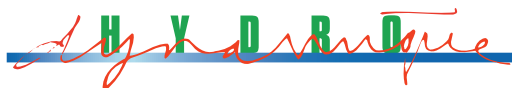


EXPERTISE POST-CRUE DES RIVIERES DU TERRITOIRE DE CHALARONNE

2009

EXPERTISE HYDROLOGIQUE



100, rue des Fougères
69009 LYON
04 78 83 68 89
contact@dynamiquehydro.fr



815, route de Champs Farçon
74370 ARGONNAY
04 50 27 17 26
contact@hydretudes.com

Partie 1 : Expertise hydrologique	3
1. Analyse des pluies.....	4
1.1 Présentation des postes pluviométriques et des données	4
1.2 Les épisodes pluviométriques.....	5
1.3 Analyse des séries de pluies mensuelles à la station de Marlieux	7
1.4 Précipitations saisonnières	8
2. Données hydrométriques.....	9
2.1 Présentation des stations de mesure	9
2.2 Recherche des débits fréquents	9
2.3 Analyse des épisodes de novembre et février	10
2.3.1 Forme des crues comparées	10
2.3.2 Volumes de crues	11
3. Conclusions	13
Partie 2 : Complément hydrologique sur les affluents.....	15
4. Introduction	16
5. Hydrologie.....	17
6. Hydraulique.....	20
6.1 Ouvrages sur le bief de Glenne	20
6.1.1 Présentation des ouvrages et de leur environnement	20
6.1.2 Situation au 1/11/2008 et au 6/2/2009	20
6.1.3 Estimation des débits et des périodes de retour.....	21
6.2 Ouvrages sur le bief de Valeins	21
6.2.1 Présentation des ouvrages et de leur environnement	21
6.2.2 Situation au 1/11/2008 et au 6/2/2009	22
6.2.3 Estimation des débits et des périodes de retour.....	22
6.3 Ouvrage sur le bief du Poncharat	23
6.3.1 Présentation de l'ouvrage et de son environnement.....	23
6.3.2 Situation au 1/11/2008 et au 6/2/2009	24
6.3.3 Estimation des débits et des périodes de retour.....	24
Annexe : Hydrogrammes de crue.....	27

PARTIE 1 : EXPERTISE HYDROLOGIQUE

1. ANALYSE DES PLUIES

1.1 PRESENTATION DES POSTES PLUVIOMETRIQUES ET DES DONNEES

Nous disposons de données pluviométriques sur 5 stations du bassin ou limitrophes (Figure 1).

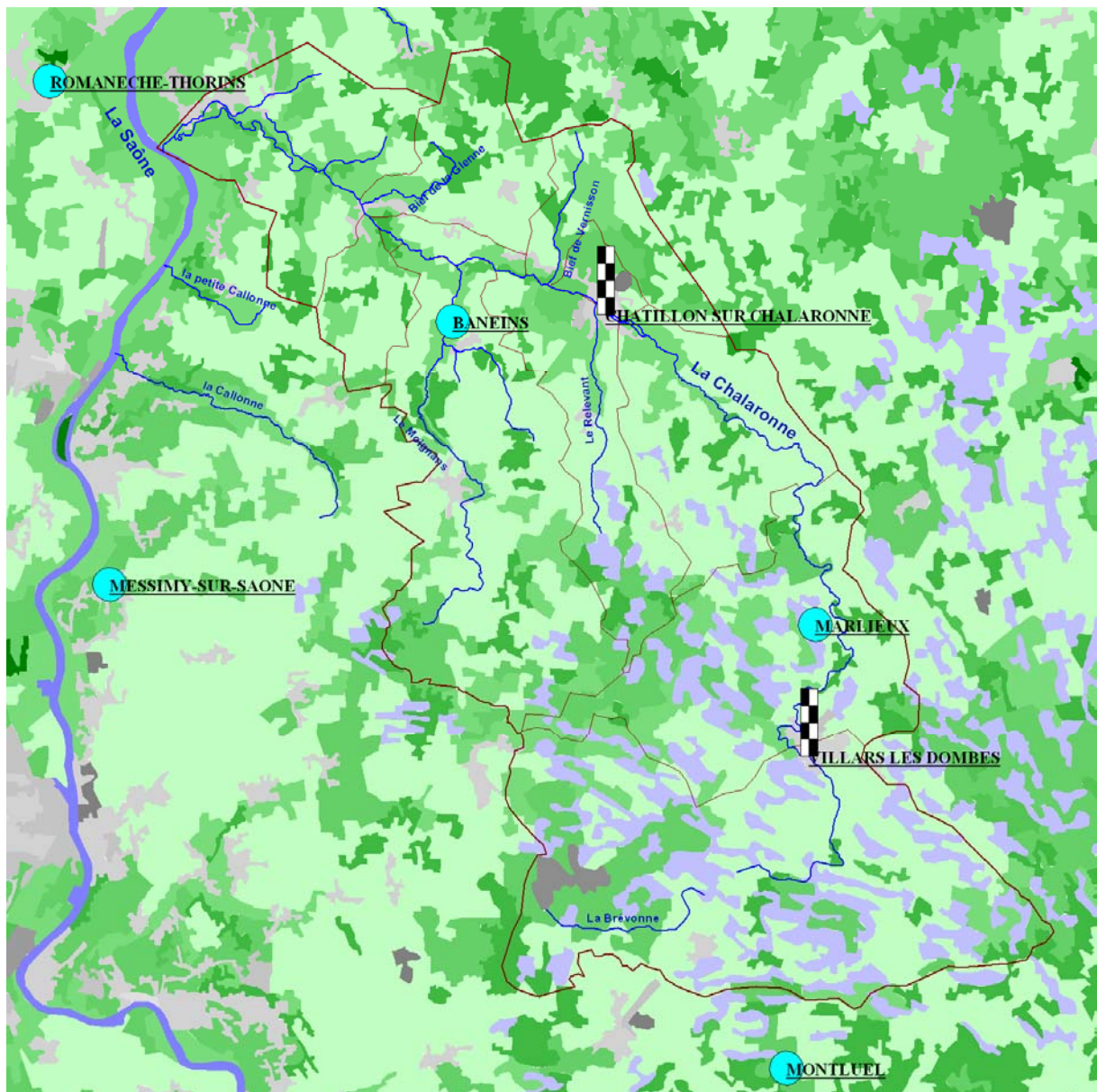


Figure 1 : Bassin versant de la Chalaronne. Position des trois pluviomètres (points bleus) et des deux stations de mesure du débit (échelles) – échelle 1/200.000^{ème}

1.2 LES EPISODES PLUVIOMETRIQUES

Nous avons acquis les pluies journalières sur les trois postes du 1^{er} octobre au 28 février : cf. Tableau 1 ci-dessous.

On distingue sur cette série trois épisodes pluvieux particuliers :

- Episode d'octobre 2008, du 21 au 22 octobre
- Episode de novembre 2008, du 27 octobre au 1^{er} novembre
- Episode de février 2009, du 2 au 7 février 2009

Tableau 1 : pluies sur les trois postes (mm)

	Baneins	Messimy	Romanèche	Marlieux	Montluel
Octobre 2008	60.4	75.8	39	48.6	32.6
Novembre 2008	90.5	110.6	66.5	68.5	64.6
Février 2009	82.9	70.4	48.5	97.3	105.7

Nous disposons, sur quatre de ces pluviomètres (Baneins, Messimy, Romanèche et Marlieux), des pluies fréquentielles¹ en 1, 2 et 3 jours ; sur trois de ces pluviomètres (Messimy, Romanèche, Marlieux), nous disposons également des pluies fréquentielles en 4, 6 et 10 jours.

Nous avons pu constater le peu de différence de pluviométrie entre les postes. Ainsi nous comparerons les valeurs des événements de novembre 2008 et février à des moyennes sur la zone.

Tableau 2 : pluies de 1 à 10 jours

		DUREE (jours) →	1	2	3	4	6	10
Pluies fréquentielles zone	P 5 ans		61	75	83	87	101	122
	P 10 ans		71	86	95	100	115	139
	P 20 ans		81	97	106	112	129	156
	P 50 ans		93	111	122	127	147	178
	P 100 ans		102	121	133	139	161	195
nov-08	BANEINS		58	72.5	76	78.8	90.5	94
	MESSIMY		75.6	93.7	96.7	97.5	110.6	116.2
	ROMANECHÉ		44.5	55.5	59	59	66.5	70
	MARLIEUX		44	48.6	48.6	50.5	68.5	74.2
	MONTLUEL		27.5	37	40.6	43.9	64.6	68.8
févr-09	BANEINS		47	57.7	61.9	62.9	82.9	87.9
	MESSIMY		43.5	47.2	48.1	55.4	70.4	74
	ROMANECHÉ		24	25	28	38.5	48.5	51.5
	MARLIEUX		55	66	72.7	74.1	97.3	103.1
	MONTLUEL		59	70	80.5	81.2	105.7	113.4

Les valeurs de ces précipitations, associées à des périodes de retour, sont reportées sur les figures ci-dessous. Nous avons apposé sur le même graphique les valeurs mesurées lors des épisodes de novembre 2008 et de février 2009.

¹ Les pluies fréquentielles sont issues de l'analyse des séries mesurées par Météo-France, qui donnent la valeur de la précipitation pour une période de retour donnée. Nous disposons des périodes de retour 5, 10, 20, 50 et 100 ans.

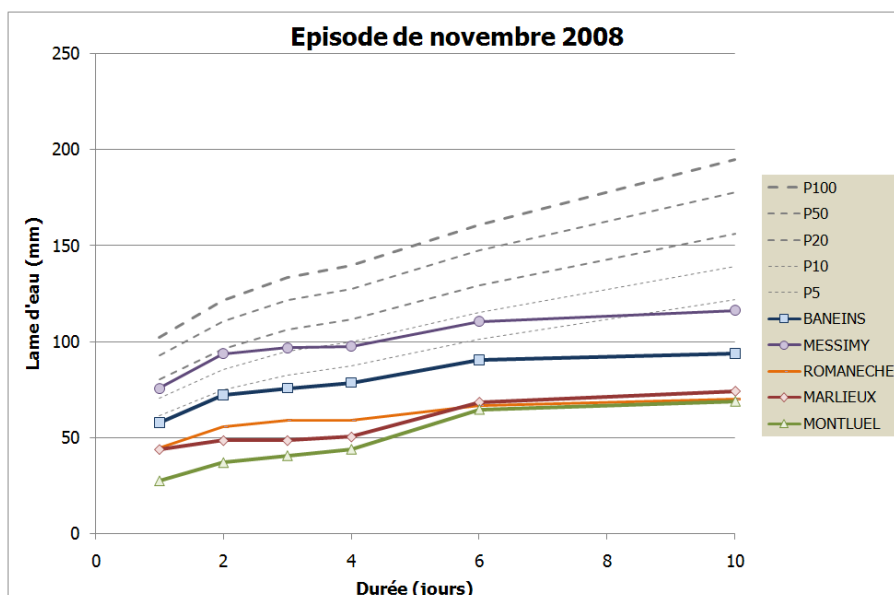


Figure 2 : Recherche de la période de retour de l'épisode de novembre sur les cinq pluviomètres

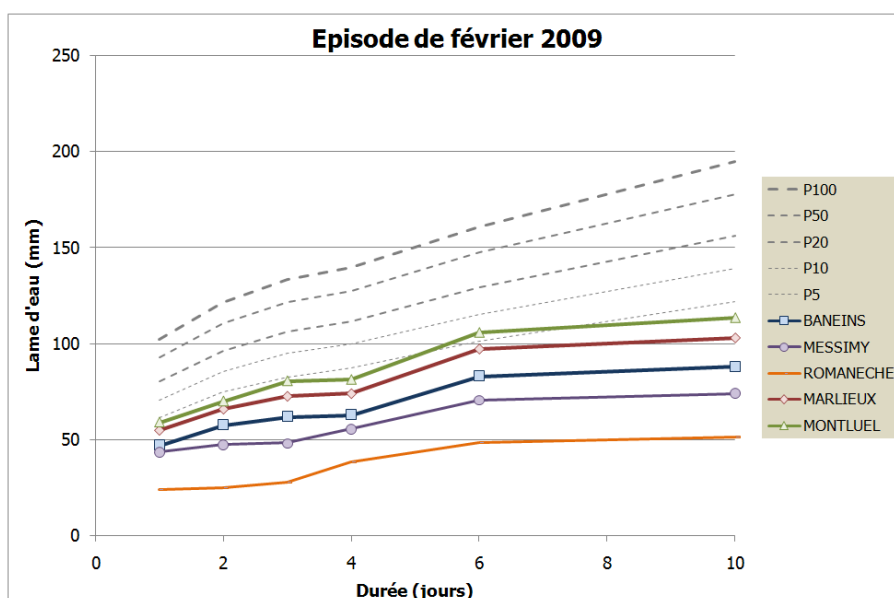


Figure 3 : Recherche de la période de retour de l'épisode de février sur les cinq pluviomètres

Episode de novembre 2008 :

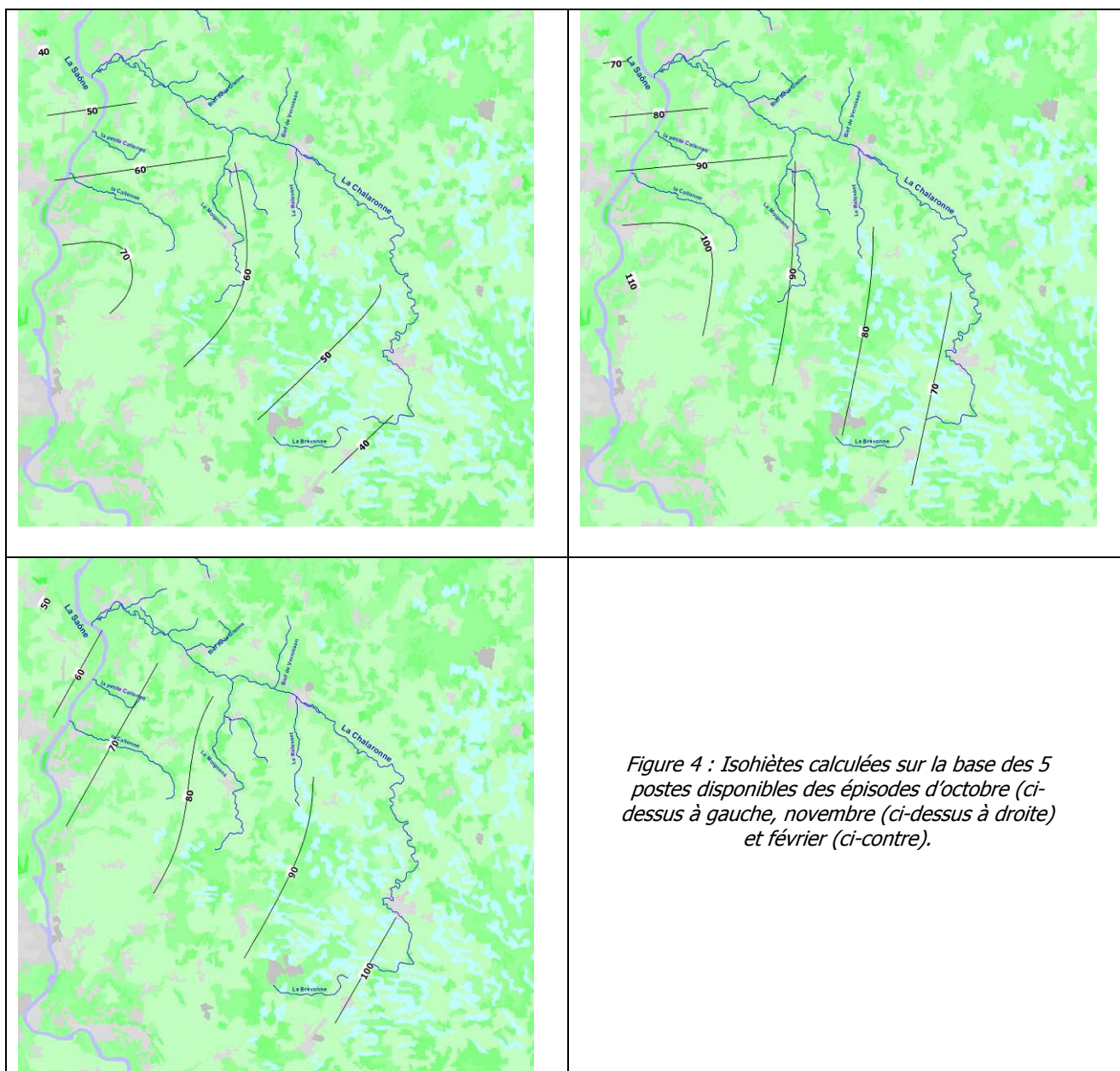
- le poste de Messimy enregistre une pluie proche de la période de retour 20 ans en 1 et 2 jours, 10 ans en 3 et 4 jours.
- Le poste de Baneins enregistre une pluie proche de la quinquennale en 1 et 2 jours
- Les précipitations des autres postes n'ont aucun caractère exceptionnel

Episode de février 2009 :

- Les postes de Montluel et Marlieux enregistrent des précipitations proches de la quinquennale
- Les précipitations des autres postes n'ont aucun caractère exceptionnel

On constate une différence notable entre les épisodes de novembre et de février : en novembre les précipitations sont décroissantes d'ouest en est (de Messimy à Montluel). En février c'est le contraire : l'amont des bassins versants, à l'est, reçoit plus de précipitations que l'aval.

Nous avons compilé ces données pour générer les isohiètes des épisodes d'octobre, novembre et février (Figure 4 ci-dessous).



1.3 ANALYSE DES SERIES DE PLUIES MENSUELLES A LA STATION DE MARLIEUX

Nous avons acquis auprès de météo-France les séries de pluies mensuelles sur la station de Marlieux de 1959 à aujourd'hui, ce qui nous permet de recadrer les précipitations antécédentes aux crues par rapport à l'historique des cinquante dernières années. Les périodes de retour de précipitations antécédentes aux crues sont présentées dans le Tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3 : période de retour des précipitations de 1 à 5 mois avant les épisodes de novembre et de février –
 NB : une période de retour correspond à une valeur médiane

	1 mois	2 mois	3 mois	4 mois	5 mois	6 mois
Novembre 2008	~ 3ans	~ 4ans	~4 ans	~7 ans	~5 ans	~ 4 ans
Février 2009	< 2 ans	< 2 ans	< 2 ans	~2 ans	~2 ans	~ 3 ans

L'épisode de novembre intervient après des mois d'été et d'automne assez pluvieux, sans être exceptionnels. En revanche, les précipitations précédant l'épisode de février sont parfaitement dans la moyenne.

1.4 PRECIPITATIONS SAISONNIERES

Nous avons vu aux paragraphes précédents que les épisodes considérés étaient forts, mais nullement exceptionnels au regard de la pluviométrie locale. Nous avons également analysé ces épisodes dans leur contexte saisonnier :

Tableau 4 : Précipitations quotidiennes maximales enregistrées sur trois stations du réseau Météo-France. En italiques : mois et année des plus anciennes données sur chaque poste / précipitations enregistrées lors des épisodes de 2008 (21 octobre et 1^{er} novembre) et 2009 (6 février).

	Jan.	Fév.	Ma.	Avr.	Mai	Jun.	Jul.	Aoû	Sep.	Oct.	Nov	Déc.
Baneins	44.1	47	40.8	65.1	60.7	113	65.3	76.4	85	56.2	71.5	44
<i>(09/1978)</i>		<i>47</i>								<i>56.2</i>	<i>58</i>	
Marlieux	38	55	48	62	60	54	73	57	85	70	81.5	34
<i>(01/1959)</i>		<i>55</i>								<i>44</i>	<i>34</i>	
Messimy	30	43.5	39	62.2	58	59	67.3	67.9	96.4	73	85	51
<i>(02/1959)</i>		<i>43.5</i>								<i>73</i>	<i>75.6</i>	

Il est manifeste que l'épisode de février peut être considéré comme exceptionnel, du fait que cet épisode contient la plus forte précipitation connue du mois de février sur les trois postes considérés. Cette précipitation est également la plus forte connue sur la saison hivernale (mois de janvier à mars).

L'épisode d'octobre est également remarquable, en ce sens qu'il contient la plus forte précipitation journalière connue à ce jour pour un mois d'octobre sur les postes de Baneins et Messimy. En revanche cette précipitation reste inférieure aux records saisonniers.

Enfin l'épisode de novembre est inférieur aux records mensuels sur les trois postes.

En conclusion on retiendra l'aspect exceptionnel de l'épisode de février, qui arrive qui plus est dans une période où, l'évapotranspiration étant très faible, les sols gardent une forte humidité et sont donc propices aux écoulements.

2. DONNEES HYDROMETRIQUES

2.1 PRESENTATION DES STATIONS DE MESURE

Il existe deux stations de mesure du débit sur la Chalaronne (cf. Figure 1) :

- La station de Villars les Dombes contrôle un bassin versant de 87 km²
- La station de Chatillon sur Chalaronne contrôle un bassin versant de 175 km².

Il faut noter ici que la Chalaronne, à sa confluence avec la Saône, a un bassin versant de 338 km².

La station de Châtillon sur Chalaronne n'en contrôle donc que la moitié.

Nous avons utilisé les données de la banque hydro sur ces deux stations.

Les caractéristiques de ces deux stations sont récapitulées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5 : caractéristiques des stations de mesure

Station	Villars les Dombes		Chatillon sur Chalaronne	
Superficie du BV contrôlé	87 km ²		175 km ²	
Altitude	274 m		223 m	
Nombre d'années de données	33		22	
Débit maximum mesuré (date)	17.3 (10/12/1993)		31.7 (27/11/82)	
Débit maximum en novembre	5,8 m ³ /s		23 m ³ /s	
Débit maximum en février	12 m ³ /s		32 m ³ /s	
Observations	La station fait partie du réseau du SPC Rhône amont-Saône. Les données sont donc télétransmises et accessibles en temps réel.			
Débits fréquents (traitement semi-automatique de la banque hydro / Traitement HYDRETTUES)				
Q₂	5,5 m ³ /s	5,3 m ³ /s	15 m ³ /s	13,7 m ³ /s
Q₅	8,4 m ³ /s	8 m ³ /s	23 m ³ /s	28,8 m ³ /s
Q₁₀	10 m ³ /s	11,6 m ³ /s	28 m ³ /s	30,7 m ³ /s
Q₅₀	15 m ³ /s		40 m ³ /s	

2.2 RECHERCHE DES DEBITS FREQUENTIELS

La figure ci-dessous montre le traitement statistique des données de débits instantanés sur les deux stations de mesure :

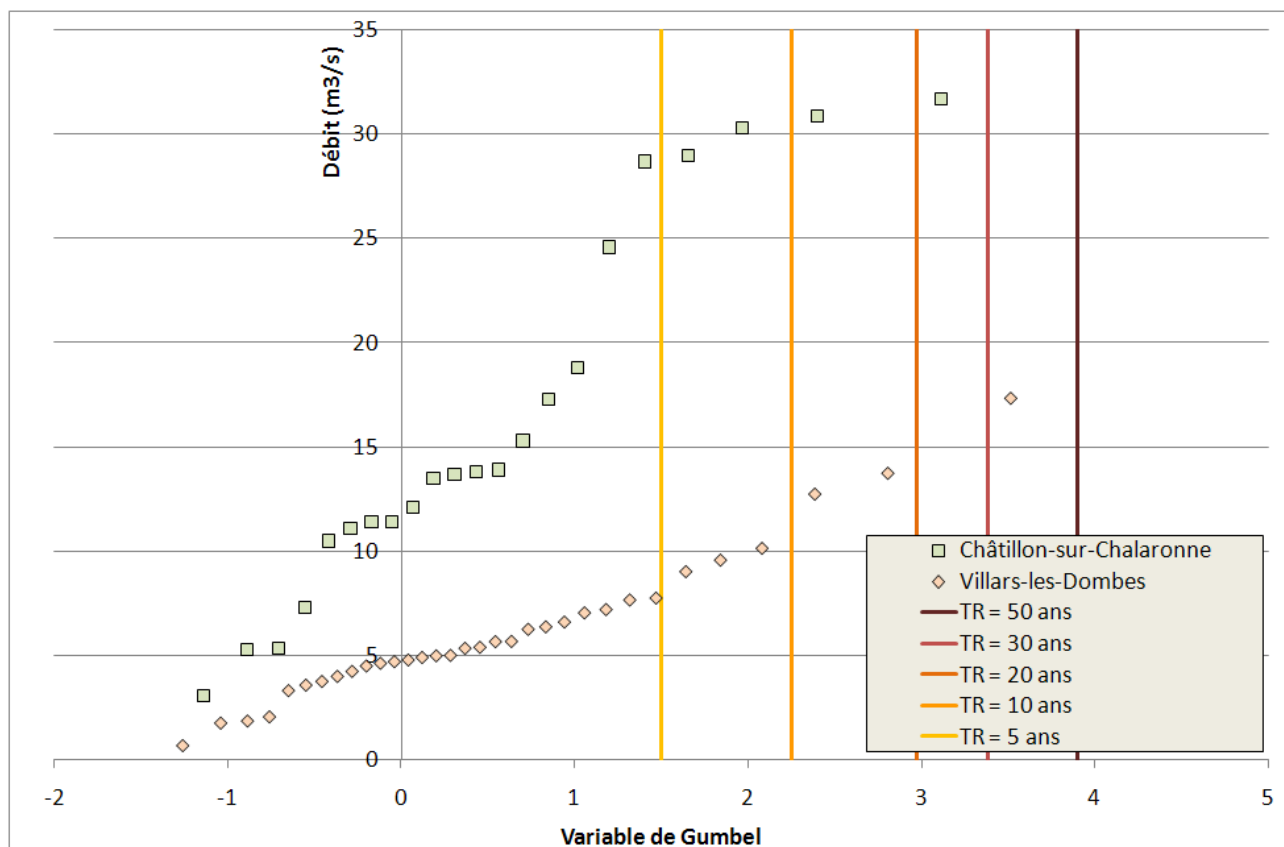


Figure 5 : fréquences expérimentales des débits mesurés aux stations de la Chalaronne

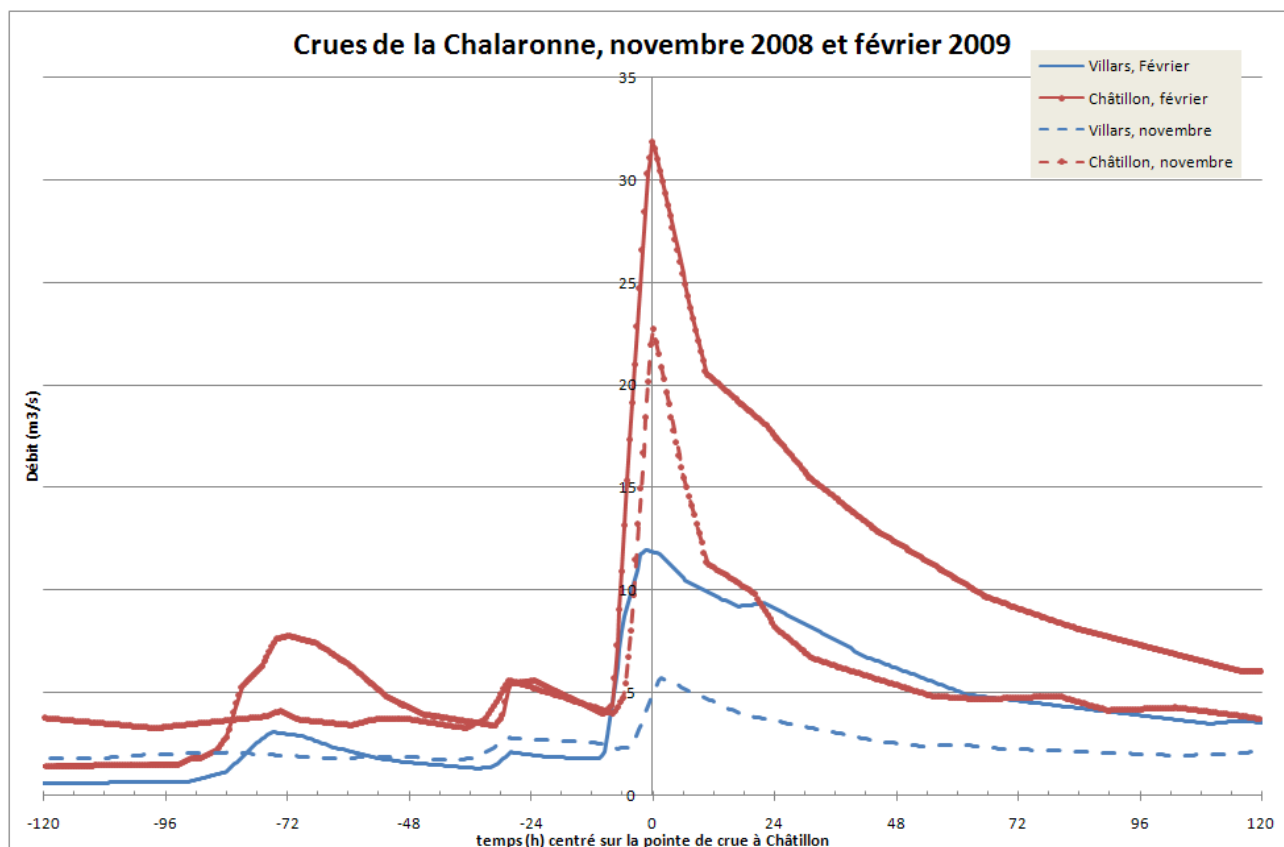
On remarque que la station de Chatillon semble arriver à un maximum de débit, entre 30 et 35 m³/s. Généralement, plus les débits sont rares, plus ils sont espacés entre eux. Ce n'est pas le cas de la station de Chatillon, avec 5 débits entre 28 et 33 m³/s. Cela peut s'expliquer par les très nombreux débordements à l'amont de la station, sur le cours de la Chalaronne qui, pleine, ne peut accepter plus de 30 à 35 m³/s.

2.3 ANALYSE DES EPISODES DE NOVEMBRE ET FEVRIER

Les hydrogrammes des crues de octobre / novembre 2008 et février 2009 sont présentés en annexe.

2.3.1 Forme des crues comparées

On remarque sur la Figure 6 ci-dessous une forte similitude entre les hydrogrammes des crues de novembre et de février : février semble être une répétition, en plus fort, de la crue de novembre.



En y regardant de plus près, on constate une autre différence notable : les hydrogrammes de la Figure 6 sont centrés sur la pointe de crue à Châtillon. La pointe de crue à Villars les Dombes intervient plus tard en novembre, plus tôt en février.

2.3.2 Volumes de crues

Nous avons calculé les volumes de crue écoulés en novembre et février. Ces volumes ont été rapportés à des lames d'eau, qui peuvent être comparées aux lames d'eau précipitées pendant des périodes similaires.

Tableau 6 : lames d'eau maximales écoulées (en mm) pour différentes durées, sur les deux stations, pendant les deux épisodes

Durée	Novembre		Février	
	Villars	Châtillon	Villars	Châtillon
3 jours	10	15	24	25
2 jours	7.8	12	19	19
1 jour	4.6	7.5	10	12
12 heures	2.6	4.4	5.6	6.8
6 heures	1.4	2.5	2.9	3.7
3 heures	0.70	1.3	1.5	1.9
2 heures	0.47	0.91	1.0	1.3
1 heure	0.24	0.46	0.50	0.65
30 minutes	0.12	0.23	0.25	0.33

- La crue de novembre a produit beaucoup moins d'écoulements que celle de février (1,4 à 2,4 fois moins suivant la station et la durée considérée)

- Les lames d'eau écoulées sur les deux stations sont très comparables lors de l'épisode de février. En revanche, en novembre l'écoulement a été proportionnellement plus important à Châtillon qu'à Villars. Cela vérifie l'approche par les précipitations, qui a montré que lors de l'épisode de novembre le bassin versant amont a été moins arrosé que le bassin versant aval.
- Nous avons calculé sur les bassins versants contrôlés par chaque station, les lames d'eau précipitées (calcul par moyenne des lames d'eau mesurées dans les pluviomètres, pondérées de la surface de bassin versant contrôlé). Nous pouvons ainsi donner les coefficients d'écoulement en 1, 2 et 3 jours : ces coefficients correspondent au rapport entre le volume maximum écoulé et la pluie sur la même durée.

Tableau 7 : coefficients d'écoulements des bassins versants à Châtillon et Villars

Durée	Novembre		Février	
	Villars	Châtillon	Villars	Châtillon
3 jours	0.24	0.32	0.31	0.34
2 jours	0.19	0.26	0.27	0.29
1 jour	0.14	0.19	0.18	0.21

Selon le Tableau 7, les lames d'eau écoulées apparaissent très faibles au regard des précipitations.

3. CONCLUSIONS

Au regard des pluies et des débits qui en ont résulté, les crues de l'automne 2008 et de l'hiver 2009 apparaissent rares sans être exceptionnelles. En particulier l'épisode de février a battu des records de précipitations journalières connues de ce mois sur les trois stations étudiées du réseau météo-France.

Il est difficile d'affecter une période de retour à ces événements du fait de l'imprécision de la station de mesure de Châtillon, qui a un comportement à seuil.

Au vu des précipitations, on peut considérer l'occurrence des crues de novembre comme voisine de la quinquennale, celle des crues de février comme supérieure à la décennale.

Au vu des enveloppes de crues constatées sur l'aval du bassin versant de la Chalaronne (cf. cartographie à St Etienne/Ch et St Didier/Ch), et des enveloppes de crues cartographiées par BURGEAP, les crues de novembre et de février seraient proches d'une occurrence cinquantennale à centennale sur les communes de St Didier et de St Etienne.

L'affichage de telles périodes de retour peut paraître particulièrement faible au regard de l'importance des débordements et de leur rareté, d'après les témoignages recueillis auprès des riverains présents sur le territoire depuis de nombreuses décennies. Certains attestent ne jamais avoir observé un événement aussi important que celui de février 2009 lors des cinquante dernières années. De toute évidence le facteur ruissellement est un paramètre fortement aggravant, qui hélas est difficilement quantifiable sur le territoire (suppression des haies, augmentation du drainage des parcelles, création de fossés, progression de l'imperméabilisation dû à l'urbanisation récente, ...). Les périodes de l'année pendant lesquelles les dernières crues sont survenues sont propices à un fort ruissellement, avec des surfaces agricoles en partie à l'état de sol nu pour les parcelles cultivées, celles-ci étant en forte progression par rapport aux pâtures.

Concernant le bassin versant de la Calonne, en analysant l'étude hydraulique de 2006 (rapport BURGEAP pour le compte du Syndicat Mixte des Territoires de la Chalaronne), il ressort que les crues de novembre 2008 et de février 2009 se positionnent sur une occurrence très certainement comprise entre 50 et 100 ans.

PARTIE 2 : COMPLEMENT HYDROLOGIQUE SUR LES AFFLUENTS

4. INTRODUCTION

Les débordements impressionnants de trois affluents de la Chalaronne lors des crues du 1^{er} novembre 2008 et du 6 février 2009 ont interpellé les riverains, leurs élus et le Syndicat des Rivières des Territoires de Chalaronne. Pour expliquer le phénomène et estimer son importance, nous avons cherché à qualifier les débits capables aux points de débordements connus de ces trois affluents, et à rattacher ces débits à une période de retour de crue. Le document qui suit cherche donc, d'un part à estimer les débits de crue sur les trois affluents concernés, d'autre part à calculer les débits passés lors des crues, et à rattacher ces débits à une période de retour.

5. HYDROLOGIE

Les trois affluents en question sont (cf. Figure 7) :

- Le bief de Valeins, qui a débordé sur la RD75 au lieu dit « Le Moine », commune de Saint-Etienne-sur-Chalaronne
- La Glenne, qui a débordé sur la RD7 au lieu-dit « Martelet », commune de Saint-Etienne-sur-Chalaronne
- Le bief du Poncharat, qui a débordé au lieu-dit « Les Devaudes » et inondé le bourg de Saint-Didier-sur-Chalaronne.

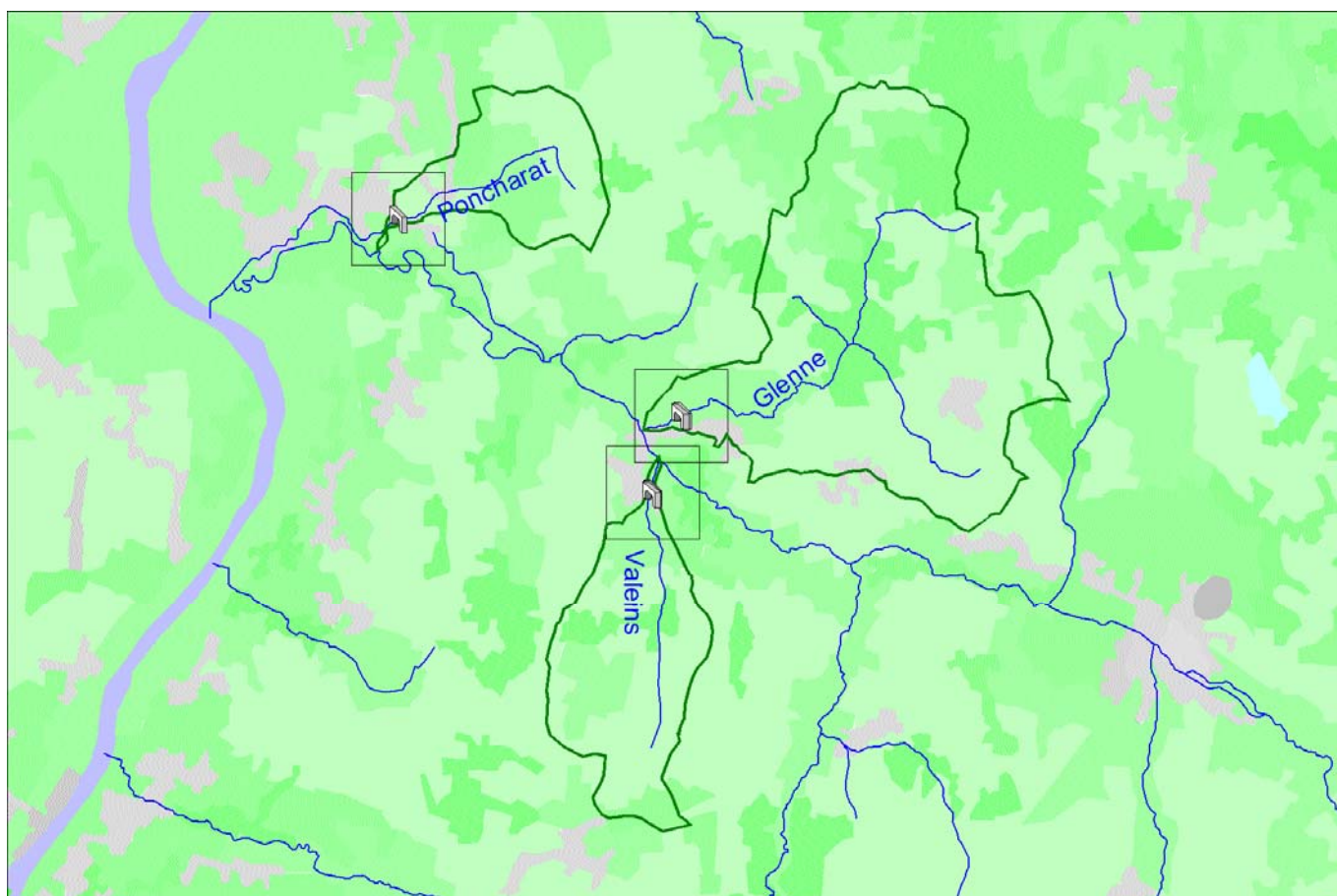


Figure 7 : Les bassins versants et situation des ouvrages étudiés / échelle 1/100.000

Les superficies de bassin versant de ces affluents sont les suivantes :

- Bief de Valeins, 6.2 km²
- Bief du Poncharat, 4.0 km²
- Bief de Glenne, 17.5 km²

Nous disposons de l'étude BURGEAP de 2006². On trouve dans cette étude :

² BURGEAP, *Etude du fonctionnement hydrologique et hydraulique de la Chalaronne et de ses principaux affluents*, rapport de phase 1, février 2006

- Les débits de la Chalaronne en 7 points de son parcours, de Villars les Dombes à la confluence avec la Saône, ainsi que de ses deux principaux affluents : le Moignans et le Relevant. Ces débits ont été obtenus par modélisation hydrologique calée sur la crue de 2005 en deux points : la station de Villars-les-Dombes et celle de Châtillon-sur-Chalaronne. Ils sont comparés aux débits annoncés par GEOPLUS en 1995, avec une différence très faible.
- Les débits des autres cours d'eau des territoires de Chalaronne (Calonne, Rache, Petite Calonne, Avanon) ont été calculés par différentes méthodes hydrologiques globales : Q_{10} par méthode rationnelle, abaque SOGREAH, Crupedix, Q_{100} par extrapolation de Q_{10} à l'aide de la méthode du Gradex.

Les débits des trois affluents qui nous concernent n'ont pas été calculés. Les trois ont des superficies, ainsi que des pentes et une occupation du sol, plus ou moins comparables à la petite Calonne (7.3 km²), la Calonne (32.6 km²), l'Avanon (19.4 km²). Nous avons retiré des bassins versants comparables :

- La Chalaronne, dont les superficies sont sans commune mesure avec ses petits affluents,
- Le Moignans et le Relevant, qui ont un fonctionnement particulier du fait des étangs, très nombreux sur le haut de leur bassin versant,
- Le Rache, situé sur les coteaux de Saône, avec une pente largement supérieure

Lorsque des bassins versants sont comparables par leur taille, leur forme, leur occupation du sol, leur pente, il existe généralement un paramètre simple qui varie peu d'un bassin versant à l'autre. Ce paramètre est le rapport

$$Q_x/S^{0.8}, \text{ avec}$$

Avec Q_x , débit de période de retour X

S : Superficie

Cela se vérifie pour les trois bassins versants de référence, pour lesquels nous avons recalculé les paramètres $Q_{10}/S^{0.8}$ et $Q_{100}/S^{0.8}$ d'après les données de l'étude BURGEAP :

Tableau 8 : caractéristiques physiques, débits de crue et "invariants" des bassins versants de référence

	S	i	Indice de compacité	Q_{10}	Q_{100}	$Q_{10}/S^{0.8}$	$Q_{100}/S^{0.8}$
Petite Callonne	7.29	1.3%	1.02	5	11.3	1.0	2.3
Callonne	32.55	0.9%	1.06	17	34.4	1.0	2.1
Avanon	19.37	0.5%	1.01	10	19	0.9	1.8

Nous obtenons ainsi les paramètres stables sur les trois bassins versants :

$$Q_{10}/S^{0.8} \sim 1$$

$$Q_{100}/S^{0.8} \sim 2$$

En d'autres termes, le débit décennal est égal à environ la surface (exprimée en km²) à la puissance 0.8 ; le débit centennal est égal au double du débit décennal.

Les faibles différences dans ces paramètres peuvent s'expliquer par les variations de pente moyenne.

Ces paramètres sont reportés pour le calcul de débit des bassins versants recherchés et permettent d'obtenir leurs débits de crue.

Tableau 9 : caractéristiques physiques et débits de crue des bassins versants recherchés

	S	i	Indice de compacité	Q₁₀	Q₁₀₀
Bief de Valeins	6.197	1.5%	1.02	5	10
Bief du Poncharat	3.97	1.2%	0.97	3	6
Bief de Glenne	17.454	0.8%	1.02	9	18

Il convient ici de rappeler qu'il s'agit pour le calcul des débits de crue d'ordres de grandeur. Comme le rappelle également BURGEAP, sans mesure sur une période suffisamment longue et une compréhension du fonctionnement du bassin versant, les débits de crue sont connus avec une incertitude de +/- 50%.

6. HYDRAULIQUE

Nous avons réalisé une estimation des débits capables des ouvrages ayant débordé.

6.1 OUVRAGES SUR LE BIEF DE GLENNE

6.1.1 Présentation des ouvrages et de leur environnement

Le bief de Glenne entre dans Saint-Etienne-sur-Chalaronne après avoir passé deux ouvrages. Le premier, sur la RD7, est une buse ARMCO. Le deuxième, plus petit³, sur une voie communale, est un pont de pierre en arche.

Les dimensions de ces ouvrages sont reportées sur les clichés en Figure 8.

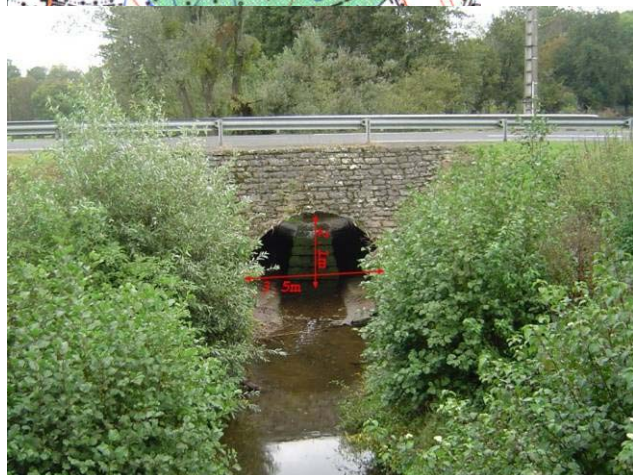


Figure 8 : plan de situation 1/20.000ème (hg) – ouvrage amont (bg), ouvrage aval (bd)

6.1.2 Situation au 1/11/2008 et au 6/2/2009

Des débordements ont eu lieu :

- En novembre 2008, par dessus la RD7, avec une hauteur d'eau de 20 cm sur la route
 - En février 2009, par-dessus la RD7 à nouveau, avec une lame d'eau plus faible sur la route
- A notre connaissance, il n'y a pas eu de phénomènes d'embâcles.

³ Les sections de passage sont de 5.8 m² pour le premier ouvrage, 3.9 m² pour le second.

6.1.3 Estimation des débits et des périodes de retour

Nous avons réalisé pour le calcul de débit de ces ouvrages un modèle numérique du tronçon de cours d'eau. En effet, la configuration des ouvrages, les pentes et les profils de cours d'eau laissent supposer une influence du niveau aval sur la capacité des ouvrages. Un simple calcul basé uniquement sur la capacité des ouvrages aurait tendance à surestimer le débit capable.

Les résultats de cette modélisation sont présentés sur la Figure 9 et le Tableau 10 ci-dessous.

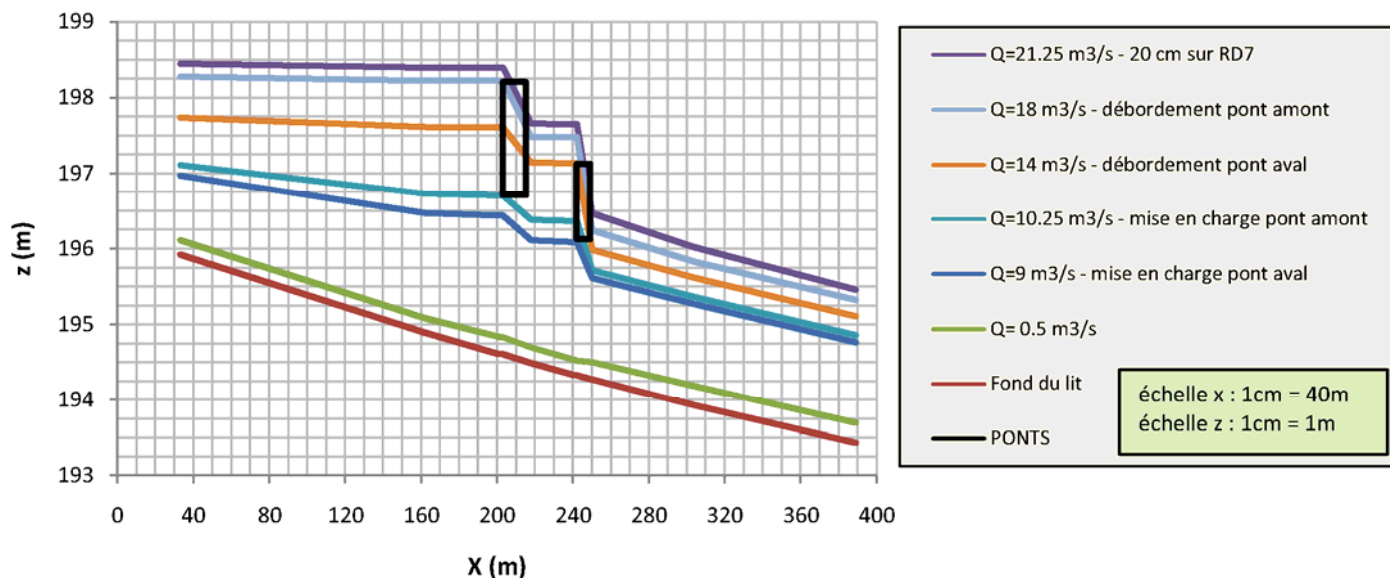


Figure 9 : profil en long du bief de Glenne au niveau des deux ponts. Ligne d'eau modélisée dans différentes conditions de débit

Tableau 10 : situations hydrauliques et hydrologiques aux ponts du bief de Glenne

Débit	Fréquence	événement
8-9 m ³ /s	10 ans	mise en charge du pont aval
9.5-10.5 m ³ /s	14 ans	mise en charge du pont amont
13-14 m ³ /s	35 ans	débordement du pont aval
17-18 m ³ /s	100 ans	débordement du pont amont (situation au 6/2/2009)
21-22 m ³ /s	230 ans	20 centimètres d'eau sur RD7 (situation au 1/11/2008)

Nous retiendrons donc pour le bief de Glenne, compte-tenu des incertitudes (notamment sur l'hydrologie), une période de retour de l'ordre de la centennale pour la crue de février, supérieure pour la crue de novembre.

6.2 OUVRAGES SUR LE BIEF DE VALEINS

6.2.1 Présentation des ouvrages et de leur environnement

Le bief de Valeins passe par 3 ouvrages successifs sur une distance d'une vingtaine de mètres. Ces ouvrages sont décrits dans le Tableau 11 ci-dessous :

Tableau 11 : ouvrages du bief de Valeins

Ouvrage	Description	Voie		Section de passage
Amont	double ponceau en briques	chemin abandonné	rural	2.8 m ²
Médian	Triple vannage sur montants en béton	Aucune		3.8 m ²
Aval	Double cadre en pierre maçonnées, à 45°	RD75		2.4 m ²

Les dimensions complètes de ces ouvrages sont reportées sur les clichés en Figure 10.



Figure 10 : plan de situation 1/20.000ème (hg) - Ouvrage amont (hd) - ouvrage médian (bg) - ouvrage aval (bd)

6.2.2 Situation au 1/11/2008 et au 6/2/2009

Par deux fois, des débordements ont eu lieu sur la RD75 par manque de capacité des ouvrages étudiés, mais aussi des ouvrages et du chenal situés à l'amont. Les débordements ont emprunté la RD75 et inondé les maisons situées le long de cette route. Au vu de la configuration du terrain (faible pente, inexistence d'un écoulement préférentiel), il nous est difficile d'évaluer les débits hors du lit mineur du bief de Valeins.

6.2.3 Estimation des débits et des périodes de retour

Nous avons calculé les capacités en charge (au débordement) de ces ouvrages. Ces capacités sont de :

- 6.5 m³/s pour l'ouvrage amont
- 8.5 m³/s pour l'ouvrage médian
- 6.9 m³/s pour l'ouvrage aval

Nous avons vérifié que le tronçon aval ne provoquait pas une mise en charge prématurée des ouvrages. Au vu des dimensions de ce tronçon lors de notre passage et de ses caractéristiques (fond décapé, mur en rive droite), ce n'était pas le cas. En revanche, lors de la crue de février 2009, ce tronçon a pu être passablement encombré de branchages et objets divers, qui ne sont partis que pendant la crue.

Les premiers débordements de l'ensemble apparaissent donc pour un débit de 6.5 m³/s, mais une partie peut retourner au ruisseau avant de passer sur la RD75. Nous retiendrons donc que les débordements généralisés se produisent pour un débit supérieur à 6.9 m³/s. Ce débit correspond à une période de retour de 23 ans.

Nous n'avons pas pu évaluer le débit sorti du lit ayant emprunté la RD75.

Nous retiendrons donc pour le bief de Valeins, compte-tenu des incertitudes, une période de retour supérieure à 20 ans.

6.3 OUVRAGE SUR LE BIEF DU PONCHARAT

6.3.1 Présentation de l'ouvrage et de son environnement

Le bief du Poncharat passe sous la RD7 par un pont voûte en pierres maçonneries. Les dimensions de cet ouvrage sont reportées dans le cliché de la Figure 11 ci-dessous.

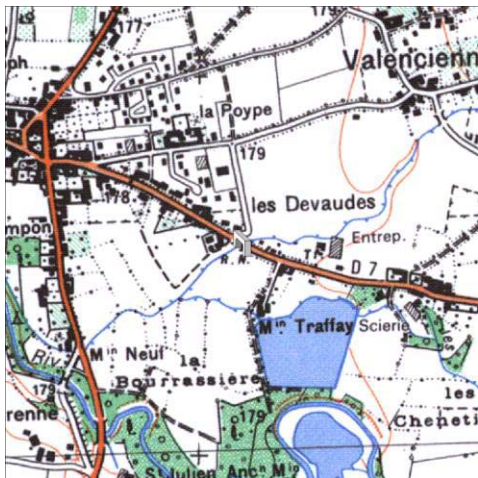


Figure 11 : plan de situation 1/20.000ème (g) - cliché ouvrage (d)

Cet ouvrage se situe sur un tronçon canalisé du bief du Poncharat de forme trapézoïdale, avec une largeur en fond de 1.4m, un fruit des berges de 1/1, une profondeur de 2 mètres, une pente de 2 à 3‰.

Au début des années 1980, la DDAF de l'Ain a fait des travaux hydrauliques sur le tronçon étudié, avec notamment :

- La connexion directe du Poncharat à la Chalaronne, depuis son ancienne confluence avec le canal des Echudes. Cette connexion se fit par un canal passant en conduite (Ø1200) sous les Echudes
- Un redressement du profil en long du Poncharat avec notamment la constitution du petit canal bétonné sous le pont de la RD7. Les banquettes actuelles de ce canal correspondent à l'ancien radier, situé 60cm plus haut.

Le pont de la RD7, de dimensions proche du canal sur lequel il s'appuie, est moins limitant hydrauliquement que ceux des biefs de Glenne et de Valeins.

6.3.2 Situation au 1/11/2008 et au 6/2/2009

Par deux fois, la plaine au nord de la RD7 a été inondée par les débordements du bief du Poncharat et de ses affluents. Dans le secteur qui nous concerne, nous n'avons pas pu évaluer les niveaux atteints à l'entrée dans le passage busé sous les Echudes. On estime que le Poncharat était plein en amont de la RD7, ce qui correspond à une cote du pont comprise entre le pied et le haut d'arche.

6.3.3 Estimation des débits et des périodes de retour

Nous avons apprécié la capacité du cours d'eau en ce point au moyen d'un modèle hydraulique, en utilisant les données du projet réalisé en 1985 par la DDAF de l'Ain. Ainsi, le modèle tient compte de :

- La pente et les cotes exactes,
- La présence à l'aval du pont du tronçon en conduite Ø1200

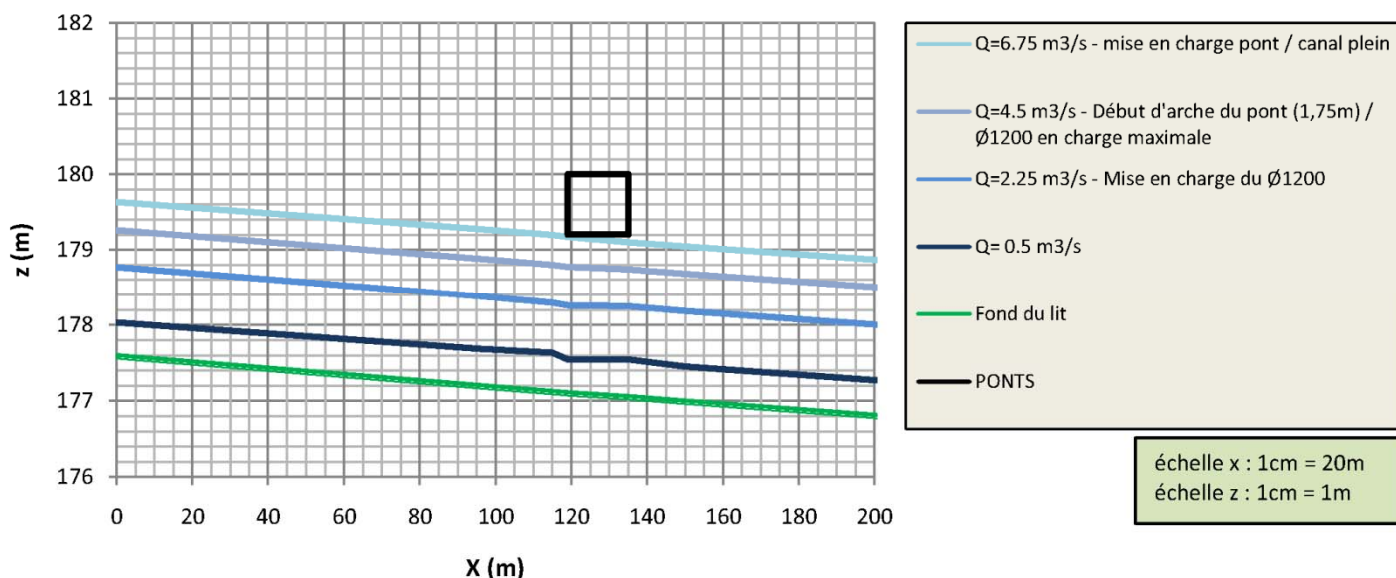


Figure 12 : profil en long du bief du Poncharat autour du pont de la RD7

Tableau 12 : situations hydrauliques et hydrologiques au pont du bief du Poncharat

Débit	Fréquence	Evénement
2.25 m ³ /s	5 ans	Mise en charge du Ø1200
4.5 m ³ /s	30 ans	Début d'arche du pont
6.75 m ³ /s	180 ans	Mise en charge du pont

A la question : « la présence du busage du bief du Poncharat est-elle un facteur aggravant ? », nous répondons non. La Figure 13 illustre notre réponse : le modèle a été construit sous deux bases : la première en mettant à l'aval une condition de régime uniforme avec une pente correspondant au tracé naturel du bief du Poncharat. La deuxième avec la configuration réelle : tracé direct vers la Chalaronne et conduite Ø1200. Il en résulte ce qui suit :

- Le fait de passer sous le canal des Echudes confère au Poncharat une pente plus importante, qui lui donne du tirage pour les débits courant à rares

- Le débordement de l'ensemble du canal pour les débits exceptionnels fait que la ligne d'eau au niveau du pont de la RD7 est faiblement modifiée par la présence, ou non, du secteur busé à l'aval.

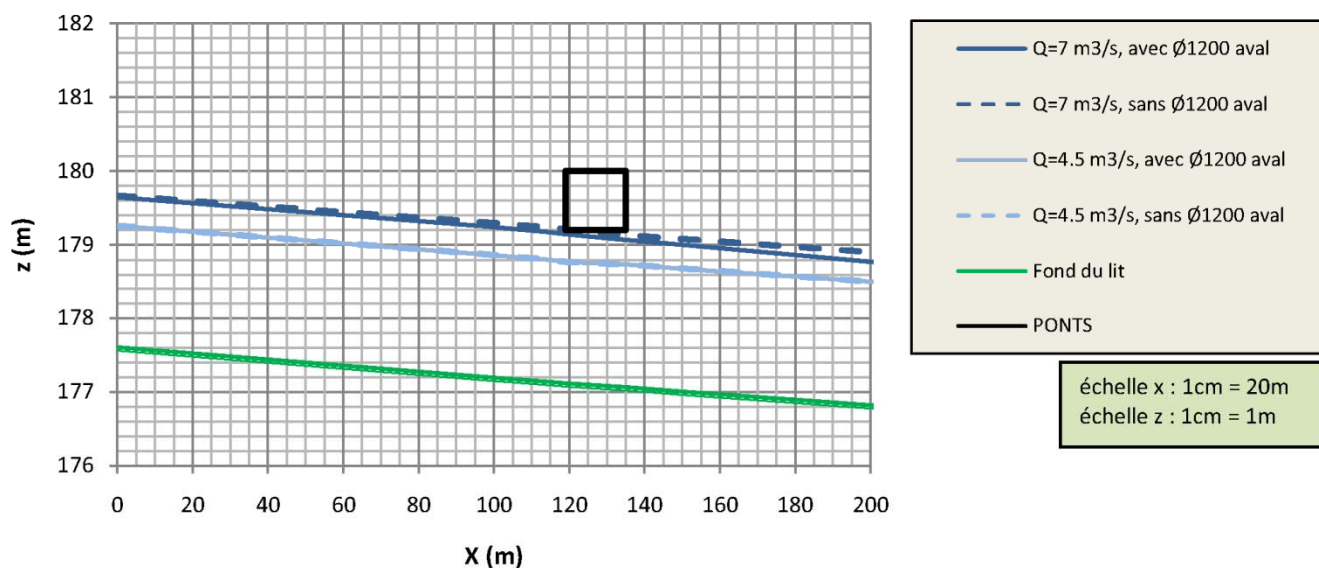


Figure 13 : Bief du Poncharat, profil en long avec et sans conduite $\varnothing 1200$ à l'aval, dans des conditions de débit rare et exceptionnel

Nous retiendrons donc pour le bief du Poncharat, compte-tenu des incertitudes, une période de retour supérieure à 30 ans sur les deux événements.

ANNEXE : HYDROGRAMMES DE CRUE