



DDT Haute Savoie

Révision du PPR de Sallanches
Simulations inondations de l'Arve

Rapport



Octobre 2013

RIV32364M



Sommaire

Chapitre 1 - Cadre et objet.....	1
Chapitre 2 - Modélisation de l'état actuel avec digue.....	2
1 Construction du modèle hydraulique	2
2 Hydrologie	2
3 Résultats du scénario en état actuel de digues.....	3
Chapitre 3 - Modélisation des effacements de digues	4
1 Hypothèses	4
2 Résultats.....	4
Chapitre 4 - Modélisation des scénarios de rupture de digue.....	6
1 Hypothèses	6
2 Résultats pour le scénario 1	7
3 Résultats pour le scénario 2.....	8

Liste des figures :

Figure 1 : coupe du terrain naturel au droit de la brèche 1	7
Figure 2 : hydrogramme dans la brèche 1	7
Figure 3 : coupe du terrain naturel au droit de la brèche 2	9
Figure 4 : hydrogramme dans la brèche 2.....	9

Liste des annexes :

- Annexe 1 : construction du modèle
- Annexe 2 : résultats en état actuel
- Annexe 3 : résultats avec effacement de digue
- Annexe 4 : profil en long
- Annexe 5 : résultats avec brèches

Chapitre 1 - Cadre et objet

Dans le cadre de la révision du PPR de Sallanches, la DDT Haute Savoie souhaite connaître l'aléa inondation de l'Arve avec et sans transparence des digues et en cas de rupture localisée de digue.

EGIS EAU a réalisé pour le compte du SM3A la modélisation hydraulique de la crue 100 ans de l'Arve sur la commune de SALLANCHES, en prenant en compte les digues existantes sur la commune.

L'objet de la présente étude est de simuler et cartographier la crue 100 ans, en affinant et complétant le modèle hydraulique construit pour le SM3A et en simulant des scénarios hydrauliques supplémentaires avec effacement des digues et ruptures localisées de digues.

L'étude comporte 3 phases de modélisation :

- L'état actuel avec digue
- L'état avec effacement de toutes les digues
- Les scénarios de rupture de digue

Chapitre 2 - Modélisation de l'état actuel avec digue

L'étude est réalisée par modélisation mathématique en réutilisant et adaptant le modèle hydraulique construit pour la SM3A, à l'aide du logiciel INFOWORKS RS.

1 Construction du modèle hydraulique

Le modèle construit pour le SM3A se limite à l'extension de la zone inondée 100 ans avec digue : il n'y a pas notamment de modélisation derrière les digues qui ne débordent pas pour 100 ans.

Le modèle a donc été étendu pour représenter les zones inondées pour la crue 100 ans en cas d'effacement des digues, et par passage dans les ouvrages sous l'autoroute (Zone de la Perrière).

Les extensions d'emprise sont construites à partir des données LIDAR fournies par le SM3A et par les données mises à disposition par la DDT74 (semis de points et courbes de niveaux-RGD73-74).

Les données topographiques de digue sont issues des levés du SM3A.

Le lit mineur est modélisé en filaire par des profils en travers, ce qui permet de représenter précisément la bathymétrie de la rivière et le fonctionnement des ouvrages.

Le lit majeur est modélisé par soit par des casiers dans les zones rurales sans enjeu, soit par des zones de modélisation bidimensionnelle dans les zones urbaines à enjeux dans la traversée de Sallanches.

Remarque :

Le modèle représente les crues de l'Arve, mais ne permet pas de modéliser l'inondation due aux affluents.

Les différences de topographie sont parfois importantes entre les deux sources de MNT, la limite entre les deux sources est donnée sur les cartes.

Les cartes de construction du modèle sont données en annexe 1.

2 Hydrologie

Les débits de pointe de la crue 100 ans et les hydrogrammes à Sallanches sont issus des données SM3A.

Le débit de pointe 100 ans varie le long du linéaire :

- Amont de la Sallanches : 430 m³/s
- Aval de la Sallanches : 460 m³/s
- Aval du Rippaz : 500 m³/s

Les calculs sont réalisés en régime transitoire, c'est-à-dire que tout l'hydrogramme de crue est modélisé et non pas un débit constant.

3 Résultats du scénario en état actuel de digues

Une simulation de la crue 100 ans est réalisée avec les digues en état actuel.

Le modèle permet de calculer les cotes d'eau, hauteurs d'eau, vitesses, et débits pour chaque profil en travers, casier ou maille triangulaire 2D.

Les résultats de la simulation sont donnés en **annexe 2**.

Ils se présentent sous la forme de cartes au 1/10000 :

- Des iso-hauteurs d'eau maximales en m tous les 0.5m
- Des iso-vitesses maximales en m/s (<0.2 m/s, entre 0.2 et 0.5m/s, >0.5 m/s)
- Des valeurs de débits en m³/s surversés par tronçon de berges ou de digues (numérotées à partir des données du diagnostic de digue SM3a).

Analyse des zones inondées d'amont en aval :

Dans la traversée de Sallanches, la crue 100 ans de l'Arve est contenue entre les digues.

Les débordements se produisent uniquement en rive droite en amont et aval de la RD 13, au droit du stade et du parking.

Sur l'aval, l'Arve déborde sur le plan d'eau des llettes en rive droite et en rive gauche au niveau de l'échangeur routier au pont de Luzier.

En aval du pont de Luzier, l'Arve déborde dans les zones agricoles en rive droite et gauche, avec inondation d'un bâtiment en rive gauche aux Millièrès.

Chapitre 3 - Modélisation des effacements de digues

1 Hypothèses

Un scénario avec effacement des digues a été simulé.

Dans ce scénario, la topographie des berges endiguées est remplacée par les données de pied de digue fournies par la DDT d'après les levés SINTEGRA.

Un seul scénario est réalisé, en supposant toutes les digues situées la commune effacées dans le même scénario (y compris le remblai de l'autoroute).

Le remblai de l'autoroute est effacé y compris sur la commune de Passy en amont.

La position des digues effacées est donnée sur les figures en **annexe 3**.

2 Résultats

Les résultats sont donnés en **annexe 3**.

Ils se présentent sous la forme de cartes au 1/10000 :

- Des iso-hauteurs d'eau maximales en m tous les 0.5m
- Des iso-vitesses maximales en m/s (<0.2 m/s, entre 0.2 et 0.5m/s, >0.5 m/s)

La ligne d'eau dans le lit mineur avec effacement est donnée en **annexe 4**.

Comparaison avec le scénario état actuel avec digue :

Avec effacement des digues de l'Arve et du remblai autoroutier, les débordements sont très importants dans Sallanches.

En rive gauche, les débordements se produisent en amont sur la commune de Passy et sur la commune de Sallanches. Ces débordements inondent une grande partie de la zone urbanisée de Sallanches jusqu'au torrent de la Sallanches. Les débordements surviennent ponctuellement sur la voie ferrée et transitent par les ouvrages sous la voie ferrée.

Des débordements plus faibles ont lieu en aval du torrent de la Sallanches, jusqu'à la voie ferrée.

En rive droite, avec effacement de la digue de la Charlotte, les deux lotissements sont inondés avec des débordements qui vont au-delà de la route.

En aval, au niveau des llettes et du pont de Luzier, l'emprise de l'inondation est sensiblement la même que pour l'état actuel avec digues, car les digues sont déjà submersibles en état actuel. Les cotes d'eau sans digues sont légèrement plus basses (-20 cm environ), les débordements en amont induisant un écrêtement du débit.

Chapitre 4 - Modélisation des scénarios de rupture de digue

1 Hypothèses

2 scénarios de ruptures de digue sont proposés à partir du diagnostic des ouvrages réalisé par le SM3A et de l'analyse des résultats en état actuel.

Les **2 scénarios** sont proposés en faisant varier la position de la brèche à partir du diagnostic de l'étude SM3A :

- Scénario 1 : Brèche rive droite dans la digue de la Charlotte en amont (digue 19)
- Scénario 2 : Brèche rive droite dans la digue de la Charlotte en aval (digue 19),

Remarque : scénario de rupture à Passy

Un scénario était prévu en amont rive gauche sur la commune de Passy (digue 17), mais l'effacement des digues a révélé que ce scénario n'était pas pertinent. En effet, la digue est en charge uniquement en amont de la RD199 (pont de la Carabotte), en cas de rupture les eaux seraient bloquées par l'autoroute. En aval de la RD199, la digue n'est pas en charge.

Par tronçon de digue, la rupture est positionnée au droit de la **charge maximale sur la digue**, identifiée à partir du profil en long des lignes d'eau en q100 état actuel fourni en annexe 4.

Les ruptures sont faites pour une brèche qui s'efface jusqu'au terrain naturel, positionnée au droit de la charge maximale sur la digue ou d'enjeux à l'arrière.

La largeur de brèche est définie par expertise en l'absence de données historique sur le cours d'eau. La seule indication de brèche connue sur l'Arve est fournie par le SM3a en aval de l'Arve à Bonneville, mais la largeur de brèche est inconnue (cf photo fournie par le SM3A).

Photo de brèche à Bonneville (source SM3a) :



Les hauteurs de digue sont faibles, de l'ordre de 1m. Pour ce type de digue, la largeur de brèche de 30 m est une estimation haute. A titre indicatif, la largeur de 30 m a été observée pour les brèches du Vidourle de hauteur 2 à 3m. Cette hypothèse a aussi été retenue pour les études de danger pour des cours d'eau torrentiels à La Réunion (dignes de hauteur 2m).

Les ruptures sont supposées se produire au moment du niveau maximal dans le lit mineur.

Les résultats sont donnés en **annexe 5**.

Ils se présentent sous la forme de cartes au 1/10000 dans la zone d'impact de la brèche:

- Des iso-hauteurs d'eau maximales en m tous les 0.5m
- Des iso-vitesses maximales en m/s (<0.2 m/s, entre 0.2 et 0.5m/s, >0.5 m/s)

2 Résultats pour le scénario 1

La brèche est située en rive droite dans la digue 19 de la Charlotte sur le tronçon amont en face du premier lotissement au droit de la charge maximale (cf implantation sur la carte annexée).

La cote d'eau maximale dans le lit mineur au droit de la brèche est d'environ 544.9 m NGF.

La cote du terrain naturel en pied de digue est d'environ 543.6 m NGF. La hauteur d'eau maximale au moment de la brèche est d'environ 1.3m.

La coupe du terrain naturel au droit de la brèche est donnée sur la figure 1.

Le débit maximal dans la brèche est de 46 m³/s.

L'hydrogramme de la brèche est donné sur la figure ci après.

Figure 1 : coupe du terrain naturel au droit de la brèche 1

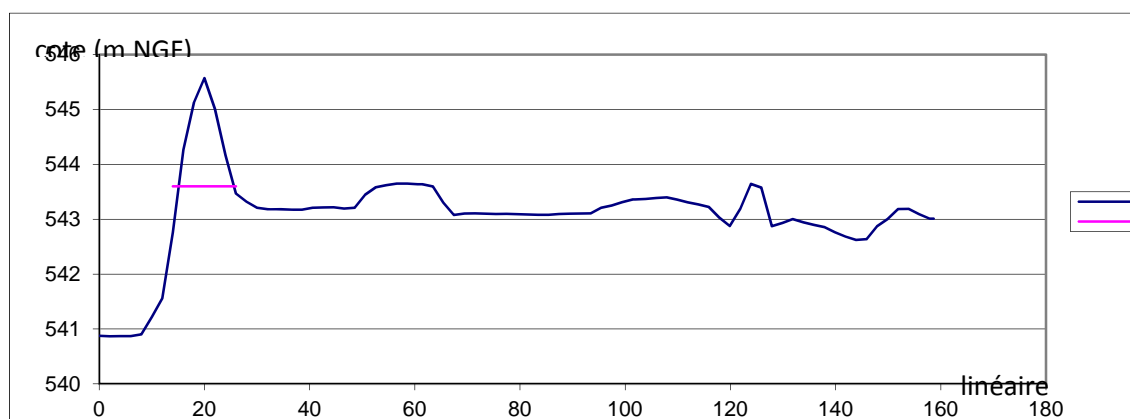
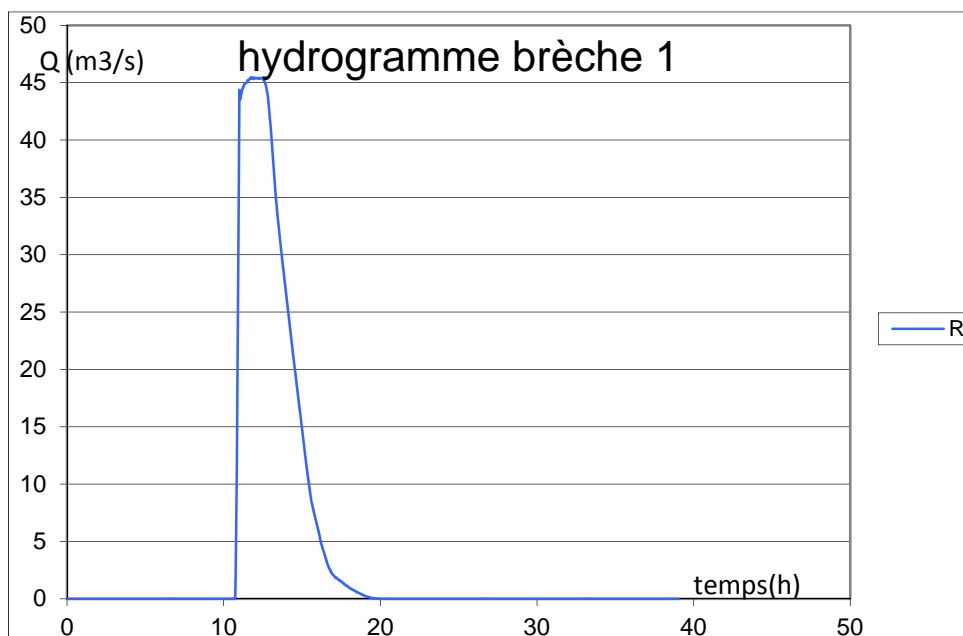


Figure 2 : hydrogramme dans la brèche 1



Concernant les hauteurs d'eau :

La brèche a une incidence importante avec une inondation de tout le secteur rive droite jusqu'à la route 39 et au-delà ponctuellement.

Ce secteur n'est pas inondé en état actuel (sauf en aval au niveau du stade).

Deux lotissements sont inondés du fait de la brèche avec des hauteurs d'eau importante surtout en aval.

Les eaux sont partiellement bloquées par le chemin en remblai qui crée un exhaussement en amont dans le lotissement, puis surversent vers l'aval et inondent le deuxième lotissement, avec des hauteurs d'eau supérieures à 1m.

Les débordements vont au-delà de la route départementale.

Concernant les vitesses :

Elles sont importantes à l'arrière immédiat de la digue.

La vitesse atteint 2m/s dans la brèche sur une emprise d'environ 20m, puis elles sont comprises entre 0.6 et 1 m/s dans l'axe remontant vers le nord sur une emprise de 350 m environ jusqu'à la route, et inférieures à 0.5 m/s ailleurs.

3 Résultats pour le scénario 2

La brèche est située rive droite dans la digue 19 de la Charlotte sur le tronçon aval (cf implantation sur la carte annexée).

La cote d'eau maximale dans le lit mineur au droit de la brèche est d'environ 541.5 m NGF.

La cote du terrain naturel en pied de digue est d'environ 540.2 m NGF à l'arrière immédiat mais le terrain naturel remonte ensuite. La hauteur d'eau maximale au moment de la brèche est d'environ 1.3m.

La coupe du terrain naturel au droit de la brèche est donnée sur la figure 3.

Le débit maximal dans la brèche est de 79 m3/s. Une partie du débit s'évacue par la brèche en décrue.

L'hydrogramme de la brèche est donné sur la figure ci après.

Figure 3 : coupe du terrain naturel au droit de la brèche 2

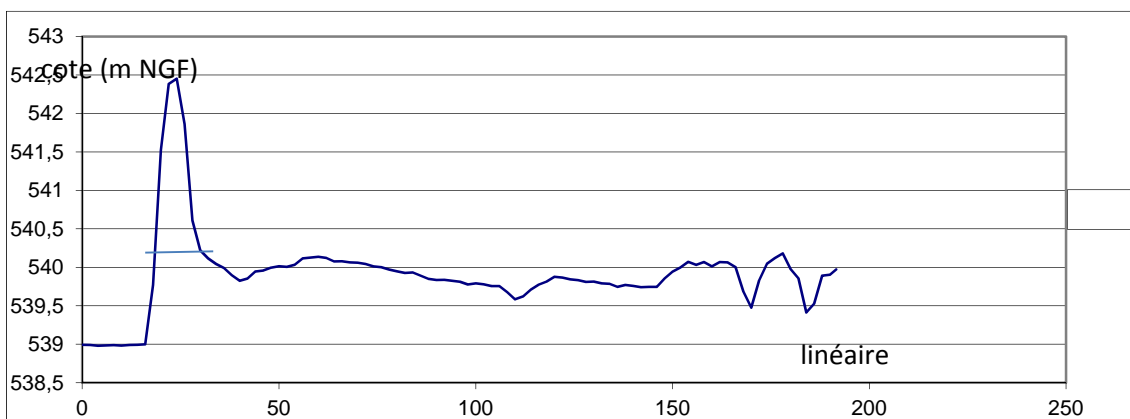
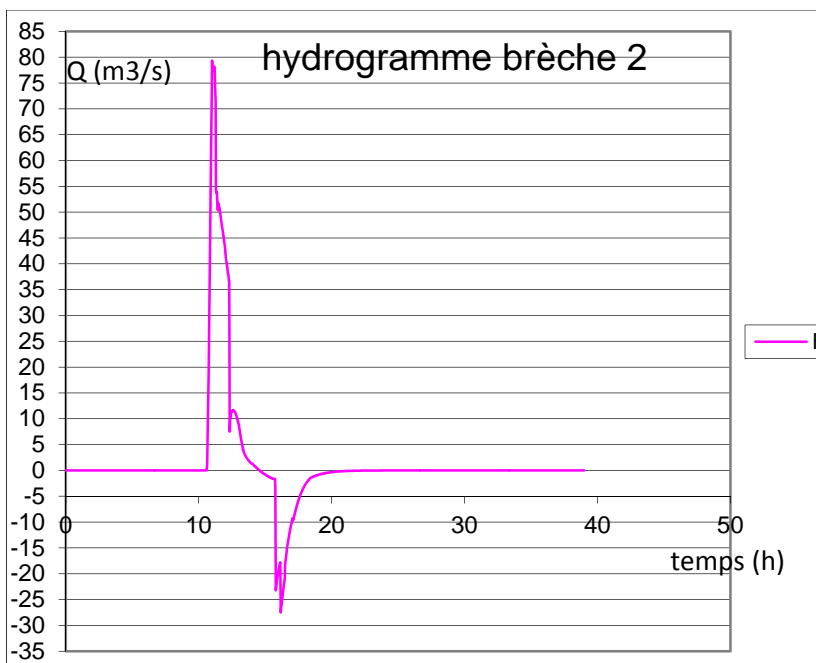


Figure 4 : hydrogramme dans la brèche 2



Concernant les hauteurs d'eau :

La brèche a une incidence importante avec une inondation du secteur rive droite jusqu'à la route 39 et au-delà ponctuellement.

Ce secteur n'est pas inondé en état actuel (sauf en aval au niveau du stade).

L'emprise de l'inondation est plus faible que pour la brèche 1, car elle ne remonte pas en amont sur le lotissement amont.

Le lotissement en arrière de la digue est inondé du fait de la brèche avec des hauteurs d'eau importante surtout en aval. Les habitations de l'autre côté de la route sont aussi touchées.

Concernant les vitesses :

Elles sont importantes à l'arrière immédiat de la digue dans l'axe de la brèche.

Les vitesses atteignent 2m/s dans la brèche sur une emprise d'environ 10m, puis elles sont comprises entre 0.8 et 1 m/s sur une emprise de 150 m, et sont inférieures à 0.5m/s au-delà de la route et de part et d'autres de la brèche.

ANNEXES

ANNEXE 1 : construction du modèle

ANNEXE 2 : résultats en état actuel

ANNEXE 3 : résultats avec effacement de digue

ANNEXE 4 : profil en long

ANNEXE 5 : résultats avec brèches



- Études générales
- Assistance au Maître d'Ouvrage
- Maîtrise d'œuvre conception
- Maîtrise d'œuvre travaux
- Formation

Egis Eau Siège social
78, allée John Napier
CS 89017
34965 - Montpellier Cedex 2

Tél. : 04 67 99 22 00
Fax : 04 67 65 03 18
montpellier.egis-eau@egis.fr
<http://www.egis-eau.fr>

