

Plan de prévention des risques naturels liés aux inondations de la Reyssouze

Les études techniques

Les 20 et 22 janvier 2016

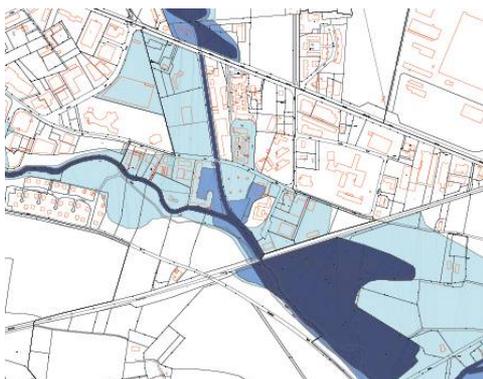
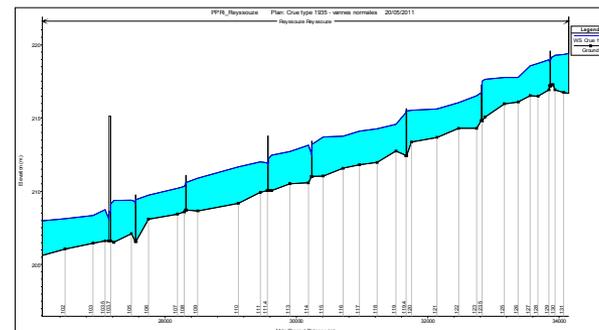
Déroulement de l'étude technique

- Une étude en 3 étapes :

- 1 – **Etude hydrologique**

- 2 – **Simulation hydraulique**

- 3 – **Cartographie du risque inondation**



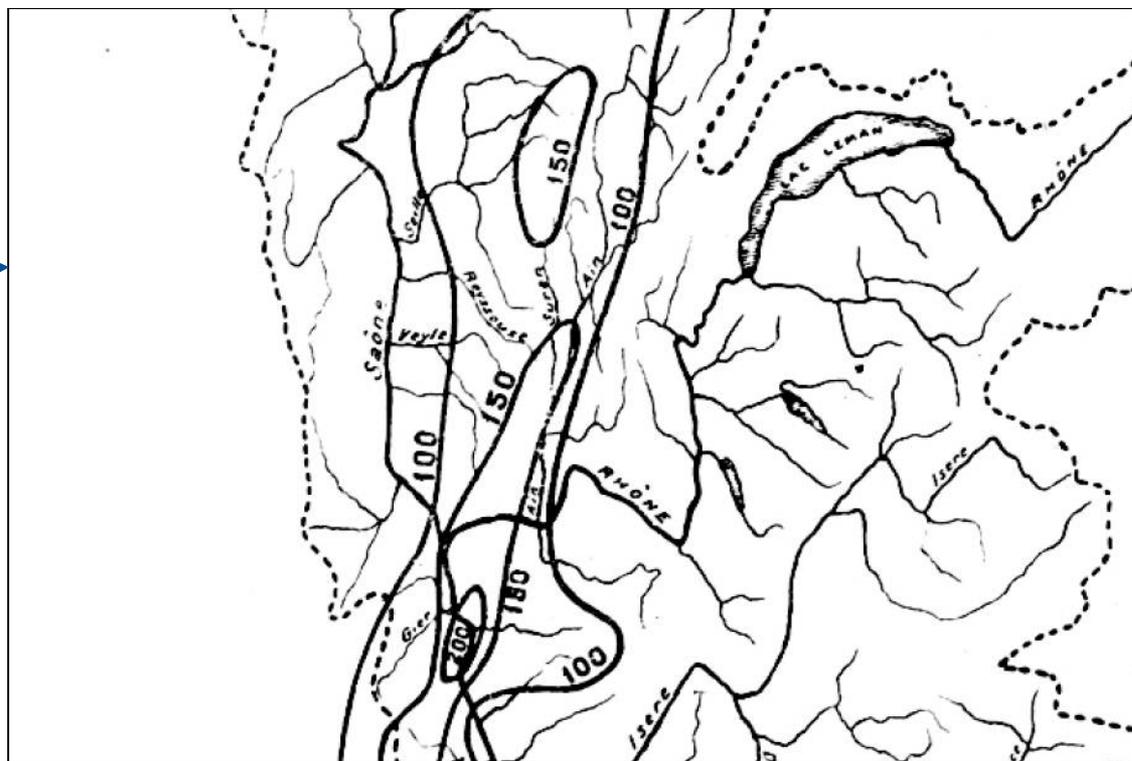
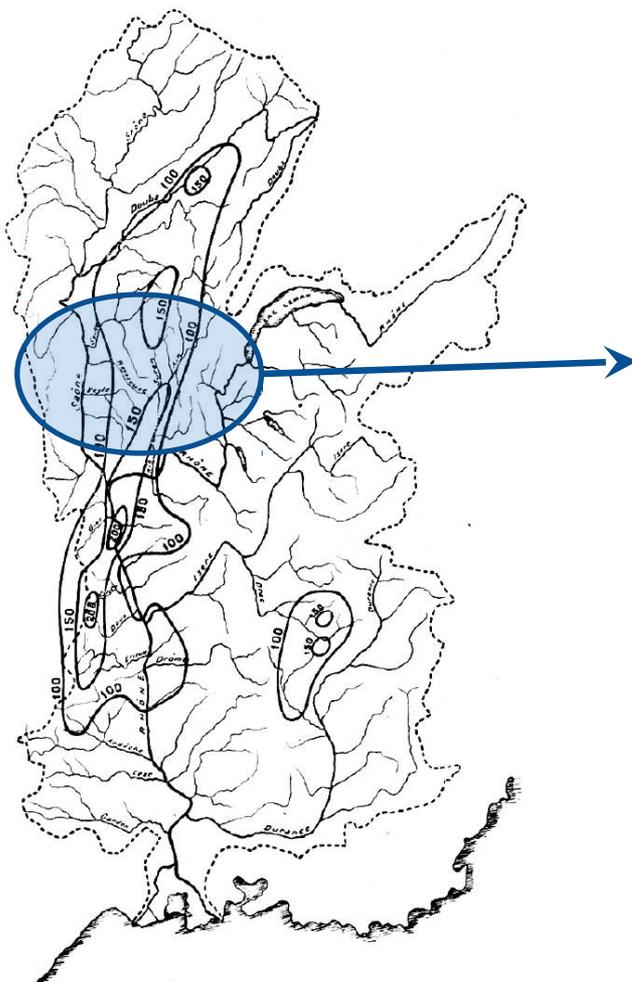
1 – L'hydrologique

Recherche dans les archives



- Novembre 1840 (~plus 300 mm en 1 semaine)
- Juillet 1882
- **3 octobre 1935 (138 mm en 1 jour à Bourg-en-Bresse !)**
- 2 Septembre 1956 (108 mm sur 3 jours, dont 97 mm sur 2 jours)
- Mai 1983 (110,8 mm en 4 jours)
- Octobre 1993 (~23 ans)
- Février 2009 (71,6 mm en 3 jours)

Pluviométrie journalière du 3 et 4 octobre 1935

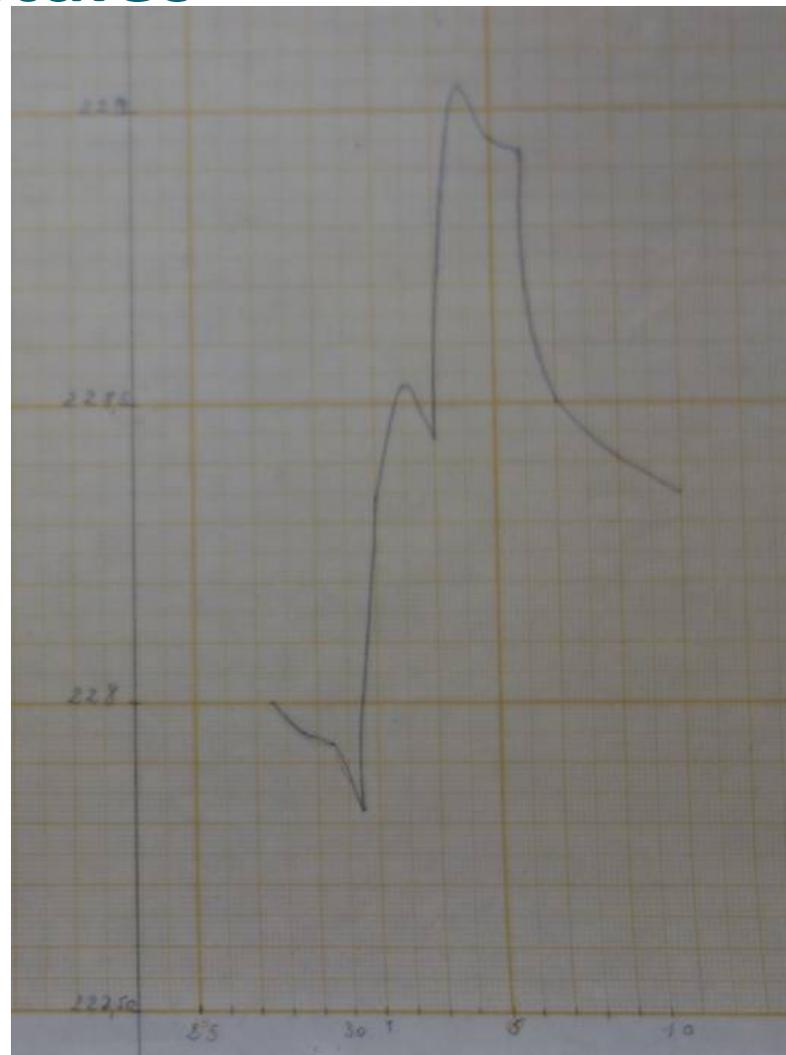


L'amont du bassin versant est au moins aussi arrosé qu'au niveau de Bourg-en-Bresse

Résultats des recherches aux archives départementales

- Limnigramme de la Reyssouze au pont de Curtafray (crue 3 octobre 1935)

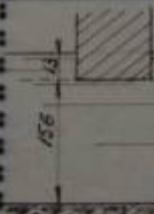
- Niveau maximum atteint au pont de Curtafray : 229,14 m



Source : Ponts et Chaussées – Service hydraulique – Auteur et date inconnus

Résultats des recherches aux archives départementales

- Estimation du débit de la crue d'octobre 1935

Cote du plan d'eau.	Calcul du Débit.	Débit.
227,69 Eaux moyennes		0,800 m ³
228,11 plenissimum flumen	Résultat de sondage au moulinet Pente du plan d'eau = 0,0001 Section mouillée 12,83 (228,11 - 227,45) = 8,46 Vitesse de l'eau $\frac{3,470}{8,46} = 0,40$ De la formule $U = \frac{87 \sqrt{R I}}{1 + \frac{Y}{\sqrt{R}}}$ on déduit $Y = 0,60$	3,470 m ³
228-51	Jaugeage du 14 Mars 1937	6 ^m 047
228,50	 $R = \frac{12,83 \times 1,05}{12,83 + 2 \times 1,05} = 0,9$ $U = \frac{87 \sqrt{0,9 \times 0,0008}}{1 + \frac{0,60}{\sqrt{0,9}}} = 1,44$ $Q = 12,83 \times 1,05 \times 1,44$	19,400 m ³ 19 ^m 585
228,95 Point le plus bas du chemin de Curtafroy	 $R = \frac{12,83 \times 1,50}{12,83 + 2 \times 1,50} = 1,21$ $U = \frac{87 \sqrt{1,21 \times 0,0008}}{1 + \frac{0,60}{\sqrt{1,21}}} = 1,80$ $Q = 12,83 \times 1,50 \times 1,80$	34,650 m ³
229,14 cote de crue	 229,14 Per interpolation : $Q^1 =$ Débit sous le pont = 41 m ³ $Q^2 =$ Débit sur le chemin latéral $0,35 \times 121 \times 0,16 \sqrt{2 \times 0,81 \times 0,16} = 12 \text{ m.}$	

Source : Ponts et Chaussées – Service hydraulique

63
53

Résultats des recherches aux archives départementales

- Champ d'inondation de la crue d'octobre 1935 (1/10 000)



Calage de la modélisation hydrologique

● Calage sur la crue d'avril 2005

- Calage effectué principalement sur les débits de pointe
- Maintient d'une cohérence avec les débits décennaux estimés dans l'étude hydrologique
- Légère diminution des coefficients de ruissellement en amont de Bouvent
- Résultats :

Débit de pointe de crue	Montagnat	Majornas
Observation station hydro	15,9 m ³ /s	29,8 m ³ /s
Modèle HEC-HMS	15,8 m ³ /s	30,1 m ³ /s

Modélisation hydrologique

- Simulations des crues de référence

- Résultats :

Débit de pointe de crue	Montagnat	Amont vannage de Penessuy	Majornas
Q_{10}	17 m ³ /s	22 m ³ /s	35,2 m ³ /s
Q_{100}	31 m ³ /s	51 m ³ /s	76 m ³ /s
Octobre 1935	48 m ³ /s	53,5 m³/s	84 m ³ /s

Le modèle hydrologique donne un débit de la crue d'octobre 1935 en amont de Bourg-en-Bresse en cohérence avec les données d'archives.

Les résultats en crue décennale et centennale restent cohérents avec les estimations hydrologiques aux stations hydrométriques de la DREAL.

Synthèse

● Données d'archives

- Estimation du débit de la crue d'octobre 1935 à $53 \text{ m}^3/\text{s}$ au pont de Curtafray
- Pas d'élément sur la pluviométrie

● Pluviométrie

- Seule information disponible : cumul journalier de 138 mm
- Quelques informations sur la répartition spatiale

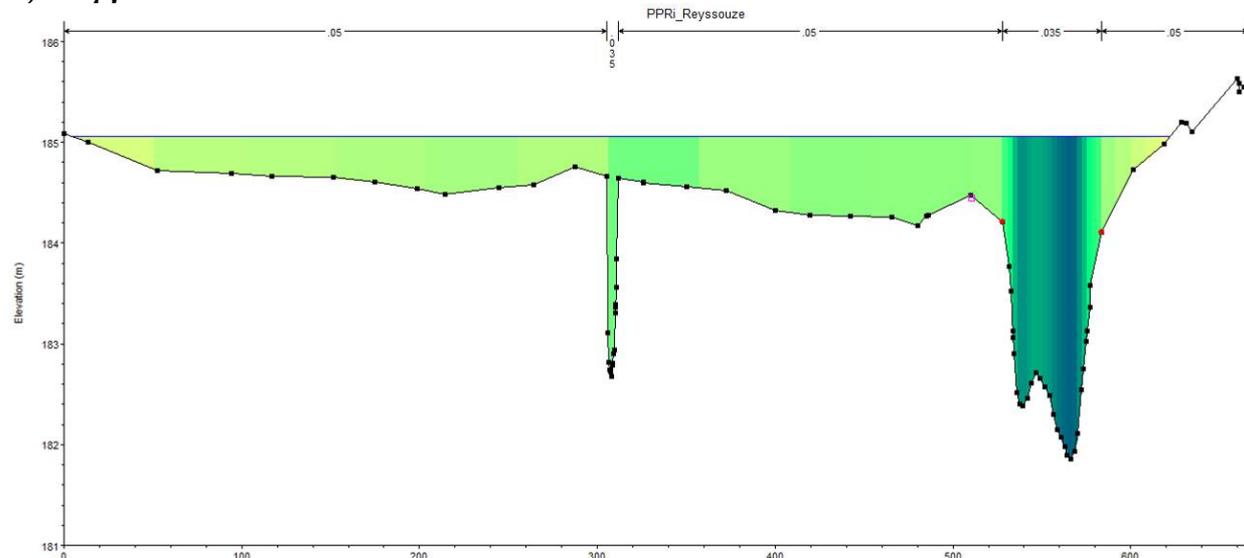
● Simulation

- Pluie centrée avec un pic intense de 3h et une répartition mono-fréquence d'une durée totale de 24h
- Calage du modèle sur le crue d'avril 2005 (bonne reproductibilité des débits de pointes)
- Simulation de la crue d'octobre 1935 conduisant à un débit en amont de Bourg-en-Bresse conforme aux données d'archives.

2 – Simulation hydraulique

Représentation de la Reyssouze sur 55 km

- Linéaire situé sur les zones à enjeux
 - De Montagnat à Montrevel
 - St Julien sur Reyssouze
 - Pont de Vaux
- 535 points de calculs dont 95 ouvrages
- Modèle hydraulique : HEC RAS, logiciel libre



Exemple de profils en travers modélisé sous HEC Ras

2 – Simulation hydraulique

Données d'entrée

Topographie :

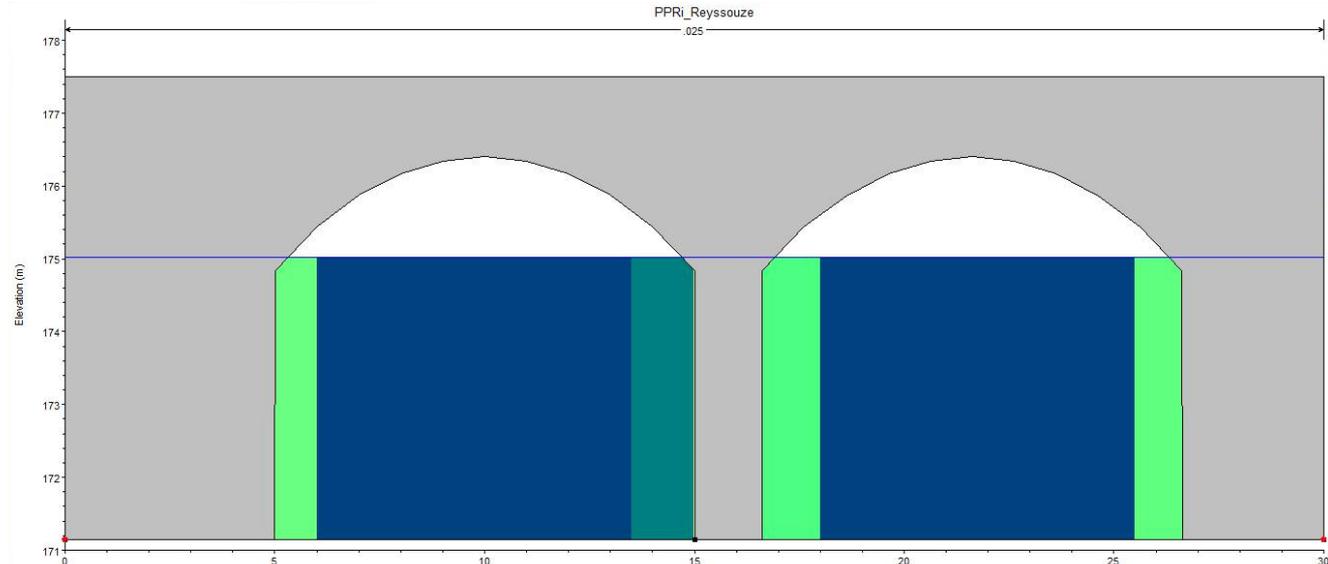
- Profils en travers et ouvrages levés par géomètre
- Pour Bourg en Bresse : photogrammétrie et dalles topographiques

Débits:

- Débits de la crue type 1935 obtenus à partir du modèle hydrologique

Condition aval

- Crue décennale de la Saône
 $H = 174.73$ m à Pont de Vaux



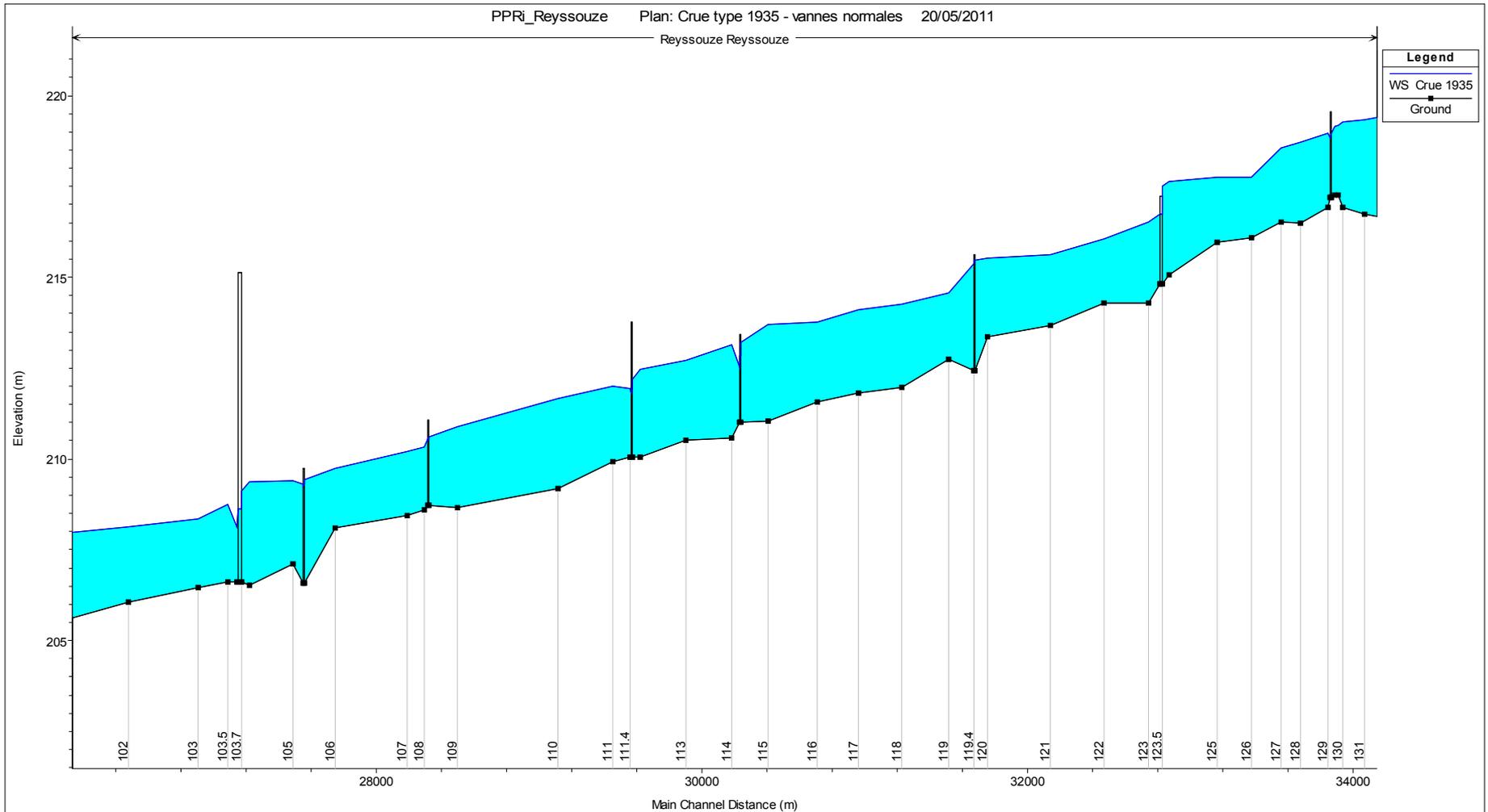
Pont de la RD 933 à Pont de Vaux

2 – Simulation hydraulique

Calage sur les observations de terrain



2 – Simulation hydraulique

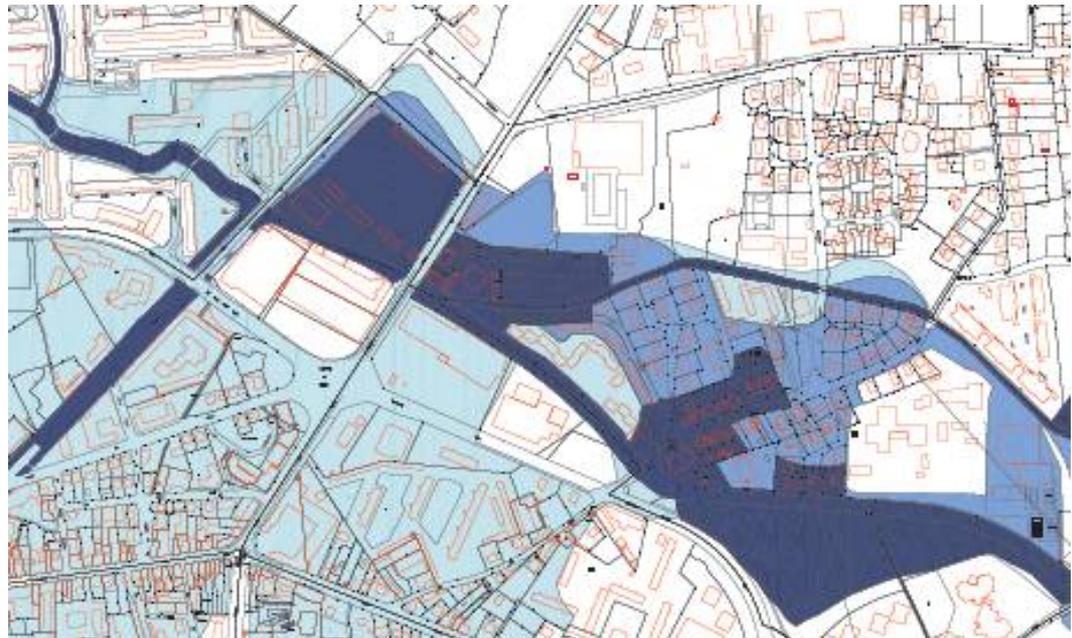


3 – Cartographie

La cartographie du risque inondation a été établie à partir

- des fonds de plan : cadastre et orthophotoplan
- de la topographie
- des résultats de la simulation hydraulique
- d'une visite de terrain

La cartographie de la zone inondable des zones sans enjeux a été réalisée par hydrogéomorphologie



3 – Cartographie

Cartographie du risque inondation

Analyse des données :

- des fonds de plan : cadastre et orthophotoplan
- de la topographie
- des résultats de la simulation hydraulique
- d'une visite de terrain

Cartographie de l'aléa obtenue par croisement de 2 paramètres

- Hauteur d'eau
- Vitesses d'écoulement

Vitesse (V) Hauteur (H)	$0 < V < 0.2$ m/s Faible (stockage)	$0.2 \text{ m/s} \leq V < 0.5$ m/s Moyenne (écoulement)	$V \geq 0.5$ m/s Forte (grand écoulement)
$H < 0.50$ m	Faible	Moyen	Fort
$0.5 \leq H < 1$ m	Moyen	Moyen	Fort
$H \geq 1$ m	Fort	Fort	Fort
$H_{\max} = 0,20\text{m}$	Écoulement diffus		

Tableau de croisement de l'aléa

3 – Cartographie

Cartographie des hauteurs de submersions

Exemple carte de hauteur

Hauteur d'eau – crue type 1935

- Hauteur faible - $H < 0,50$ m
- Hauteur modérée - $0,50 \text{ m} < H < 1$ m
- Hauteur forte - $H > 1$ m



3 – Cartographie

Cartographie des vitesses d'écoulement

Exemple carte de vitesse



3 – Cartographie

Cartographie des aléas

Exemple carte d'aléa



Aléa de référence – crue type 1935

- Aléa fort
- Aléa modéré
- Aléa faible

Zone d'écoulement diffus