



Syndicat Mixte pour le Réaménagement de la Plaine des Chères et de l'Azergues

Etude de faisabilité de réduction de l'aléa d'inondation par le ruisseau d'Alix dans la traversée de Châtillon

Synthèse du rapport



Septembre 2018

Avertissement

Les éléments présentés ci-après sont constitutifs d'une étude de faisabilité et ne correspondent donc pas aux résultats d'une étude de niveau projet ; l'implantation, le dimensionnement et le coût estimatif des aménagements présentés ne sauraient en conséquence être tenus pour définitifs. Ces points seront affinés ultérieurement au cours des études d'avant-projet, de projet et de définition des aménagements.

L'avis qui est demandé porte ainsi uniquement sur le principe d'aménagement présenté.

1. Contexte et objectifs

Le ruisseau d'Alix est un affluent rive gauche de l'Azergues. Sur sa partie aval, il traverse le bourg de Châtillon où il est contraint par la RD76 et par plusieurs propriétés privées. Sa capacité dans la traversée est limitée par son gabarit, sa pente et par le sous dimensionnement des ouvrages de franchissement.

Sa capacité actuelle (sur sa partie aval) est estimée à 3 m³/s, soit un débit très inférieur à la décennale (19,7 m³/s).

De nombreux enjeux sont touchés par les débordements de l'Alix dont les écoulements empruntent les axes de circulation et engendrent des inondations dans le centre bourg de Châtillon.

Lors de l'étude PAPI, un premier projet d'aménagement prévoyait un recalibrage du lit du ruisseau et des ouvrages de franchissement sur la partie aval afin d'atteindre une capacité de 6 m³/s (soit une crue de période de retour 2 à 5 ans) en association avec la création de bassins d'écrêtement en amont.

Au vu du montant d'investissement élevé engendré par la création de bassins de rétention dimensionnés pour écrêter la crue centennale, de l'envergure de tels ouvrages et de la complexité de leur réalisation, le SMRPCA a souhaité étudier une solution alternative de protection du bourg de Châtillon.

Dans ce contexte, l'objectif de la présente étude était d'étudier la faisabilité et l'efficacité de la combinaison des solutions alternatives suivantes :

- projet élaboré par Ingédia en 2010, en excluant le champ d'expansion de crue proposé en rive droite,
- murets de protection rapprochée des habitations,
- portes anti-crues sur les voiries pour empêcher les eaux de débordement de parvenir au centre bourg,
- ouvrage de rétention en amont de plus faible capacité.

La crue de projet retenue est du type de celle observée en novembre 2008, soit une crue a priori proche de la centennale.

L'étude comporte 3 phases :

- Phase 1 : Etude hydrologique pour définir la crue de 2008
- Phase 2 : Etude hydraulique du scénario d'aménagement
- Phase 3 : Note technique du scénario retenu.

2.Phase 1 : caractérisation de la crue de novembre 2008

2.1 – Etude hydrologique

L'évaluation du débit de pointe ainsi que du volume de la crue de novembre 2008 a été réalisée par modélisation afin de caler précisément le modèle hydraulique et de définir les aménagements pour cette crue de projet.

Le bassin versant de l'Alix présente une superficie de 19,6 km². Sa pente d'écoulement est relativement faible dans la vallée, variant de 1 à 2 %. Les crues de l'Alix sont généralement disjointes des crues de l'Azergues.

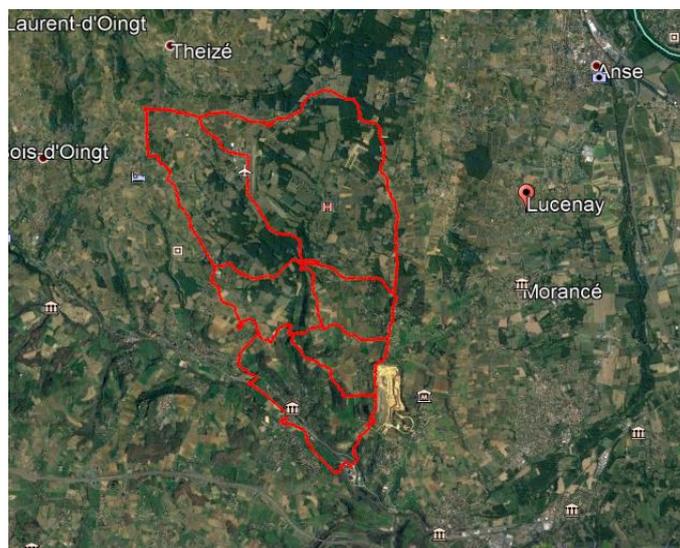
Les caractéristiques du bassin versant (surface, longueur pente) issues de l'étude PPRi, sont rappelées dans le tableau ci-après.

Tableau 1 – Caractéristiques du bassin du versant pour le modèle hydrologique

| Bassin versant | Surface (km ²) | Longueur (km) | Pente (m/m) |
|----------------|----------------------------|---------------|-------------|
| Alix | 19.6 | 8,5 | 0,029 |

Pour les besoins de la modélisation hydrologique, le bassin versant a été découpé en sous-bassins (cf. figure 1) dont les paramètres caractéristiques sont repris de l'étude globale du PAPI.

Figure 1 : carte des sous-bassins versants définis pour l'étude hydrologiques



La détermination des hydrogrammes de chacun de ces sous bassins a été réalisée au moyen du module hydrologique du logiciel INFOWORKS RS.

Les méthodes de calcul utilisées sont, par soucis de cohérence, conformes à celles retenues dans l'étude du PPRi.

L'étude réalisée pour le PPRi donnant uniquement des débits de pointe il a toutefois été nécessaire de refaire une modélisation hydrologique pour caractériser les hydrogrammes de crue.

Les données pluviométriques utilisées pour modéliser la pluie de 2008 sont celles fournies par la station de Lucenay qui est la plus proche du bassin versant de l'Alix (cf. données ci-après).

Tableau 2 : données de pluie de l'épisode de 2008 à Lucenay (source Météofrance)

| Date | heure | Pluie (mm) Lucenay |
|------------|--------------|-----------------------|
| 01/11/2008 | 16 UTC | 0.5 |
| 01/11/2008 | 17 UTC | 2.0 |
| 01/11/2008 | 18 UTC | 14.0 |
| 01/11/2008 | 19 UTC | 11.5 |
| 01/11/2008 | 20 UTC | 8.0 |
| 01/11/2008 | 21 UTC | 10.0 |
| 01/11/2008 | 22 UTC | 11.0 |
| 01/11/2008 | 23 UTC | 8.5 |
| 02/11/2008 | 00 UTC | 9.5 |
| 02/11/2008 | 01 UTC | 5.0 |
| 02/11/2008 | 02 UTC | 1.0 |
| | total | 81.0 |

Les modèles hydrologiques disponibles dans INFOWORKS sont nombreux et permettent de modéliser différents types de bassins versants, urbains et ruraux. Les modèles hydrologiques sont composés d'une fonction de production (transformation de la pluie brute en pluie nette) et d'une fonction de transfert de la pluie nette à l'exutoire du bassin versant.

Afin d'assurer la cohérence avec l'étude du PPRi, la même fonction de production a été utilisée, à savoir la méthode US SCS, qui utilise les données de temps de concentration et de coefficient d'écoulement (Curve Number - CN), définis en fonction de l'occupation des sols, à partir des données du rapport PPRi.

Les calculs ont été réalisés en optimisant les coefficients du modèle hydrologique et du modèle hydraulique utilisés dans l'étude globale de façon à coller aux données de hauteurs d'eau et d'emprise de l'inondation relevés par la municipalité après la crue.

Le débit a été calculé avec la méthode SCS pour une valeur de CN de 75 qui donne un débit de pointe de 30 m³/s.

En regard des débits 10 ans (19.7 m³/s) et 100 ans (36.5 m³/s) donnés par l'étude PPRi, le débit de la crue de 2008 correspondrait selon un ajustement de Gumbel à une crue d'une période de retour d'environ 40 ans.

2.2 – Etude hydraulique

Compte tenu des enjeux présents et en fonction des données topographiques disponibles, la modélisation hydraulique a nécessité la combinaison d'un modèle 1D et 2D.

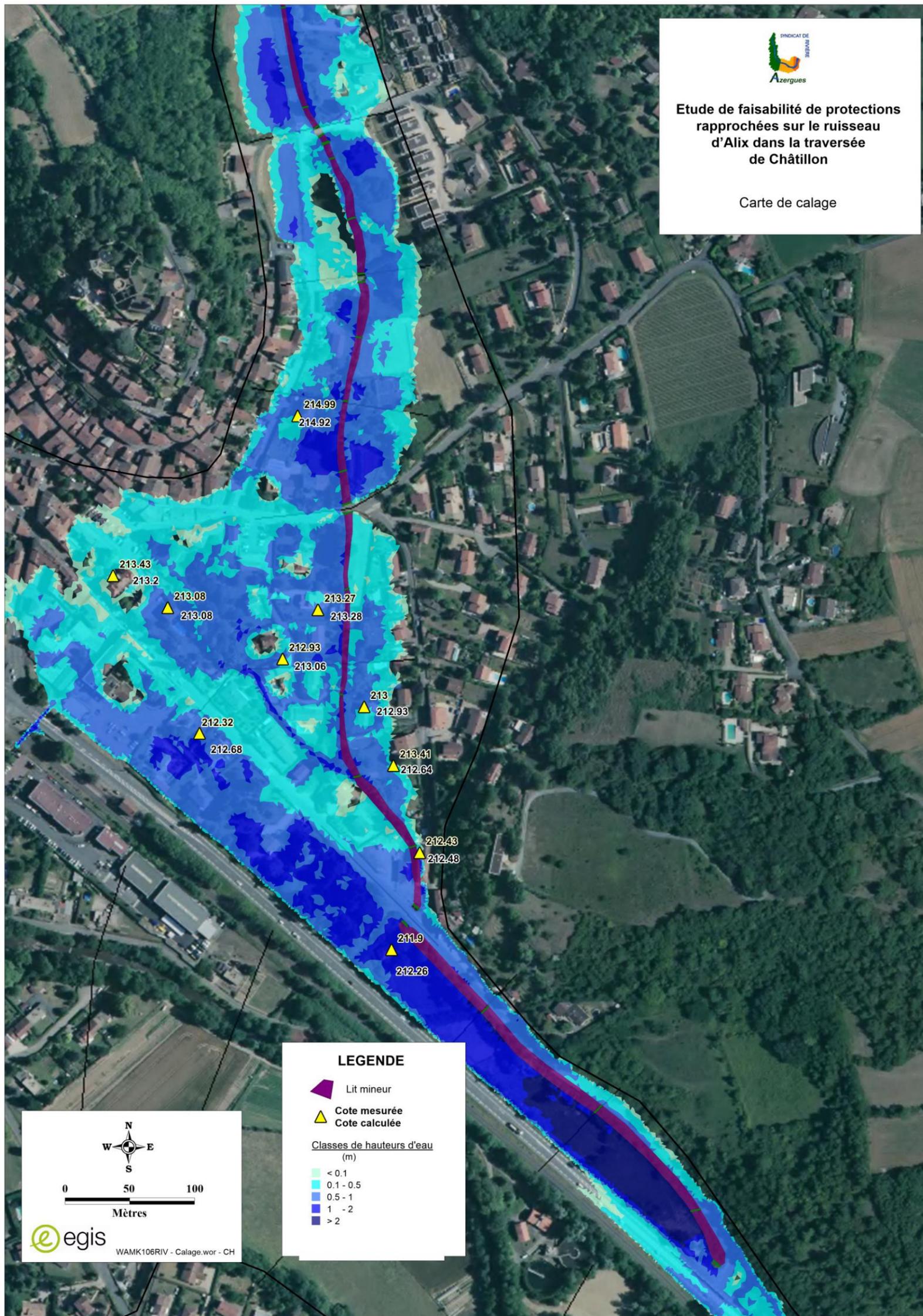
Le logiciel de modélisation hydraulique utilisé est InfoWorks édité par Innowyze, module ICM.

Les résultats de la modélisation hydraulique de la crue de 2008 sont donnés sur la figure 2 comportant les hauteurs d'eau calculées pour cette crue et la comparaison des cotes calculées et des cotes observées fournies.

Les écarts entre cotes calculées et observées sont inférieurs à 10 cm, mis à part un repère qui a l'air aberrant, et les deux repères au sud de la RD76 qui sont inférieurs d'environ 30 cm.

Les résultats du calage sur la crue de 2008 sont donc satisfaisants au regard des incertitudes de la modélisation et des données (incertitude sur la pluie tombée sur le bassin versant, précision des cotes PHE, incertitude sur la topographie, etc).

Figure 2 : résultats de la simulation de la crue de 2008 (optimisation des paramètres)



3.Phase 2 : Etude hydraulique du scénario d'aménagement

La deuxième phase d'étude a consisté en la reprise du modèle hydraulique des scénarios d'aménagement réalisé dans le cadre de l'étude PAPI de 2017.

Les aménagements nécessaires à la protection d'une crue type novembre 2008 ont été dimensionnés afin de limiter les inondations sur les habitations proches du ruisseau et les écoulements dans le bourg de Châtillon.

Ils ont consistés à la définition :

- de l'emplacement des murets à mettre en place et du linéaire associé ;
- de la hauteur des murets (avec une revanche de sécurité) ;
- de la situation des portes anti-crue (accès aux habitations, fermeture d'axe d'écoulement, etc.) ;
- des caractéristiques de l'ouvrage de rétention amont (dimensionné pour une crue de 2008 avec possibilité de surverse) afin de limiter l'écoulement sur la départementale RD76 et l'inondation du bourg.

L'ouvrage de rétention amont a été dimensionné afin de rester en dessous des seuils de classement des ouvrages hydrauliques (hauteur inférieure à 5 m ou hauteur inférieure à 2 m et volume retenu inférieure à 0,05 Mm³).

Trois crues ont été modélisées : crue décennale, crue de novembre 2008 et crue centennale.

3.1 Aménagements modélisés (hors bassin de rétention)

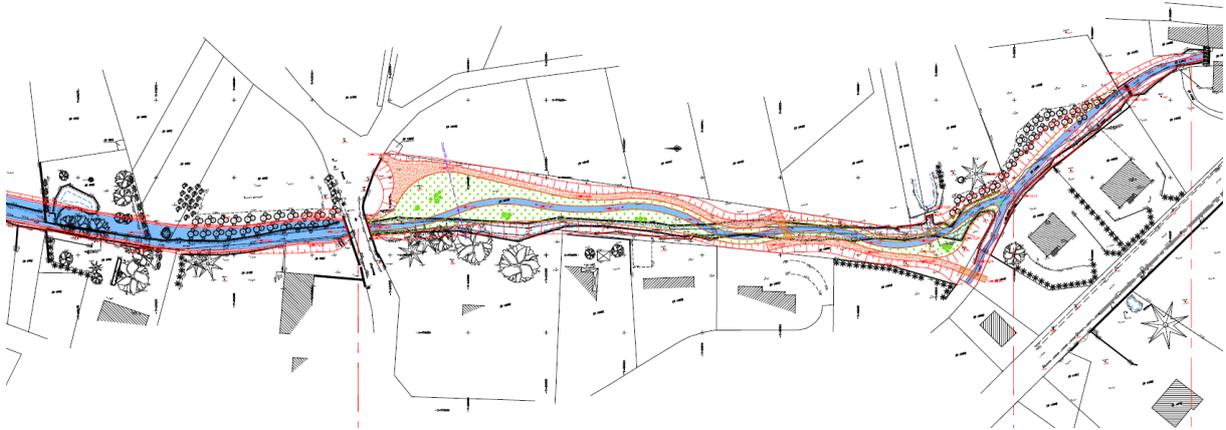
Les aménagements modélisés sont issus du projet d'aménagement du bassin versant de l'Alix – Ingedia (octobre 2010) consistant au remplacement des ouvrages de franchissement sous-dimensionnés par des cadres de 2 x 1 m et en un recalibrage du lit pour lui donner une section de 5 x 2 x 1,5 m, tel que figuré ci-après :

Des tests ont été réalisés avec et sans la création du champ d'expansion en rive droite de l'autre côté de la route (zone entourée en rouge sur la figure 3) afin d'identifier son efficacité hydraulique.

Figure 3 : Projet d'aménagement de l'Alix dans la traversée de Châtillon – Partie amont (source : Ingedia 2010)



Figure 4 : Projet d'aménagement de l'Alix dans la traversée de Châtillon – Partie aval (source : Ingedia 2010)



En complément à ce projet dimensionné pour un débit de $6 \text{ m}^3/\text{s}$ (inférieur à 10 ans), a été étudié la protection rapprochée des habitations par des murets implantés tels que sur les figures suivantes :

Figure 5 : implantation des murets à modéliser

Secteur amont



Secteur central



Remarque : porte anti crue sur route à dimensionner et position du mur amont à optimiser

Secteur aval



Remarque : fermeture au sud à optimiser (maison en rive droite, mur en rive gauche)

3.2 Résultats hydrauliques des aménagements aval pour la crue 2008

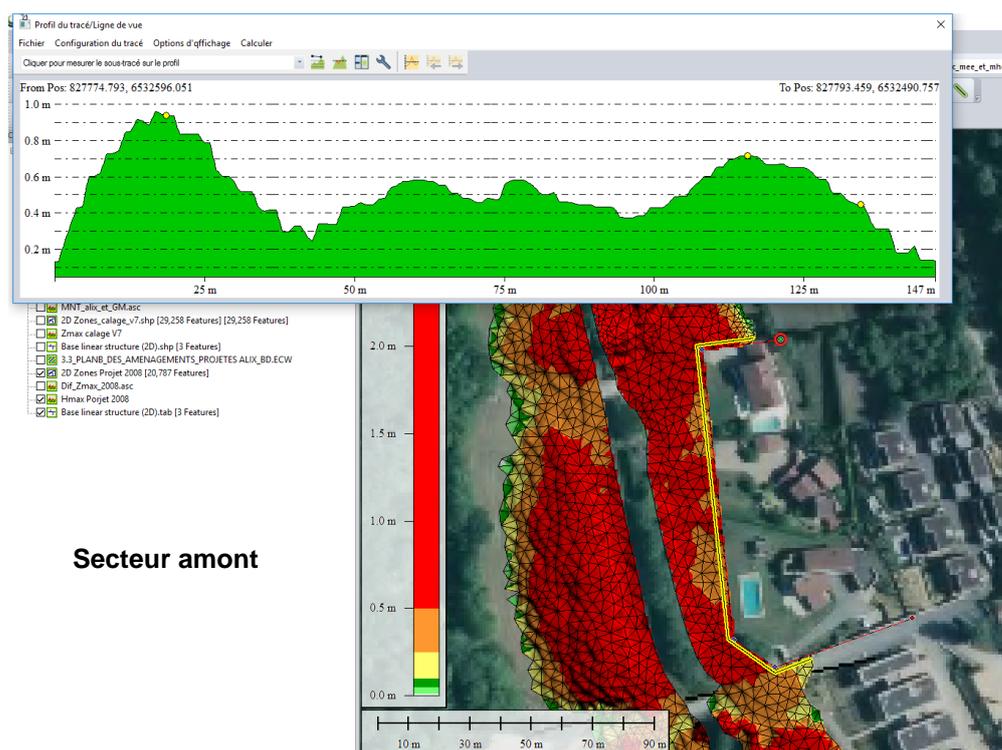
Dans un premier temps, la crue 2008 a été simulée en état aménagé afin de dimensionner les murs de protection rapprochée.

L'état projet comprend les aménagements de calibrage et les murs qui ont été optimisés en fonction des résultats hydrauliques de l'état projet.

La carte d'impact sur les cotes d'eau en état projet par rapport à l'état actuel fait ressortir les points suivants :

- le projet de recalibrage pour 6 m³/s entraîne un abaissement des niveaux d'eau,
- les zones bâties sont protégées par des murs de hauteur maximale de 1,5m (cf. hauteurs d'eau au pied des murs sur les figures suivantes),
- aux franchissements des routes, des portes anti-crues devront être aménagées pour assurer la continuité des protections (cf. caractéristiques dans le chapitre faisabilité des aménagements, en fonction des hauteurs d'eau du projet définitif),
- les zones bâties en aval, non protégées par les murs, voient leurs hauteurs d'eau abaissées d'environ 50 cm, du fait de la suppression des débordements en rive droite sur le secteur central, grâce à la présence des murs et portes anti-crues,
- par contre le débit rive droite débordé en état actuel est concentré en état projet dans le lit mineur d'où une augmentation des débits dans l'axe du cours d'eau (environ 8 m³/s en état actuel et environ 20 m³/s en état projet),
- l'augmentation de débit dans le lit mineur entraîne une surcote entre les murs et en aval du projet qui impacte des bâtis (environ 4 bâtis avec une surcote de +10 à +15 cm environ),
- les surcotes aux bâtis peuvent être compensées, soit par des mesures de réduction de la vulnérabilité, soit par un bassin d'écrêtement en amont (cf. étude chapitre suivant),
- en aval, à la confluence avec l'Azergues, il reste une augmentation de débit d'environ +2 m³/s dans le lit mineur et une surcote d'environ +5 cm.

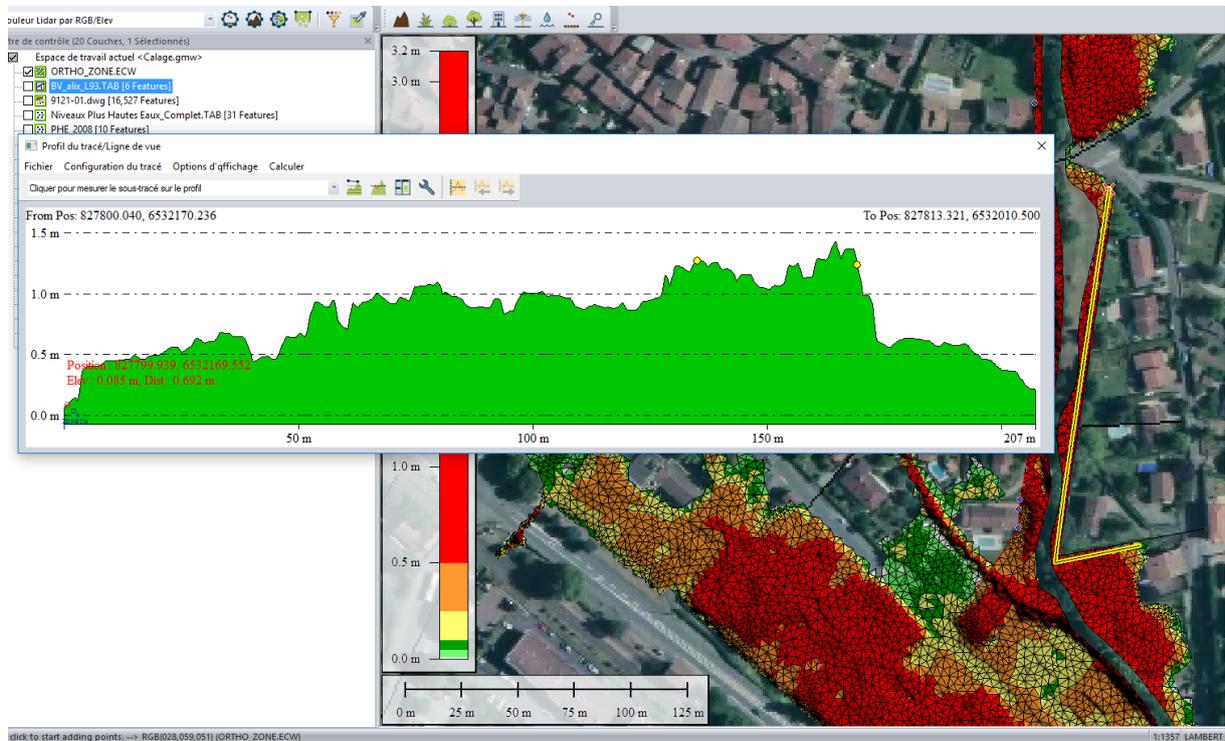
Figure 6 : hauteurs d'eau le long des murs pour la crue 2008



Secteur central



Secteur aval



3.3 Bassin d'écrêtement amont

Afin de compléter la protection, si possible pour une crue centennale, et de compenser l'augmentation des débits aval générée par la protection rapprochée, la faisabilité d'un bassin d'écrêtement en amont a été étudiée en vue de réduire le débit des crues en aval.

L'ouvrage de rétention a été dimensionné de façon à rester en dessous des seuils de classement des ouvrages hydrauliques et de ne pas impacter la route adjacente. Pour cela il doit respecter les contraintes suivantes : hauteur de digue inférieure à 2 m et volume retenu inférieure à 50 000 m³, et situé à une distance d'au moins 400 m en amont des premières habitations.

Les tests réalisés avec ces contraintes n'ont pas permis d'obtenir un gain significatif sur le débit de crue, ni pour la crue 100 ans, ni pour la crue 2008.

Il a donc été regardé la faisabilité d'un ouvrage de plus grande dimension avec une hauteur de digue inférieure à 5 m et situé à plus de 400 m des habitations.

3.3.1 Site de la Goutte Bois Dieu

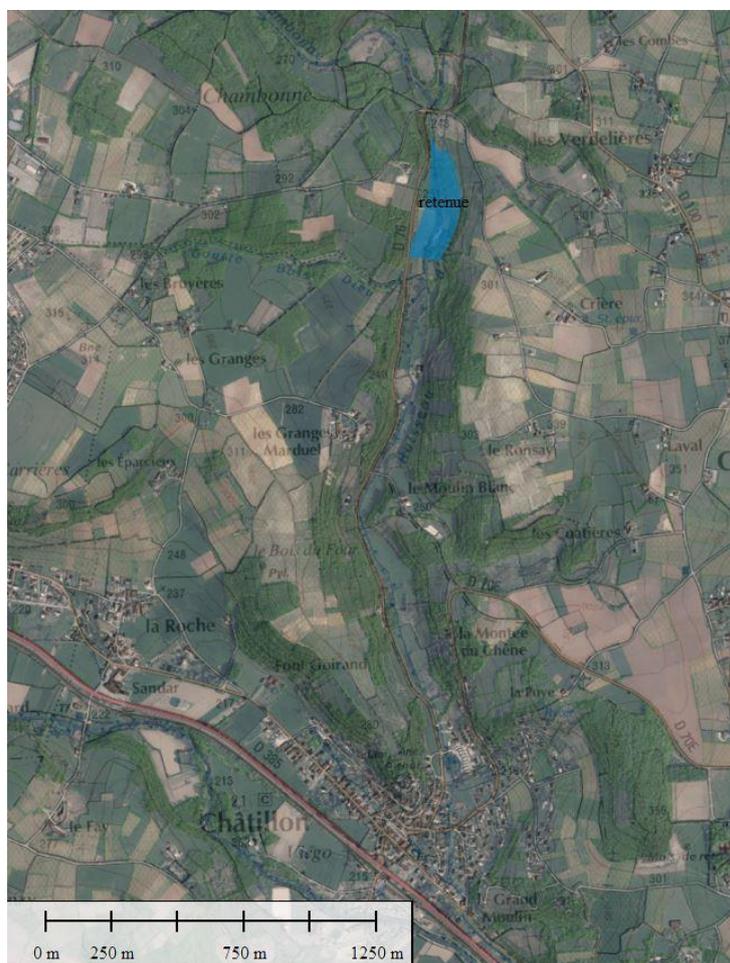
L'emplacement étudié se situe en amont de l'affluence de la Goutte Bois Dieu, à plus de 400 m des premières habitations du hameau du Moulin Blanc (cf. carte ci-après).

La cote du terrain naturel au droit du site est de 240 m NGF.

La cote maximale pour la digue serait de 245 m NGF, afin de ne pas impacter la route départementale longeant la retenue.

Le volume disponible sans déblais dans ces conditions est de 137 000 m³.

Figure 7 : site envisagé pour l'ouvrage de rétention

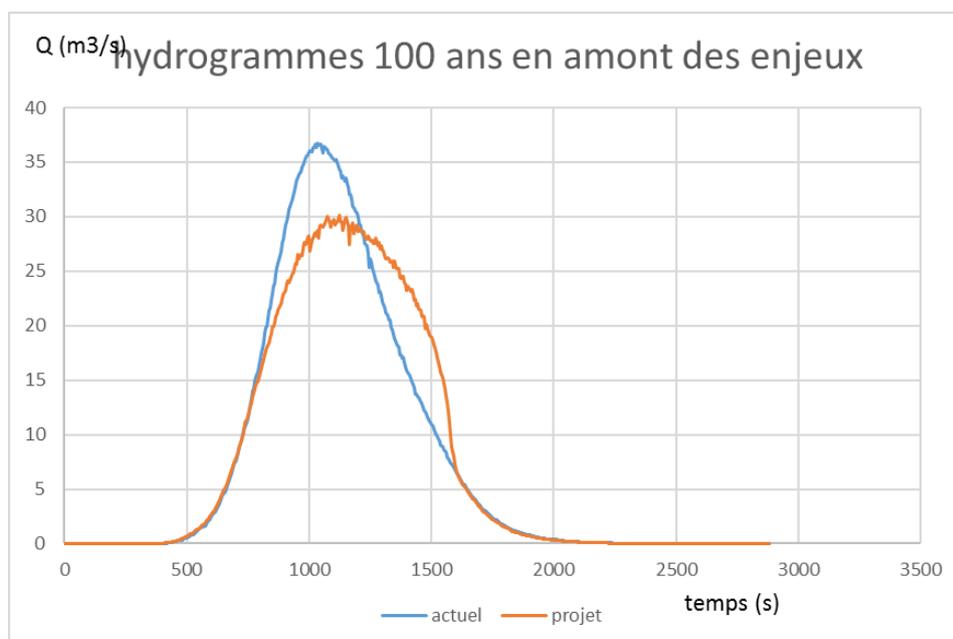
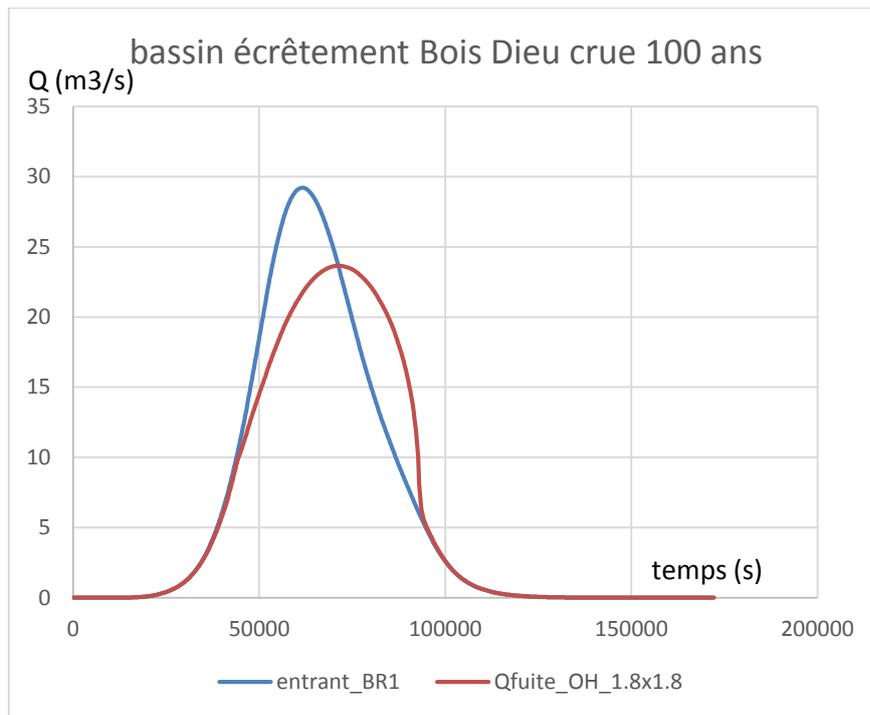


3.3.1.1 Ecrêtement pour la crue 100 ans

Les tests réalisés par modélisation ont permis d'écrêter l'hydrogramme de la crue 100 ans de 5.5 m³/s (débit max entrant 29 m³/s pour la crue 100 ans au droit du site, écrêté à 23.5 m³/s en sortie (cf. hydrogramme ci-après).

En amont de la zone à enjeux de Châtillon, le débit 100 ans est écrêté de 36.5 m³/s à 30 m³/s.

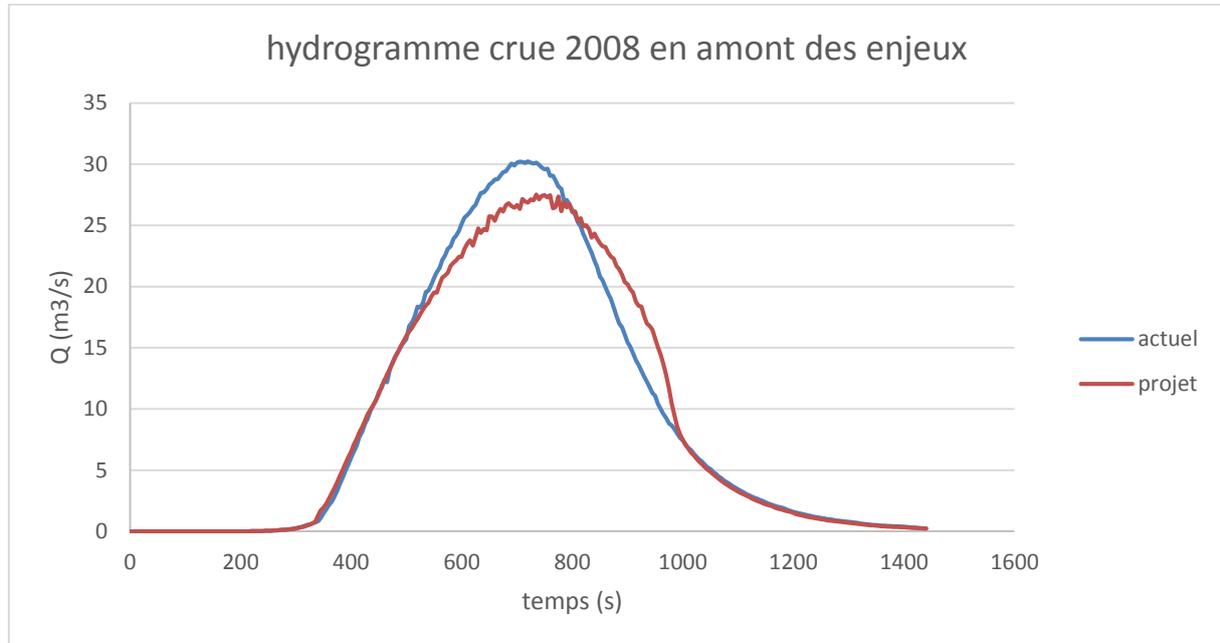
Figure 8 : hydrogramme crue 100 ans – bassin d'écrêtement amont de la Goutte Bois Dieu



3.3.1.2 Ecrêtement pour la crue 2008

Pour la crue de type 2008, le bassin d'écrêtement est efficace aussi, puisqu'il permet d'écrêter le débit maximal au droit du bassin de 30 m³/s à 27 m³/s au droit des enjeux urbains de Châtillon (cf. hydrogramme ci-après).

Figure 9 : hydrogrammes crue 2008 en amont des enjeux



3.4 Résultats hydrauliques avec les aménagements aval et le bassin d'écrêtement amont

Les crues 2008 et 100 ans sont simulées en état aménagé afin de quantifier l'impact hydraulique des projets sur les crues.

L'état projet comprend :

- les aménagements de calibrage (projet Ingédia sans le petit bassin de rétention en rive droite à l'ouest de la route)
- les murs (selon l'implantation définie pour la crue de 2008)
- le bassin d'écrêtement amont (site Goutte Bois Dieu).

3.4.1 Résultat pour la crue 100 ans

La figure suivante présente la carte d'impact sur les cotes d'eau en état projet par rapport à l'état actuel. Le projet de bassin d'écrêtement et de recalibrage pour 6 m³/s entraîne un abaissement des niveaux d'eau.

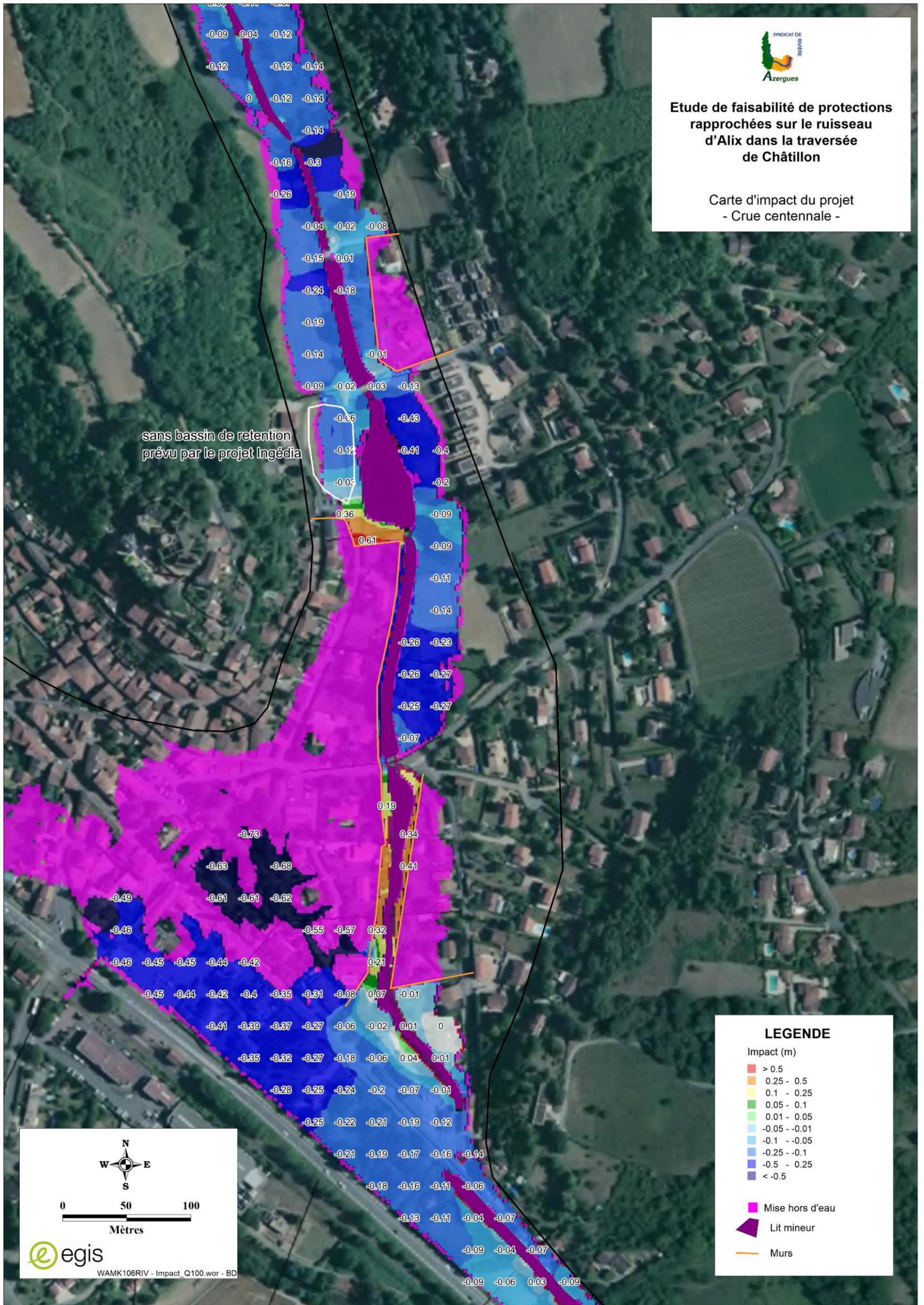
Les zones bâties sont protégées par des murs de hauteur maximale 1 m, ponctuellement 1.5 m pour le mur 2 (cf. hauteurs d'eau au pied des murs sur les figures suivantes).

Aux franchissements des routes, des portes anti-crues devront être aménagées pour assurer la continuité des protections (cf. caractéristiques dans le chapitre faisabilité des aménagements, en fonction des hauteurs d'eau du projet définitif).

Les zones bâties en aval, non protégées par les murs, voient leurs hauteurs d'eau abaissées d'environ 40 cm, du fait de la suppression des débordements en rive droite sur le secteur central grâce à la présence des murs et portes anti-crues,

Par contre le débit rive droite débordé en état actuel est concentré en état projet dans le lit mineur d'où une augmentation des débits dans l'axe du cours d'eau. Cependant grâce au bassin d'écrêtement amont, il n'y a pas de surcote en aval, ni dans les zones bâties, ni à la confluence avec l'Azergues.

Figure 1 : impact du projet global pour la crue 100 ans



3.4.2 Résultat pour la crue 2008

La figure suivante présente la carte d'impact sur les cotes d'eau en état projet par rapport à l'état actuel. Le projet de bassin d'écrêtement et de recalibrage pour 6 m³/s entraîne un abaissement des niveaux d'eau.

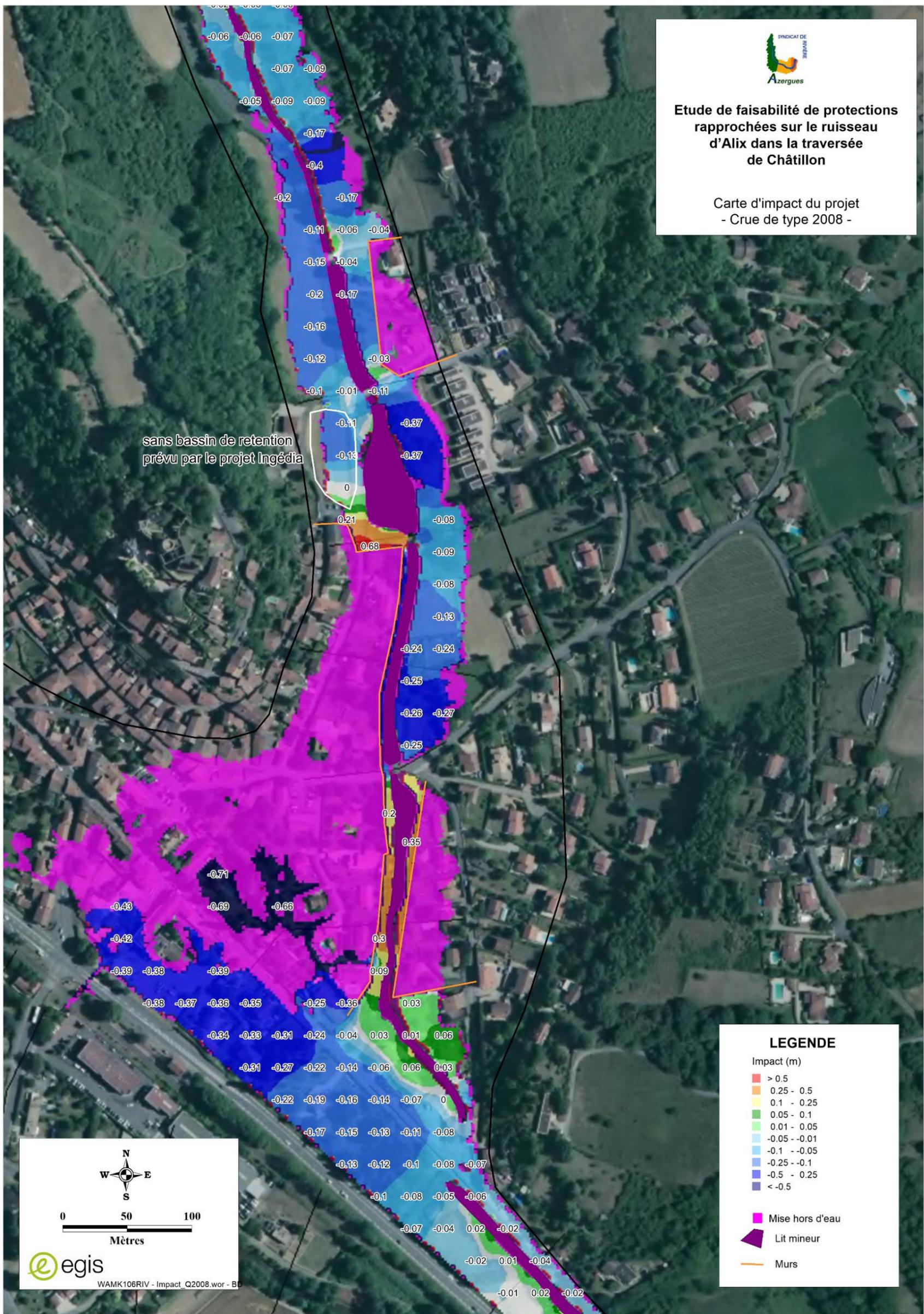
Les zones bâties sont protégées par des murs de hauteur maximale 1 m, ponctuellement 1,5 m pour le mur 2 (cf. hauteurs d'eau au pied des murs sur les figures suivantes).

Aux franchissements des routes, des portes anti-crues devront être aménagées pour assurer la continuité des protections (cf. caractéristiques dans le chapitre faisabilité des aménagements, en fonction des hauteurs d'eau du projet définitif).

Les zones bâties en aval, non protégées par les murs, voient leurs hauteurs d'eau abaissées d'environ 30 cm, du fait de la suppression des débordements en rive droite sur le secteur central grâce à la présence des murs et portes anti-crues.

Par contre le débit rive droite débordé en état actuel est concentré en état projet dans le lit mineur d'où une augmentation des débits dans l'axe du cours d'eau. Cependant grâce au bassin d'écrêtement amont, il n'y a pas de surcote en aval, ni dans les zones bâties, ni à la confluence avec l'Azergues.

Figure 2 : Carte d'impact du projet global pour la crue de 2008



4.Phase 3 : Note technique

4.1 Description des aménagements

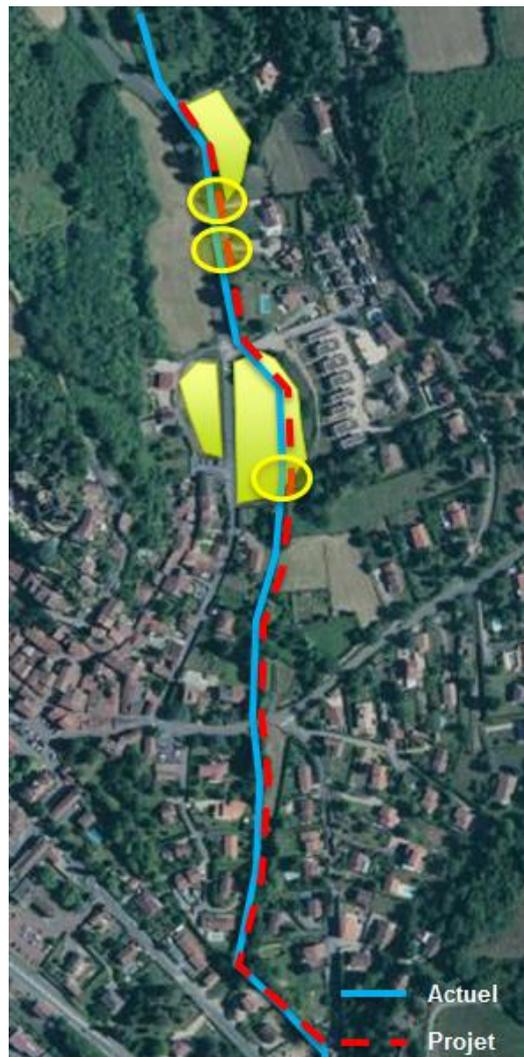
Le projet comporte trois types d'aménagements :

- Projet Ingédia (figure 12) : recalibrage de l'aval de l'Alix pour obtenir une capacité de 6 m³/s (inférieure à une crue décennale) et reprise de 3 ouvrages de franchissement sous dimensionnés ; la petite zone d'expansion de crue à l'ouest de la route n'est pas prioritaire étant donné son faible impact hydraulique
- Création d'un ouvrage de ralentissement dynamique (ORD) en amont sur le site en amont de l'affluence de la Goutte Bois Dieu (figure 13)
- Aménagement de mur de protection rapprochée et de portes anti-crue au droit des franchissements routiers (figure 14)

5.1.1 Projet d'aménagement du bassin versant de l'Alix – Ingedia, 2010

Sur la continuité de l'étude de 2006, le projet d'aménagement aval est précisé : réfection des ouvrages de franchissement en cadre 2 x 1, recalibrage du lit en 5 x 2 x 1,5 et création de champ d'expansion en rive droite.

Figure 12 : Présentation des aménagements sur l'Alix à Châtillon (projet de recalibrage d'Ingédia)



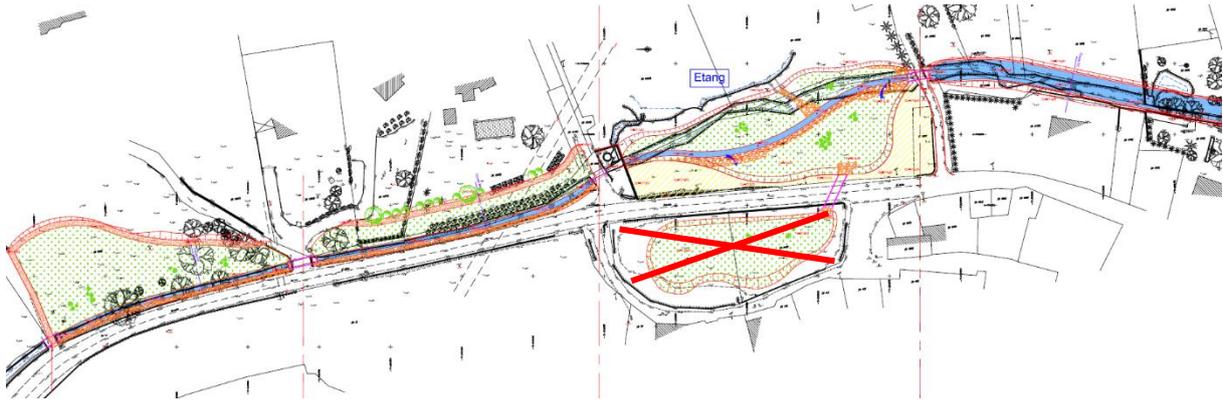


Figure 13.1 – Projet d'aménagement de l'Alix dans la traversée de Châtillon – Partie amont (Ingedia 2010)

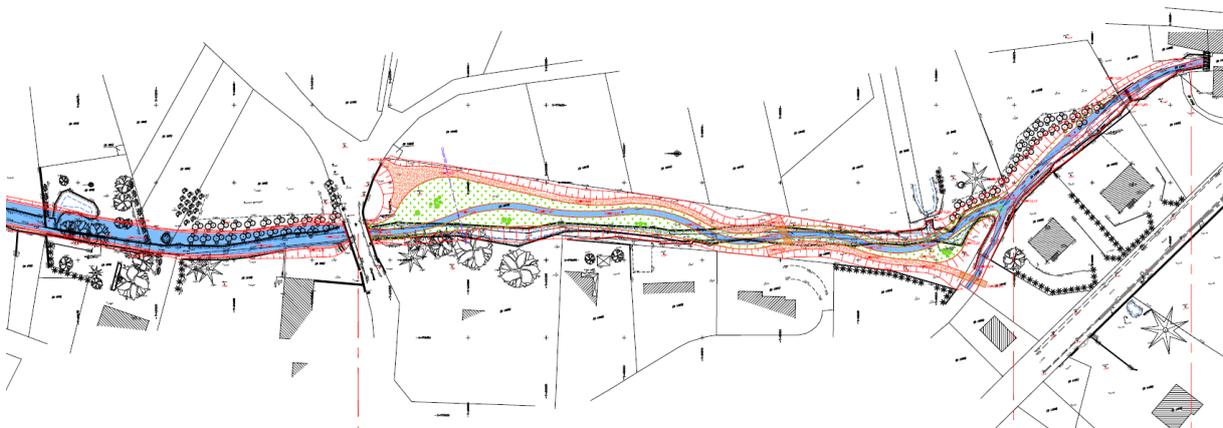


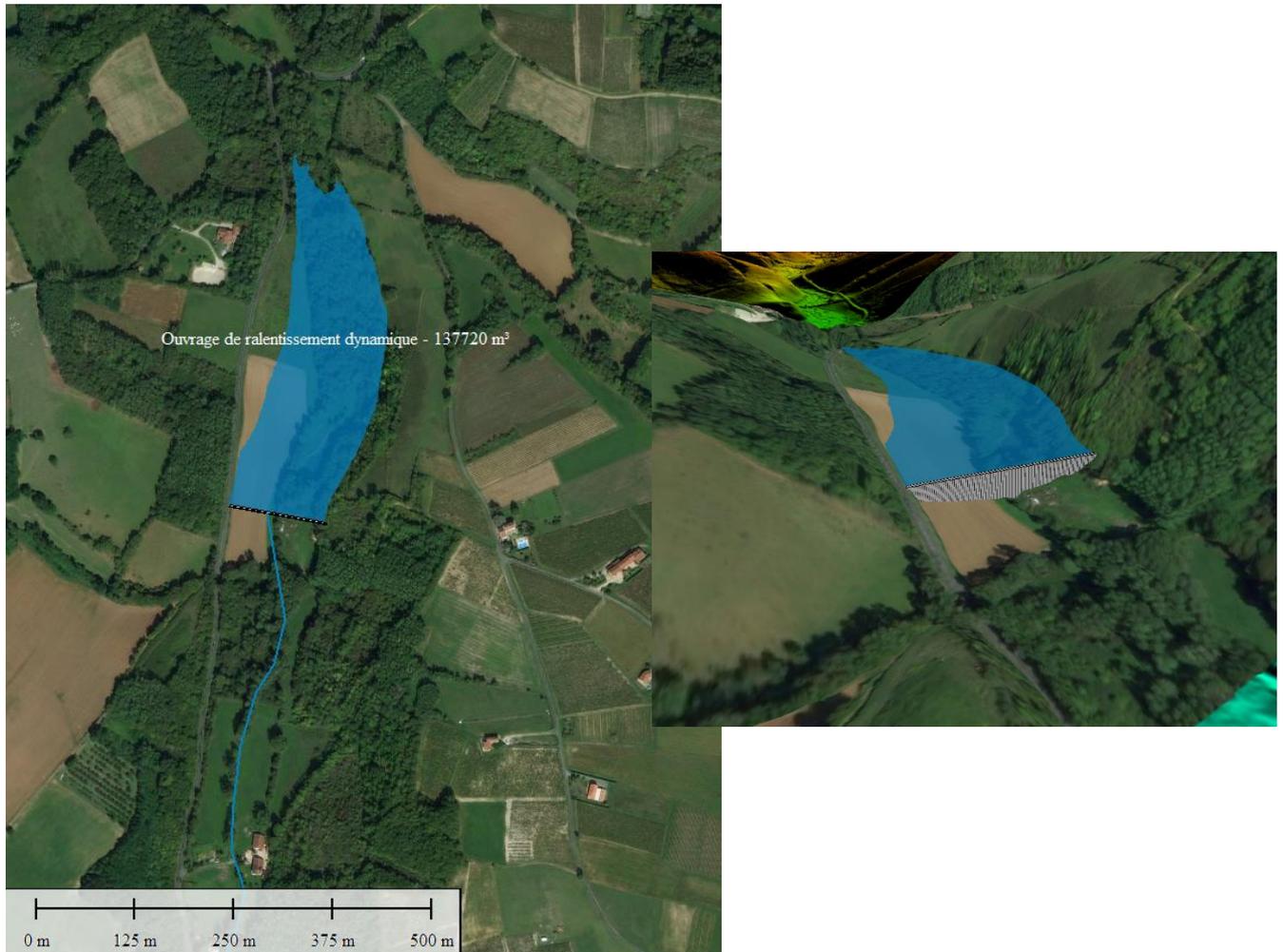
Figure 12.2 – Projet d'aménagement de l'Alix dans la traversée de Châtillon – Partie aval (Ingedia 2010)

4.1.2 Caractéristiques du bassin d'écrêtement amont

Les caractéristiques sont données au stade faisabilité. La définition précise des aménagements retenus nécessitera des études ultérieures.

- Emprise : 50 000 m²
- Volume : 138 000 m³
- Cote retenue : 245 m NGF
- Cote TN aval : 240 m NGF
- Hauteur digue : 5 m
- Linéaire digue : 120 m

Figure 13 : localisation du bassin d'écrêtement (site Goutte Bois Dieu)



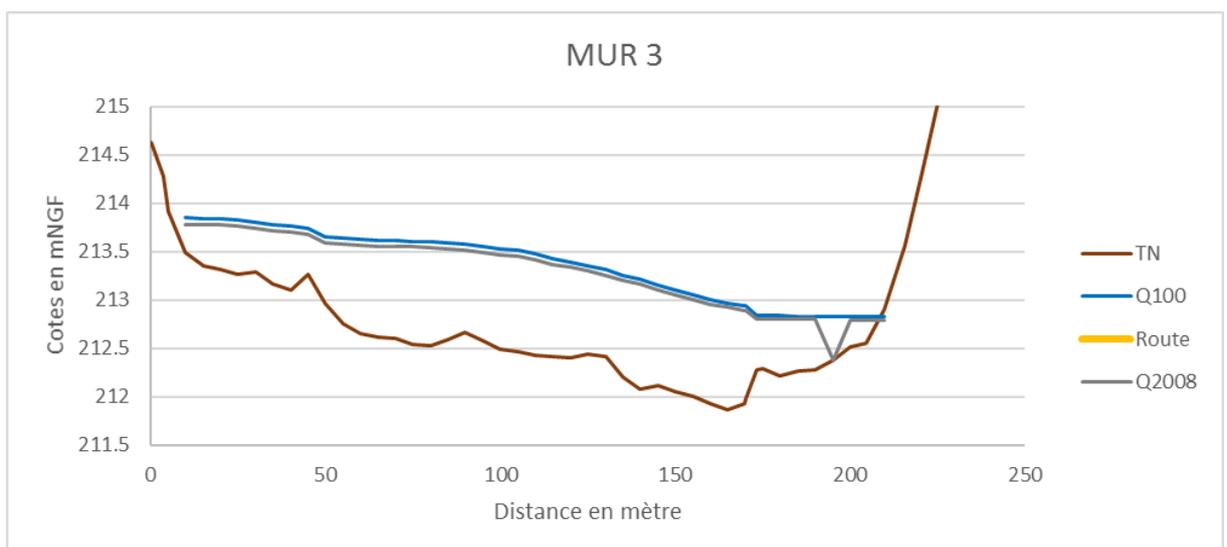
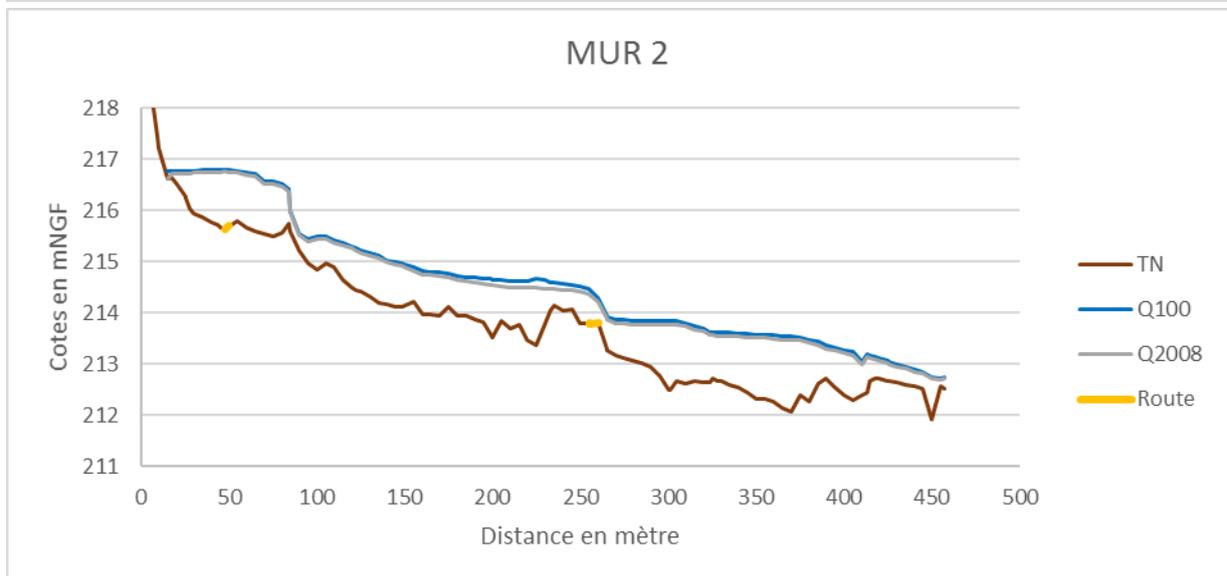
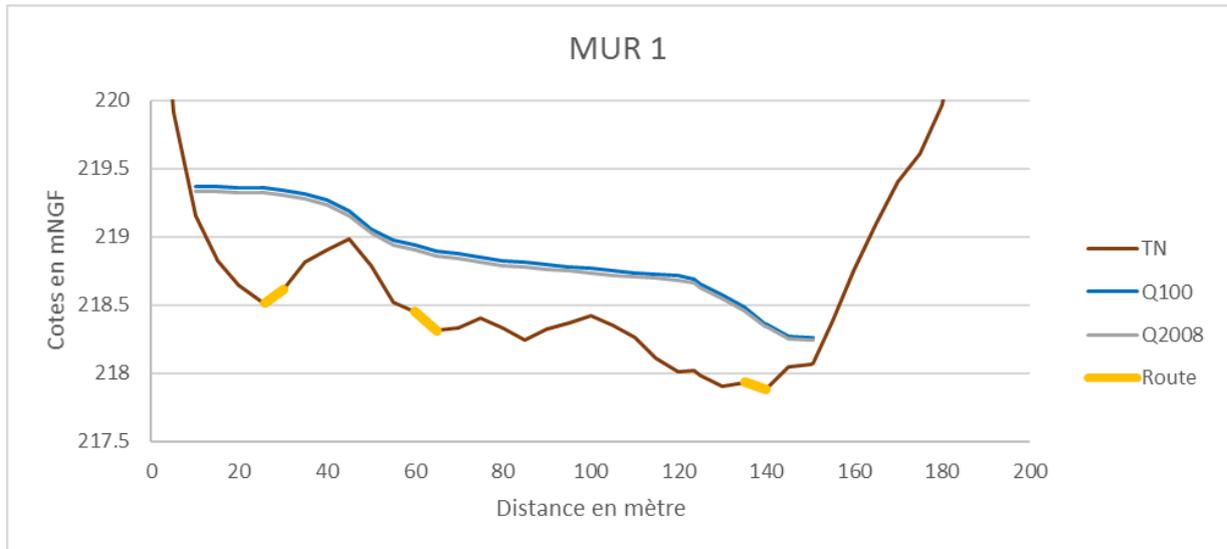
4.1.3 Caractéristiques des murs de protection rapprochée

Les caractéristiques sont données au stade faisabilité. La définition précise des aménagements retenus nécessitera des études ultérieures.

- Mur 1 : hauteur maximale 1 m, linéaire 140 ml, 3 rétablissements de chemin d'accès aux propriétés de hauteur 0.5 à 0.8m
- Mur 2 : hauteur maximale 1 m (tronçon amont) à 1.5 m (tronçon aval), linéaire 450 ml, 2 rétablissements de route de hauteur 1 m et 0.6 m
- Mur 3 : hauteur maximale 1 m, linéaire 200 ml, pas de rétablissement routier

Figure 14 : localisation des murs et profils en long





4.2 Chiffrage

4.2.1 Projet Ingédia (sans le bassin de rétention)

Le chiffrage actualisé du projet de recalibrage du lit et des ouvrages se monte à 1 400 000 €HT.

4.2.2 Barrage d'écêtement amont

Le prix pour réaliser un barrage d'écêtement ayant les caractéristiques énoncées au paragraphe précédent est 1 650 000 €HT en comptant un aléa de 25% sur le prix total au stade faisabilité.

4.2.3 Murs de protection rapprochée

Les murs présentés ci-dessus (cf. 4.1.3) ont été chiffrés séparément :

- Prix de la réalisation du mur n°1 selon caractéristiques énoncées au paragraphe précédent (au stade faisabilité) : 140 000 €HT ;
- Prix de la réalisation du mur n°2 selon caractéristiques énoncées au paragraphe précédent (au stade faisabilité) : 300 000 €HT ;
- Prix de la réalisation du mur n°3 selon caractéristiques énoncées au paragraphe précédent (au stade faisabilité) : 160 000 €HT.

Soit un total de 600 000 €HT.

Pour le chiffrage de ces aménagements, les hypothèses suivantes ont été prises :

- Au vu de l'implantation prévu des différents murs, de gros arbres ($\Phi > 70\text{cm}$ pour certains) sont à abattre et à dessoucher. Le nombre exact sera fixé lorsque l'implantation précise des murs sera validée lors des études futures.
- Le mur à réaliser sera en béton avec des fondations en L. La semelle aura pour dimension une épaisseur de 0.3m et de 0.8m de profondeur ;
- Comme présenté sur les figures n°14, des rétablissements routiers sont à réaliser (3 sur le mur n°1 et 2 sur le linéaire du mur n°2). Les routes et chemins d'accès ne pouvant être barrés continuellement, des protections amovibles sont donc à mettre en place. Des batardeaux amovibles ont donc été chiffrés. Ce prix comprend la fourniture des batardeaux ainsi que les poteaux ou glissières d'extrémité dans lesquelles les batardeaux seront insérés. Des joints d'étanchéité sont également pris en compte dans ce chiffrage ;

4.3 Analyse multicritère

4.3.1 Montant d'investissement considéré

Le chiffrage relatif aux travaux, études et acquisitions foncières relatifs aux différentes composantes du projet est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 : Tableau récapitulatif des montants des principaux postes de dépenses constituant le montant d'investissement - « Châtillon - Alix » (montants arrondis)

| Sites aménagés | Montant Travaux (€HT) | Montant études (10%) | Acquisitions foncières (2€/m ²) | Total investissement € HT |
|------------------|-----------------------|----------------------|---|---------------------------|
| Châtillon - Alix | 3 960 000 | 380 000 | 120 000 | 4 460 000 |

Ce montant d'investissement de 4 460 000 €HT est celui pris en compte dans l'Analyse Multi-Critère (AMC).

4.3.2 Résultats de l'AMC

D'un point de vue économique (rentabilité)...

Les résultats économiques mettent en évidence la performance économique des aménagements de l'Alix à Châtillon.

Ils sont économiquement rentables 9 ans après leur réalisation : cet horizon temporel est inférieur à l'échéance des 50 ans visée pour qualifier l'efficacité des projets.

À cet horizon (50 ans) :

Pour 1€ d'investissement, on gagne 2.73€ de dommages évités. Les montants financiers engagés sont donc amortis : ils sont inférieurs au 672 K€ de dommages évités annuels apportés par le projet et permettent un gain de plus de 12 M€ à l'échéance 50 ans.

Ces résultats sont consolidés par l'analyse de sensibilité réalisée où la quasi-totalité (99.6%) des 10 000 simulations conclue sur la rentabilité des aménagements de l'Alix.

Concernant la protection des enjeux (efficacité)...

En situation actuelle, quel que soit l'évènement considéré, les enjeux les plus dommageables sont représentés à environ 80% par :

- Les habitations (40 à 49% du total des dommages) ;
- Les activités économiques (29 à 37%).

Pour l'évènement de période de retour 10 ans :

- ↳ **Les aménagements projetés sur la l'Alix à Châtillon ne permettent pas une protection totale des enjeux exposés en crue décennale mais une nette amélioration est cependant constatée :**

Ainsi, restent exposés en zone inondable :

- 21 personnes (soit 14 habitations)
- 4 emplois (soit 3 entreprises dont 2 sont dommageables) ;

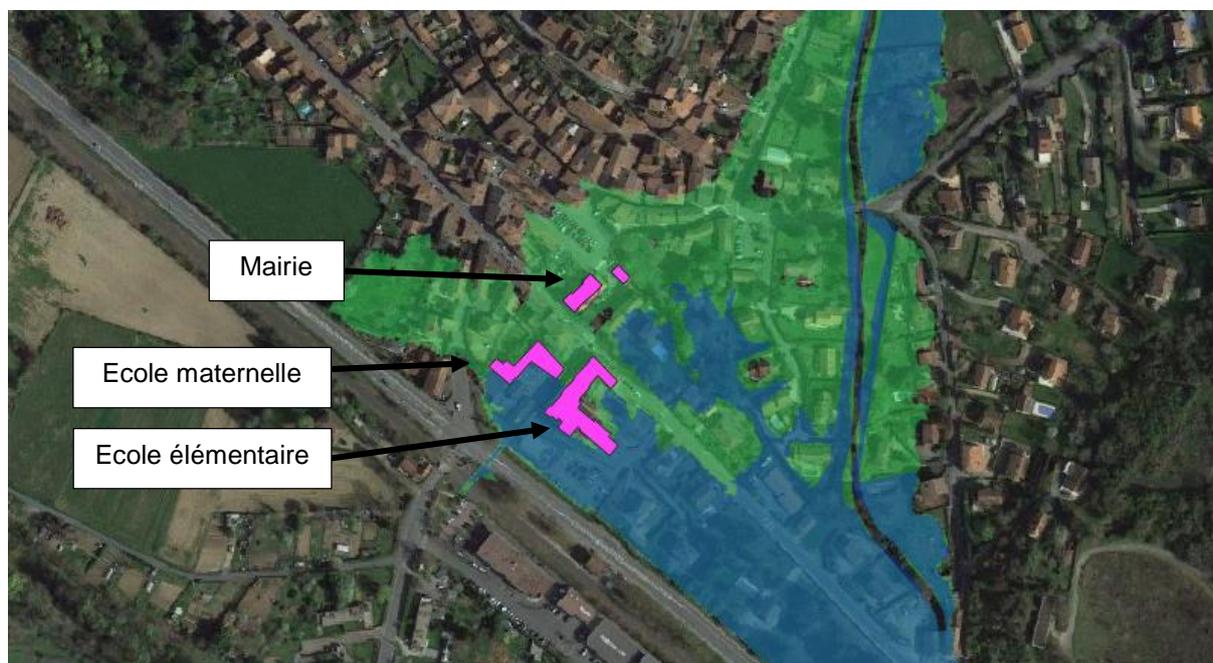
Les enjeux protégés en Q10 ans sont :

- 97 personnes dans 49 habitations : soit 82% de la population totale (118 personnes) et 78% des habitations (63) en zone inondable.
- 52 emplois soit 93% du total inondable : dont 49 relatif à protection de La Poste, entité employeuse la plus importante de la commune identifiée en zone inondable.
- 3 des 6 entreprises exposées sont protégées avec le programme d'aménagement projeté
- Deux établissements scolaires : une école élémentaire et une école maternelle) ;
- La mairie de Châtillon.

Pour l'évènement de dimensionnement (Q100 ans), les aménagements permettent :

- De mettre hors d'eau 73% des habitations dommageables soit 58 des 78 habitations exposées en situation actuelle ;
- De mettre hors d'eau les $\frac{3}{4}$ des entreprises identifiées en zone inondable (soit 8 sur 11) ;
- De préserver la mairie de Châtillon
- De préserver 35% du linéaire de routes inondables
- De réduire de manière importante le niveau d'exposition au risque des écoles élémentaire et maternelle : ces établissements, quasi-entièrement englobés dans la zone inondable en Q100 ans état actuel¹, ne sont que partiellement touchés en situation aménagé ce qui permet, notamment, de préserver des voies d'évacuation.

Figure 15 : Emprise des zones inondables centennales état actuel (en vert) et aménagé (en bleu) au niveau des écoles et de la mairie de Châtillon



¹ On note un point hors d'eau sur l'école élémentaire

D'une manière générale, les aménagements projetés sur l'Alix à Châtillon permettent de réduire de :

- **80% la population exposée aux inondations : soit la préservation de 36 riverains en moyenne tous les ans ;**
- **91% le nombre d'emplois exposés aux inondations : soit la protection de 16 emplois en moyenne tous les ans.**

Concernant le coût-efficacité...

La valeur du montant d'investissement par habitant protégé tous les ans calculé (3.9 K€) est dans la moyenne des résultats obtenus sur d'autres bassins versants qui ont été jugés acceptables : on dispose de valeurs comprises entre 1.2 K€ (pour le PAPI Ouvèze provençale), 2.1K€ pour Montesson / Sartrouville et l'Yser à 4 K€ pour Bordeaux, 4.9 K€ pour le vallon de la Riaille (Draguignan).

La valeur du ratio coût-efficacité relatif aux habitants protégés par les aménagements de l'Alix peut être jugée performante.

Le montant d'investissement par emploi protégé tous les ans calculé (8.9K€) est inférieures aux valeurs disponibles sur Bordeaux Métropole (10.2K€), sur l'Yser (10K€) ou l'Ouvèze provençale (15.6K€).

Ici aussi, la valeur obtenue du ratio coût-efficacité relatif aux emplois protégés par les aménagements de l'Alix peut être jugée performante.