

ETUDE HYDRAULIQUE DU BASSIN VERSANT DU RUISSEAU LA JAUGUE

RESUME

Cette étude a été entreprise selon les termes de la convention du 23 Mars 1988 signée entre le CEMAGREF et le Syndicat Intercommunal de CAMBLANES et QUINSAC.

L'objectif, défini lors d'une réunion tenue le 21 Avril 1988 avec les différentes parties est le suivant.

Définir les aménagements du bassin versant du ruisseau LA JAUGUE nécessaires pour faire passer sans débordement entre le moulin de Demptos et la Garonne une crue décennale coïncidant avec des hautes eaux exceptionnelles de la Garonne, en prenant en compte les urbanisations prévues au P.O.S.

ETUDE HYDROLOGIQUE

L'étude du bassin versant a permis de diviser celui-ci en 28 sous-bassins. L'étude hydrologique a permis de déterminer pour chacun de ces sous-bassins un hydrogramme de crue "décennal" dont la composition dans un modèle hydraulique transitoire donne sur LA JAUGUE un débit de pointe "décennal" de $10 \text{ m}^3/\text{s}$ aux alentours du CD 10. Cette valeur de $10 \text{ m}^3/\text{s}$ ainsi que le débit de base "décennal" de $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ont été établis par comparaison avec d'autres bassins versants similaires où l'on dispose d'observations. Une deuxième crue de projet a été construite en appliquant aux mêmes hydrogrammes un débit de base "faible" de $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$.

C'est sur ces 2 crues que sont étudiés les effets des aménagements envisagés.

ETAT DU RESEAU - POINTS PARTICULIERS

L'examen du réseau tel qu'il est actuellement suggère quelques réflexions.

Lit naturel de la rivière

En amont de l'ancien lavoir situé en contrebas du lieu-dit Le Pine, et en amont du moulin de Demptos, le passage actuel de l'eau se fait par un canal de moulin, situé à flanc de vallée. En cas de débordement l'eau rejoint le fond de vallée, quelques mètres en contrebas, ce qui paraît inévitable. Ce phénomène ne sera donc pas pris en compte dans la suite.

Digues de LA JAUGUE à l'aval du CD 10

On peut constater sur les documents topographiques une grande variabilité des cotes supérieures des digues. Elles vont de 4,90 environ, correspondant en gros à la crête de l'ouvrage de séparation avec la Garonne jusqu'à 3,80 m aux alentours du port de QUINSAC. Ceci présente un double inconvénient. Outre le fait que les débordements arrivent pour une hauteur d'eau plus petite, donc pour des débits plus faibles, les possibilités de stockage d'eau en cas d'impossibilité d'évacuation en Garonne sont plus limitées : de 12.300 m³ à la cote 3,80 NGF, le volume stocké entre CD 10 et Garonne passe à 21.700 m³ à la cote 4,40 NGF et à 32.000 m³ à la cote 4,90 NGF.

Jusqu'au moulin de la Mer, il paraît souhaitable d'égaliser les digues à une cote fonction des autres aménagements retenus.

Entre le moulin de la Mer et le CD 10 on peut signaler un point bas en rive droite, mais aucun débordement particulier ne semble en résulter.

Enfin, le lit majeur de LA JAUGUE à l'aval du port de QUINSAC est relativement encombré de végétation. Il gagnerait à être dégagé.

Ouvrages sur LA JAUGUE

On peut examiner les sections et largeurs de passage des différents ouvrages situés à l'aval du moulin de Demptos :

| | | |
|--------------------------------|--|----------------------|
| pont du VC 12 | : 3,85 m ² | 1,70 m |
| pont du VC 10 | : 1,63 m ² + 1,72 m ² (sortie moulin) | 1,10 m (+ 1,10 m) |
| pont du CD 10 | : 4,15 m ² (nouvelle section) | 3,00 m |
| pont maison de retraite | : 3,00 m ² | 2,50 m |
| écluse moulin de la Mer | : 3,36 m ² (+ 4,10 m ²) | 1,55 (+ 2 m) |
| pont C.R.(débit supérieur) | : 3,07 m ² | 2,00 m |
| à celui de l'ouvrage précédent | | |
| pont Port de QUINSAC | : 2,17 m ² | 2,00 m |
| pont Dauch | : 8,17 m ² | 2,80 m |
| ouvrage Garonne | : 3,69 m ² | 2,70 m |

Les ouvrages critiques se situent, ce que confirme l'étude sur modèle, au pont du VC 10 (ce point sera examiné plus loin plus en détail) et au pont du Port de QUINSAC.

Il serait souhaitable d'élargir la section de passage sous ce dernier ouvrage.

Point critique particulier - VC 10 - Lieu-dit Bareyre

Ce point a été signalé comme faisant l'objet de débordements relativement fréquents.

Il semble y avoir en ce point accumulation de facteurs défavorables :

- comme indiqué plus haut la section de passage au pont du VC 10 est assez réduite. Le débit passait autrefois à la fois par le lit de la rivière et le canal du moulin, en utilisant les deux ouvrages de traversée ; la section de passage était alors de $3,4 \text{ m}^2$. Aujourd'hui le canal du moulin est en mauvais état et la plus grande partie de l'eau transite par le lit de la rivière avec une section de passage réduite à $1,63 \text{ m}^2$
- immédiatement à l'aval du pont, en rive gauche, débouche une canalisation de 800 mm venant de QUINSAC qui, en apportant un débit important, contribue à remonter la ligne d'eau à l'amont du pont
- en rive droite, le terrain semble (selon les données topographiques disponibles) descendre à l'opposé de LA JAUGUE. L'eau ayant débordé à l'amont ne peut donc plus rejoindre la rivière
- à la hauteur du VC 10, toujours en rive droite, les eaux venant du coteau ne sont pas collectées et envoyées vers LA JAUGUE mais semblent rejoindre le fossé de la route latérale à LA JAUGUE. Or ce fossé ne peut pas écouler des débits très importants. Et si le fossé gauche de la route (en allant vers le CD 10) traverse le CD 10 par un ouvrage, ce ne semble pas être le cas du fossé droit.

La taille du modèle ne permet pas de prendre en compte des détails aussi localisés et de chiffrer l'influence respective de ces différents facteurs. On peut cependant préconiser :

- d'éviter que les eaux de débordement ne traversent le VC 10 en créant une butte le long du VC 10, l'agrandissement de la section de passage risquant d'aggraver les problèmes à l'aval
- de collecter les eaux venant du coteau et les amener à LA JAUGUE suffisamment à l'aval du pont et avec un ouvrage à clapet de décharge évitant tout refoulement de l'eau vers l'amont, ou à l'amont de la butte préconisée plus haut

Point critique particulier - aval du pont de Cirey

Ce point a été signalé comme faisant l'objet de débordements particuliers, notamment sur le ruisseau qui longe LA JAUGUE en rive gauche et la rejoint un peu plus à l'aval.

Plusieurs facteurs explicatifs peuvent être avancés.

Ce ruisseau est alimenté à l'amont par un bassin versant assez important (53 ha) qui recouvre une bonne part du bourg de QUINSAC dont le taux d'imperméabilisation et le taux de busage des fossés est en progression notable. Le débit de pointe qui arrive à l'amont est donc probablement en augmentation et peut être estimé à l'heure actuelle à 3,85 m³/s (formule de CAQUOT) pour sa valeur décennale.

Le ruisseau, où coule très peu d'eau en temps ordinaire, est le siège au printemps d'un important développement de végétation qui réduit fortement sa capacité d'écoulement pendant toute cette période, l'entretien étant réalisé annuellement en été par les riverains.

Lors des crues de LA JAUGUE, le niveau aval monte plus rapidement que dans le ruisseau (témoignages et confirmation par modèle) provoquant la remontée d'eau de LA JAUGUE dans le ruisseau, ce qui aggrave les choses.

Là encore, en l'absence de topographie très détaillée de cette zone, on peut préconiser les solutions suivantes, outre un entretien plus systématique dès le printemps :

- remontée de la digue du ruisseau au niveau de celle de LA JAUGUE (6,20 NGF)
- ou bien détournement du ruisseau vers LA JAUGUE à l'amont du CD 10, ce qui semble réalisable sans gros problème, le radier du pont de LA JAUGUE (nouveau pont réalisé en 1988) étant à la cote 4,55 NGF alors que celui du pont du ruisseau est à la cote 4,48 NGF. Ceci devrait être combiné avec la création d'un ouvrage à clapet à l'aval du ruisseau pour éviter toute remontée d'eau de LA JAUGUE. Cette solution ne peut naturellement être envisagée que simultanément à des actions améliorant la situation actuelle à l'amont du CD 10

ETUDE D'AMENAGEMENTS SUR MODELE

Rehaussement des digues

Il s'agit de relever les digues jusqu'à une cote supérieure à la cote maximale atteinte au cours de la crue.

On s'intéressera essentiellement au secteur où des problèmes ont été signalés, c'est-à-dire à l'aval du moulin de Demptos. Sur les parties amont, la rivière circule soit dans un fond de vallée inoccupé, soit à flanc de coteau (canal du moulin) où l'eau de débordement rejoint le véritable fond de vallée, lui aussi peu occupé.

Sur le secteur aval, la différence entre les deux crues de projet est peu importante du point de vue des hauteurs maximales atteintes. La plus grosse différence se situe à l'amont des ponts déjà cités où la légère différence de débit se traduit par une perte de charge différente. On retiendra les hauteurs de la crue 1, la plus forte.

Les hauteurs de relèvement des digues par rapport au niveau de débordement actuel s'étalent de 0,67 m un peu à l'amont du CD 10 à 2,69 m à l'amont du port de QUINSAC.

On a essayé de chiffrer le gain à attendre d'une amélioration du franchissement des deux ponts du port de QUINSAC.

La première hypothèse concerne un simple curage du pont aval pour amener le fond à la cote 1,93 NGF, de manière à garder la même surface de passage que le pont amont. La baisse de cote maximale va de 25 cm à l'amont immédiat à 13 cm à l'amont du CD 10 pour s'annuler quelques centaines de mètres plus haut.

La seconde hypothèse comporte le curage du pont aval comme ci-dessus plus l'élargissement des deux ponts (d'une manière quelconque, buses etc ...) pour porter leur surface de passage au voisinage de celle de l'ouvrage en Garonne.

L'amélioration est beaucoup plus nette : 43 cm à l'amont du pont aval, 58 cm à l'amont du pont amont, encore 24 cm à l'amont du CD 10 et annulation au même endroit que dans l'hypothèse 1.

Cette amélioration ne se fait sentir que si tout débordement est évité à l'amont des ponts. Les mêmes travaux n'apporteraient dans la situation actuelle qu'une amélioration faible puisqu'il y a contournement des ponts et étalement de l'eau sur une surface importante.

On a également cherché à apprécier l'influence du raccordement direct du ruisseau de QUINSAC sur LA JAUGUE à l'amont du CD 10. Cela se traduit par un accroissement des hauteurs maximums atteintes, de 25 à 28 cm de part et d'autre du CD 10, cette influence se prolongeant jusqu'au pont du VC 10 à l'amont (15 cm) et au port de QUINSAC à l'aval (18 cm), ce qui n'est pas négligeable. Si on combine ce raccordement direct avec le curage du port de QUINSAC (hypothèse 1) les sur-cotes sont pratiquement négligeables à l'aval du CD 10 et de l'ordre de 6 à 7 cm à l'amont, jusqu'au pont du VC 10.

Si l'on choisit la solution "rehaussement des digues", un aménagement des ponts du port de QUINSAC est très souhaitable et devient impératif si l'on veut procéder au raccordement du ruisseau de QUINSAC à l'amont du CD 10. Ce rehaussement doit se faire pratiquement jusqu'au moulin de Demptos.

Création de retenues

L'occupation du terrain paraissant condamner toute implantation de retenue à l'aval du moulin de Demptos, on a sélectionné quelques sites. Ils sont situés à l'amont du moulin de Demptos et suffisamment à l'aval pour commander une fraction significative du bassin versant.

Le site R1 se trouve au droit du lieu-dit Ysard sur un resserrement de la vallée. La largeur est d'environ 80 m. La cote du fond est à 19,30 NGF et on considère que l'on peut atteindre la cote 25,00 NGF.

Le site R2 se trouve au droit du lieu-dit le Pine, à l'amont d'un ancien lavoir. La largeur est d'environ 90 m, la cote de fond à 16,00 NGF, l'eau pouvant atteindre la cote 20,00 NGF.

Le site R3 se trouve au droit du lieu-dit Morillon, à l'amont du débouché de l'affluent principal. La largeur est d'environ 120 m, la cote de fond à 14,50 m et la cote admissible de l'eau à 20,00 NGF.

Le site R4 se trouve (c'est le seul) à l'aval du débouché de l'affluent principal. La largeur est d'environ 110 m, la cote de fond à 10,00 NGF et la cote admissible de l'eau à 15,00 NGF.

Les premières simulations ont concerné une seule retenue à la fois.

On a simulé (après initialisation) le passage de la crue 1 sur les retenues R1, R3, R4 avec en sortie un diamètre 800.

On peut en tirer d'abord quelques conclusions générales :

- la réduction du débit à l'aval de la retenue entraîne une montée des eaux dans LA JAUGUE aval moins rapide que sur la Garonne. On arrive alors à une annulation du débit de sortie et toute LA JAUGUE aval jusqu'au port de QUINSAC se comporte comme un simple plan d'eau
- plus la retenue est située à l'aval et plus l'amélioration est importante, puisque le bassin versant contrôlé est plus grand
- une retenue unique ne permet pas d'arriver à des hauteurs de débordement très faibles à l'aval du CD 10

La retenue unique paraissant insuffisante pour régler le problème, on a testé des solutions avec deux retenues : R2 et R4, en faisant varier les sections d'ouvrages de sortie.

Pour 1 diamètre 800 en R2 et 1 diamètre 600 en R4, les débordements sont limités à l'aval du CD 10 (maximum 1,11 m) avec une cote maximale atteinte de 4,91 NGF à l'aval du port de QUINSAC. La cote maximale en R2 est de 19,57 NGF et de 14,90 NGF en R4.

Pour 1 diamètre 800 en R2 et 1 diamètre 500 en R4 les débordements sont limités à l'aval du CD 10 (maximum 1,00 m) avec une cote maximale atteinte de 4,80 NGF à l'aval du port de QUINSAC. La cote maximale en R2 est de 19,57 NGF et de 15,17 NGF en R4.

Pour 1 diamètre 800 en R2 et 1 diamètre 300 en R4, il n'y a plus de débordements avant le port de QUINSAC (0,72 m), la cote maximale atteinte à l'aval de ce point étant de 4,55 NGF, soit 25 cm au-dessus de la moyenne des cotes de débordement de ce secteur.

La cote maximale en R2 est de 19,57 NGF et de 15,88 NGF en R4. Cette dernière valeur peut être considérée comme trop élevée, mais elle n'est atteinte que bien après le passage de la hauteur maximale en Garonne, la retenue R2 (diamètre 800) se vidant dans R4. Pour y remédier on peut envisager soit de fermer la vanne de R2, soit d'ouvrir celle de R4 au bout de quelques heures. Avec cette dernière solution la cote en R4 est maintenue en-dessous de 15,26 mais au prix d'une manoeuvre à exécuter en cours de crue.

Avec les sites envisagés et les cotes d'eau maximales retenues (sous réserve d'étude détaillée), il faut absolument une retenue à l'aval du débouché de l'affluent principal rive gauche de LA JAUGUE pour éviter les débordements entre le moulin de Demptos et le CD 10.

La création de 2 retenues est même nécessaire pour éliminer les débordements à l'amont du port de QUINSAC. Les débordements subsistant à l'aval peuvent être éliminés moyennant un faible rehaussement des digues à l'aval de ce point.

CONCLUSION

L'élimination de débordement à l'aval du moulin de Demptos pour le passage d'une très forte crue de LA JAUGUE combinée à des hautes eaux exceptionnelles en Garonne peut être obtenue, outre l'aménagement de points particuliers (lieu-dit Bareyre, moulin de la Mer, port de QUINSAC) par :

- rehaussement général et important (1,40 m en moyenne) des digues entre la Garonne et le Moulin de Demptos
- création d'une ou plutôt deux retenues à l'amont du moulin de Demptos dont l'une située à l'aval du débouché de l'affluent principal de LA JAUGUE, combiné à un rehaussement des digues limité en extension et en hauteur