



Syndicat des Eaux
et de l'Assainissement
Alsace-Moselle

Etude des scénarii d'aménagement pour
la protection contre les inondations des
communes riveraines de l'Il

Mission complémentaire à la mission 2

Note minute : analyse du scénario alternatif Q30

01645964 | 2024 | v4





1, rue de la Course
67000 Strasbourg
Email : hydra@hydra.setec.fr
T : 01 82 51 64 02
F : 01 82 51 41 39

Directeur d'affaire : TTT
Responsable d'affaire : ARQ
N°affaire : 01645964
Fichier : 45964_not_scenario_alternatif_v4.docx

Version	Date	Etabli par	Vérifié par	Nb pages	Observations / Visa
1	10/09/2024	ARQ		35	Création du document
2	14/10/2024	ARQ			Remarques SDEA
3	21/10/2024	ARQ		45	Remarques SDEA
4	30/10/2024	ARQ			

TABLE DES MATIÈRES

1	CONTEXTE ET OBJECTIFS	8
1.1	Contexte.....	8
1.2	Rappel des conclusions de la mission 1	8
1.2.1	Evaluation des incidences hydrauliques	9
1.2.2	Evaluation des impacts d'un aménagement	9
1.3	Rappel des conclusion de la mission 2	11
1.4	Objectif.....	11
2	METHODOLOGIE D'ANALYSE.....	12
2.1	Démarche progressive	12
2.2	Evaluation simplifiées des scénarios.....	12
2.2.1	Evaluation des coûts	13
2.2.2	Analyse de la réduction de la vulnérabilité sur le bâti.....	14
3	ANALYSE PREPARATOIRE – ANALYSE DU ROLE DE L'OUVRAGE DU HANFGRABEN EN CRUE	15
3.1	Constat.....	15
3.2	Incidence sur les hydrogrammes en sortie	18
3.3	Incidence sur les enveloppes de crue	20
3.4	Ouvrage comme évacuateur de crue	22
3.5	Effet de l'ouvrage dans le bilan volumique.....	22
3.5.1	Rappel méthodologique	22
3.5.2	Incidence de l'ouvrage sur l'état initial	23
3.5.3	Incidence de l'ouvrage sur l'état final.....	23
3.6	Bilan	24
4	SCENARIO ALTERNATIF	25
4.1	Objectif.....	25
4.2	Présentation des aménagements.....	25
4.2.1	Digue Est à l'amont de Muttersholtz	26
4.2.2	Digue de Kogenheim - Sermersheim.....	33
4.2.3	Digue d'Huttenheim.....	35
4.2.4	Digue Benfeld – Osthause	37
4.2.5	Digue d'Ebersmunster.....	41
5	ANALYSE MULTICRITERE SIMPLIFIEE	43
5.1	Coût global de l'aménagement.....	43
5.2	Incidence sur les hydrogrammes en sortie	43

5.3	Incidence volumique	45
5.4	Impacts sur le bâti en crue centennale Q100.....	45

ANNEXES

Aucune entrée de table d'illustration n'a été trouvée.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : localisation des défaillances considérées dans l'état de référence	10
Figure 2 : localisation de l'ouvrage	16
Figure 3 : photographie de l'ouvrage	17
Figure 4 : hydrogrammes en sortie de modèle en crue décennale	18
Figure 5 : hydrogrammes en sortie de modèle en crue trentennale	19
Figure 6 : hydrogrammes en sortie de modèle en crue centennale	19
Figure 7 : Enveloppe de la crue biennale	20
Figure 8: Enveloppe de crue décennale avec l'ouvrage fermé	21
Figure 9 : Enveloppe de crue décennale avec l'ouvrage « ouvert »	21
Figure 10 : découpage de la digue est en tronçon homogène	26
Figure 11 : Simulation de la crue décennale	28
Figure 12 : aménagements proposés sur le secteur de la digue Est	31
Figure 13 : MNT actualisé 2024 au droit de Sermersheim	34
Figure 14 : résultat de simulation en crue trentennale de l'EDD de Sermersheim	34
Figure 15 : aménagements proposés sur le secteur de Kogenheim-Sermersheim	35
Figure 16 : aménagements proposés sur la digue d'Huttenheim	36
Figure 17 : Découpage en tronçon homogène de la digue Benfeld-Osthouse	37
Figure 18 : enveloppe de crue décennale sur le système Benfeld-Osthouse	38
Figure 19 : Aménagements proposés sur le secteur Benfeld-Osthouse	40
Figure 20 : Découpage en tronçon homogène de la digue Benfeld-Osthouse	41
Figure 21 : Aménagements proposés sur le secteur Benfeld-Osthouse	42
Figure 22 : hydrogrammes simulés en crue trentennale	44
Figure 23 : hydrogrammes simulés en crue centennale	44

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Tableau 1 : Décomposition du coût HT par ml de digue	13
Tableau 2 : Synthèse sur les débits maximaux en fonction de l'état de l'ouvrage	18
Tableau 3 : cote simulée en crue trentennale	22
Tableau 5 : synthèse des coûts du scénario alternatif	43
Tableau 6 : Incidence du scénario alternatif sur les débits en sortie de modèle	43
Tableau 7 : Bilan volumique par système d'endiguement	45
Tableau 8 : nombre de bâtiments impactés par l'aménagement	46

1 CONTEXTE ET OBJECTIFS

1.1 CONTEXTE

Ce rapport s'inscrit dans le cadre de l'élaboration du PAPI de l'III centre Alsace (IRCA) en cours de réalisation par le SDEA.

Pour mener à bien ce travail, l'organisation suivante a été mise en œuvre au démarrage de l'étude :

- Mission 1 : correspondant à la phase préliminaire. Cette partie rappelle l'ensemble des informations à notre disposition sur la zone d'étude et pose les hypothèses de travail pour l'intégralité de l'analyse. Elle comprend également la modélisation de l'état initial et de l'état de référence.
- Mission 2 : Définit, présente et compare les quatre scénarios qui seront étudiés dans le cadre de cette étude, intégrant notamment les bassins de rétention dynamique pour compenser les potentielles incidences hydrauliques négatives induites par les digues ;
- Mission 3 : Analyses détaillées des deux scénarios retenus pour l'AMC

Aujourd'hui, seules les missions 1 et 2 ont été réalisées. Les principaux résultats mis en évidence dans ces différentes phases sont rappelés ci-après.

1.2 RAPPEL DES CONCLUSIONS DE LA MISSION 1

Le rapport de la mission 1 rappelle l'ensemble des données à notre disposition sur la zone d'étude et notamment :

- L'hydrologie de la rivière ;
- Le modèle hydraulique construit dans le cadre du Schéma de gestion et complété pour la réalisation du PPRI de l'III ;
- Le fonctionnement connu de la rivière, issu de nombreuses visites de terrain et de l'exploitation du modèle hydraulique ;
- La présentation de l'état de référence issu de la discussion avec les services de l'Etat.

Le rapport rappelle également la définition des différents « états » de simulation qui sont utilisés tout au cours de cette étude :

- Etat initial : modélisation en intégrant les systèmes d'endiguement existants et prenant en compte uniquement la topographie de ceux-ci ;
- Etat de référence : modélisation en prenant en compte les conclusions des études de dangers sur les différents systèmes d'endiguements et intégrant donc les risques de ruptures des différents ouvrages, liés à leur « situation réelle ».

Les conclusions, essentielles pour le déroulement de cette analyse complémentaire, sont rappelées ci-après.

1.2.1 Evaluation des incidences hydrauliques

L'état initial est à considérer pour évaluer les incidences hydrauliques de l'aménagement à l'aval de la zone d'étude.

Suite aux différents échanges avec les services de l'état, il ressort que :

- l'état initial est à utiliser pour évaluer les incidences à l'aval de la zone d'étude et pour dimensionner les bassins de rétentions dynamiques. Pour mémoire, il s'agit de simulations sans aucune brèche ni rupture de digue.
- L'état initial est à utiliser pour les analyses statiques « volume pour volume ».

L'absence d'incidence sera obtenue par la réalisation des deux conditions suivantes :

- Absence d'incidences hydrauliques en sortie de modèle (aucune augmentation du débit maximal ni de des hauteurs en sortie de la zone d'étude), en considérant l'état initial ;
- Compensation volume pour volume des volumes mis hors d'eau par les différents aménagements, en considérant l'état initial

1.2.2 Evaluation des impacts d'un aménagement

Les impacts des ouvrages hydrauliques ne sont pas à évaluer par rapport à un l'état initial mais par rapport à l'état de référence, dont la définition est différente. La DREAL rappelle que l'état de référence repose sur la prise en compte de l'ensemble des défaillances potentielles sur le réseau de digue actuel, agglomérées et pondérées par leurs probabilités de ruptures. **Les probabilités de rupture associées à chaque défaillance seront définies dans la seconde phase du PAPI et notamment dans lors de la réalisation de l'analyse multicritères (AMC).** Pour mémoire, l'ensemble des défaillances considérées sont rappelées dans le tableau ci-dessous. Les défaillances sont localisées dans le rapport de Mission 1 intitulé « Etudes préliminaires ».

Digue	Défaillance	Occurrence
Ebersmunster	8	Q2ha
Ebersmunster	6	Q10
Ebersmunster	7	Q30
Ebersmunster	9	Q100
Est	1-2	Q10
Benfeld-Osthouse	10	Q10
Benfeld-Osthouse	11	Q10
Sermersheim	12	Q30
Sermersheim	13	Q10

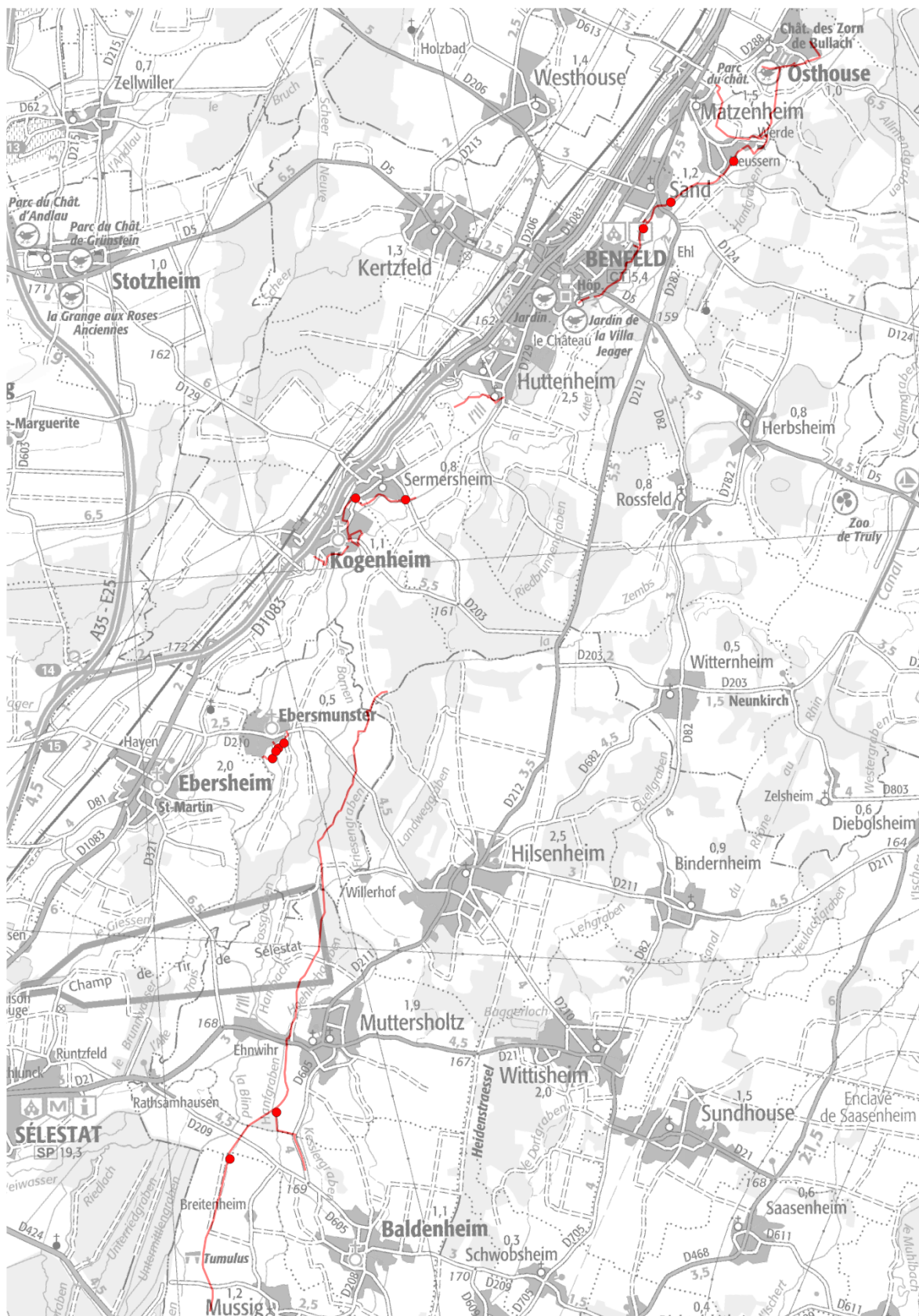


Figure 1 : localisation des défailances considérées dans l'état de référence

1.3 RAPPEL DES CONCLUSION DE LA MISSION 2

La mission 2 a conduit à la réalisation de très nombreuses simulations numériques afin de dimensionner et évaluer les différents scénarios d'aménagement de systèmes de protection et de zones de rétention dynamiques.

Elles ont mis en évidence les particularités du territoire et l'impossibilité technique de garantir un niveau de protection centennale pour l'ensemble des zones urbaines étant donné les volumes à compenser et les effets des aménagements sur les écoulements et leurs incidences à l'aval. Seule la mise en œuvre d'une zone de rétention dynamique de 4 millions de m³ permettrait de garantir la transparence hydraulique du programme, mais aucun consensus ne permet pour l'instant d'implanter un tel ouvrage sur le territoire.

1.4 OBJECTIF

L'objet du présent rapport est d'explorer un scénario alternatif d'aménagement sur le territoire. Son objectif serait de garantir un niveau de protection trentennal tout en limitant ses incidences en crue centennale.

Afin d'accompagner la conception du scénario, une première partie analyse le fonctionnement de l'ouvrage sur le Hanfgraben et son rôle sur les écoulements en période de crue.

La seconde partie du rapport présente les aménagements associés au scénario alternatif et analyse ses effets sur les écoulements pour les différentes occurrences de crue.

2 METHODOLOGIE D'ANALYSE

2.1 DEMARCHE PROGRESSIVE

Le dimensionnement du scénario alternatif a été itératif.

Une première phase, présentée dans la prochaine section, a analysée le fonctionnement actuel de la digue Est à l'amont de Muttersholtz pour accompagner la réflexion et le dimensionnement de la solution proposée.

Dans un second temps, les dimensionnements théoriques proposés ont été modélisés, affinés et validés à l'aide du modèle hydrodynamique de l'III.

Les aménagements proposés sont l'aboutissement de ce travail progressif et itératif.

2.2 EVALUATION SIMPLIFIEES DES SCENARIOS

Il est proposé d'évaluer la solution proposée en considérant les critères suivants :

- Le coût ;
- La capacité à laminer les hydrogrammes et à ne pas générer d'incidence à l'aval de la zone d'étude ;
- Les bénéfices hydrauliques en termes d'abaissement de la ligne d'eau et de mise hors d'eau de zones inondées dans l'état de référence ;

2.2.1 Evaluation des coûts

a) Remise en état ou nouveau linéaire de digue

Il a été retenu un ratio de 750 € HT/ ml de nouvelle digue. La décomposition de ce ratio est présentée dans les études de dangers des digues de l'III, réalisées en 2015 par hydratec. Il est basé sur un gabarit unique de digue de 2 mètres de haut, 4 mètres en tête et avec des pentes de talus de 2/1. Le chiffrage, détaillé dans le Tableau 1, comprend :

- le terrassement de 10 m³ / ml de digue pour réaliser la clé d'ancrage de la digue ;
- La construction de la digue avec 28 m³ d'argile / ml de digue ;
- L'ajout de 8 m² / ml de géogrid coté zone inondable pour protéger le parement amont de la digue ;
- la mise en place de 1 m³ / ml de digue de G.N.T. pour la zone de roulement ;
- 10 m² / ml de digue pour l'engazonnement des talus de la digue.

Tableau 1 : Décomposition du coût HT par ml de digue

Désignation	Quantité	Unités	Prix unitaire	Montant
Terrassement	10	m ³ / ml	10.00 € HT	100 € / ml
Argile	28	m ³ / ml	20.00 € HT	560 € / ml
Géogrid	8	m ² / ml	6.25 € HT	50 € / ml
Gazon	10	m ² / ml	1.00 € HT	10 € / ml
GNT	1	m ³ / ml	30.00 € HT	30 € / ml
Total				750 € /ml

Ce coût permettra également la réalisation de murette lorsque la création d'une digue en remblais n'est pas réalisable, la remise en état d'une digue associé ou non à une rehausse.

Ces coûts ont été estimés en 2015. L'estimation de l'inflation se base sur l'évolution de l'indice TP01, qui a augmenté depuis de 25%. Le coût total HT par ml linéaire de digue est donc estimé **940 € / ml**.

b) Suppression d'un linéaire de digue ou abaissement Q10 printemps

La suppression d'un linéaire de digue a été évalué à un coût de 80 € / ml. Ce ratio se base sur un volume type du gabarit de la digue moyen de 2 mètres en tête de digue et de 2 mètres de haut pour un coût de terrassement/évacuation des matériaux estimé à environ 10 € / m³.

Pour prendre en compte l'inflation, la même méthode que pour la remise en état de la digue a été retenue. Le coût retenu est ainsi de **100 € / ml**.

c) Abaissement d'un linéaire de digue et/ou traitement pour gérer une surverse

Il était proposé dans les versions précédentes de retenir un ratio de 1000 €/ml pour cette opération. Ce ratio comprend le terrassement et l'évacuation de l'ancienne digue et la mise en place d'un ouvrage renforcé en mesure de supporter une surverse (mise en place d'une longrine béton ou un muret le long d'un chemin).

En prenant en compte l'inflation, le nouveau coût est estimé à **1250 € / ml**.

d) Mise en place d'un déversoir en enrochement

Le scénario 1 prévoit la consolidation des points de surverse sur la digue. En partant d'un gabarit type de 2 m de haut, 4 m de largeur en tête avec des pentes des pentes de 2/1, il faudrait environ 10 m² d'enrochement liaisonné par ml de digue. Le m² d'enrochement a été approché à 160 €/m². L'enrochement de la surverse avait été estimé en 2022 à 1600 € / ml. L'inflation des deux dernières années est évaluée à 10%. **Il est ainsi proposé de retenir le coût de 1 750 € / ml de déversoir enroché.**

2.2.2 Analyse de la réduction de la vulnérabilité sur le bâti

Afin d'évaluer l'efficacité du scénario d'aménagement sur les enjeux bâti, il a été convenu de considérer l'enveloppe inondable issue de l'état de référence comme situation « avant projet ». Les impacts hydrauliques sur les enjeux urbains ont été évalués avec l'approche suivante :

- Croisement de l'enveloppe de l'état de référence avec le bâti afin de sélectionner les bâtiments inondés dans l'état de référence ;
- Croisement de l'enveloppe de l'état final après aménagement avec le bâti pour sélectionner les bâtiments inondés dans l'état final.
- La comparaison de ces deux couches permet de déterminer les bâtiments mis en eau par l'aménagement et inversement les bâtiments mis hors d'eau.

L'évaluation du bâti surinondé par l'aménagement est réalisée de la manière suivante :

- Sélection des mailles surinondées par rapport à l'état de référence ;
- Croisement de ces mailles avec le bâti.

La même approche est mise en œuvre pour sélectionner le bâti localisé dans des mailles sousinondées.

3 ANALYSE PREPARATOIRE – ANALYSE DU ROLE DE L'OUVRAGE DU HANFGRABEN EN CRUE

3.1 CONSTAT

L'ouvrage hydraulique sur le Hanfgraben à l'amont de Muttersholtz, localisé sur la Figure 2, est situé sur le système de protection de la digue Est. L'ouvrage, représenté sur la Figure 3, peut être batardé. Dès lors, il a été considéré dans l'ensemble des simulations hydrauliques (état initial, état de référence, état final) comme fermé afin d'être cohérent avec le rôle du système de protection contre inondation et de limiter les reflux dans la zone protégée. Pour autant, l'ouvrage est dans sa gestion actuelle ouvert, même en période de crue.

Afin d'évaluer les incidences de ce constat sur les hypothèses de calcul, les simulations complémentaires suivantes ont été réalisées, sachant que ces occurrences avec l'ouvrage batardé ont déjà été simulées :

- Q2ha avec l'ouvrage ouvert
- Q10 avec l'ouvrage ouvert
- Q30 avec l'ouvrage ouvert
- Q100 avec l'ouvrage ouvert

Afin d'évaluer les conséquences de ce choix de modélisation, les résultats obtenus « ouvrage ouvert » sont comparés avec les simulations « ouvrage fermé ».

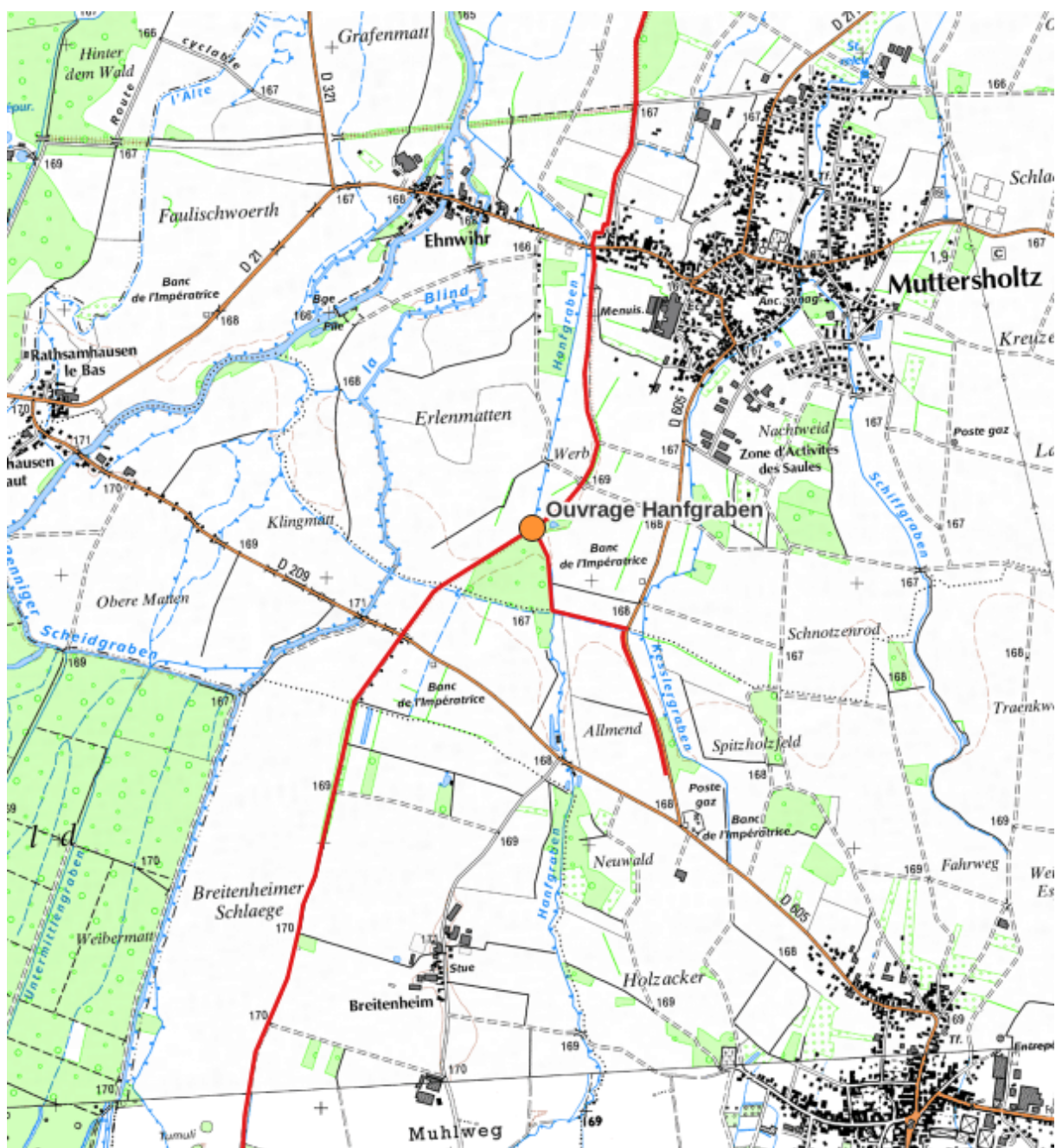


Figure 2 : localisation de l'ouvrage



Figure 3 : photographie de l'ouvrage

3.2 INCIDENCE SUR LES HYDROGRAMMES EN SORTIE

Les incidences sur les hydrogrammes en sortie sont représentées sur la Figure 4, Figure 5 et Figure 6. Il ressort de l'analyse que l'état de l'ouvrage sur les hydrogrammes en sortie de modèle sont quasiment nuls.

Tableau 2 : Synthèse sur les débits maximaux en fonction de l'état de l'ouvrage

Simulation	Ouvert [m ³ /s]	Fermé [m ³ /s]	Ecart relatif
Q10	368	370	-0.6 %
Q30	479	478	0.3 %
Q100	606	604	0.3 %

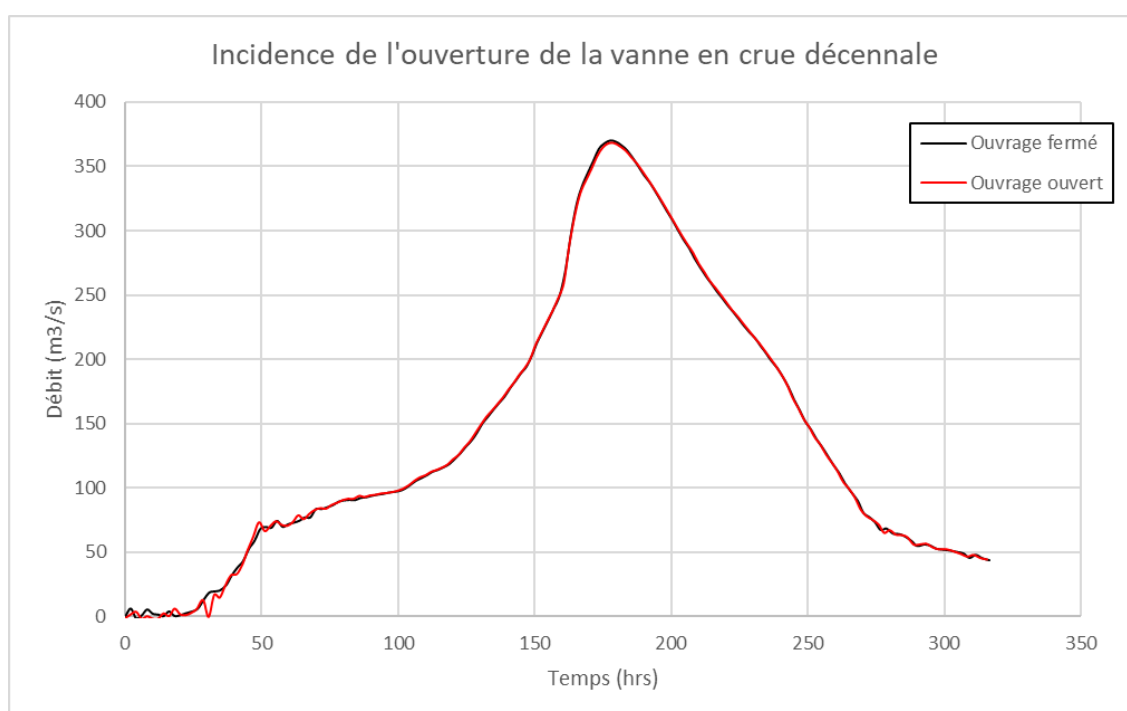


Figure 4 : hydrogrammes en sortie de modèle en crue décennale

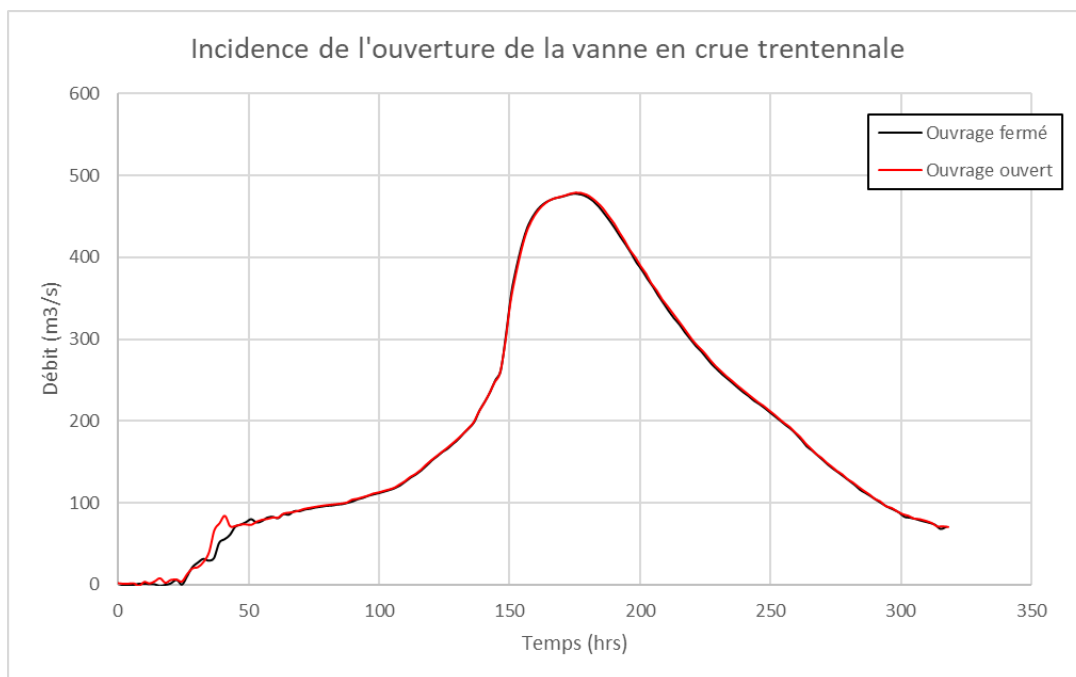


Figure 5 : hydrogrammes en sortie de modèle en crue trentennale

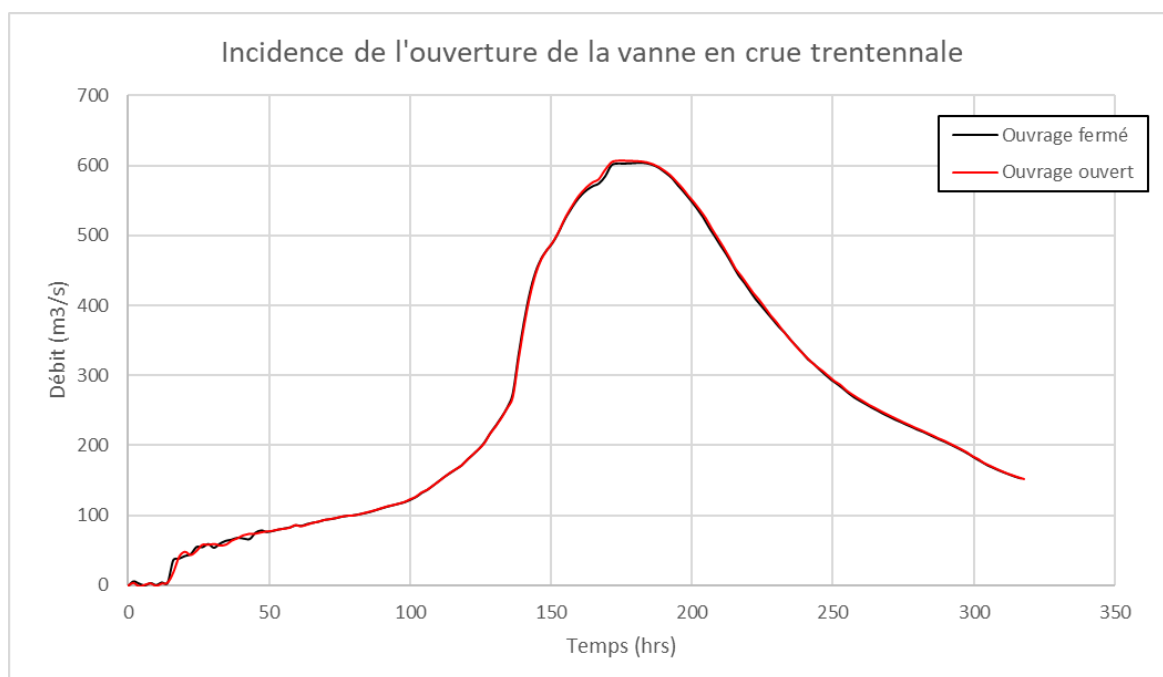


Figure 6 : hydrogrammes en sortie de modèle en crue centennale

3.3 INCIDENCE SUR LES ENVELOPPES DE CRUE

Les incidences de cette hypothèse sur les zones inondées dans la zone arrière digue sont représentées sur les figures ci-après.

En crue biennale d'hiver, correspondant à la crue décennale de printemps, l'enveloppe de crue ne met pas en charge l'amont de la digue. L'état de l'ouvrage (« ouverture » ou « fermeture ») n'a donc aucune incidence sur la zone protégée.

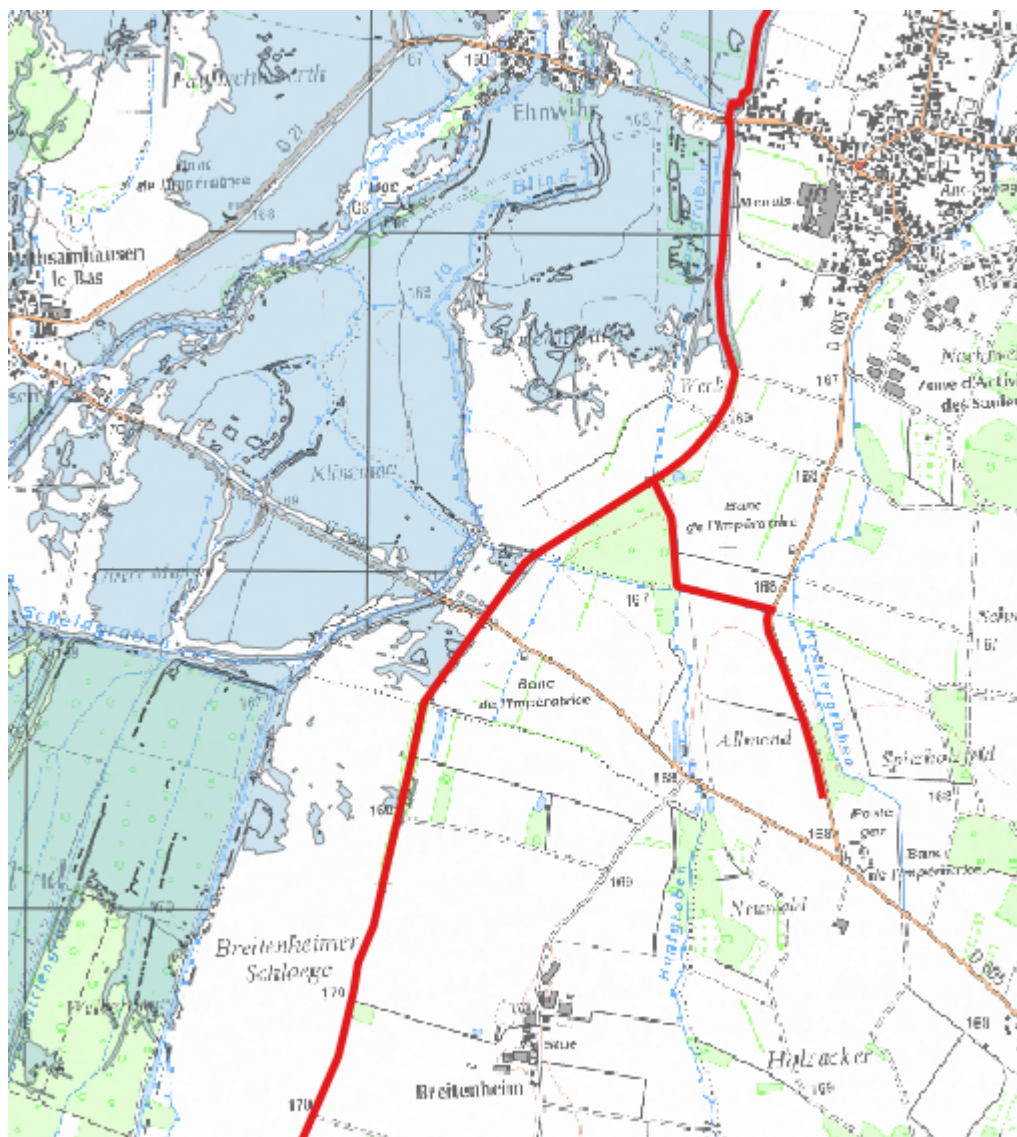


Figure 7 : Enveloppe de la crue biennale

Les incidences sont évaluées en crue décennale en comparant la situation « ouvrage batardé » représenté sur la Figure 8 et la situation « ouvrage ouvert » représenté sur la Figure 9. En crue trentennale, la zone arrière digue est complètement inondée par surverse sur le linéaire amont. L'état de l'ouvrage n'a pas spécialement d'incidence sur l'enveloppe inondée à partir de cette occurrence.

Nous en déduisons que les incidences sur les zones inondées en arrière-digue des hypothèses de gestion de l'ouvrage sont marquées pour les crues intermédiaires entre la biennale et la décennale.

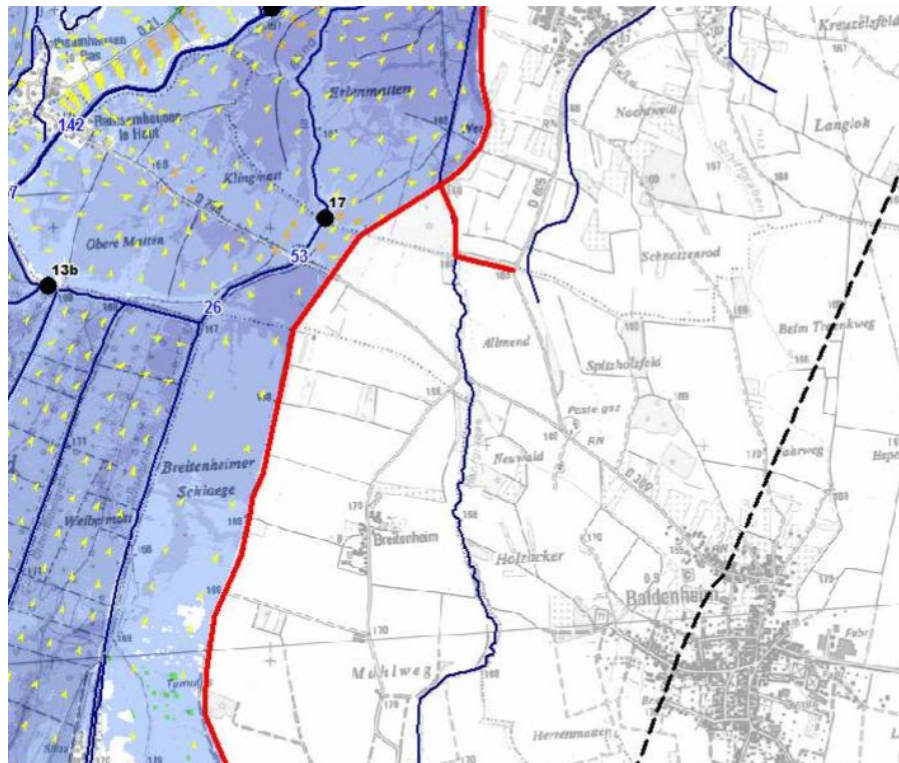


Figure 8: Enveloppe de crue décennale avec l'ouvrage fermé

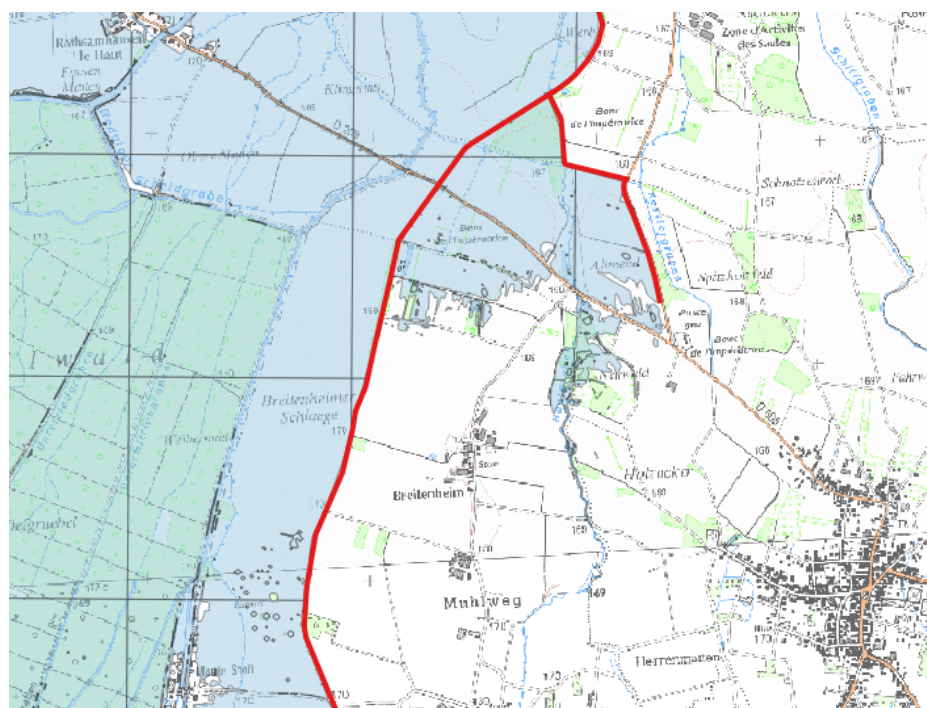


Figure 9 : Enveloppe de crue décennale avec l'ouvrage « ouvert »

3.4 OUVRAGE COMME EVACUATEUR DE CRUE

L'aménagement dans le scénario alternatif nécessite, pour garantir le bon dimensionnement du système de protection contre les crues trentennales indépendant des volumes des crues, la mise en place d'un déversoir de sécurité. Le déversoir est calé dans un premier temps à la cote de 168.45 m IGN69. L'objectif de ce déversoir est de garantir une revanche sécuritaire de 30cm, la cote de surverse sur le tronçon 4, correspondant au retour localisé à l'amont de Muttersholtz, calé à la cote de 168.75 m IGN69.

En crue trentennale, les cotes simulées dans ce secteur à l'amont sont représentées dans le Tableau 3. Nous constatons alors que l'ouvrage ne permet pas de remplir le rôle d'évacuateur de crue et de contrôle du niveau d'eau à l'amont du tronçon 4 de Muttersholtz.

Il apparaît donc que l'approche la plus satisfaisante pour contrôler le niveau d'eau est la mise en place d'un déversoir.

Tableau 3 : cote simulée en crue trentennale

Etat ouvrage Hanfgraben	Cote Tronçon 4
Etat final – déversoir et Ouvrage fermé	168.46 m IGN69
Etat final – sans déversoir et ouvrage ouvert	168.53 m IGN69

3.5 EFFET DE L'OUVRAGE DANS LE BILAN VOLUMIQUE

3.5.1 Rappel méthodologique

La mission 1 – études préliminaires a permis de définir les hypothèses de calcul à retenir pour évaluer :

- la transparence hydraulique des aménagements ;
- les dommages évités par les aménagements, qui seront évalués par l'AMC dans la seconde phase du PAPI.

L'état initial est défini comme la simulation sans aucune défaillance structurelle du système de protection. En cas de surverse, il est alors considéré que la digue fonctionne comme un déversoir. La surverse n'engendre ainsi pas de rupture.

L'état de référence est obtenu en considérant l'ensemble des brèches sur les différents systèmes de protection.

Le cadre suivant a été défini pour les différentes analyses :

- les incidences dynamiques des aménagements sont évalués en comparant les débits restitués au Rhin via le barrage de Krafft dans l'état final par rapport à l'état initial ;
- Le bilan volumique est réalisé en comparant les volumes « inondés » dans les zones arrière-digue en crue centennale par rapport aux volumes « inondés » dans l'état initial ;

- L'analyse multicritère (AMC) considère l'état de référence qui contrairement à l'état initial intègre l'ensemble des brèches sur les différents systèmes de protection.

3.5.2 Incidence de l'ouvrage sur l'état initial

Le maintien en position « ouvert » de l'ouvrage permet la mise en place d'un flux hydraulique pour les crues supérieures à la crue décennale (lorsque le tronçon amont surverse) de la zone arrière digue vers le lit majeur de l'III. Les débits de quelques m^3/s intégrés sur une période de plusieurs jours génèrent un volume important de $1\,840\,000\text{ m}^3$.

Après plusieurs simulations pour évaluer les effets des aménagements sur les écoulements en dynamique mais également en compensation volumique, il ressort que le maintien de cet ouvrage ouvert dans la situation initiale est la seule manière d'avoir une balance positive dans le bilan volumique de la digue Est. En effet, les aménagements proposés prévoient la mise en place, afin de contrôler le niveau à l'amont de la digue et de ne pas être tributaire des durées des crues dans le dimensionnement du projet, d'un seuil de sécurité permettant les écoulements de la zone arrière digue vers le lit majeur de l'III si le casier à l'amont de Muttersholtz atteint sa cote maximale pour garantir un niveau de protection trentennale. Ce seuil est activé lors d'une crue centennale et fait transiter un volume de $750\,000\text{ m}^3$. Le batardage de l'ouvrage dans l'état initial entraîne l'absence de flux retour vers l'III et concentre les écoulements vers Muttersholtz qui ne peut plus alors être compensé dans la situation après aménagement.

3.5.3 Incidence de l'ouvrage sur l'état final

Des simulations complémentaires ont été réalisées afin d'évaluer la pertinence du maintien de l'ouvrage du Hanfgraben en état « ouvert ». Il en ressort qu'il est impossible de compenser les volumes au niveau de la digue « Est » en cumulant « déversoir de sécurité » et ouvrage sur le Hanfgraben « ouvert ». Afin de remplir l'objectif de compensation volume pour volume nécessaire réglementairement, il faut choisir entre les deux solutions suivantes :

- Maintien de l'ouvrage ouvert et retrait du déversoir de sécurité. Cette solution est la plus simple à mettre en œuvre mais elle ne permet pas de garantir une revanche sécuritaire en crue trentennale si les volumes de crue sont plus importants que les volumes théoriques pris en compte pour la simulation numérique ;
- Mise en place d'un déversoir de sécurité, permettant de garantir une revanche sécuritaire en crue trentennale, mais fermeture de l'ouvrage du Hanfgraben. Cette solution repose sur la mise en place d'une vanne sur le Hanfgraben associée à des règles de gestion et une gestion dynamique de l'ouvrage. Cette solution, bien que plus complexe, semble la seule susceptible de garantir le niveau de protection et la compensation volume pour volume en crue centennale.

3.6 BILAN

L'analyse des différentes simulations permet de constater :

- L'état de l'ouvrage de la digue Est sur le Hanfgraben exerce une influence limitée sur les hydrogrammes en sortie de modèle. Pour les événements simulés, elle est de l'ordre de quelques m^3/s , en cohérence avec les capacités hydrauliques de l'ouvrage.
- L'état de l'ouvrage modifie surtout de manière significative la zone inondée lors des crues intermédiaire le long du Hanfgraben dans la zone arrière digue. En crue biennale, la partie concernée de la digue Est n'est pas mise en charge. Dès lors, le maintien de l'ouvrage ouvert n'entraîne aucune conséquence particulière et n'entraîne pas de reflux dans le cours d'eau. Par contre, en crue décennale, l'absence de batardeau entraîne un reflux significatif dans la zone arrière digue.
- le réaménagement du système de protection nécessite la mise en place d'un déversoir de sécurité pour garantir l'absence de surverse sur le retour de Muttersholtz pour les crues inférieures à la crue trentennale. Or ce seuil va nécessairement être activé en crue centennale, entraînant un flux vers l'III, inexistant dans la situation « ouvrage fermé ».

Il est proposé de retenir pour la suite de l'analyse :

- L'ouvrage « ouvert » dans la situation initiale. Cette situation est conforme à la gestion actuelle de l'ouvrage.
- La mise en place d'un ouvrage manœuvrable dans l'aménagement. Il est proposé de maintenir l'ouvrage ouvert au quotidien pour permettre l'évacuation des eaux du Hanfgraben mais de le fermer en période de crue pour limiter les reflux dans la zone protégée et pour stocker et retenir les eaux issues de la surverse amont.

La situation « ouvrage ouvert » est proposée pour l'évaluation des incidences dynamiques et volumiques de l'aménagement.

4 SCENARIO ALTERNATIF

4.1 OBJECTIF

Le scénario alternatif repose sur un niveau de protection trentennale. Le scénario, en plus d'atteindre ce niveau de protection, doit remplir les contraintes réglementaires d'absence d'incidence sur les hydrogrammes de sortie du modèle et de compensation volumique.

4.2 PRESENTATION DES AMENAGEMENTS

Un scénario alternatif remplissant l'ensemble de ces objectifs a ainsi été atteint par itération. Il repose sur la stratégie suivante :

- La cote de crête de l'ensemble des linéaires de digue est calée sur une cote légèrement supérieure à la ligne d'eau trentennale pour garantir l'absence de surverse pour cet événement. Cette stratégie entraîne l'absence de revanche sécuritaire, compensée par la construction de digue résistante à la surverse, garantissant ainsi l'absence de risque de rupture par ce mécanisme.
- En crue centennale, des lames d'eau surversantes d'une dizaine de centimètres d'épaisseur apparaissent sur les différents systèmes, restaurant la zone inondable de l'état initial et compensant ainsi de facto volume pour volume l'enveloppe de crue.
- Une attention particulière est apportée aux aménagements de la digue Est. En effet, le niveau d'eau dans le casier à l'amont de Muttersholtz n'est pas fonction des débits dans l'III mais des volumes surversés sur le tronçon à l'amont. Ces volumes surversés vont dépendre des débits de l'III mais également de la durée de la crue. Afin de ne pas dépendre de ce dernier paramètre, il est proposé de mettre en place un seuil de sécurité maintenant le niveau d'eau 30cm sous la surverse du retour de Muttersholtz.

4.2.1 Digue Est à l'amont de Muttersholtz

a) Description de la situation initiale

Le découpage en tronçon homogène initialement proposé dans l'étude de dangers de la digue Est est rappelé sur la 10.

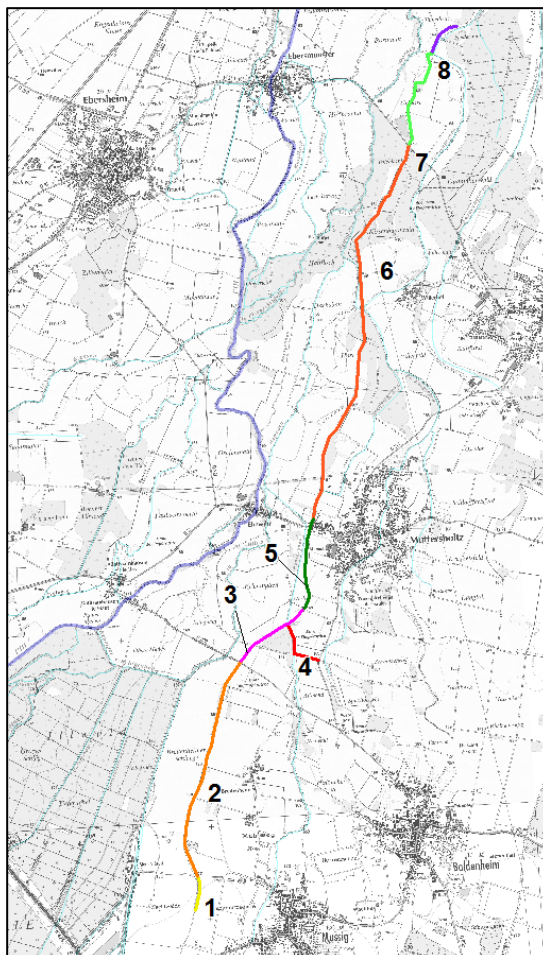


Figure 10 : découpage de la digue est en tronçon homogène

Dans la situation actuelle, les écoulements en crue décennale sont représentés sur la Figure 11. L'analyse de la ligne d'eau montre l'absence de revanche voire les premières surverses pour cette occurrence de crue.

En crue trentennale, des surverses sont généralisées sur 1800 m de digue à l'amont de la RD208. Les débits surversants simulés en crue trentennale sont de 10.5 m³/s. Les volumes surversés sont de 573 000 m³. Le même linéaire de digue se retrouve sollicité en crue centennale. Cependant les débits surversés sont alors de 55 m³/s, pour un volume sur l'intégralité de la crue de 7 330 000 m³.

Il est à noter que les volumes surversés ne s'écoulent pas librement d'amont en aval dans la zone arrière digue. Il se retrouvent stockés dans un casier localisé à l'amont de Muttersholtz et délimité par le tronçon 4. Il s'agit d'un retour de digue, reliant la digue Est à la RD 605, localisé à l'amont du centre-ville de Muttersholtz. La hauteur d'eau dans ce secteur ne va pas être déterminée par une dynamique d'écoulement, associée à une loi de

Strickler reliant un débit à une hauteur d'eau, mais par le volume surversé par-dessus la digue et la loi de remplissage du casier. Les grandeurs dimensionnantes ne sont plus simplement les débits de pointe dans l'III, mais également les durées de l'évènement et de la surverse.

Cette mécanique particulière entraîne plusieurs conséquences. Nous noterons dans un premier temps qu'en cas de rupture par surverse de la digue amont sur les tronçons 1 ou 2, les débits et volumes alimentant le casier ne sont plus limités. Cela entraîne un remplissage rapide du casier qui conduit à une surverse, et donc à une probable rupture par surverse, sur le tronçon 4. Ce scénario de rupture en cascade a été retenu dans le cadre de l'étude de danger.

Ce fonctionnement particulier a également des conséquences sur le dimensionnement du nouveau système de protection. Ce dernier doit :

- Permettre une surverse dès la crue décennale sur les tronçons 1 et 2 sans rupture, à l'aide d'un traitement particulier du linéaire sollicité ;
- La mise en place d'un déversoir de sécurité, qui doit être en mesure de maintenir le niveau d'eau dans le casier en cas de crue trentennale plus volumineuse que celle considérée dans le schéma de gestion de l'III.
- Permettre une surverse, pour les crues supérieures à la trentennale, sur le tronçon 4.

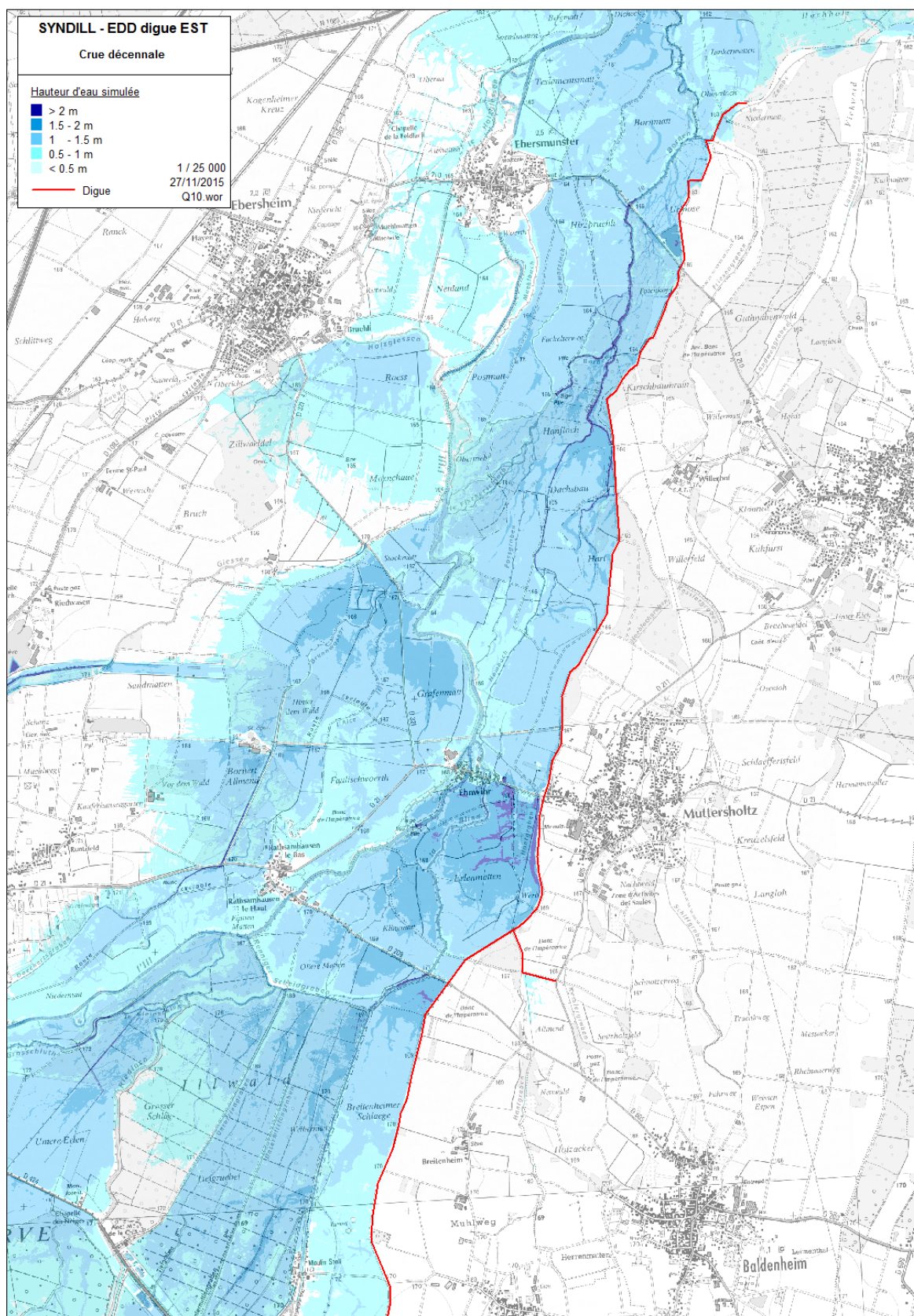


Figure 11 : Simulation de la crue décennale

b) Dimensionnement du système

Les différents aménagements proposés sur ce secteur sont décrits ci-après :

- Tronçon 1 et 2 : Remise en état

Aucune surverse n'est constatée sur le tronçon 1 et sur l'amont du tronçon 2. Pour autant des remises en état de ces linéaires est proposé et chiffré.

- Tronçon 2 : consolidation de la surverse

Le tronçon 2 surverse pour les crues supérieures à la crue décennale sur un linéaire de 1800 m. Ces surverses jouent un rôle hydraulique important et doivent dans être maintenu dans le scénario d'aménagement. Il est ainsi proposé de maintenir le profil de l'ouvrage actuel, mais de reprendre la structure de la digue pour que le linéaire soit en mesure de supporter des surverses sans rupture.

- Tronçon 3 : Remise en état et Nouveau déversoir de sécurité

Il est proposé de remettre en état ce tronçon et de mettre en place un déversoir de sécurité afin de contrôler la ligne d'eau sur le tronçon 4. Ce déversoir, localisé sur la Figure 12, sera localisé sur le tronçon 3. Il sera calé à la cote de 168.45 mIGN69. Cette cote correspond au niveau centennal de l'III au droit du déversoir. Il aura une largeur de 10 m.

- Tronçon 3 : nouvel ouvrage sur le Hanfgraben

Les différentes simulations hydrauliques ont montré qu'il est nécessaire, pour pouvoir compenser les volumes de l'aménagement, de contenir les surverses dans la zone arrière digue et ne pas les restituer au lit majeur de l'III. Il est donc proposé de mettre en œuvre un ouvrage manœuvrable, qui sera ouvert en temps normal pour permettre l'évacuation des eaux du Hanfgraben et qui pourrait être fermé dès la crue biennale pour limiter le reflux de l'III dans la zone et d'ainsi disposer d'un volume de rétention permettant un laminage des débits et volumes surversés sur les tronçons 1 et 2.

- Tronçon 4

Le point bas de la digue, relevé sur le profil en long levé par un géomètre expert, est à la cote de 168.14 mIGN69. Il est proposé de retenir pour le dimensionnement une cote de protection de 168.75 mIGN69 pour l'ensemble de ce linéaire pour homogénéiser le profil en long et pour garantir une revanche de 30cm au-dessus du niveau du déversoir de sécurité. La nouvelle digue sera conçue pour supporter les surverses qui devraient se mettre en place pour les crues supérieures à la trentennale.

- Classement et potentiel renforcement de la RD605

L'analyse du MNT montre que la RD605 joue également un rôle de digue, évitant les écoulements vers Muttersholtz. Il apparaît dans ce scénario nécessaire d'intégrer cette infrastructure au système de protection en le classant. Ce classement implique une analyse de danger et de potentiels renforcements pour garantir l'absence de défaillance en crue trentennale.

- Tronçon 5 : aucune action particulière

L'étude de dangers a montré que ce tronçon ne présente pas de risque de défaillance en crue centennale.

- Tronçons 6: renforcement de la digue

L'étude de dangers ne fait pas état de risque de surverse. Pour autant, des risques d'érosion interne, défaillance historiquement observée, y sont identifiés. Il est proposé de renforcer ces deux tronçons pour minimiser le risque d'érosion interne et ainsi garantir une probabilité résiduelle de défaillance structurelle inférieure à 5% en crue trentennale.

- Tronçon 7 : consolidation de la surverse

Le tronçon 7 est actuellement en très mauvais état. Il est marqué par la présence importante de végétation et par une géométrie permettant des surverses régulières pour des crues fréquentes. Les simulations numériques ont cependant montré le rôle de ce tronçon sur les écoulements en crue, limitant le flux vers la Zembs et donc vers Rossfeld et Herbsheim. Il est proposé de consolider ce tronçon pour permettre une surverse pour les crues supérieures à la trentennale.

- Tronçon 8 : abandon

Il est proposé d'abandonner le linéaire localisé au nord de la vanne reliant le Bornen à la Zembs qui ne joue aucun rôle hydraulique et qui est en très mauvais état.

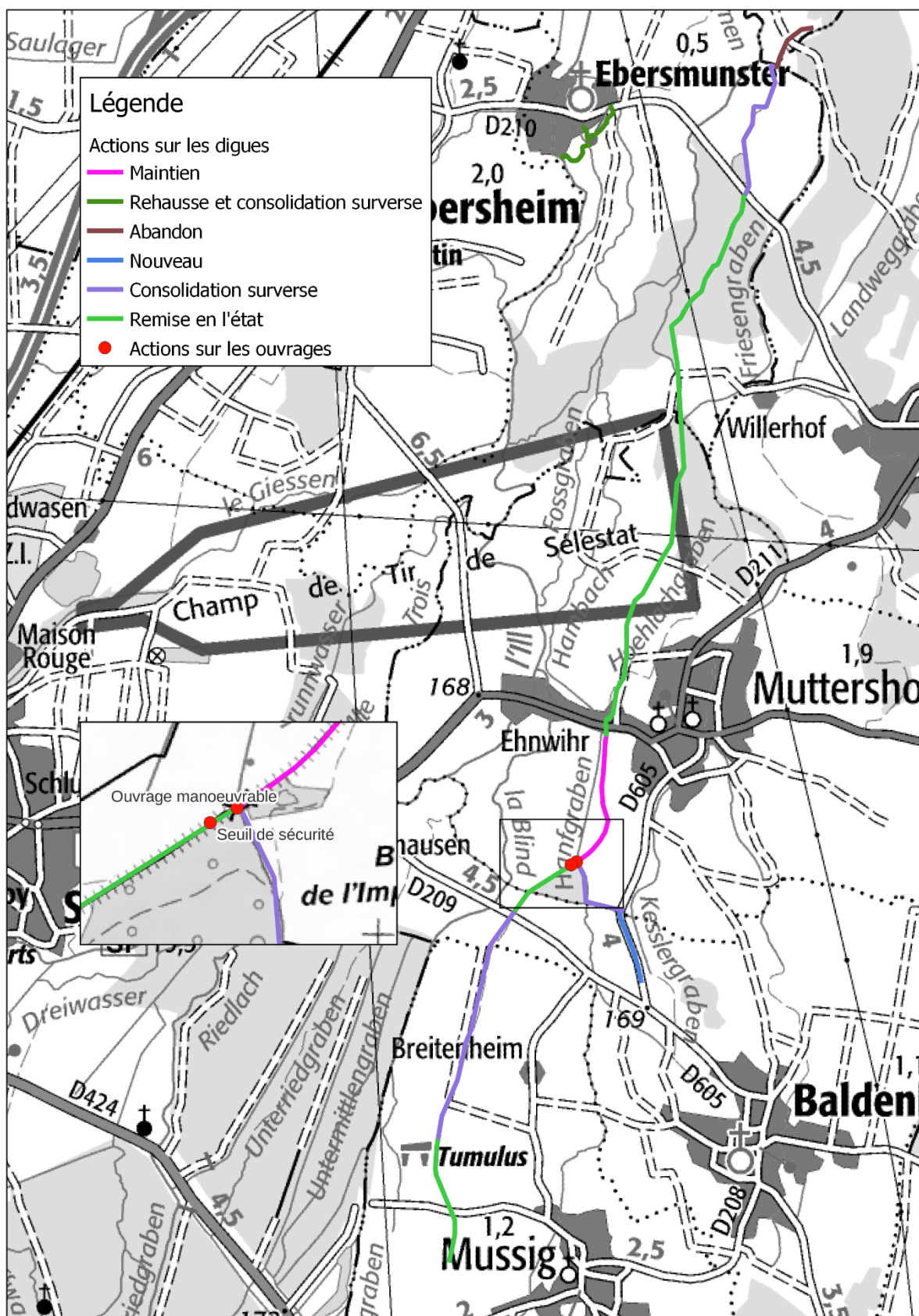


Figure 12 : aménagements proposés sur le secteur de la digue Est

c) Coût

Les coûts ont été évalués suivant la méthodologie présentée dans la partie 2. Les coûts par tronçons sont rappelés ci-après :

Tronçons et actions	Quantité	Unité	Cout unitaire	Cout total
Tronçon 1 et 2 - remise en état	1000	ml	940.00 €	940 000.00 €
Tronçon 2 - surverse	1800	ml	1 250.00 €	2 250 000.00 €
Tronçon 3 - remise en état	650	ml	940.00 €	611 000.00 €
Déversoir	10	ml	1 700.00 €	17 000.00 €
Ouvrage Hanfgraben	1	forfait	60 000.00 €	60 000.00 €
Tronçon 6 - confortement érosion interne	4500	ml	940.00 €	4 230 000.00 €
Tronçon 7	1200	ml	1 250.00 €	1 500 000.00 €
Tronçon 4 surverse	1170	ml	1 250.00 €	1 462 500.00 €
TOTAL				11 070 500.00 €

4.2.2 Digue de Kogenheim - Sermersheim

a) Situation actuelle

La digue de Kogenheim n'est à l'heure actuelle pas existante.

Concernant la digue de Sermersheim, le MNT le plus récent est représenté sur la Figure 13. Son analyse confirme les résultats de l'étude de danger de Sermersheim qui identifiait deux tronçons distincts :

- la première moitié amont du linéaire, qui peut être qualifié de système d'endiguement, le niveau du terrain naturel dans la zone arrière digue étant plus bas que la cote de la crête de l'ouvrage ;
- la seconde moitié à l'aval du linéaire ne constitue pas réellement une digue de protection, la cote de crête de l'ouvrage étant identique à la cote du terrain naturel de la zone arrière digue.

L'analyse des niveaux d'eau simulés en crue trentennale montre :

- l'absence de revanche sécuritaire sur le linéaire amont, la cote simulée étant en crue trentennale de 161.34 m IGN69 alors que la cote de crête est d'après le dernier MNT à 161.50 m IGN69
- la simulation d'écoulement sur l'aval de la commune en crue trentennale, la cote simulée étant de 161.15 m IGN et l'élévation du terrain naturel compris entre 161 et 161.10 m IGN69. Ces résultats sont en cohérence avec l'enveloppe de crue trentennale simulée dans le cadre de l'étude de dangers et représentés sur la Figure 14.

b) Dimensionnement

Afin de maintenir un niveau de protection trentennal et de compenser les volumes en crue centennale, les aménagements suivants sont proposés :

- Construction du nouveau linéaire de Kogenheim, capable de supporter une surverse généralisée sur l'ensemble de son linéaire et calé quelques centimètres aux dessus de la ligne d'eau trentennale.
- Reprise de la digue actuelle de Sermersheim pour permettre la gestion d'une surverse en crue trentennale



Figure 13 : MNT actualisé 2024 au droit de Sermersheim

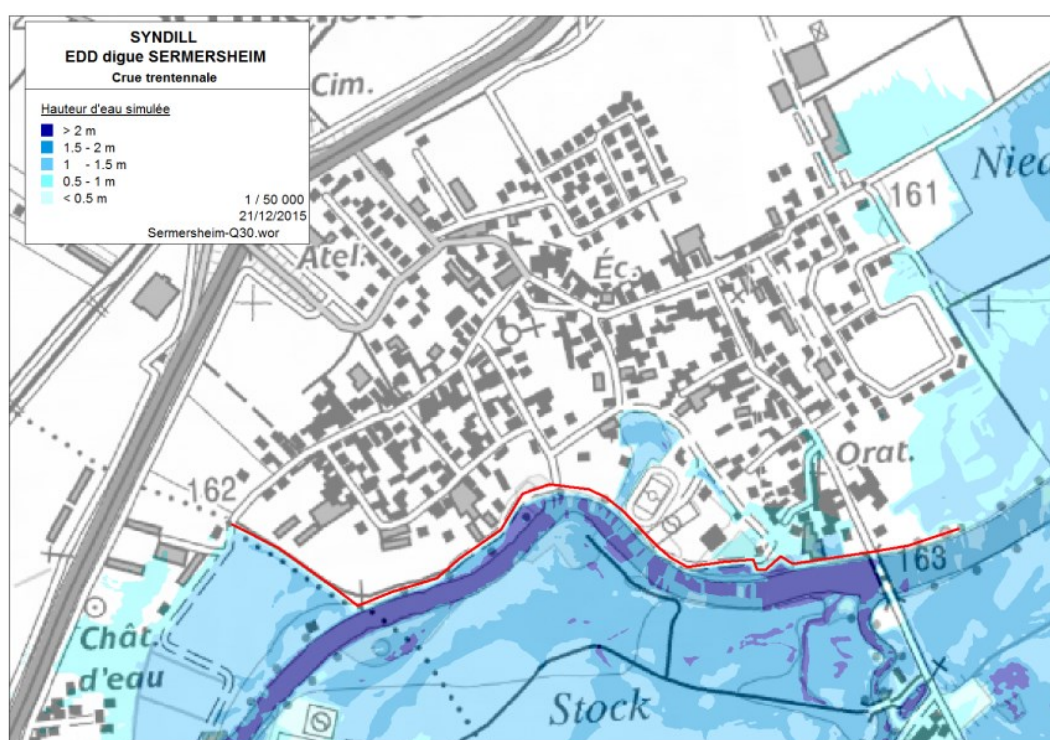


Figure 14 : résultat de simulation en crue trentennale de l'EDD de Sermersheim

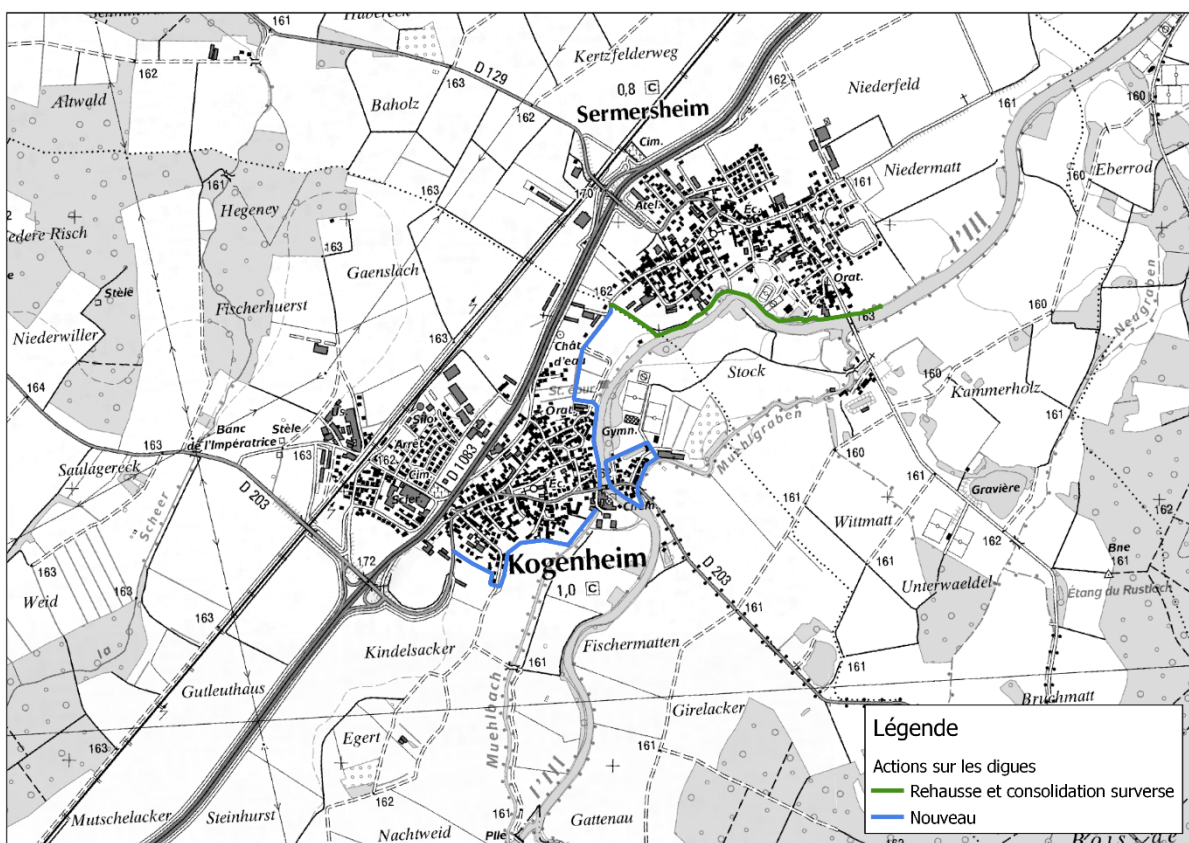


Figure 15 : aménagements proposés sur le secteur de Kogenheim-Sermersheim

c) Coût

Les coûts ont été évalués suivant la méthodologie présentée dans la partie 2. Les coûts par tronçons sont rappelés ci-après :

Tronçons et actions	Quantité	Unité	Cout unitaire	Cout total
Kogenheim Nouveau Tronçon rive gauche - surverse Q30	1550	ml	1 250.00 €	1 937 500.00 €
Kogenheim Nouveau Tronçon rive droite - surverse Q30	670	ml	1 250.00 €	837 500.00 €
Sermersheim Reprise surverse Q30	1150	ml	1 250.00 €	1 437 500.00 €
TOTAL				4 212 500.00 €

4.2.3 Digue d'Huttenheim

La crête de digue d'Huttenheim est d'après les relevés géomètre sur site calée à la cote de 160 m IGN69, correspondant à la cote de crue décennale. Dans l'état actuel, des surverses généralisées se mettent en place en crue trentennale, la ligne d'eau sur la digue atteignant la cote de 160.17 m IGN69 en crue trentennale.

Les aménagements proposés comprennent :

- une réhausse du linéaire à la cote de 160.20 m IGN69 pour garantir l'absence de surverse en crue trentennale
- Le traitement des parements amont et aval de l'ouvrage pour gérer les surverses pour les crues supérieures à la crue trentennale.

Les coûts ont été évalués suivant la méthodologie présentée dans la partie 2. Les coûts par tronçons sont rappelés ci-après :

Tronçons et actions	Quantité	Unité	Cout unitaire	Cout total
Reprise surverse Q30	520	ml	1 250.00 €	650 000.00 €
Nouveau linéaire	150	ml	1 250.00 €	187 500.00 €
TOTAL				837 500.00 €

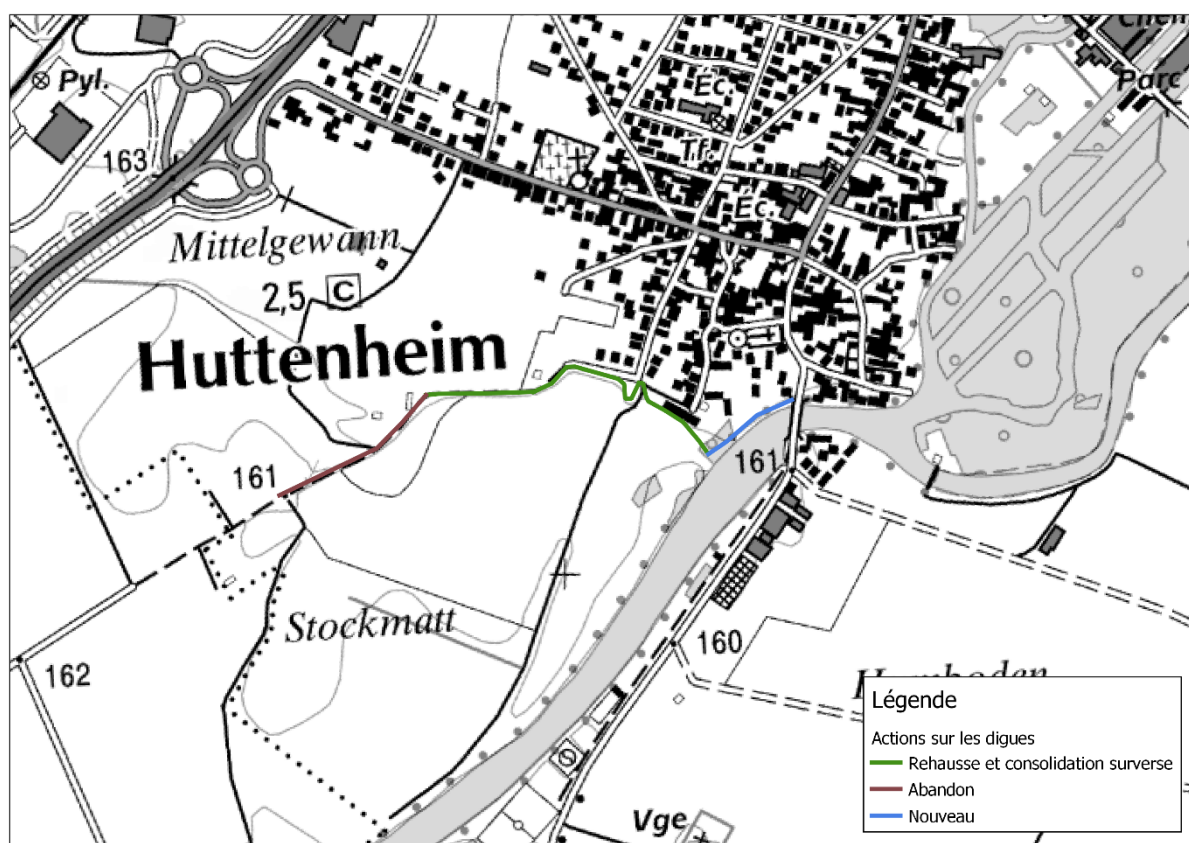


Figure 16 : aménagements proposés sur la digue d'Huttenheim

4.2.4 Digue Benfeld – Osthause

a) Situation actuelle

Le découpage en tronçon homogène initialement proposé dans l'étude de dangers de la digue Benfeld-Osthause est rappelé sur la Figure 17.

L'étude de danger du système Benfeld-Osthause a montré que des surverses importantes se mettent en place pour des crues inférieures à la décennale. L'enveloppe de crue en décennal est représentée sur la Figure 18.

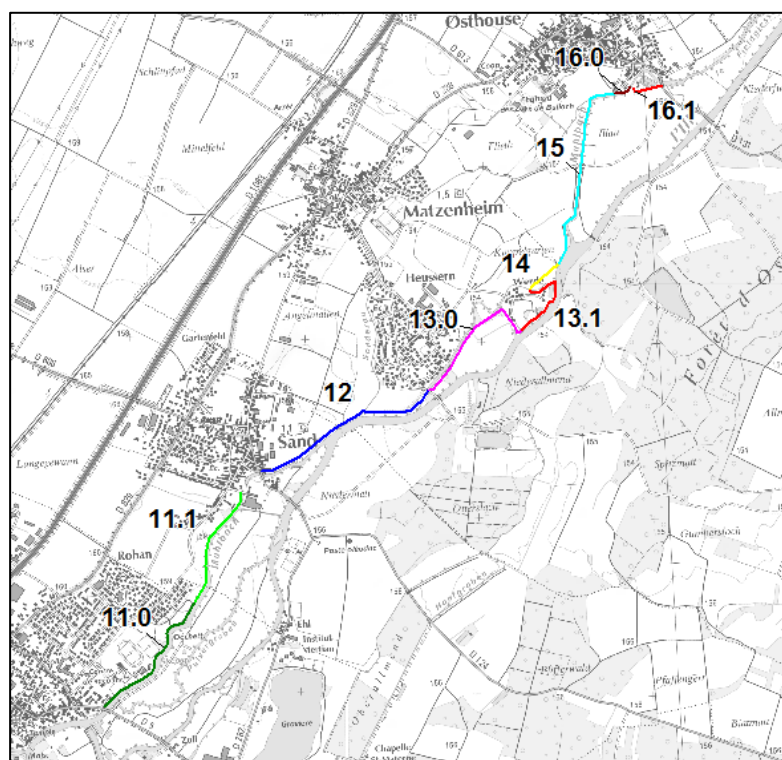


Figure 17 : Découpage en tronçon homogène de la digue Benfeld-Osthause

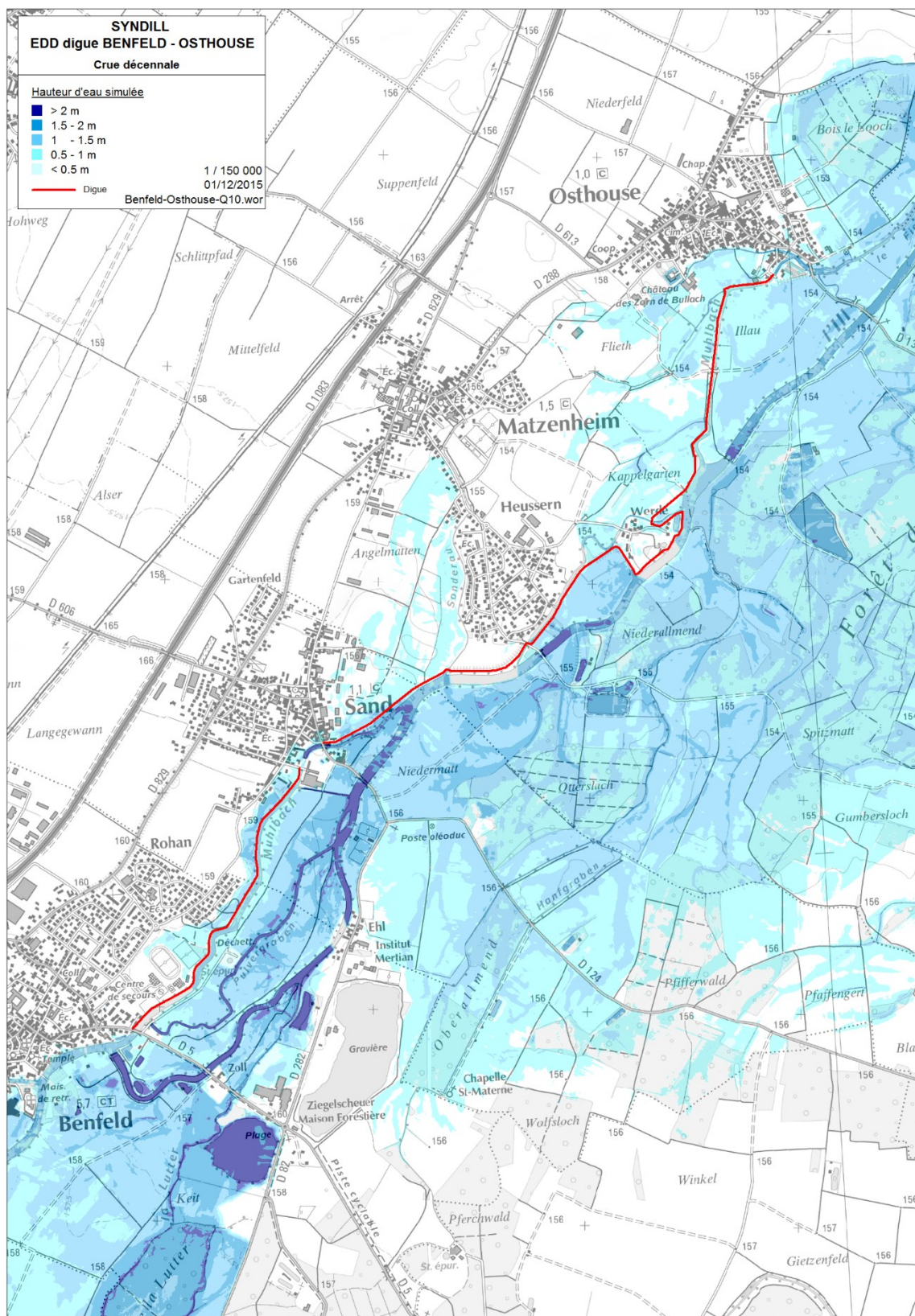


Figure 18 : enveloppe de crue décennale sur le système Benfeld-Osthouse

b) Dimensionnement

Le dimensionnement prévoit les aménagements suivants :

- Tronçons 11.0 et 11.1

Un découpage de la digue Benfeld-Sand, permettant de restituer les prairies localisées le long du canal usinier au champs d'inondation, en abandonnant le linéaire de digue localisé en berge. L'aménagement prévoit ainsi la fermeture du système de Benfeld à l'amont et de Sand à l'aval en limite de zone urbanisée.

- Tronçons 12,13.0 et 13.1

La fermeture du système Sand-Werde par la création d'un nouveau tronçon à l'amont de Sand et la reprise de l'ensemble du linéaire, quelques centimètres au-dessus de la ligne d'eau trentennale. Ce linéaire sera conçu pour supporter les surverses, ce qui permettra la restitution des zones arrières-digues en crue centennale.

- Tronçons 14, 15

La réorganisation du linéaire Werde-Osthouse. Le linéaire actuel des tronçons 14 et 15 sera abaissé, quelques centimètres au-dessus de la ligne d'eau biennale, afin de protéger le secteur pour les crues très fréquentes tout en restituant au lit majeur les zones agricoles entre Matzenheim et Osthouse. L'abaissement vise à la neutralisation de la digue qui aujourd'hui a une niveau de protection apparent centennal. Le linéaire sera cependant administrativement abandonné. Il ne sera ainsi pas remis en état si des désordres venaient à apparaître sur ce linéaire.

- Nouveau tronçon

Afin de protéger les enjeux urbains localisés à l'arrière de cette digue, un nouveau tronçon de protection rapproché va être mis en place le long des habitations de Matzenheim. Ce tronçon sera calé à la cote trentennale pour permettre une surverse au-delà de cette occurrence et ainsi limiter les incidences hydrauliques de l'aménagement.

- Tronçon16.0 et 16.1

Ces tronçons vont être repris et prolongés afin de garantir la protection contre le risque inondation aux enjeux urbain d'Osthouse. Ce linéaire sera calé à la cote trentennale pour permettre la compensation volumique. La présence de cours d'eau dans la zone protégée nécessite la mise en place de cinq nouveaux ouvrages manœuvrables sur le Muhlbach d'Osthouse, représentés sur la Figure 19.

Il peut être noté que ce nouveau tracé recoupe plusieurs cours d'eau qui s'écoulent dans la zone protégée, notamment la Sonderau, deux Muhlbach et le fossé d'alimentation des douves du château d'Osthouse. Afin de permettre un fonctionnement normal de ces cours d'eau en période « normale » et éviter des reflux en période de crue, des ouvrages devront être mis en place sur ces cours d'eau. Ils pourront être manœuvrables ou dimensionnés pour faire transiter un débit sanitaire en période « normale » et un débit limité en période de crue ne générant pas débordements. Cinq nouveaux ouvrages devront ainsi être mis en place sur le secteur :

- Deux sur le Muhlbach de Werde ;
- Deux sur le Muhlbach d'Osthouse ;
- Un sur le fossé d'alimentation des douves du château.

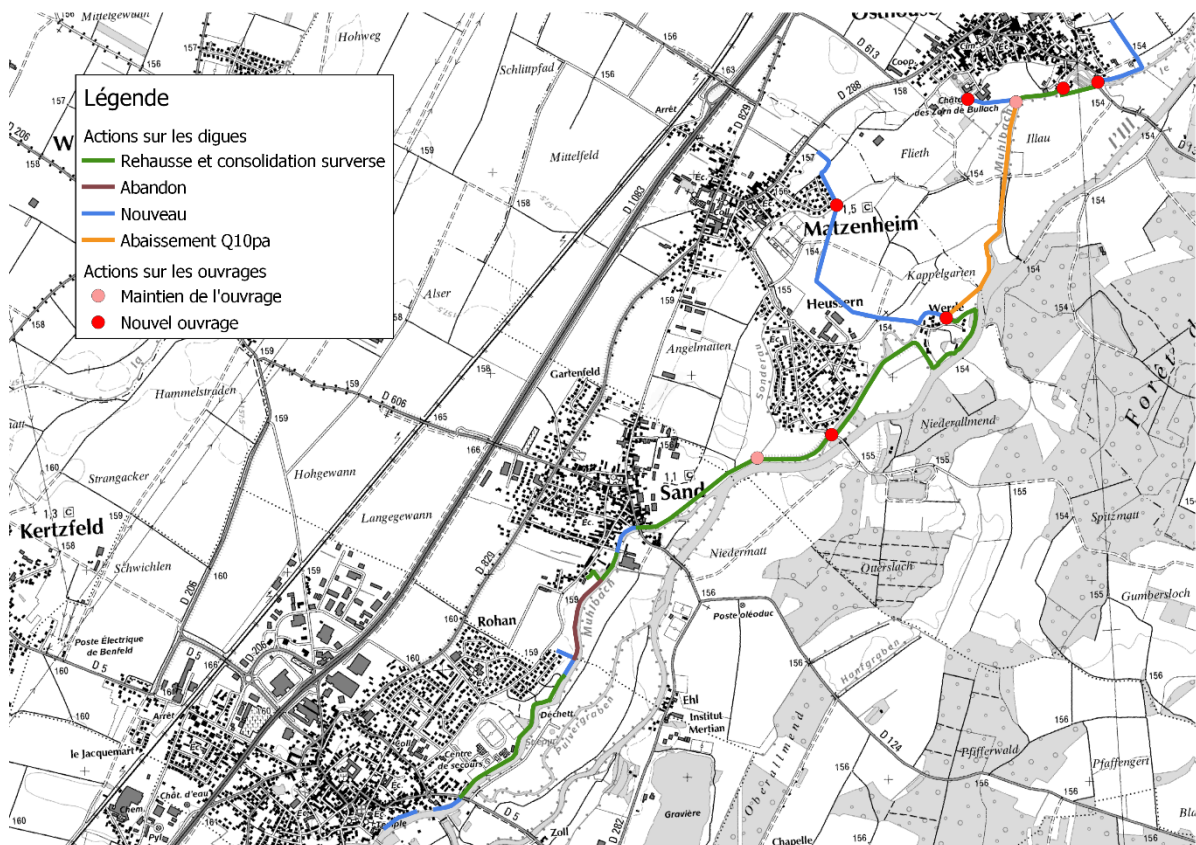


Figure 19 : Aménagements proposés sur le secteur Benfeld-Osthouse

c) Chiffrage

Les coûts ont été évalués suivant la méthodologie présentée dans la partie 2. Les coûts par tronçons sont rappelés ci-après :

Tronçons et actions	Quantité	Unité	Cout unitaire	Cout total
Benfeld	1180	ml	1 250.00 €	1 475 000.00 €
Abandon Benfeld - Sand	430	ml	- €	- €
Tronçons Sand - Werde	2970	ml	1 250.00 €	3 712 500.00 €
Abaissement Muhlbach Osthouse - Surverse Q10pa	1220	ml	100.00 €	122 000.00 €
Osthouse - surverse Q30	1240	ml	1 250.00 €	1 550 000.00 €
Ouvrages	5	forfait	40 000.00 €	200 000.00 €
Matzenheim - nouveau Surverse Q30	1500	ml	1 250.00 €	1 875 000.00 €
TOTAL				8 934 500.00 €

4.2.5 Digue d'Ebersmunster

a) Situation actuelle

Le découpage en tronçon homogène initialement proposé dans l'étude de dangers de la digue d'Ebersmunster est rappelé sur la Figure 17. Aujourd'hui, aucune surverse n'est simulée sur le système de protection. Dès lors, l'état initial ne fait pas état d'inondation en zone protégée, ce qui facilite les propositions d'aménagement qui ne nécessitent plus de compensation volumique.

Le niveau de protection actuel est cependant inférieur à la décennale, les risques suivants ayant été identifiés :

- Risque d'érosion interne sur le tronçon 10.a ;
- Risque de glissement par érosion externe dès la crue trentennale sur le tronçon 10.b.
- Toute la zone localisée derrière la digue 10.c est remblayée. Le tronçon 10.c n'a ainsi aucun rôle et peut être abandonné.

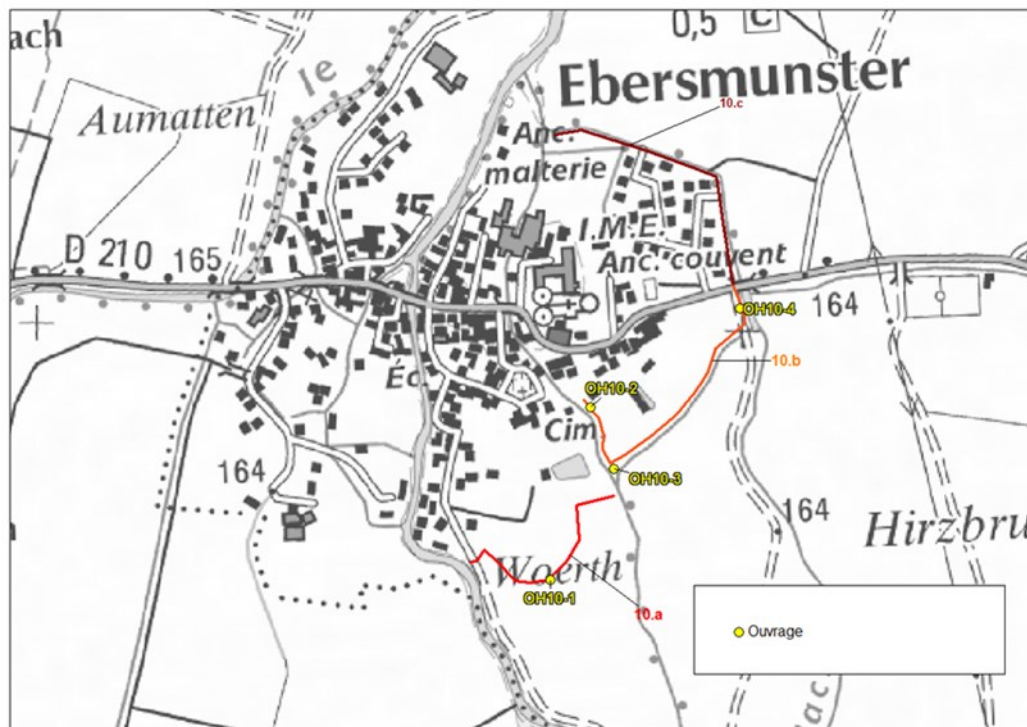


Figure 20 : Découpage en tronçon homogène de la digue Benfeld-Osthause

b) Aménagement

Les aménagements proposent la remise en état des deux tronçons 10.a et 10.b afin de résister à une crue centennale, sans surverser. Le coût de la remise en état de l'aménagement est estimé à 714 000 €.

Il est à noter qu'aujourd'hui la revanche sécuritaire de 30 cm n'est pas disponible en crue centennale. Il conviendra d'intégrer cette revanche dans le projet d'aménagement.

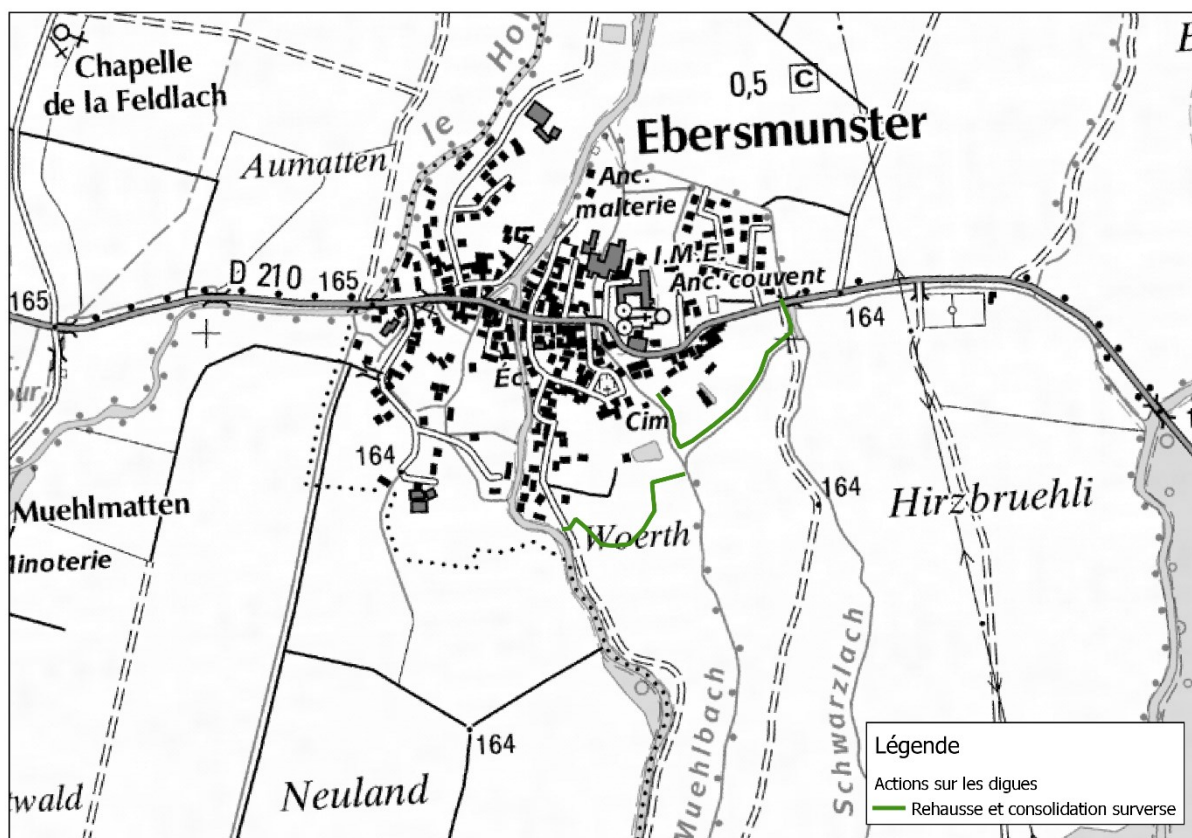


Figure 21 : Aménagements proposés sur le secteur Benfeld-Osthouse

Tronçons et actions	Quantité	Unité	Cout unitaire	Cout total
Tronçon 10.b - Confortement érosion externe	440	ml	940	413 600.00
Tronçon 10.a - Confortement érosion interne	320	ml	940	300 800.00
TOTAL				714 400.00 €

5 ANALYSE MULTICRITERE SIMPLIFIEE

5.1 COUT GLOBAL DE L'AMENAGEMENT

Les coûts sont présentés par système d'endiguement dans la partie précédente. Le coût global des opérations est synthétisé dans le Tableau 4.

Tableau 4 : synthèse des coûts du scénario alternatif

Digue	Coût
Est	11 070 500.00 €
Ebersmunster	714 400.00 €
Huttenheim	837 500.00
Kogenheim-Sermersheim	4 212 500.00 €
Benfeld-Osthouse	10 337 500.00 €
TOTAL	27 172 400.00 €

5.2 INCIDENCE SUR LES HYDROGRAMMES EN SORTIE

Les incidences de l'aménagement sur les hydrogrammes en sortie de modèle sont représentées sur les graphiques ci-après. Les incidences sur les débits maximaux sont représentées dans le Tableau 5.

Tableau 5 : Incidence du scénario alternatif sur les débits en sortie de modèle

Simulation	Etat initial [m³/s]	Etat final [m³/s]	Ecart relatif
Q30	479	478	~ 0 %
Q100	606	605	~ 0 %

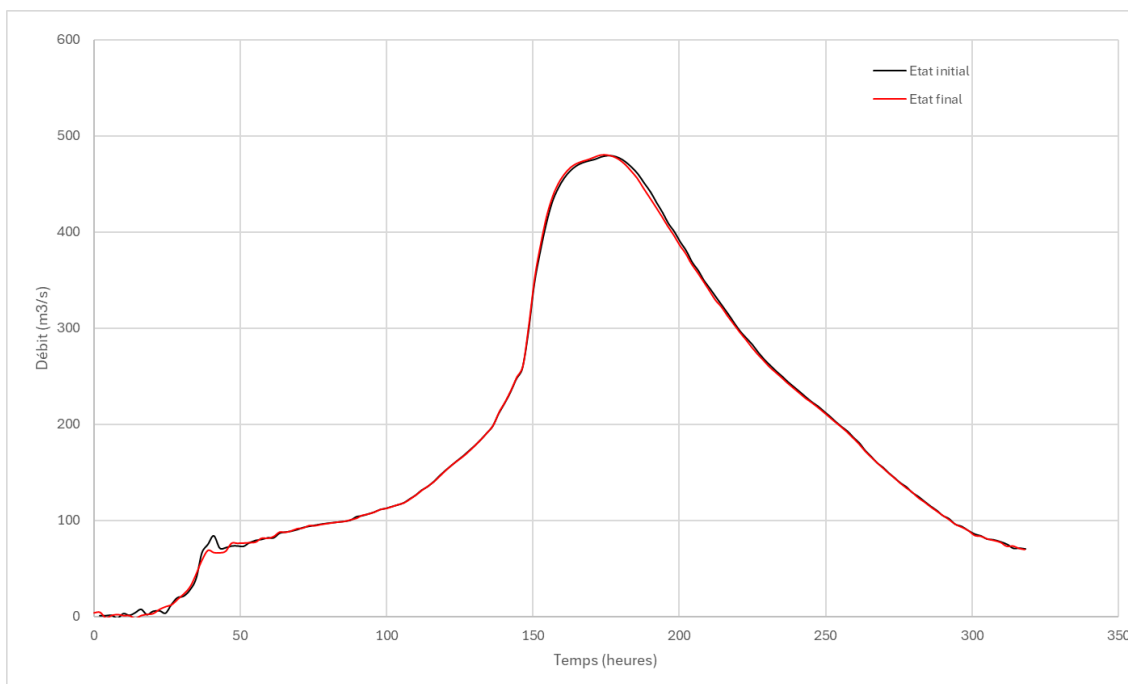


Figure 22 : hydrographes simulés en crue trentennale

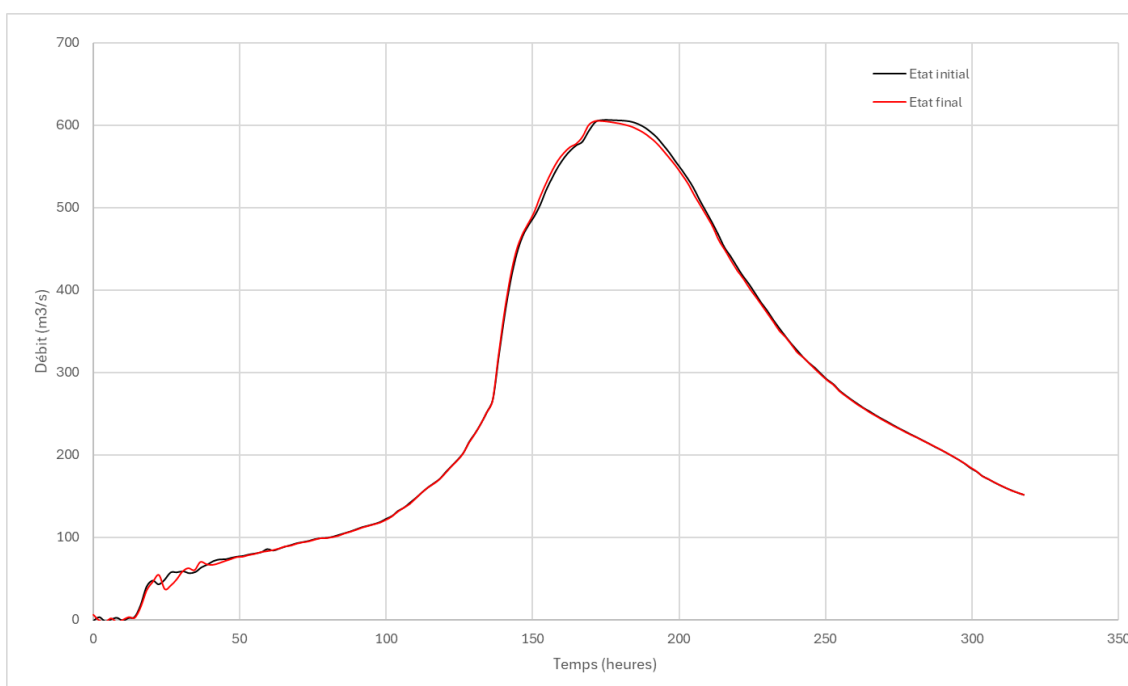


Figure 23 : hydrographes simulés en crue centennale

5.3 INCIDENCE VOLUMIQUE

L'objet de l'incidence volumique est de vérifier que pour la crue centennale aucun volume d'expansion n'est retiré au champ d'inondation actuel. Aujourd'hui, en crue centennale, toutes les digues présentes sur le territoire sont soit surversantes, soit contournées, à l'exception des digues d'Ebersmunster. Pour compenser les volumes en crue centennale, il est proposé de caler la crête de l'ensemble des ouvrages à une cote supérieure de quelques centimètres à la cote Q30, afin de rendre la zone arrière digue inondable en crue centennale, restituant ainsi au lit majeur son champs d'inondation. Cette reprise du profil en long est proposée pour la digue de Muttersholtz, Benfeld-Osthouse, Huttenheim et Kogenheim-Sermersheim.

Il peut être noté que la digue Est est la plus sensible à ces problématiques de compensation volumique et de potentielle modification de l'enveloppe inondable en crue centennale. Différentes simulations et ajustements ont été nécessaires pour trouver une configuration permettant de compenser le volume au niveau de ce système de protection. Nos observations sont les suivantes :

- La cote du seuil de sécurité a peu d'effet sur le volume stocké à l'amont de Muttersholtz. En effet, le tronçon 4 « retour de Muttersholtz », de par la longueur sollicitée par la surverse, contrôle le niveau du casier de manière prépondérante, par rapport au déversoir de sécurité réorientant les flux vers le lit majeur de l'III.
- Le bilan volumique, réalisé au niveau de l'ensemble des systèmes de protection, est présenté dans le Tableau 6.

Tableau 6 : Bilan volumique par système d'endiguement

	Volume état initial [m ³]	Volume Etat aménagé [m ³]	Delta [m ³]
Est	3 195 000	3 255 000	60 000
Benfeld Osthouse	781 000	786 000	5 000
Kogenheim-Sermersheim	56 000	68 500	12 500
Huttenheim	20 000	20 000	0
Ebersmunster	0	0	0
Total	4 052 000	4 129 500	77 500

Le bilan volumique global sur l'ensemble système de protection est positif de **+77 500 m³** pour la crue centennale.

5.4 IMPACTS SUR LE BATI EN CRUE CENTENNALE Q100

L'aménagement proposé a des incidences sur les bâtiments (tous types de bâti confondu : habitations, bâti agricole,...) impactés par les inondations. La synthèse du croisement des résultats numériques est présentée ci-après.

Tableau 7 : nombre de bâtiments impactés par l'aménagement

Commune	Evolution du niveau d'eau				
	Augmentation niveau eau	Augmentation niveau eau > 5cm	Mis en eau	Diminution niveau d'eau	Mis hors d'eau
Baldenheim	0	0	0	3	26
Benfeld	0	0	0	93	25
Ebersheim	2 (+3cm)	0	0	0	0
Ebersmunster	1 (+2cm)	0	0	7	196
Erstein	0	0	0	7	0
Herbsheim	0	0	0	120	61
Hilsenheim	0	0	0	75	394
Huttenheim	0	0	0	4	6
Kogenheim	6 (+3-4cm)	0	0	58	2
Matzenheim	0	0	0	122	199
Mussig	0	0	0	10	2
Muttersholtz	0	0	0	1173	636
Obenheim	0	0	0	9	0
Osthouse	2 (+ 4cm)	0	0	65	48
Rossfeld	0	0	0	43	264
Sand	0	0	0	36	7
Sélestat	0	0	0	11	9
Sermersheim	2 (+2cm)	0	0	360	277
Total	11	0	0	2196	2152

Globalement, l'aménagement proposé permet d'améliorer l'inondabilité de nombreux bâtiments en crue centennale. Ces résultats seront à comparer avec d'autres solutions analysées pour évaluer la pertinence et les effets de l'aménagement proposé.