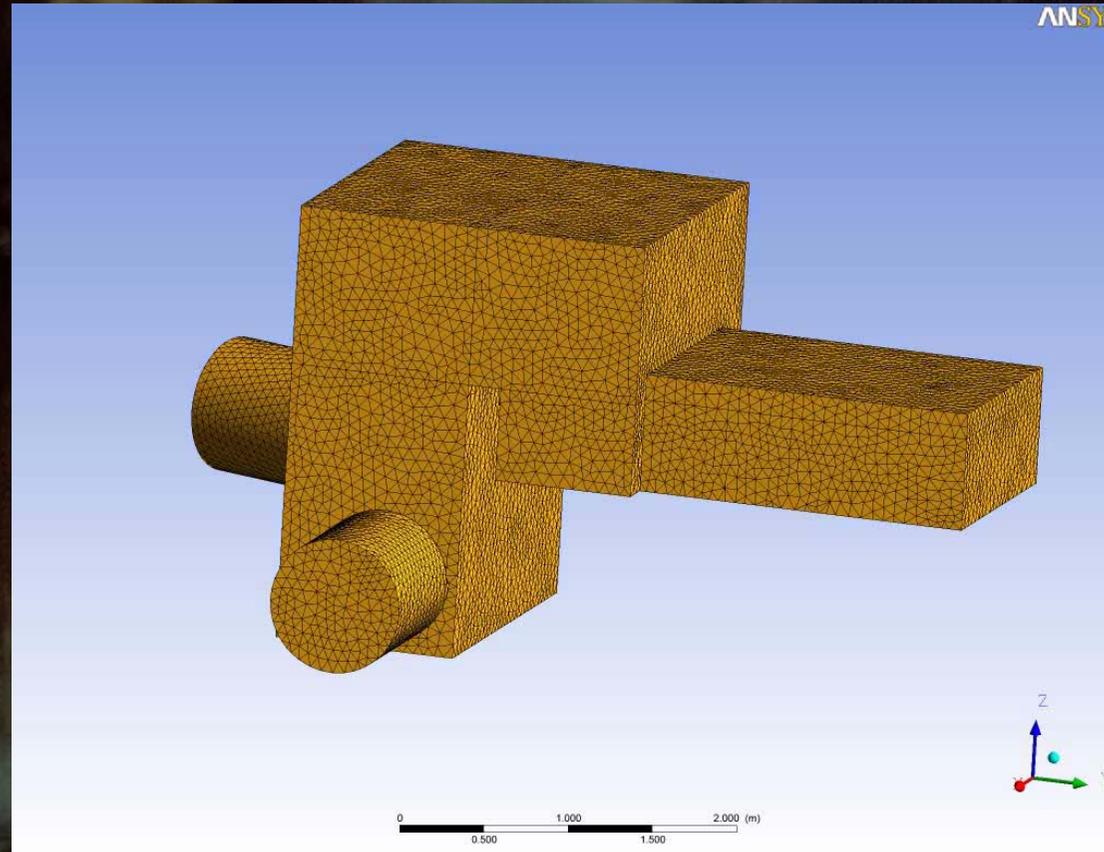
Analyse hydraulique

Choix du modèle

Conception du modèle

Constitution de la loi
hauteur(s) / débit

UN EXEMPLE A CLERMONT



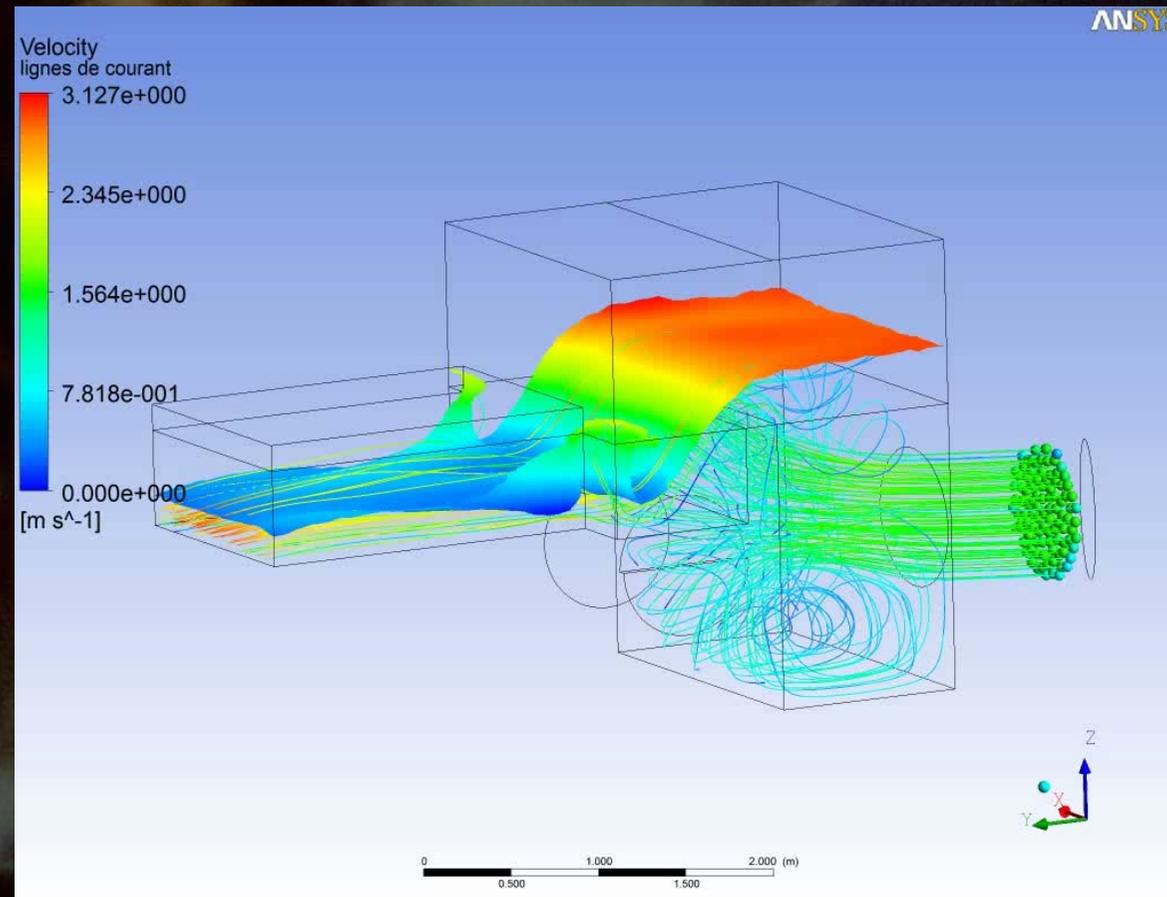
Analyse hydraulique

Choix du modèle

Conception du modèle

Constitution de la loi
hauteur(s) / débit

UN EXEMPLE A CLERMONT



Analyse hydraulique

Choix du modèle

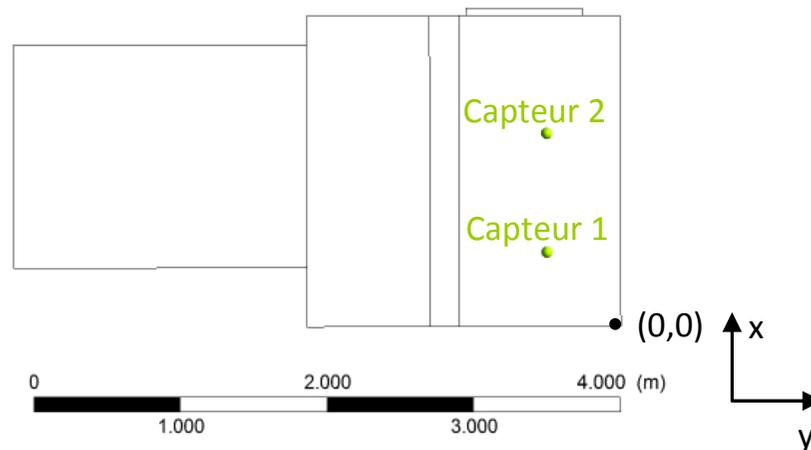
Conception du modèle

Constitution de la loi
hauteur(s) / débit

UN EXEMPLE A CLERMONT

Simulations : Pour un même débit déversé => plusieurs couples amont / aval

Qdev(l/s)	50			150			400			800			1 400		
Qav(l/s)	0	20	40	0	20	40	0	20	40	0	20	40	0	20	40
Qam(l/s)	50	70	90	150	170	190	400	420	440	800	820	840	1400	1420	1440



Capteur	1	2
X (m)	0.5	1.3
Y (m)	0.5	0.5

Analyse hydraulique

Choix du modèle

Conception du modèle

Constitution de la loi hauteur(s) / débit

UN EXEMPLE A CLERMONT

Prise en compte de l'incertitude :

- modélisation 3D,
- Conditions hydrauliques à l'aval,
- Précision des capteurs +/- 1cm.

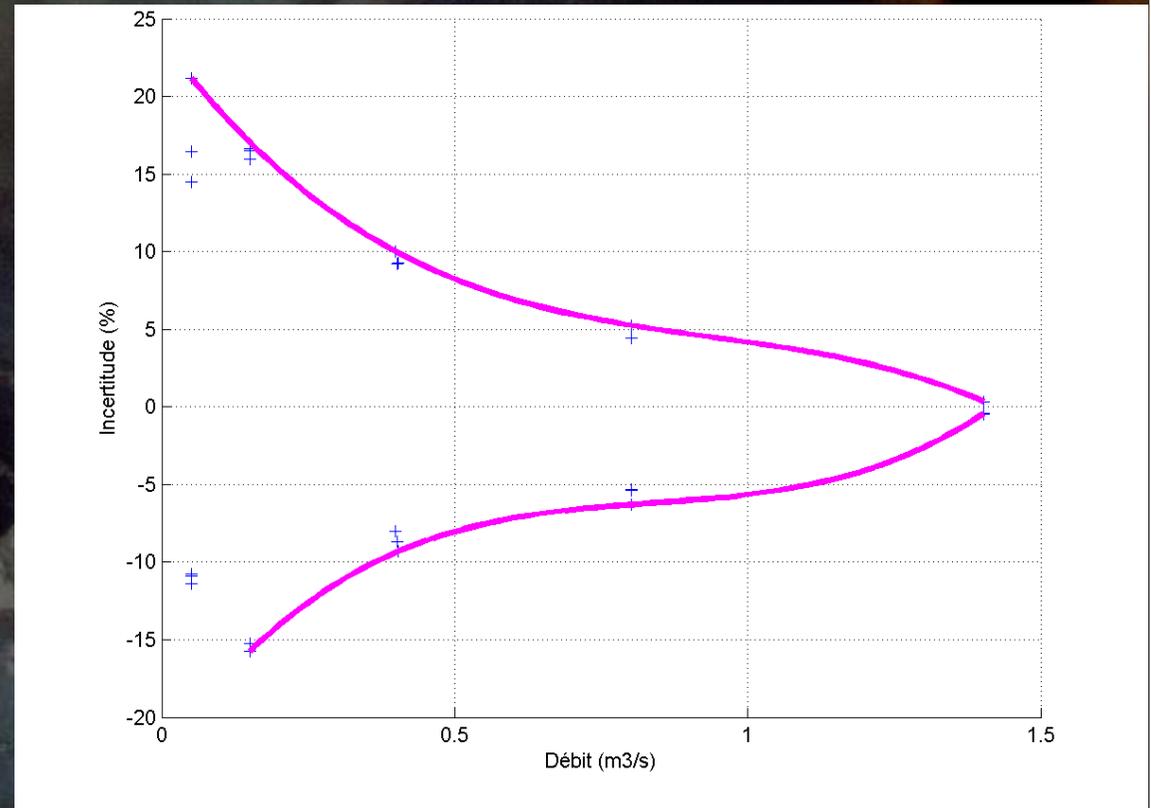


Figure 1 : Evolution de l'incertitude en fonction du débit

Analyse hydraulique

Choix du modèle

Conception du modèle

Constitution de la loi hauteur(s) / débit

UN DEUXIEME EXEMPLE A CLERMONT



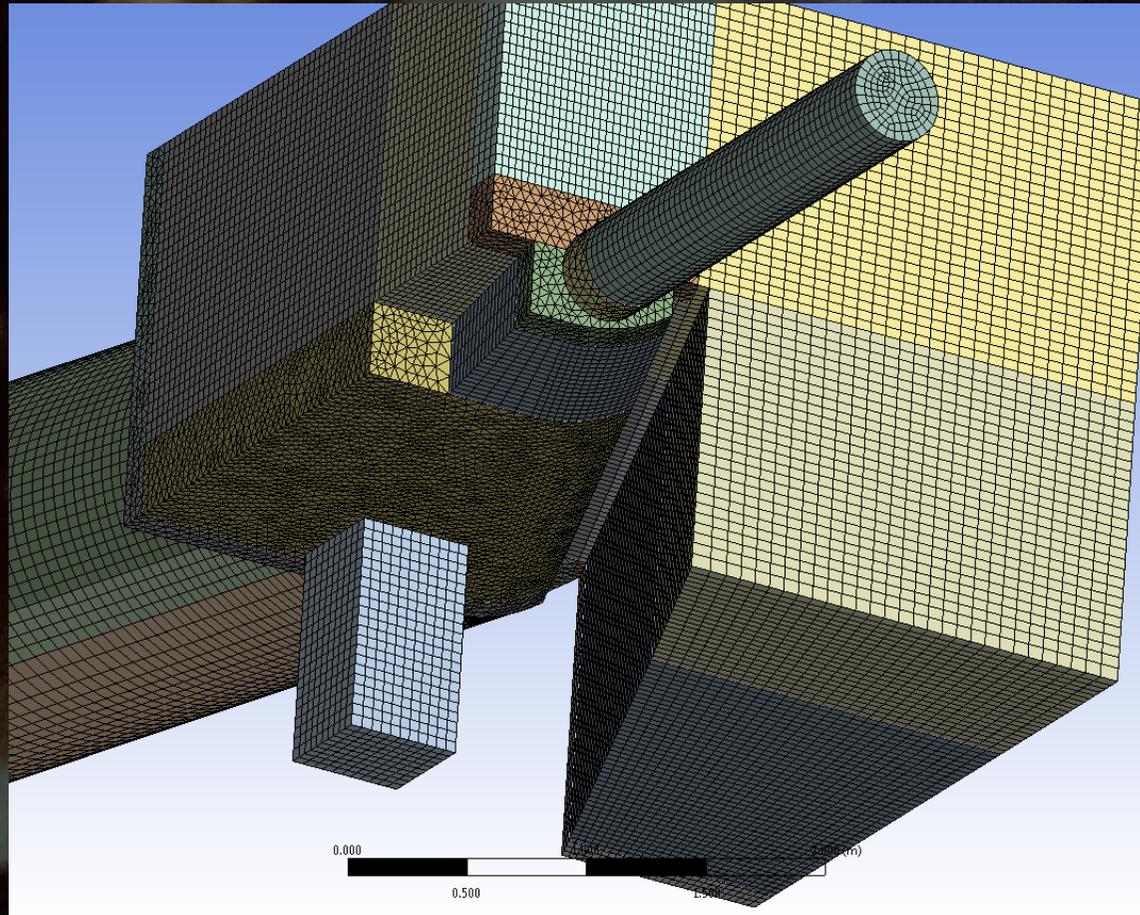
Analyse hydraulique

Choix du modèle

Conception du modèle

Constitution de la loi
hauteur(s) / débit

UN DEUXIEME EXEMPLE A CLERMONT



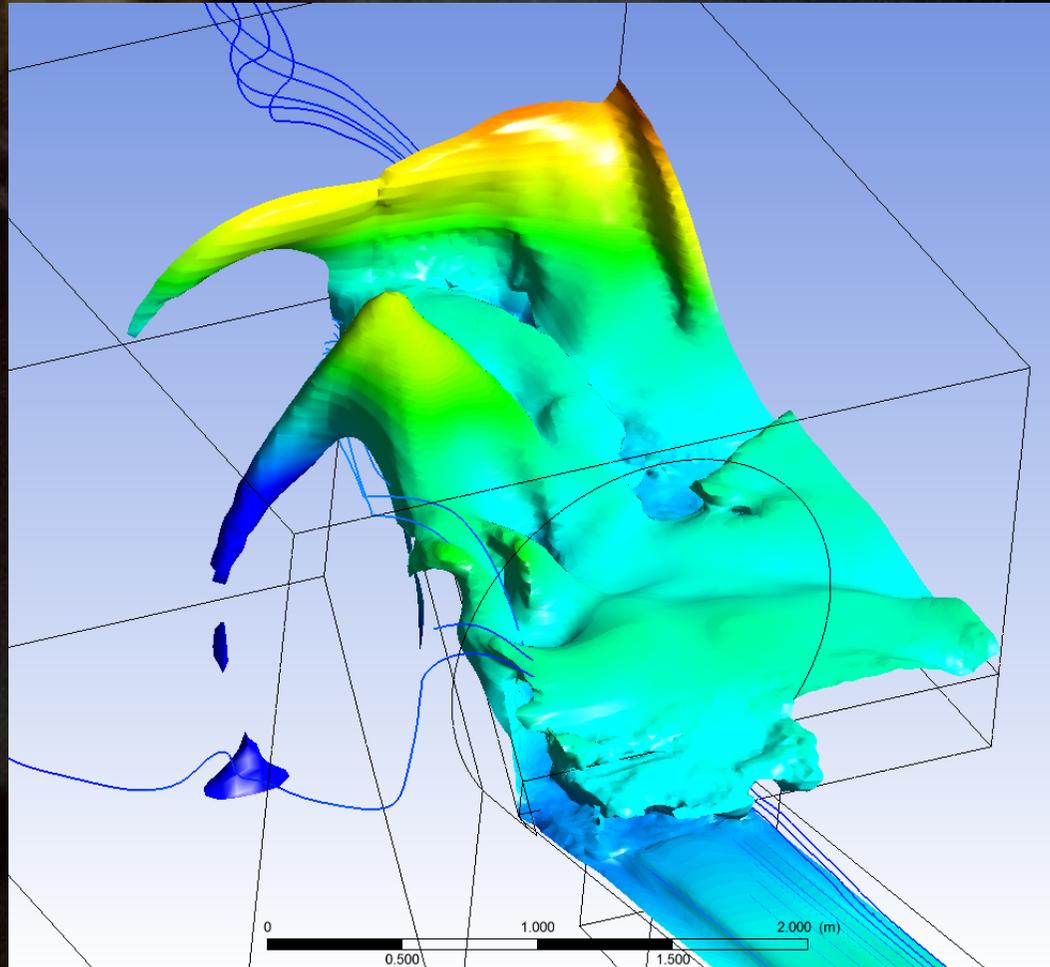
Analyse hydraulique

Choix du modèle

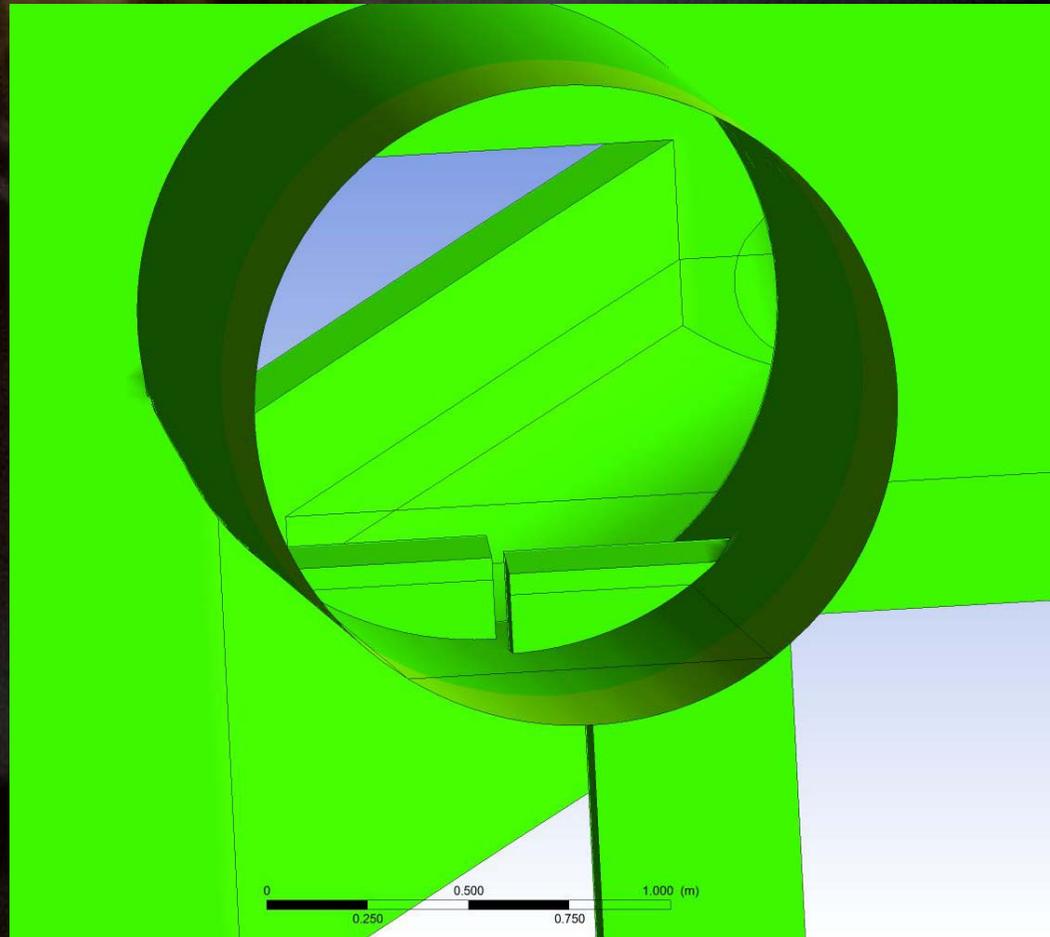
Conception du modèle

Constitution de la loi
hauteur(s) / débit

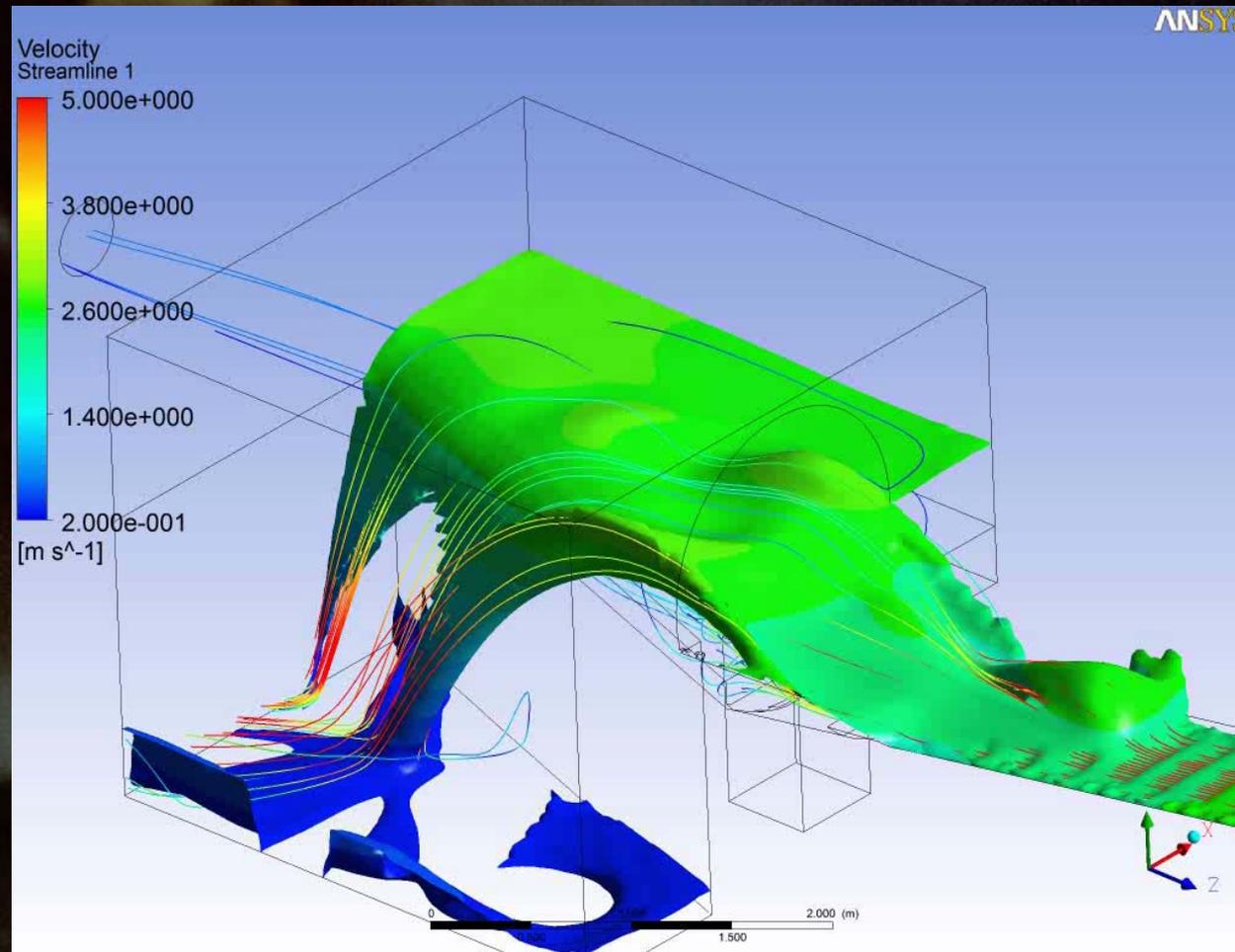
UN DEUXIEME EXEMPLE A CLERMONT



UN DEUXIEME EXEMPLE A CLERMONT



UN DEUXIEME EXEMPLE A CLERMONT



CONCLUSION

- ✘ Recherche débutée il y a environ 10 ans.

- ✘ Applications dans le domaine de l'ingénierie :
 - * Clermont communauté
 - * Lyonnaise des eaux grand est (Mulhouse, Colmar, Besançon)
 - * Communauté urbaine de Strasbourg
 - * Syndicat des eaux et de l'assainissement du Bas-Rhin

- ✘ Recherche en cours : projet COACHS, 2 thèses de doctorat (dont une sur la vitesse)