



ETUDE HYDRAULIQUE
REPRISE DES OUVRAGES DE FRANCHISSEMENT DE LA REPPE
Phase 2 : Optimisation des aménagements



Septembre 2009

SOMMAIRE

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | CONTEXTE DE L'ETUDE | 2 |
| 2. | ZONE D'ETUDE..... | 2 |
| 3. | ETUDE DU BASSIN VERSANT DE LA REPPE | 3 |
| 3.1. | RESEAU HYDROGRAPHIQUE | 3 |
| 3.2. | CARACTERISTIQUES DE LA CRUE D'OCTOBRE 1973 | 4 |
| 3.3. | CRUES CARACTERISTIQUES | 4 |
| 4. | CONTRAINTES REGLEMENTAIRES..... | 5 |
| 4.1. | ZONE INONDABLE | 5 |
| 4.2. | PERMETTRE DE PROTECTION DE CAPTAGE AEP (ALIMENTATION EN EAU POTABLE) | 7 |
| 5. | SOLUTION RETENUE..... | 9 |
| 5.1. | ETAT ACTUEL | 9 |
| 5.2. | ETAT AMENAGE | 11 |
| 6. | TRAVAUX DE RESTAURATION DES BERGES ET D'ENTRETIEN DU LIT MINEUR..... | 12 |
| 7. | ETUDE DES ZONES INONDABLES DE LA REPPE (<i>BCEOM DECEMBRE 1997</i>)..... | 14 |
| 7.1. | RESUME DES CONDITIONS D'ECOULEMENT DE LA CRUE DECENNALE DE 120 M ³ /S | 14 |
| 7.2. | RESUME DES CONDITIONS D'ECOULEMENT DE LA CRUE CENTENNALE DE 300 M ³ /S: | 16 |
| 8. | MODELISATION HYDRAULIQUE..... | 18 |
| 8.1. | MODELISATION DE L'ETAT ACTUEL | 18 |
| 8.2. | MODELISATION DE L'ETAT FUTUR | 22 |
| 8.2.1. | <i>Impact de la reprise de l'OH 2 sur les niveaux d'eau actuels</i> | 22 |
| 8.2.2. | <i>Impact de la reprise de l'OH 4 sur les niveaux d'eau actuels</i> | 29 |
| 8.2.3. | <i>Impact de la reprise de l'OH 2 sur l'état futur intégrant les travaux du syndicat intercommunal</i> | 36 |
| 8.2.4. | <i>Impact de la reprise de l'OH 4 sur l'état futur intégrant les travaux du syndicat intercommunal</i> | 42 |
| 9. | SYNTHESE..... | 49 |
| 9.1. | IMPACTS SUR LA CRUE DECENNALE SANS LES TRAVAUX DU SYNDICAT | 49 |
| 9.2. | IMPACTS SUR LA CRUE CENTENNALE SANS LES TRAVAUX DU SYNDICAT | 51 |
| 9.3. | IMPACTS SUR LA CRUE DECENNALE AVEC LES TRAVAUX DU SYNDICAT | 53 |
| 9.4. | IMPACTS SUR LA CRUE CENTENNALE AVEC LES TRAVAUX DU SYNDICAT | 55 |
| 9.5. | IMPACTS SUR LE CHAMP D'EXPANSION DES CRUES DU PPR. | 58 |

1. Contexte de l'étude

Les communes de Six-Fours les Plages et Sanary/Mer sont reliées directement par un seul itinéraire routier qui emprunte le bord de mer par la Promenade Général de Gaulle (RD559) en franchissant la Reppe, cours d'eau qui constitue la limite intercommunale.

Le giratoire Popieluszko (RD559/RD11), point de concentration et de régulation des trafics d'échanges et de desserte des 2 communes, est régulièrement saturé. Ces difficultés se font particulièrement ressentir à l'heure de pointe du soir, et sont accentuées et étalées dans la journée en période estivale : elles induisent en outre des perturbations sur l'ensemble des voies adjacentes, en particulier sur le boulevard des écoles, et plus généralement sur une partie du quartier des Lômes.

Des études menées en 1996 ont défini un ensemble de préconisations d'aménagement, portant sur des reprises du plan de circulation et du traitement de quelques carrefours ciblés.

Certaines mesures ont depuis été mises en application, notamment le principe de sens uniques complémentaires sur le Boulevard des Ecoles et la Promenade Général de Gaulle, ainsi que la réalisation d'un giratoire au droit du syndicat d'initiatives de Six-Fours (RD559/Bd de Cabry).

Toutefois, l'un des principaux enjeux de l'amélioration de la fluidité de la circulation dans le secteur est le déstassement du giratoire Popieluszko et de la RD559, ce qui signifie une dissociation d'itinéraire entre les flux de transit et ceux d'échanges avec Sanary.

L'une des préconisations des études antérieures, et non réalisée à ce jour traitait pour cela de la réalisation d'un, voire deux franchissements supplémentaires de la Reppe dans le quartier des Lômes.

Une étude réalisée par le Conseil Général en 2004 a permis de confirmer ces préconisations, sur la base des trafics réactualisés découlant de l'étude de 1996 et des éléments issus de l'étude réalisée par TPM sur le secteur Toulon Ouest.

Cette étude montre la nécessité de créer deux nouvelles liaisons unidirectionnelles Six-Fours → Sanary par le franchissement de la Reppe, complétées de mesures d'aménagement de voirie.

La solution retenue consiste à créer deux liaisons avec la RD11 à partir du Boulevard des Ecoles et du boulevard de Cabry.

La première liaison consiste à prolonger le Boulevard des Ecoles par un ouvrage de franchissement pour rejoindre la RD11 avec une voie à sens unique (3.00 m de large) et avec le maintien de la circulation piétonne de part et d'autre de la

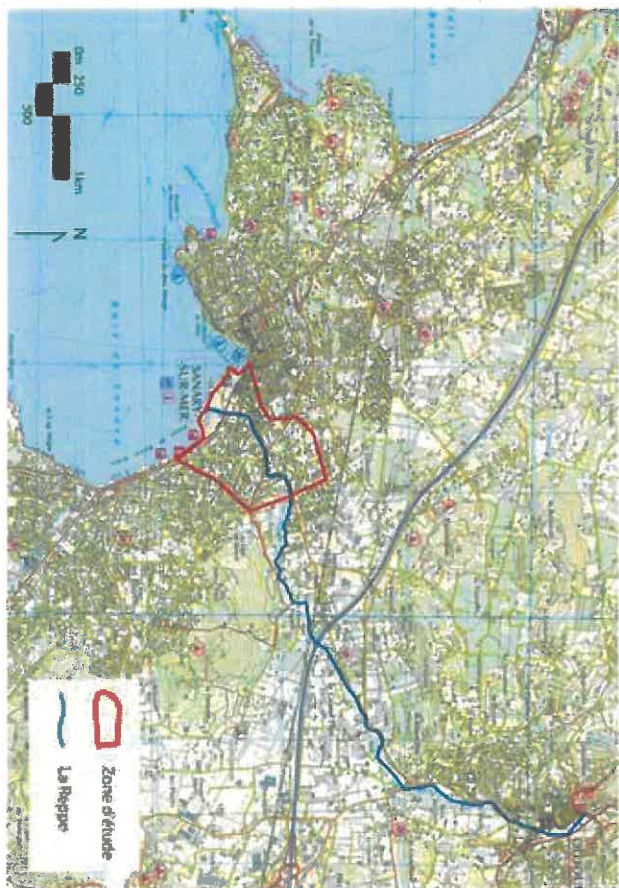
voie (actuellement une passerelle piétonne enjambe la Reppe à ce niveau).

La seconde consiste à réaménager la traverse de la Reppe et à créer un ouvrage de franchissement permettant le raccordement sur le giratoire Bad Sackingen.

Le profil en travers de cet ouvrage sera composé d'une chaussée de 5.50 à 6.00 m (2 voies à sens unique) bordée de trottoir de 1.40 m minimum.

2. Zone d'étude

La zone d'étude se situe sur les communes de Sanary-sur-mer et de Six-Fours-les-plages dans le département du Var et couvre une surface de 70 ha. Sur cette zone, la Reppe fait office de limite communale entre les deux agglomérations.



3. Etude du bassin versant de la Reppe

3.1. Réseau hydrographique

Le bassin versant de la Reppe draine à son exutoire une surface de 100 km² dont l'altitude maximale est de 800m. Il est décomposé en 2 sous bassins : le sous bassin du Destel et le sous bassin de la Reppe. Le Destel confie avec la Reppe au niveau des gorges d'Ollioules pour se jeter dans la mer dans la baie de Sanary-sur-mer.

Elle traverse les communes d'Evenos, Ollioules, Six-Fours les plages et Sanary-sur-mer. Sur les 3 dernières communes, l'urbanisation est assez dense et se développe sur le lit majeur de la Reppe. A Sanary-sur-mer, la Reppe est entièrement canalisée et l'urbanisation va même jusqu'en bordure du lit mineur.

Plusieurs axes de communications la traversent, à savoir une voie ferrée, une autoroute, une départementale ainsi que de nombreux ouvrages d'art.

La Reppe, sur sa partie aval, du débouché en mer jusqu'au niveau de Notre-Dame de la Pépiole fait office de limite communale entre Sanary-sur-mer et Six-Fours les plages.



3.2. Caractéristiques de la crue d'octobre 1973

Des témoignages recueillis par BCEOM lors de l'étude des zones inondables de la Reppe de décembre 1997 ont permis d'avoier des précisions sur le déroulement de la crue et d'établir les contours du champ d'inondation de la crue de 1973.

Tous les témoins confirment le phénomène de vague perçu lors de la crue de 1973. La crue de 1973 (plus forte que celle de 1978) est de loin la plus importante de ces 50 dernières années.

D'après les témoignages, l'orage violent du 2 Octobre au soir faisait suite à une journée du 1^{er} très pluvieuse, ce qui est confirmé par les relevés METEO France. L'orage a semblé tourner au dessus des gorges d'OLLIOULES. Le maximum de la crue au niveau des gorges est survenu environ 1h30 à 2 h après la pointe de l'orage. Le maximum de niveau atteint par la Reppe s'est établi au plus pendant une durée de 10 minutes vers les 23h30 ou minuit. Dans la partie aval, les témoins se souviennent des débordements vers 2 heures du matin.

Tous les témoins confirment que la crue est arrivée comme une vague. Tous mettent en cause un hypothétique barrage qui se serait formé en amont des gorges à cause des travaux d'une carrière dans le lit de la Reppe.

3.3. Crues caractéristiques

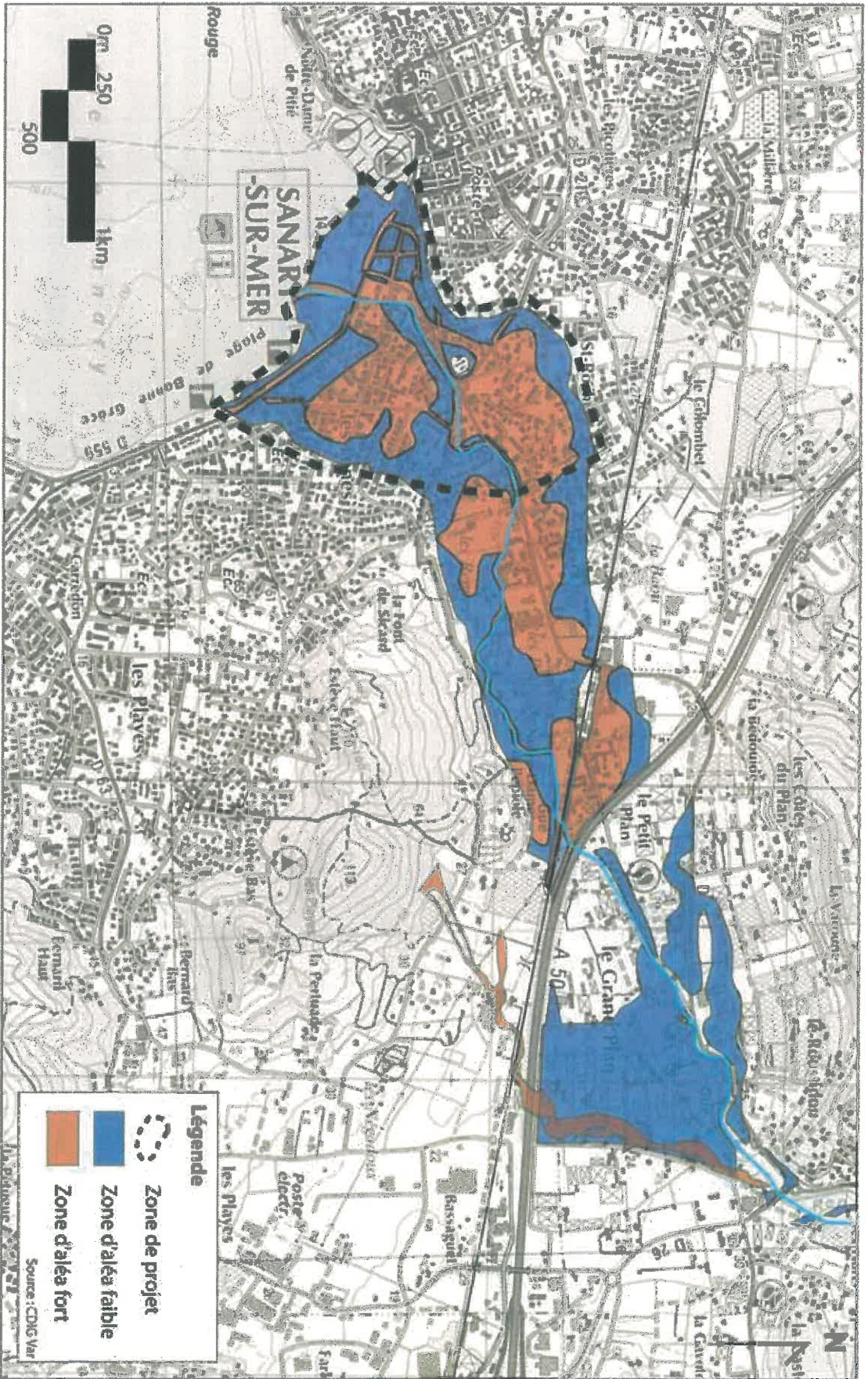
Les débits de projet retenus pour la suite de l'étude sont, d'après les études disponibles, $Q_{10} = 120 \text{ m}^3 / \text{s}$ et $Q_{100} = 300 \text{ m}^3 / \text{s}$. Ils ont servis à délimiter l'emprise de la zone inondable pour le PPRI.

4. Contraintes réglementaires

4.1. Zone inondable

La forte contrainte qui s'exerce sur le projet est sa situation en zone inondable du PPRI. Le PPRI est actuellement en cours de concertation publique ; la DDE du Var prévoit une approbation du règlement en Septembre 2009.

Les aménagements projetés prévoient des modifications ponctuelles des caractéristiques de La Reppe avec la création de deux ouvrages de franchissements en zone rouge du PPRI.

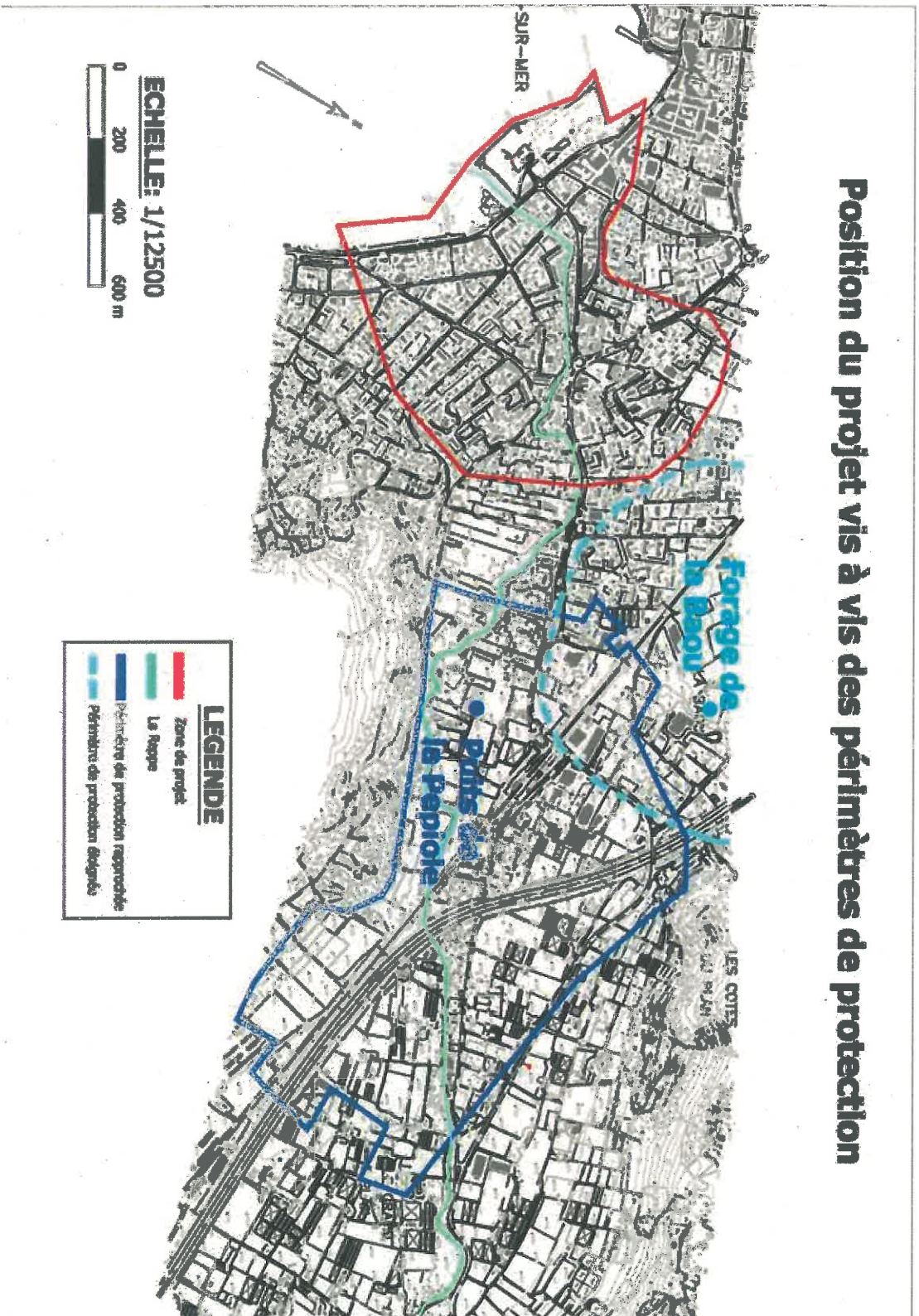


4.2. Périmètre de protection de captage AEP (Alimentation en Eau Potable)

Deux points de captage AEP se trouvent aux abords de la zone de projet : le forage de la Baou et le puits de la Pépiole. Les périmètres de protection existants pour ces 2 captages sont un périmètre de protection éloignée pour le forage de la Baou et un périmètre de protection rapprochée pour le forage de la Pépiole.

Aucun de ces deux périmètres n'est concerné par la zone de projet (Cf. carte suivante).

Position du projet vis à vis des périmètres de protection



5. Solution retenue

La solution retenue consiste à créer deux nouvelles liaisons avec la RD11 qui franchiront la Reppe.

5.1. Etat actuel

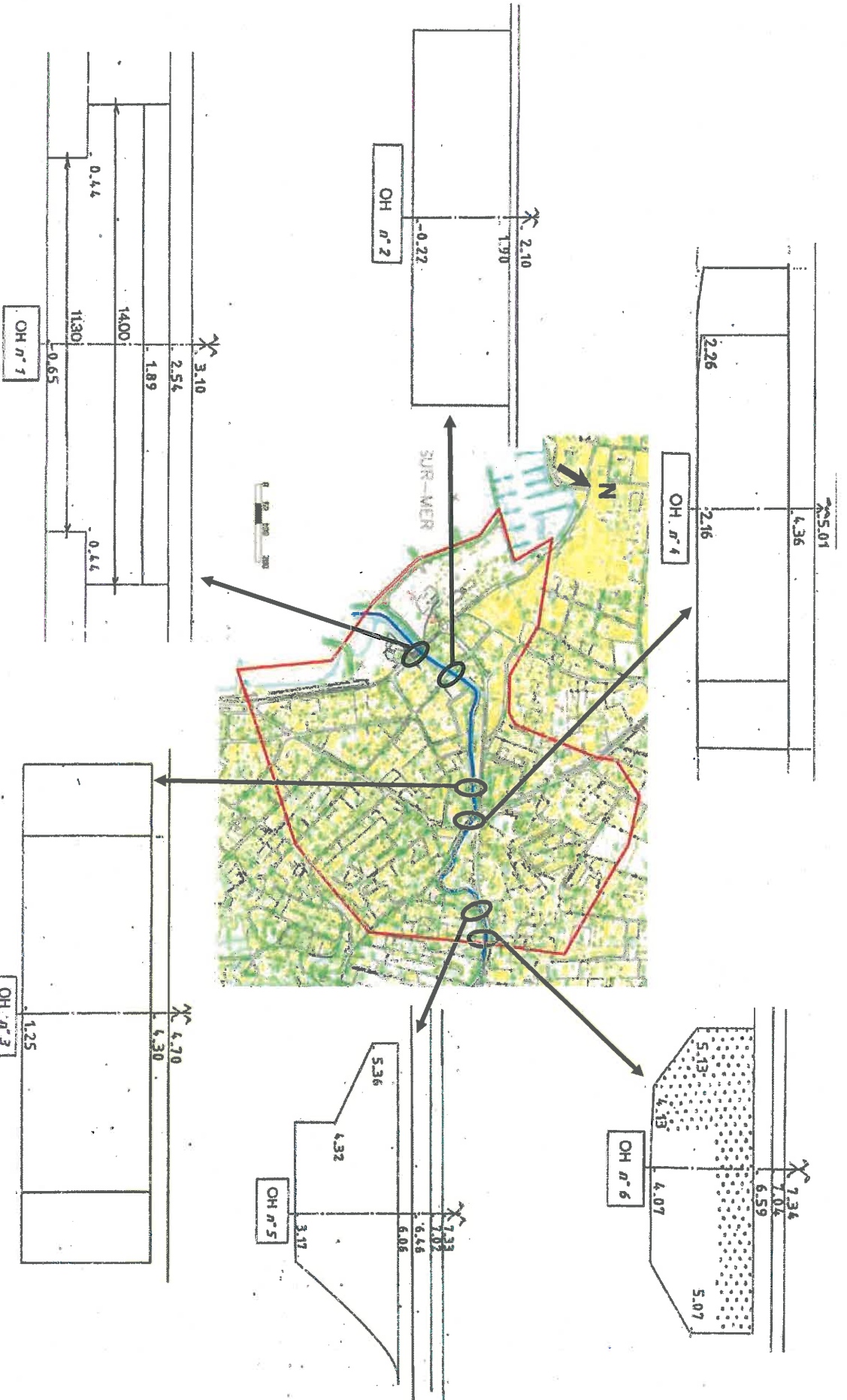
Dans la situation actuelle, sur la zone de projet, on distingue 6 ouvrages de franchissements sur la Reppe :

- OH 1 : ouvrage de franchissement routier situé sur la RD 559,
- OH 2 : passerelle piétonne en prolongement du boulevard des écoles,
- OH 3 : passerelle piétonne,
- OH 4 : passerelle piétonne en prolongement de la traverse de la Reppe,
- OH 5 : ouvrage de franchissement d'accès au propriétés,
- OH 6 : ouvrage de franchissement d'accès au propriétés.

Les 3 ouvrages suivants sont des passerelles piétonne : l'OH 2 sera remanié dans la situation aménagée, l'OH 3 sera conservé et l'OH 4 supprimé. Concernant les OH 5 & 6, il n'est pas prévu de réaménagement spécifique.

Les dimensions de ces ouvrages hydrauliques apparaissent sur la page suivante.





Ouvrages hydrauliques présents sur la zone de projet

5.2. Etat aménagé

Parmi les variantes envisagées, la solution suivante a été retenue comme la moins contraignante, d'un point de vue technique et financier.

Elle prévoit le prolongement du boulevard des écoles en sens unique par un franchissement de la Reppe au niveau de la passerelle existante (OH 2) avec un raccordement sur la RD 11. La passerelle existante sera remplacée par un ouvrage de franchissement routier intégrant des trottoirs pour les piétons.

En terme de cotes, deux solutions seront étudiées :

- **OH 2a** : intrados à 2.32 m NGF et extrados à 2.72 m NGF ;
- **OH 2b** : intrados à 2.50 m NGF et extrados à 2.90 m NGF.

Le raccordement sur le giratoire Bad Sackingen se fera par prolongation du boulevard de Cabry en empruntant l'actuel traverse de la Reppe avec la création d'un nouvel ouvrage hydraulique, remplaçant la passerelle (OH 4).

Deux solutions sont envisageables :

- **OH 4a** : intrados à 3.95 m NGF et extrados à 4.35 m NGF ;
- **OH 4b** : intrados à 4.05 m NGF et extrados à 4.45 m NGF.

Les aménagements projetés se situent en zone rouge du PPRI ; toutes ses prescriptions et ses contraintes sont donc applicables dans le projet.

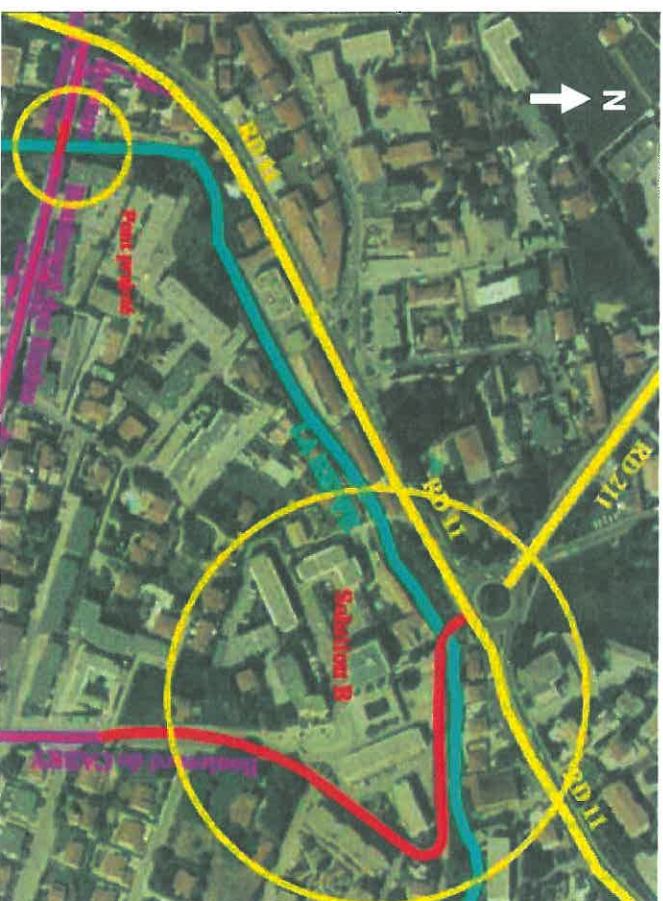


Schéma de la variante retenue (solution B)

6. Travaux de restauration des berges et d'entretien du lit mineur

Parallèlement au projet faisant l'objet de cette présente étude, le syndicat de la Reppe et du Grand Vallat a décidé de réaliser des travaux de restauration des berges et d'entretien de la rivière.

Le projet d'aménagement adopté présente plusieurs objectifs :

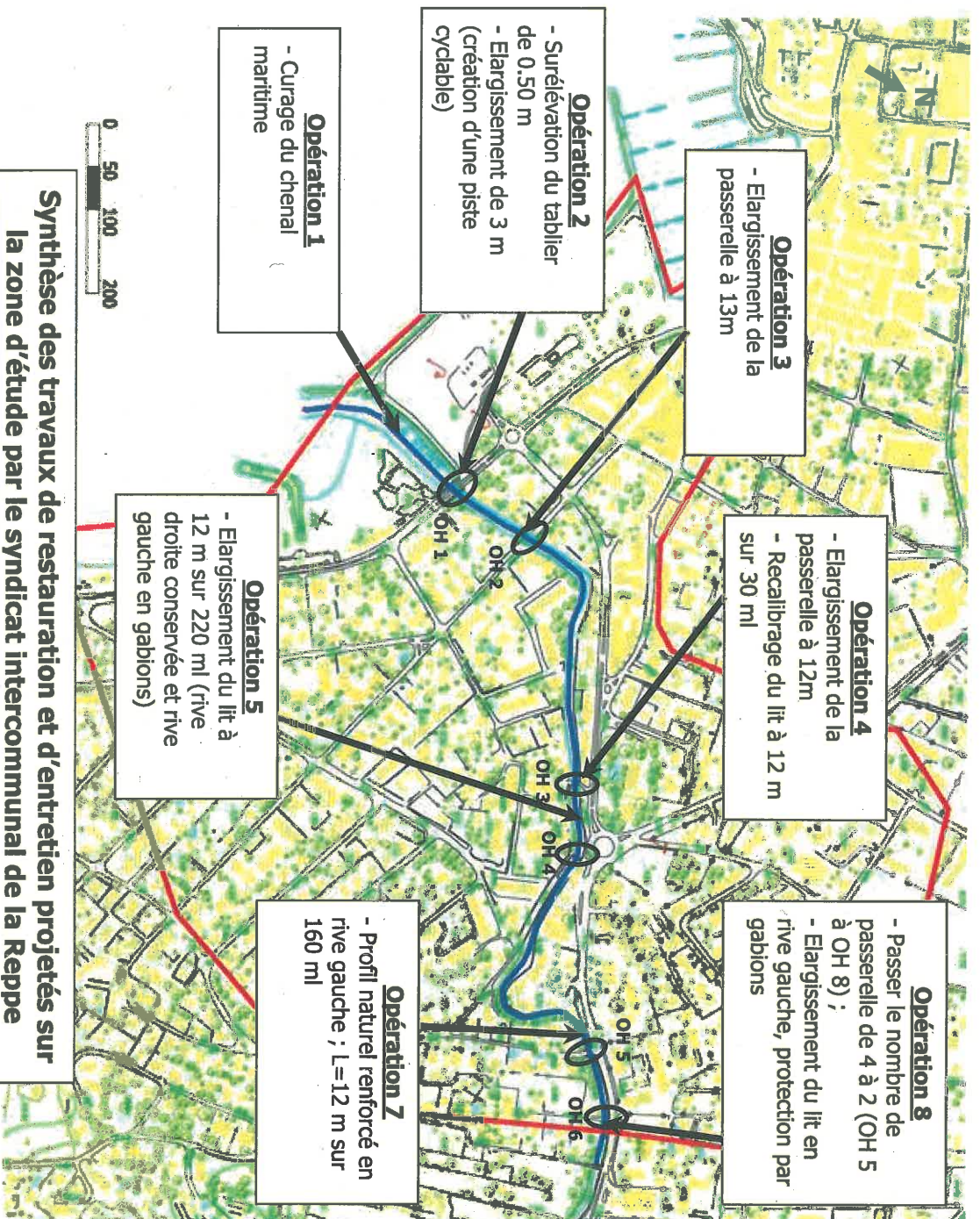
- assurer une restauration du lit de la Reppe,
- redonner une capacité d'écoulement homogène pour obtenir une protection décennale sur les secteurs les plus vulnérables,
- limiter les zones inondables et les risques associés,
- améliorer l'environnement paysager.

Ce projet se décline en une série d'opérations :

- des aménagements structurants visant à rétablir des conditions d'écoulement homogènes pour un débit (Q) de 120 m³/s (période de retour, T, estimée à 10 ans),
- des travaux de restauration de la ripisylve et du lit de la Reppe,

- la mise en place d'un dispositif d'alerte et de fermeture de la RD 8 visant à sécuriser les personnes en cas de crue.

Ces aménagements sont résumés sur le schéma ci-après et seront intégrés dans la modélisation de l'état futur.



Synthèse des travaux de restauration et d'entretien projetés sur la zone d'étude par le syndicat intercommunal de la Reppe

7. Etude des zones inondables de la Reppe (BCEOM Décembre 1997)

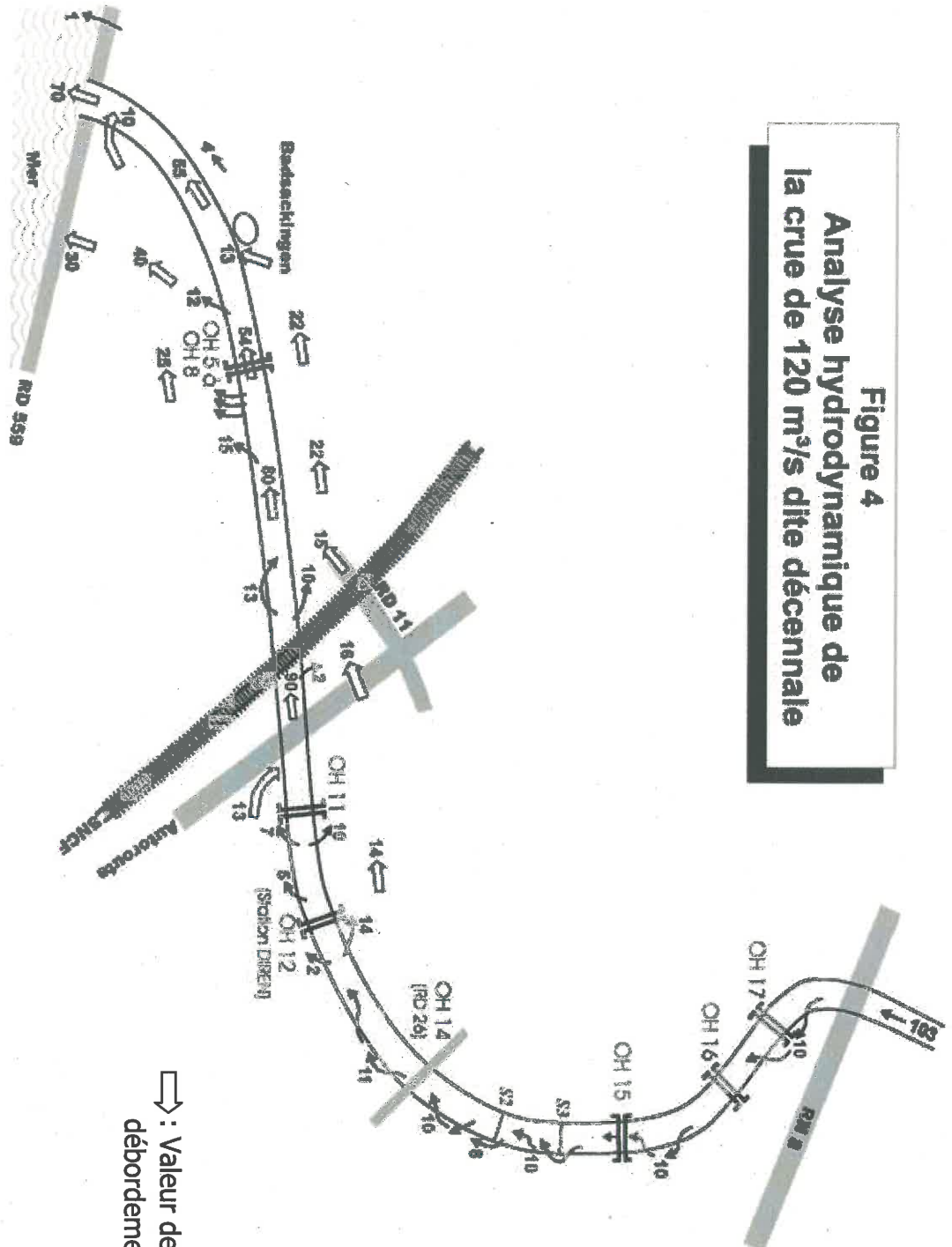
7.1. Résumé des conditions d'écoulement de la crue décennale de 120 m³/s

L'étude des zones inondables de la Reppe réalisée en 1997 a servi de base pour l'élaboration du PPRi. Cette modélisation a permis d'apprécier les zones d'expansion des crues d'occurrences décennale et centennale et d'étudier le gabarit des ouvrages hydrauliques situés sur le lit mineur de la Reppe.

Les 2 points suivants sont tirés de ces études de Décembre 1997 et résument les conditions d'écoulement et les champs d'expansion pour les crues décennale et centennale.

« Dès la sortie des gorges à l'ouvrage OH12 (station DIREN), les débordements sont très localisés et de faible amplitude. A partir de OH12, les débordements sont plus importants et les lits majeurs rive droite et rive gauche sont inondés. Un écoulement parallèle de rive droite traverse le quartier de la gare, passe sous la voie SNCF par la RD 11, inonde toute la rive droite de la REPPE très urbanisée avant de rejoindre en quasi totalité le lit mineur au droit du carrefour de Badsackingen. Un autre écoulement parallèle de rive gauche prend naissance en amont de la série de passerelle OH5 à OH8 et est renforcé par un débordement en sortie du méandre en amont de OH4. A l'extériorité, on est donc dans la configuration suivante : pratiquement rien en rive droite, 70 m³/s en lit mineur et 30 m³/s en rive gauche qui regagnent la mer en submergeant la RD 559. On note que la crue théorique de 120 m³/s est écrêtée au gré des débordements à une valeur de l'ordre de 100 m³/s. »

Figure 4
Analyse hydrodynamique de
la crue de 120 m³/s dite décennale



⇨ : Valeur des débits de
 débordement en m³/s

7.2. Résumé des conditions d'écoulement de la crue centennale de 300 m3/s:

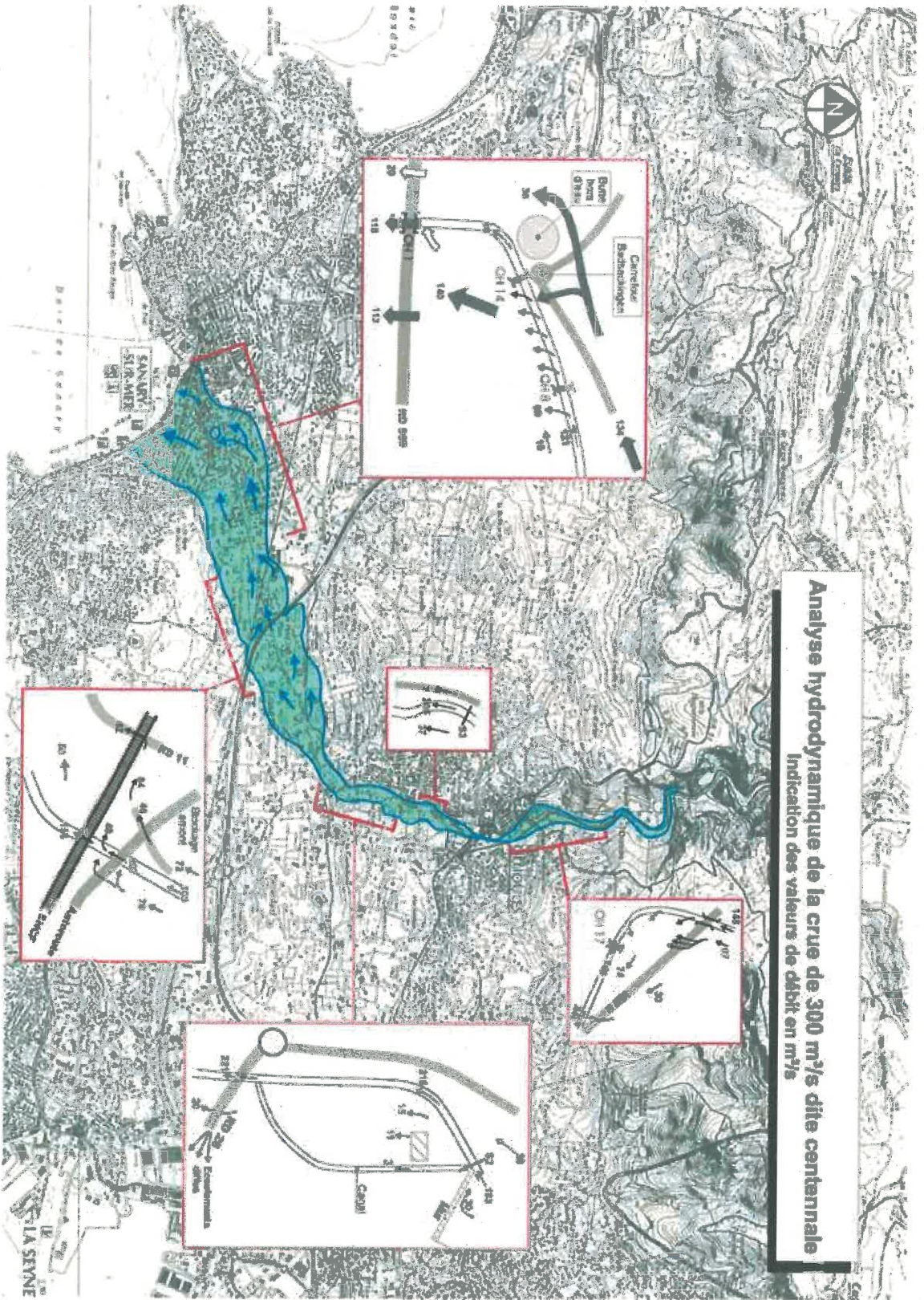
« Les débordements commencent dans les gorges d'OLLIOULES sur la RN8. On note la submersion du pont de la RN8 et les forts débordements en rive gauche de la REPPE qui affectent tout le quartier de Bonnefond. A la traversée du centre d'OLLIOULES, on note l'inondation du parking couvert en rive droite de la REPPE en aval du pont OH16 de la route nationale Clémenceau. Jusqu'au pont OH12 de la station DIREN, les débordements restent assez localisés aux restanques basses de proximité du lit mineur. Les gros débordements rive droite commencent à OH12. Ils affectent le quartier de la gare à OLLIOULES et se poursuivent jusqu'au carrefour Badsackingen où ils basculent en grande majorité vers la rive gauche du fait d'un rétrécissement dû à une butte naturelle et à l'avenue de la Buge. On note la mise en charge du pont de la voie SNCF. Au droit de la mer, il y a pratiquement autant de débit en rive gauche dans le quartier des Lones que dans le cours même de la REPPE : 20 m3/s en lit majeur droit, 120 m3/s en lit mineur sous le pont OH1 de la RD559 qui est en charge mais non submergé, et enfin 110 m3/s en lit majeur rive gauche qui coupent la RD559 et rejoignent la mer sur un front d'une largeur d'au moins 400 mètres. »

Tableau 2 : Analyse des conditions d'écoulement au droit des ouvrages hydrauliques.

| Ouvrage | Crue de 120 m3/s dite décennale | | Crue de 300 m3/s dite centennale | |
|---------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| | Cote radier en mNGF | Cote tirade submersion en mNGF | Cote crue débit lit mineur en mNGF | Cote crue débit lit majeur en mNGF |
| OH1 | -0,55 | 1,59 | 3,1 | 1,49 |
| OH2 | -0,22 | 1,9 | 2,1 | 2 |
| OH3 | 1,25 | 4,3 | 4,7 | 3,7 |
| OH4 | 2,15 | 4,35 | 5,01 | 4,35 |
| OH5 | 3,17 | 6,05 | 7,39 | 6,05 |
| OH6 | 4,07 | 6,59 | 7,34 | 7,35 |
| OH7 | 4,45 | 7,25 | 7,56 | 7,7 |
| OH8 | 4,92 | 8,22 | 8,82 | 8,2 |
| OH9 | 13,17 | 16,30 | 17,37 | 15,75 |
| OH10 | 13,69 | 20,28 | 21,74 | 18,54 |
| OH11 | 15,16 | 17,55 | 18,55 | 19,52 |
| OH12 | 17,73 | 21,59 | 22,23 | 22,59 |
| OH13 | 18,54 | 22,53 | 22,57 | 23 |
| OH14 | 25,05 | 31,51 | 32,85 | 29,5 |
| OH15 | 35,17 | 38,8 | 39,4 | 39,1 |
| OH16 | 38,59 | 44,3 | 45,05 | 41,5 |
| OH17 | 44,47 | 49,12 | 49,15 | 49,3 |
| OH18 | 45,32 | 50,55 | 51,42 | 50,8 |
| OH19 | 47,53 | 51,24 | 53,39 | 51,6 |
| OH20 | 55,56 | 59,15 | 59,55 | 59,53 |
| OH21 | 55,49 | 59,12 | 59,6 | 60,31 |
| OH22 | 59,5 | 60,49 | 61,7 | 61,56 |

En charge : l'ouvrage hydraulique est en charge mais pas submergé
 submergé : l'ouvrage hydraulique est totalement submergé au dessus du parking





8. Modélisation hydraulique

Les modélisations ont été effectuées sur un linéaire de 1000 m et intègrent les OH 1 à 6 avec les mêmes profils en travers qui ont servi lors de l'élaboration du PPRI.

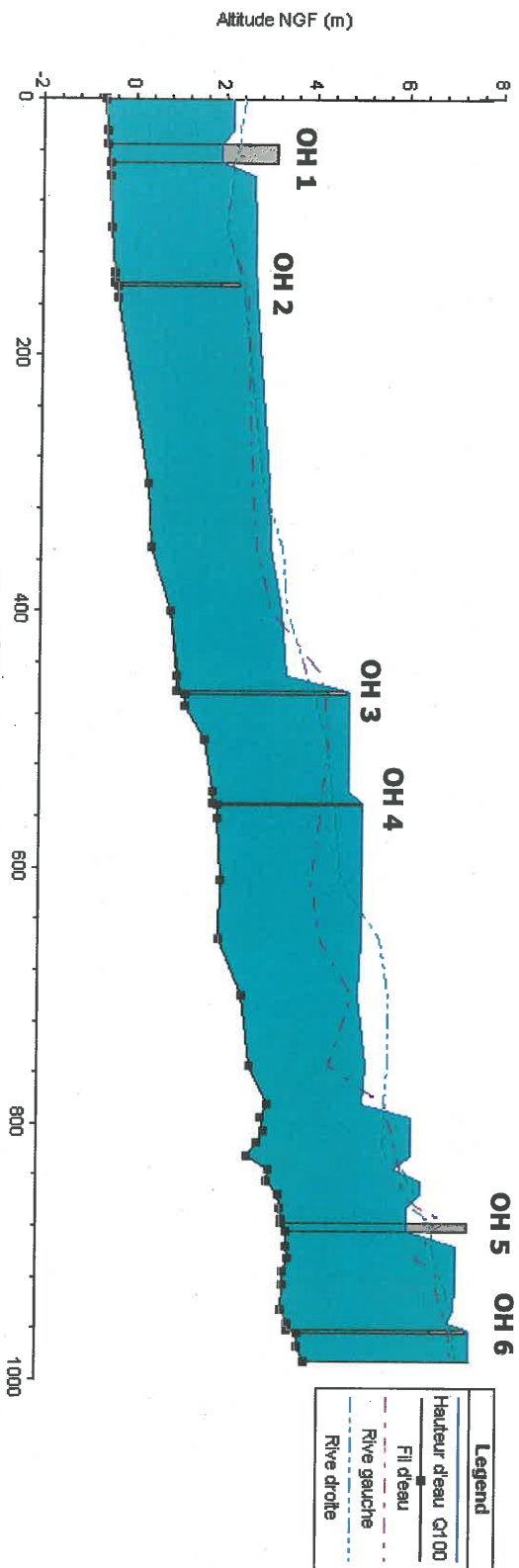
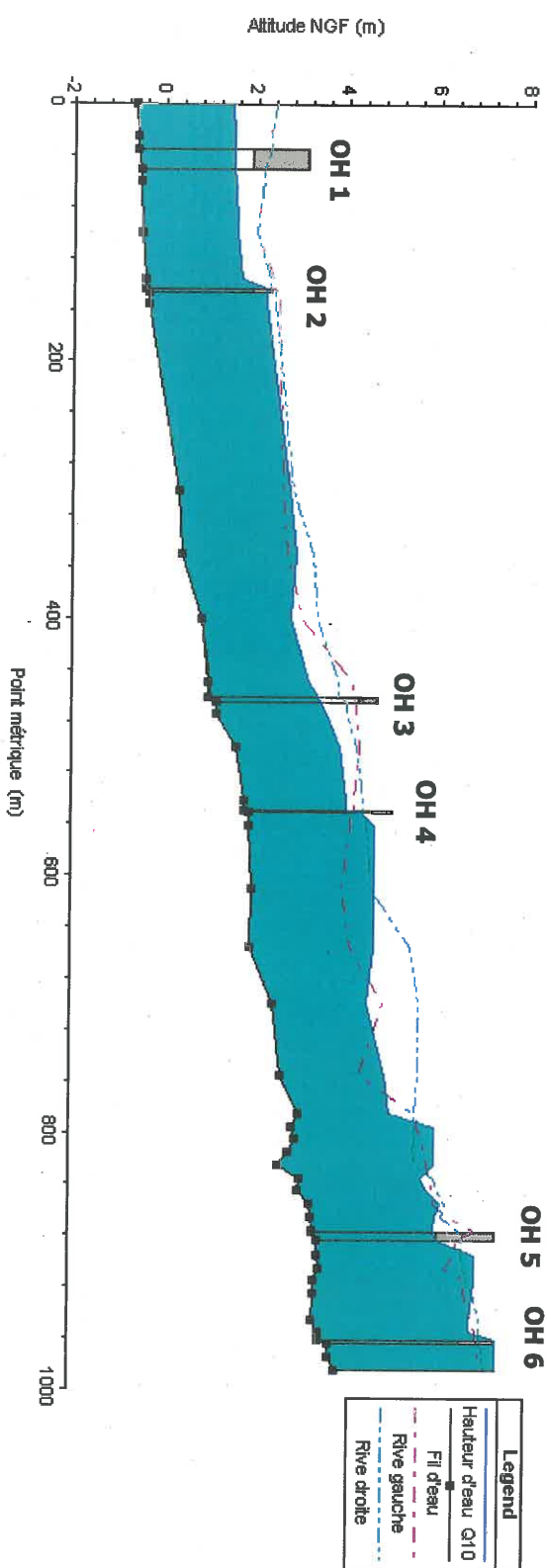
Remarque : Dans toutes les modélisations suivantes, les simulations effectuées ont montré qu'il n'y a aucune interaction entre les ouvrages 2 et 4 sur les lignes d'eaux. En effet, plus de 400 mètres séparent les 2 ouvrages et par conséquent, des modifications effectuées sur l'OH2 n'interféreront pas sur les hauteurs d'eau au droit de l'OH 4, et inversement.

Donc, pour faciliter l'appréciation des impacts des aménagements sur les lignes d'eaux, les reprises des deux ouvrages 2 et 4 ont été intégrées et simulées indépendamment.

8.1. Modélisation de l'état actuel

Le présent modèle doit permettre de reconstituer le modèle hydraulique de 1998 qui a servi de base à l'élaboration du PPRI et se caler sur les hauteurs d'eaux obtenues lors des simulations.

Les lignes d'eau en crue décennale et centennale apparaissent sur les pages suivantes.

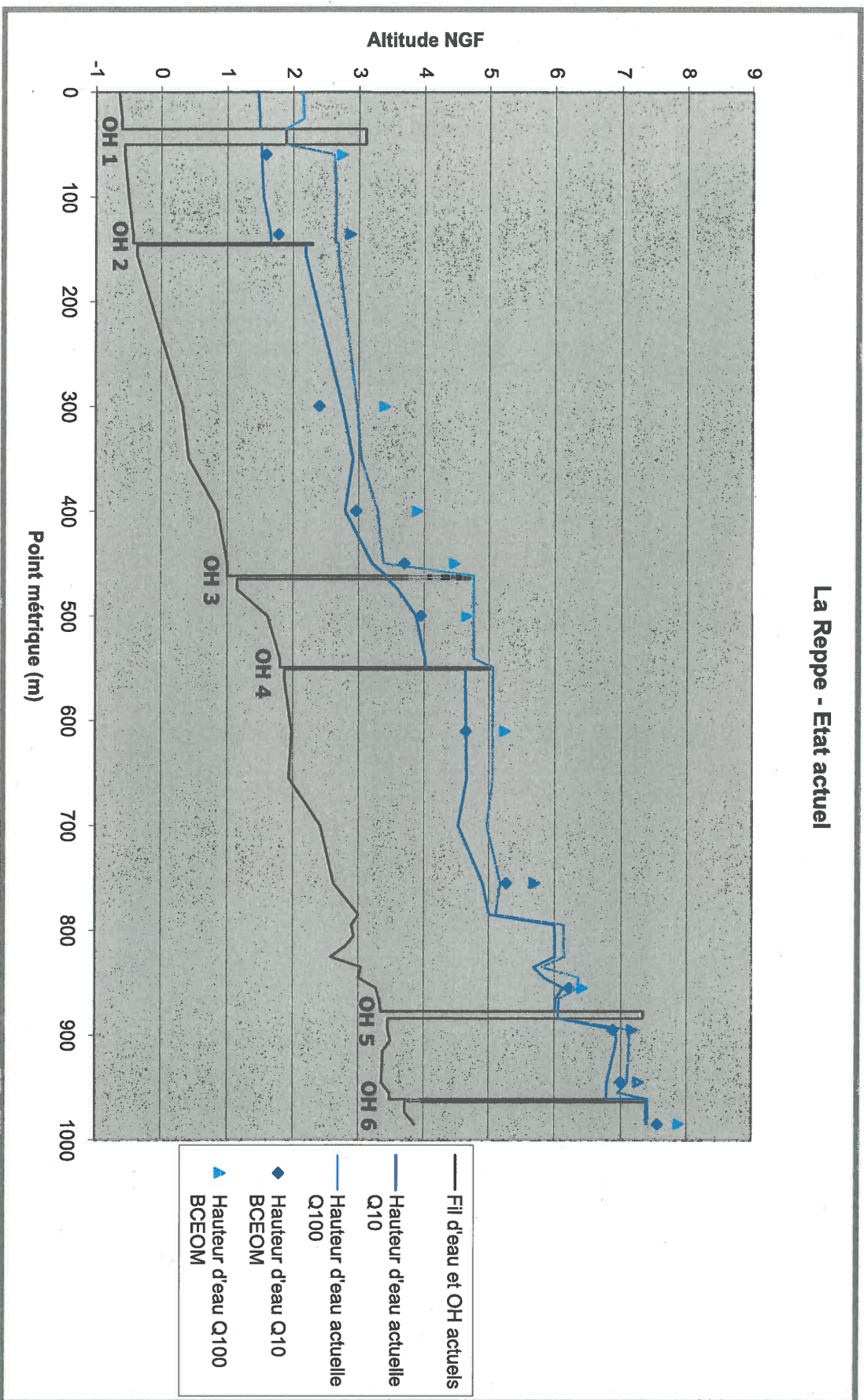


Modélisation de l'état actuel

Phase 2 - Reprises des ouvrages de franchissement de la Reppe



La Reppe - Etat actuel



Conditions d'écoulement en crue décennale

Les hauteurs d'eau obtenues sur HEC-RAS approchent celles qui ont servi de base pour l'élaboration du PPRI. La crue décennale se cale avec l'existante avec un décalage maximum en hauteur d'eau de 0.30 m. Les conditions d'écoulements au droit des ouvrages hydrauliques sont les mêmes, au décalage de hauteur près (Cf. tableau ci-contre) ; un tirant d'air pour l'OH 1, une mise en charge de l'OH 2, un tirant d'air sous l'OH 3, une mise en charge de l'OH 4 et 5 et une submersion de l'OH 6.

| | BCEOM Q10 | BRACE Q10 | BCEOM Q100 | BRACE Q100 |
|------|---------------------|---------------------|------------|------------|
| OH 1 | Tirant d'air 0.30 m | Tirant d'air 0.40 m | Charge | Charge |
| OH 2 | Charge | Charge | Submergé | Submergé |
| OH 3 | 0.60 | 0.9 | Charge | Submergé |
| OH 4 | 0.01 | Charge | Submergé | Submergé |
| OH 5 | Charge | Charge | Charge | Charge |
| OH 6 | Submergé | Submergé | Submergé | Submergé |

Conditions d'écoulement en crue centennale

Le calage sur la crue centennale présente des décalages de hauteurs d'eau plus notables qu'en événement décennal notamment à l'aval de l'OH 3. Ce décalage provient de la submersion de l'ouvrage qui ne l'est pas dans le modèle existant de BCEOM. Cette différence de fonctionnement induit une accumulation d'énergie potentielle en amont de l'OH 3 qui engendre une mise en vitesse de l'écoulement à son l'aval, donc une augmentation de l'énergie cinétique et une diminution de l'énergie potentielle. Cette caractéristique se traduit dans le modèle par un abaissement de la ligne d'eau en aval de l'OH 3. Les 2 ouvrages de franchissement OH 1 et OH 5 sont en charge pour la crue centennale et tous les autres sont submergés.

8.2. Modélisation de l'état futur

Afin d'apprécier « l'impact brut » des aménagements sur les hauteurs d'eau, le modèle a premièrement intégré les 4 configurations envisageables (OH 2a, OH 2b, OH 4a et OH 4b) sur les profils en travers actuels, sans considérer les travaux prévus par le syndicat intercommunal de la Reppe et du Grand Vallat.

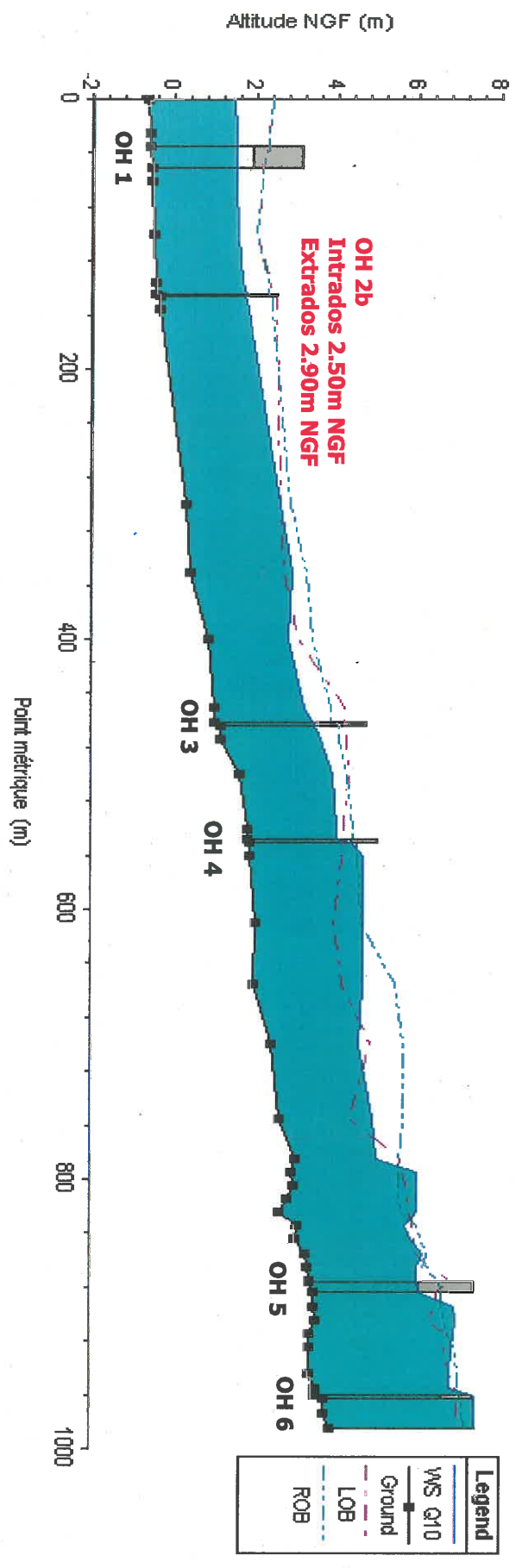
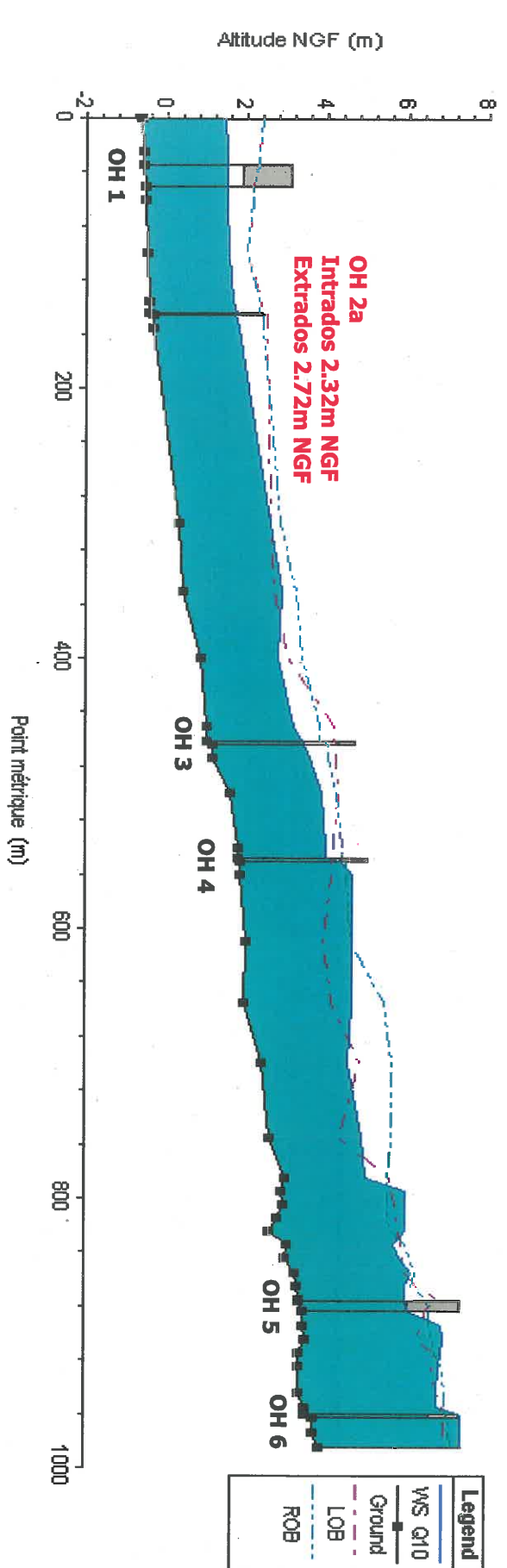
8.2.1. Impact de la reprise de l'OH 2 sur les niveaux d'eau actuels

Les cotes envisagées pour la reprise de l'OH 2 sont :

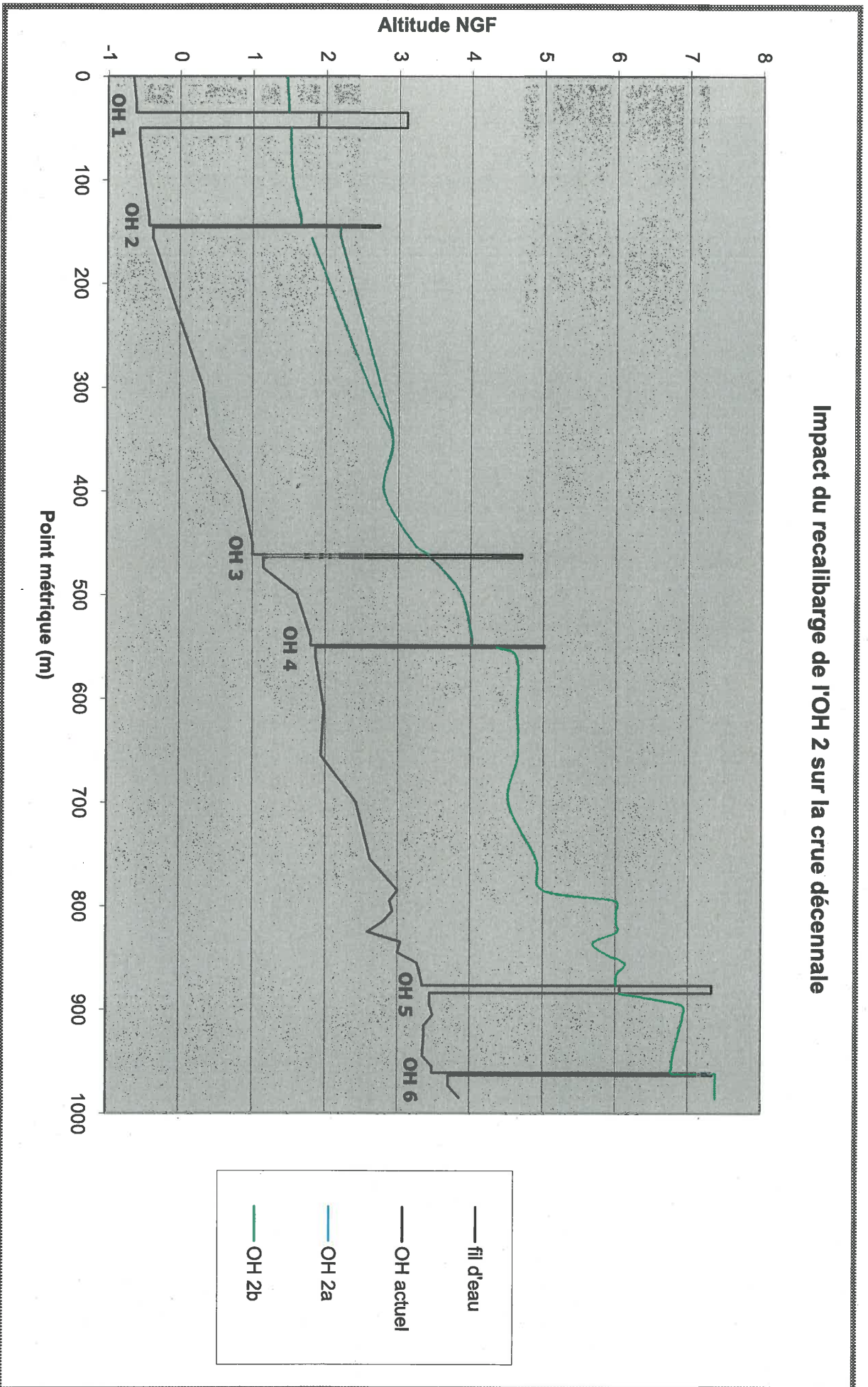
- OH 2a : intrados à 2.32 m NGF et extrados à 2.72 m NGF,
- OH 2b : intrados à 2.50 m NGF et extrados à 2.90 m NGF,

Les lignes d'eau apparaissent sur les profils suivants.

Reprise de l'OH 2 – Ligne de courant en crue décennale



Impact du recalibrage de l'OH 2 sur la crue décennale

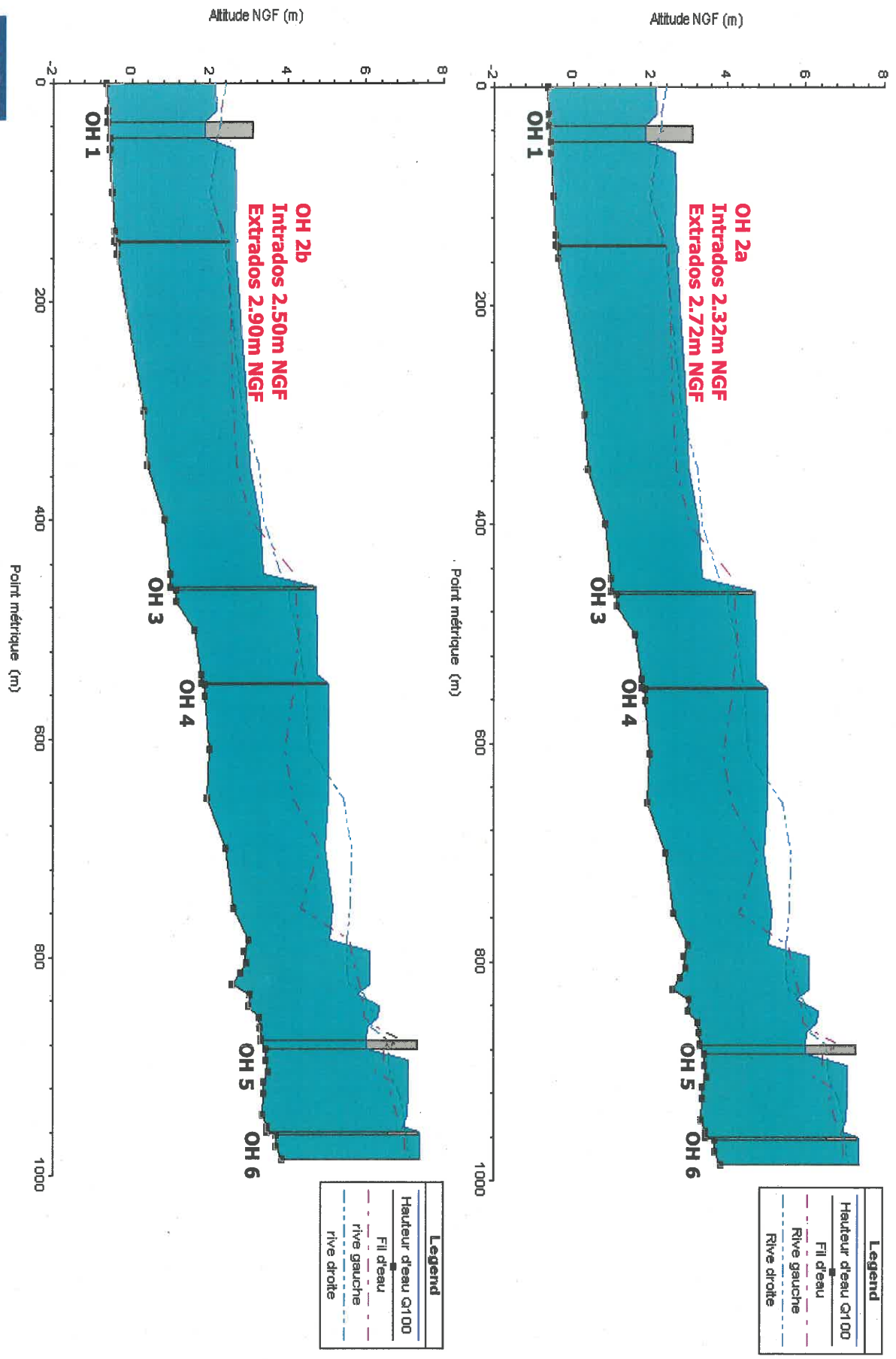


Conclusion des résultats

Le rehaussement du tablier de l'OH 2 rend l'ouvrage transparent pour une crue décennale, que ce soit pour l'OH 2a ou l'OH 2b. On observe une baisse du niveau d'eau de 0.40 cm, directement en amont de l'ouvrage. L'impact du recalibrage de l'ouvrage se propage sur 200 mètres en amont de l'ouvrage. La transparence se fait avec un tirant d'air de 0.50 cm pour l'OH 2a et 0.70 m pour l'OH 2b. La différence de cote entre l'OH 2a et l'OH 2b n'influe pas sur la ligne d'eau.

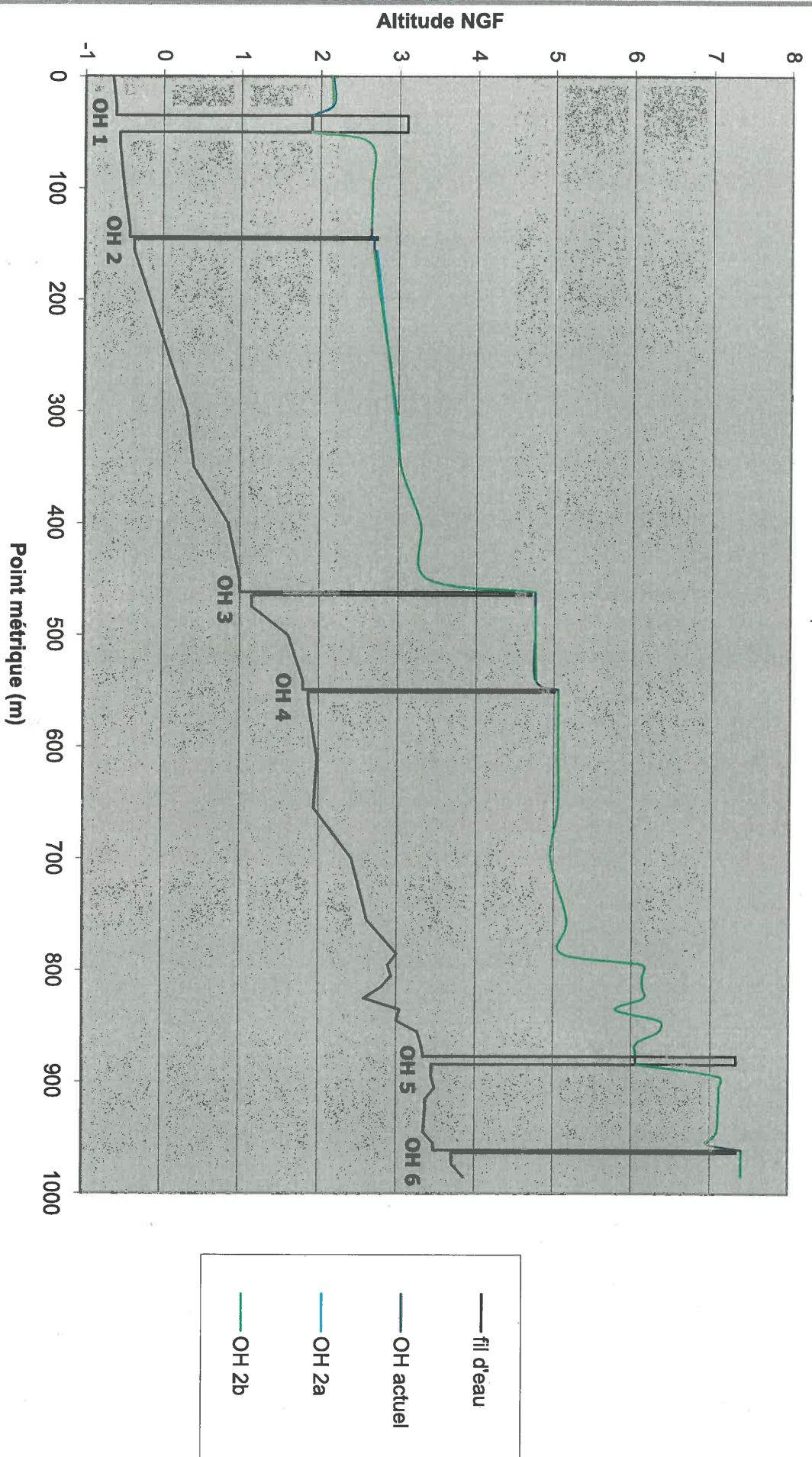
Remarque : La présente simulation a fait l'objet d'un réajustement du logiciel afin de supprimer les instabilités numériques qui se traduisaient en hauteurs d'eau irrationnelles sur quelques profils.

Reprise de l'OH 2 – Ligne de courant en crue centennale



Phase 2 - Reprises des ouvrages de franchissement de la Reppe

Impact du recalibrage de l'OH 2 sur la crue centennale



Conclusion des résultats

Que ce soit avec la variante OH 2a ou OH 2b, l'ouvrage ne permet pas le passage de la crue centennale. Dans ce cas, le facteur prédominant pour les niveaux d'eau est l'épaisseur du tablier. Etant donné que dans les 3 configurations (actuel, OH 2a et OH 2b), l'épaisseur du tablier est identique, soit 0.40 m, toutes les lignes d'eaux se superposent. Les incidences du recalibrage de l'OH 2 n'ont aucun effet sur la crue centennale.

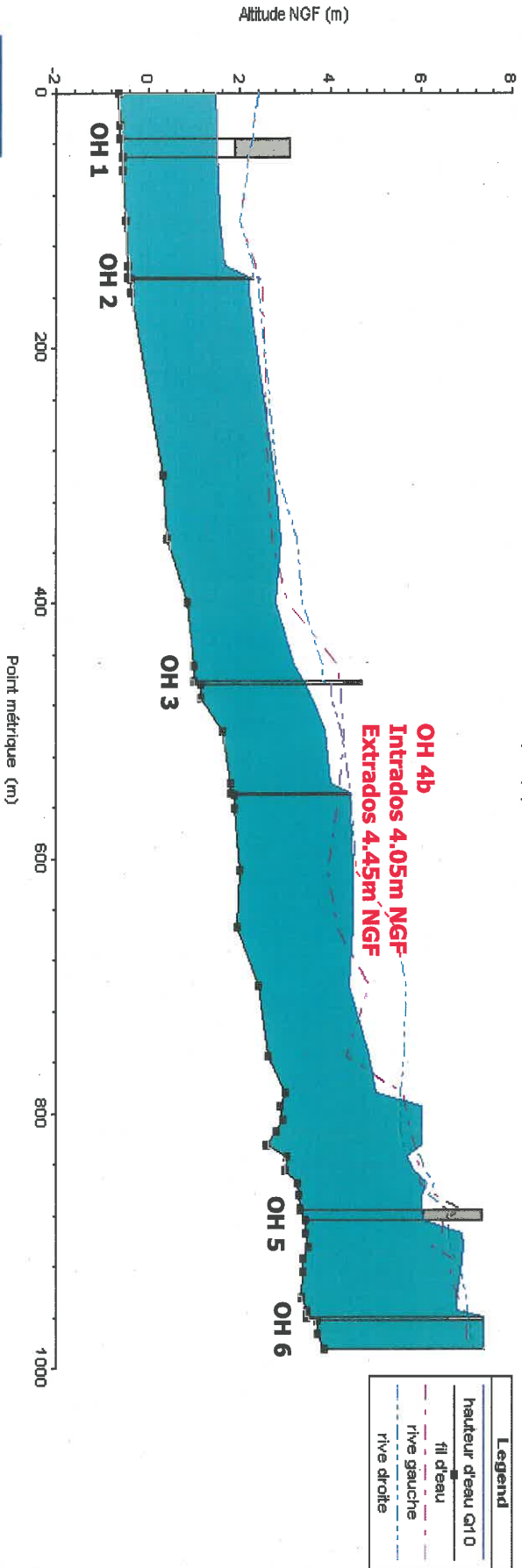
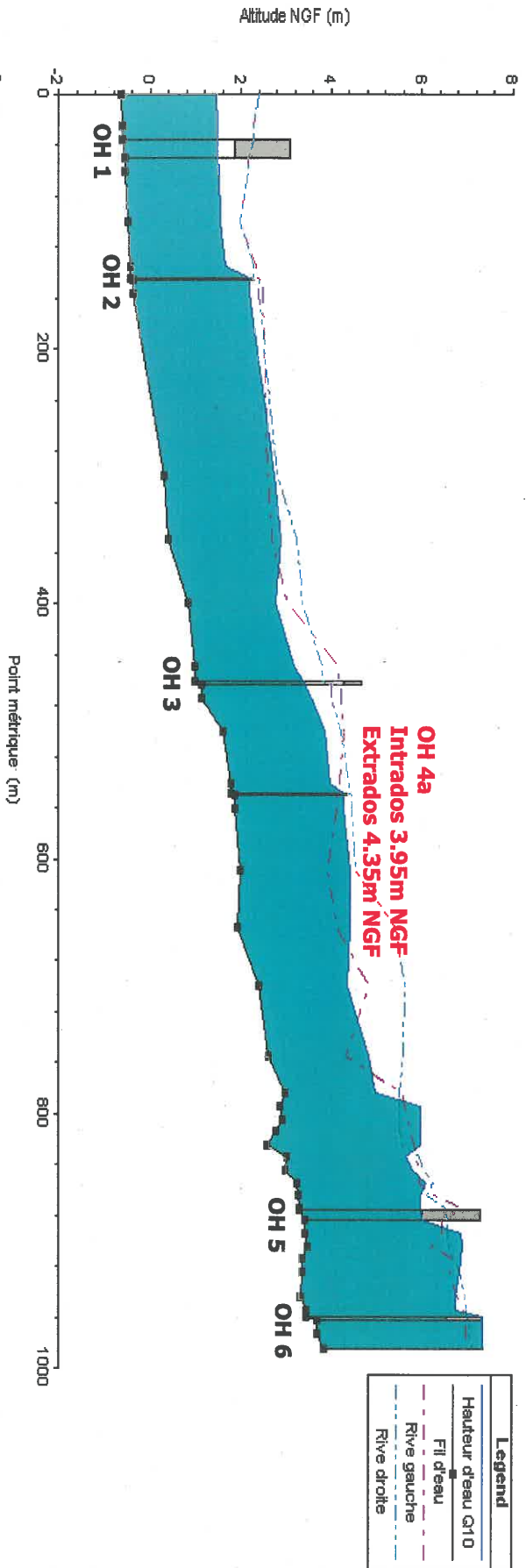
8.2.2. Impact de la reprise de l'OH 4 sur les niveaux d'eau actuels

Les cotes envisagées pour la reprise de l'OH 4 sont :

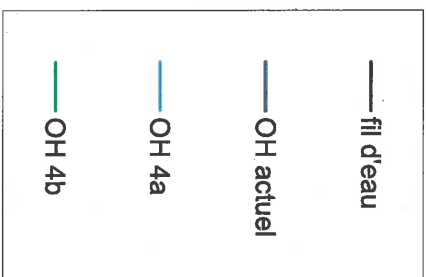
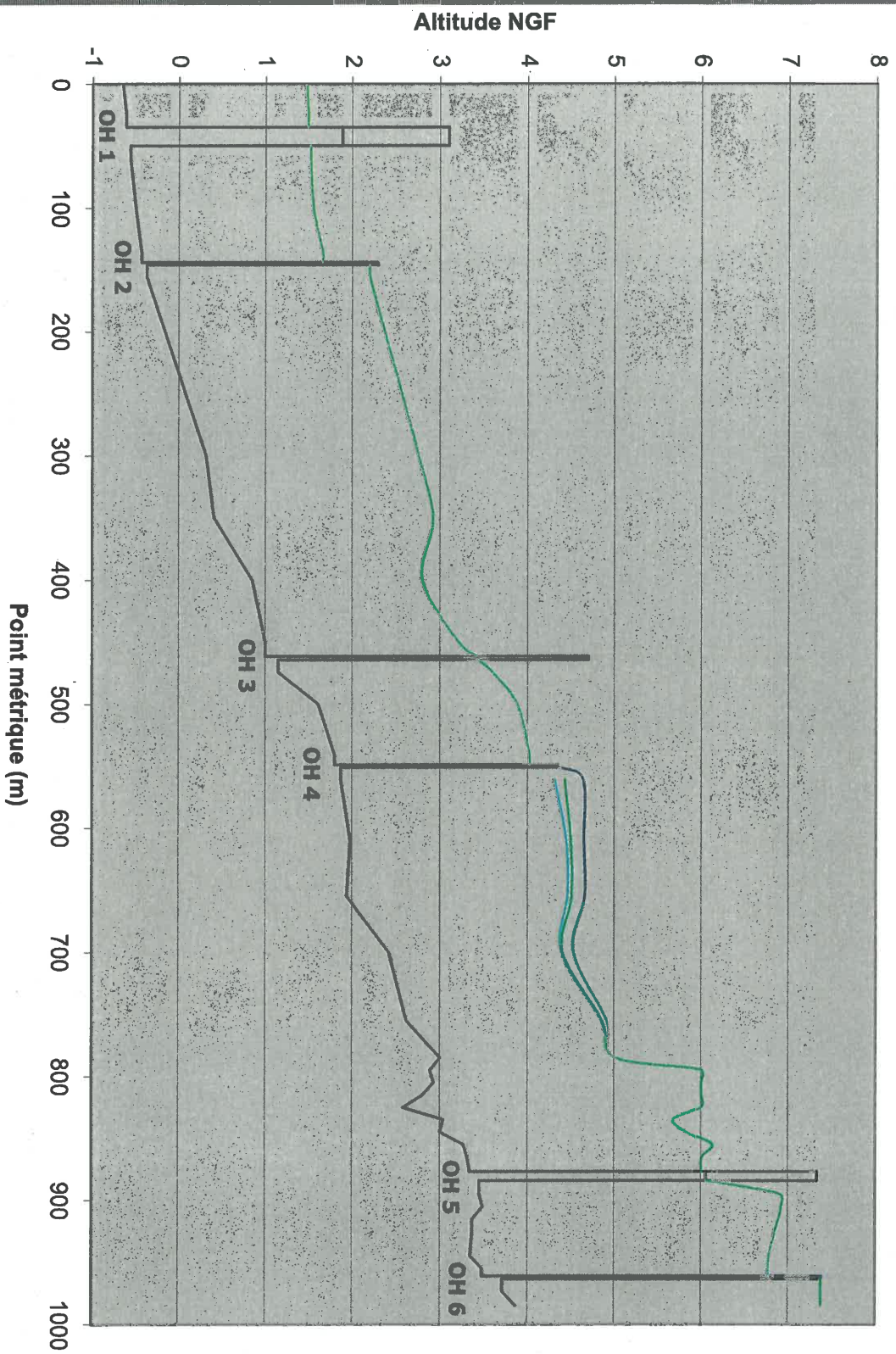
- OH 4a : intrados à 3.95 m NGF et extrados à 4.35 m NGF,
- OH 4b : intrados à 4.05 m NGF et extrados à 4.45 m NGF,

Les lignes d'eau apparaissent sur les profils suivants.

Reprise de l'OH 4 – Ligne de courant en crue décennale



Impact du recalibrage de l'OH 4 sur la crue décennale

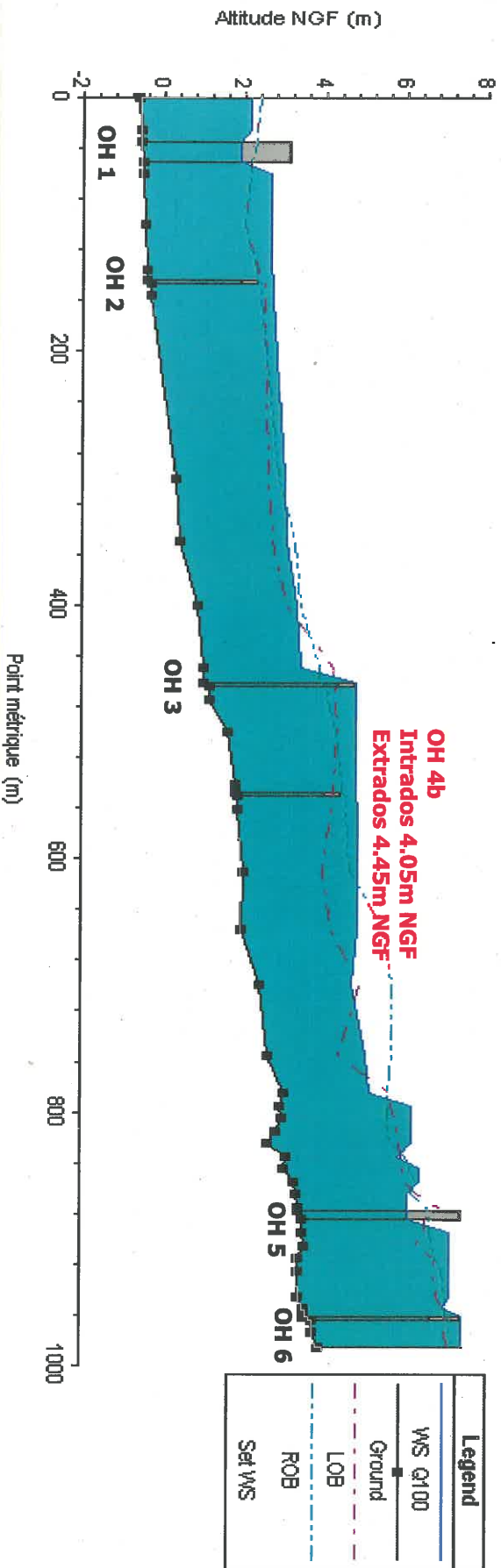
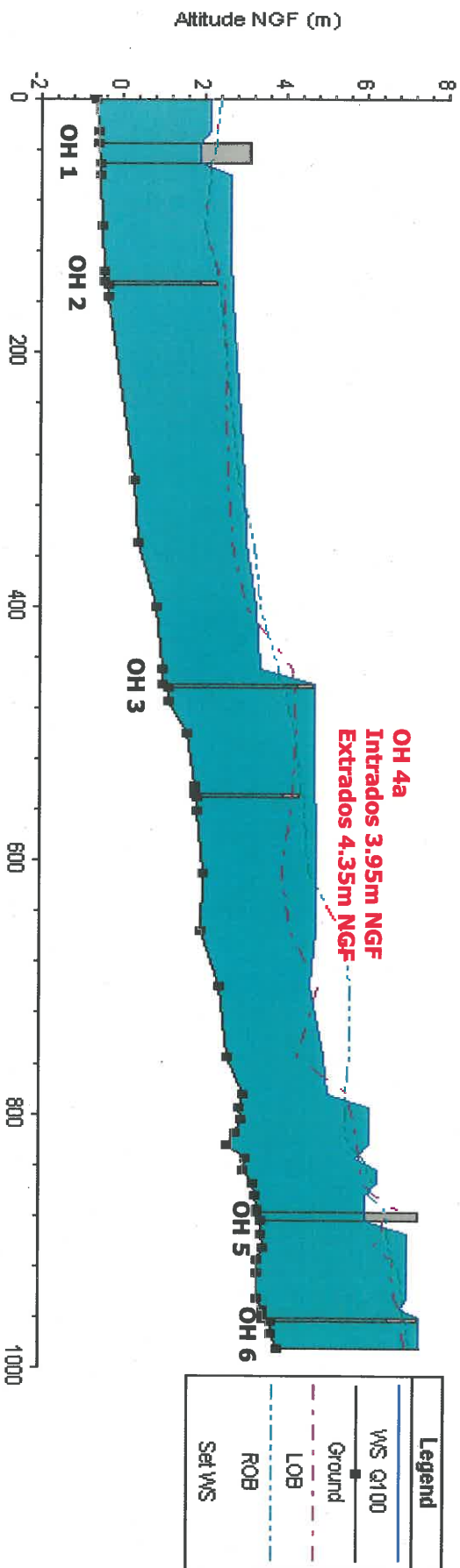


Conclusion des résultats

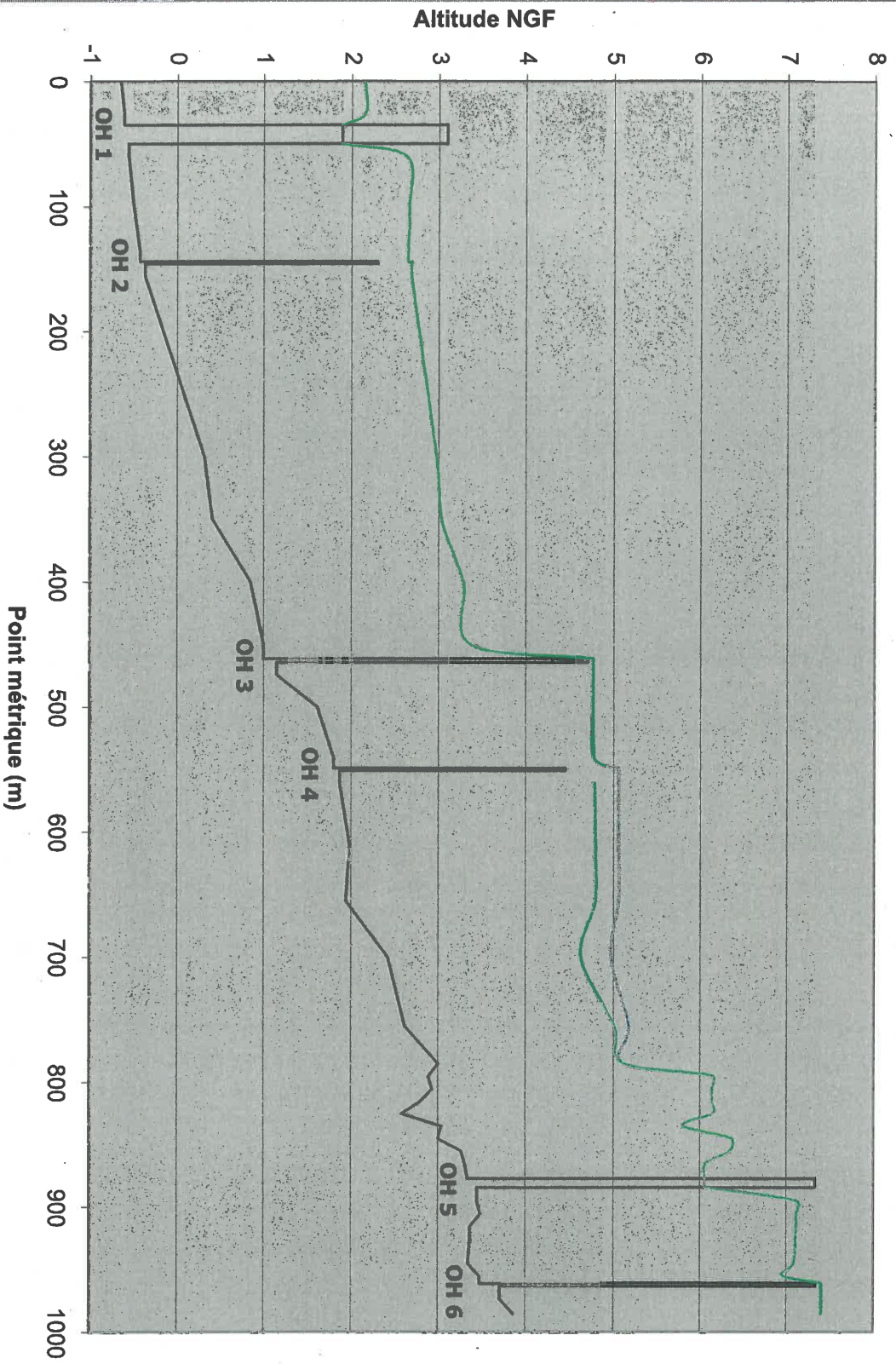
La reprise de l'OH 4 un effet positif sur les lignes d'eau en crue décennale. On note une baisse de 0.20 m pour l'OH 4a et de 0.15 m pour l'OH 4 b, qui se propage progressivement sur 200 m en amont de l'ouvrage. Cette baisse des niveaux provient du désépaulement du tablier qui passe de 0.70 m (état actuel) à 0.40 m (état aménagé).

Les cotes d'implantations de l'OH 4a engendrent une mise en vitesse plus importante de l'écoulement donc une ligne d'eau plus basse que pour l'OH 4b, de l'ordre de 0.10 m.

Reprise de l'OH 4 – Ligne de courant en crue centennale



Impact du recalibrage de l'OH 4 sur la crue centennale



Conclusion des résultats

De même que pour l'OH 2, la crue centennale submerge l'ouvrage et donc les lignes d'eau relatives à l'OH 4a et à l'OH 4b se superposent. Par rapport à la configuration actuelle, on observe un gain de 0.30 m en hauteur d'eau qui se propage 200 m en amont de l'ouvrage.

La reprise de l'OH 4 en crue centennale engendre donc une baisse des niveaux d'eau directement en amont de l'ouvrage qui s'explique par une diminution de l'épaisseur du tablier et une augmentation de vitesse d'écoulement. L'impact de la reprise de l'OH 4 aura donc un effet positif sur le champ d'expansion des crues.

Remarque : La présente simulation a fait l'objet d'un réajustement du logiciel afin de supprimer les instabilités numériques qui se traduisaient en hauteurs d'eau irrationnelles sur quelques profils.

8.2.3. Impact de la reprise de l'OH 2 sur l'état futur intégrant les travaux du syndicat intercommunal

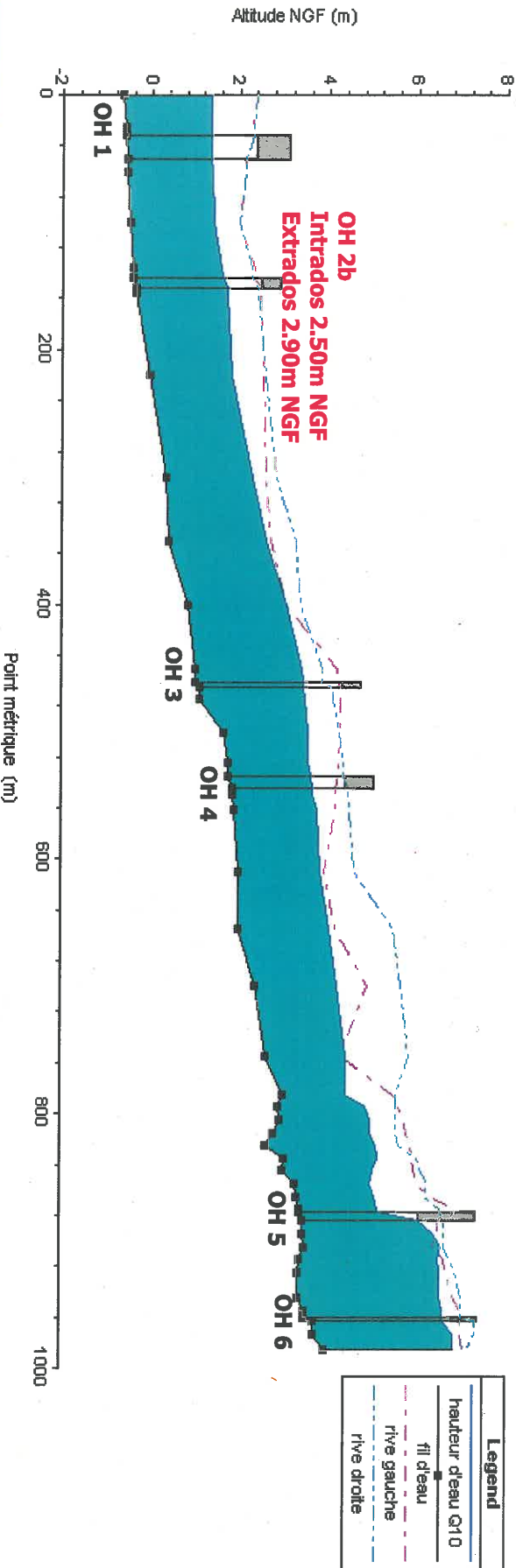
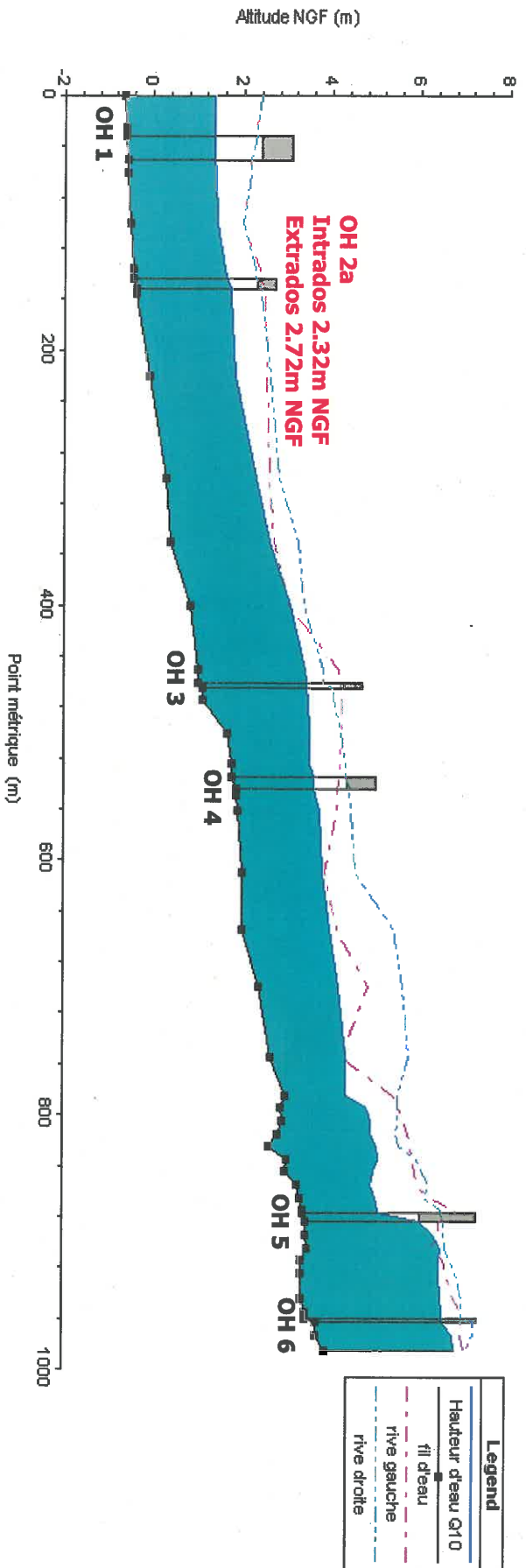
La deuxième étape des simulations intègre les travaux d'entretien et de restauration prévus par le syndicat de la Reppe et du Grand Vallat (synthétisés dans le schéma page 13). La stratégie d'aménagement adopter par le syndicat est de redonner une capacité d'écoulement homogène pour obtenir au moins une protection décennale sur les secteurs les plus vulnérables.

Cette phase permettra d'apprécier les impacts de la reprise des ouvrages dans l'état futur et les lignes d'eaux réellement observables dans l'état aménagé et de se s'orienter quant aux cotes de l'ouvrage à prévoir.

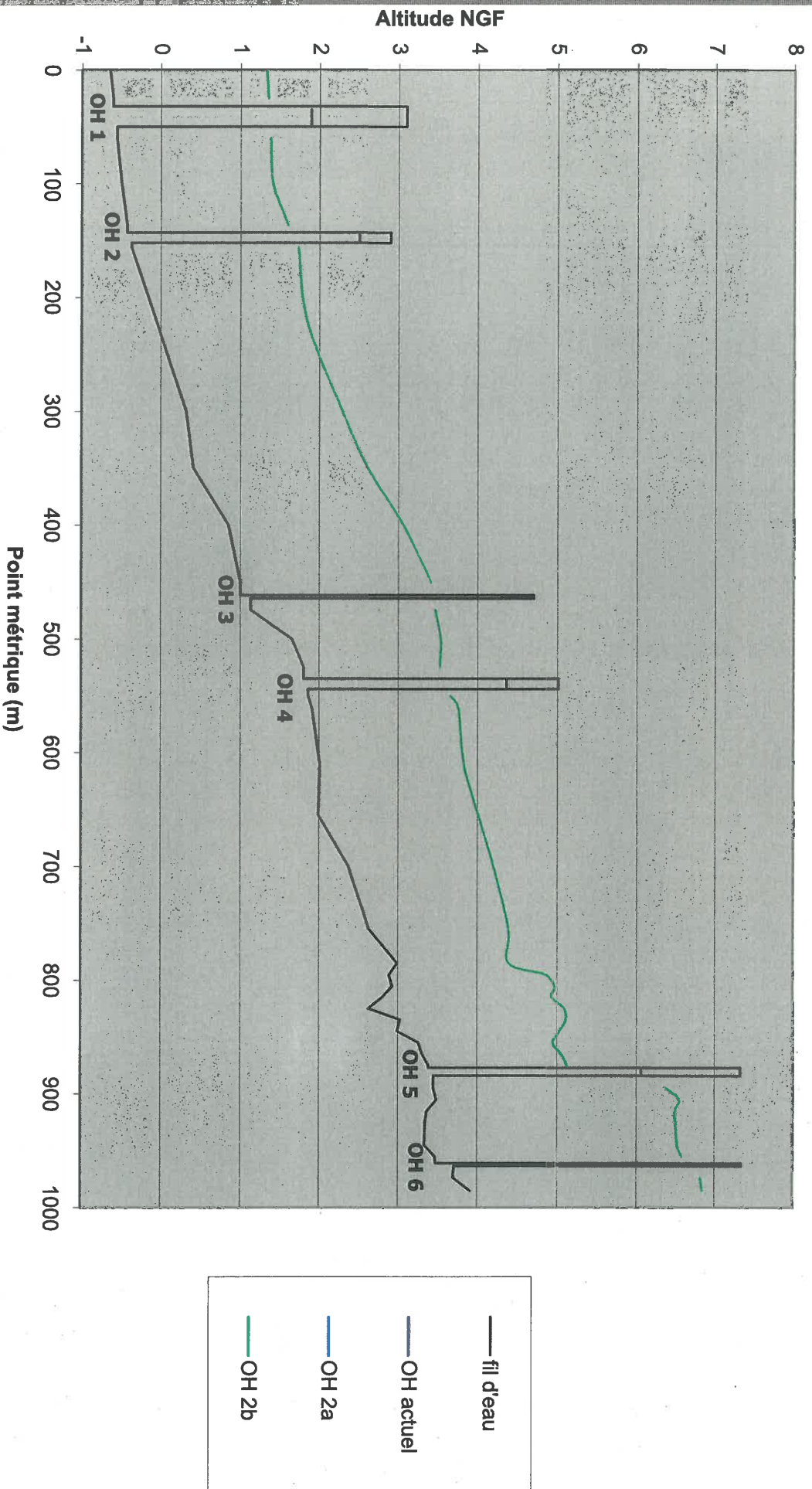
- Pour les rappeler, les cotes envisagées pour la reprise de l'OH 2 sont :
- OH 2a : intrados à 2.32 m NGF et extrados à 2.72 m NGF,
 - OH 2b : intrados à 2.50 m NGF et extrados à 2.90 m NGF,

Les lignes d'eau apparaissent sur les profils suivants.

Reprise de l'OH 2 – Ligne de courant en crue décennale



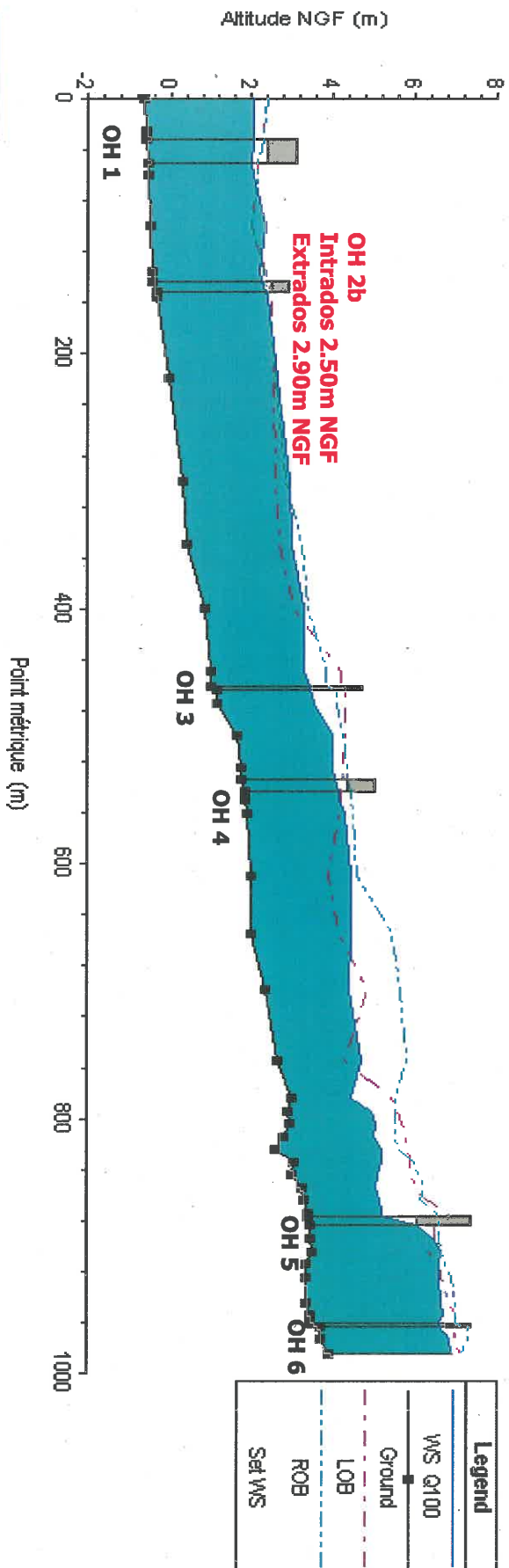
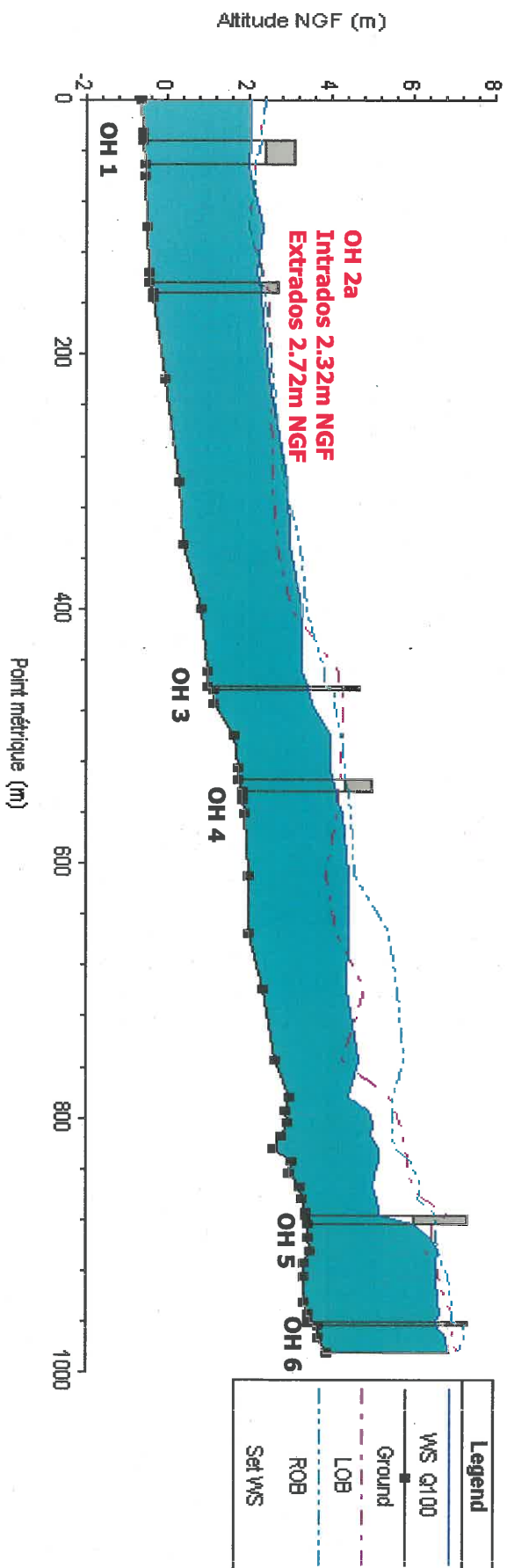
Impact du recalibrage de l'OH 2 avec travaux du syndicat sur la crue décennale



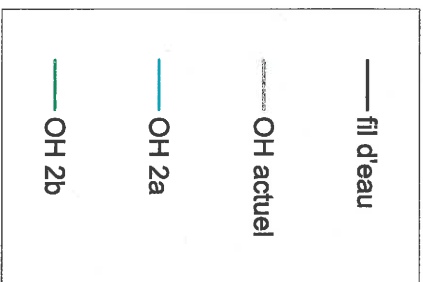
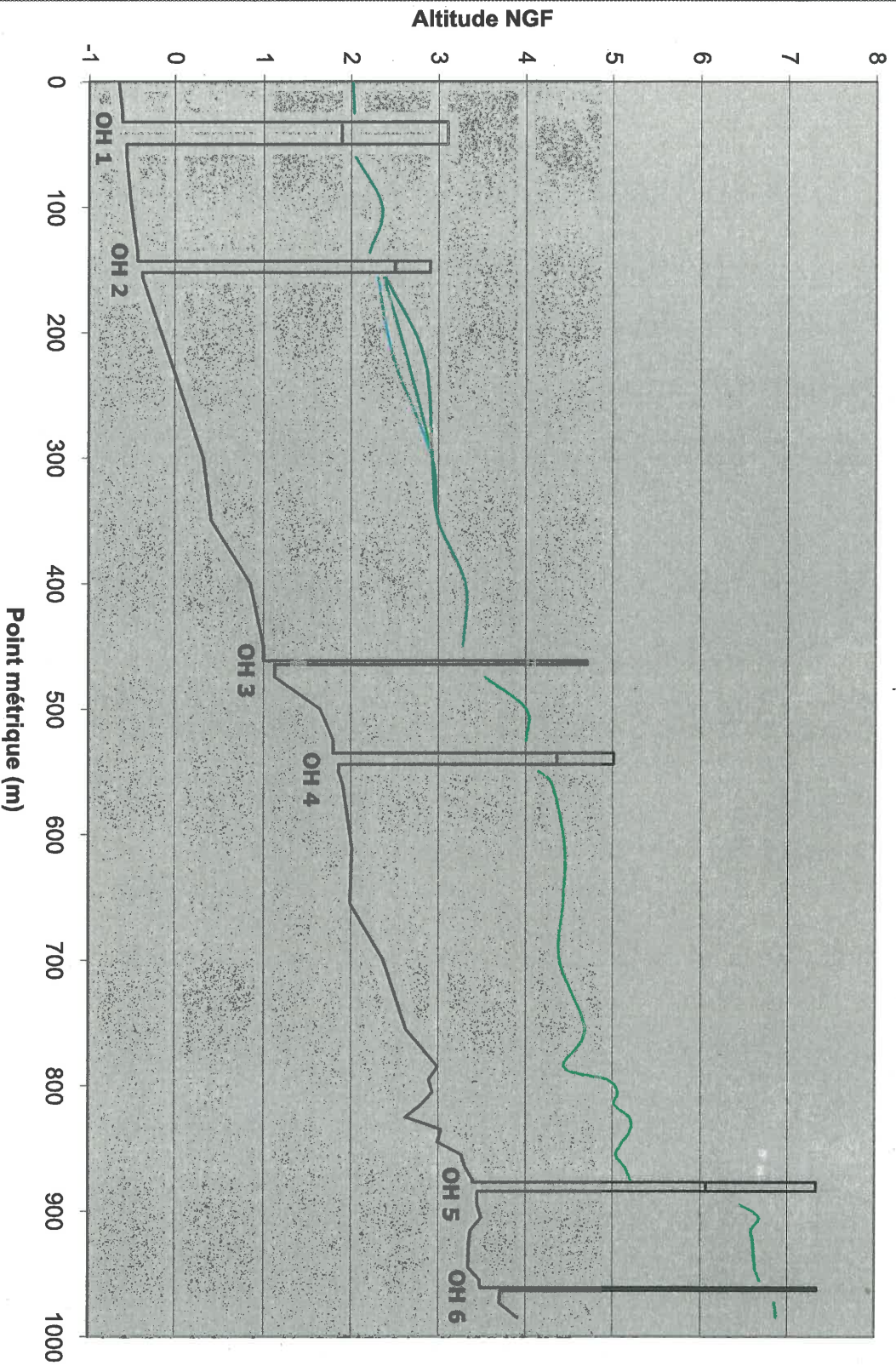
Conclusion des résultats

La reprise de l'OH 2 n'a aucune influence sur les aménagements prévus par le syndicat intercommunal de la Reppe et du Grand Vallat en occurrence décennale. Toutes les lignes d'eau se superposent. L'écoulement se fait avec un tirant d'air de 0.58 m pour l'OH 2a et de 0.76 m pour l'OH 2b.

Reprise de l'OH 2 – Ligne de courant en crue centennale



Impact du recalibrage de l'OH 2 avec travaux du syndicat sur la crue centennale



Conclusion des résultats

La reprise de l'OH 2 améliorera les conditions d'écoulements au droit de l'ouvrage pour un événement centennal. Sa mise en charge est nettement améliorée dans la configuration OH 2a où une très faible mise en charge subsiste et complètement supprimée dans la configuration OH 2 b où l'écoulement de la crue centennale se fait avec un tirant d'air de 0.12 m.

La baisse du niveau d'eau se propage sur 150 m en amont de l'ouvrage, dans les deux configurations. L'impact de la reprise de l'OH 2 aura donc un effet positif sur le champ d'expansion des crues et sera cohérent avec les travaux prévus par le syndicat.

Remarque : La présente simulation a fait l'objet d'un réajustement du logiciel afin de supprimer les instabilités numériques qui se traduisaient en hauteurs d'eau irrationnelles sur quelques profils.

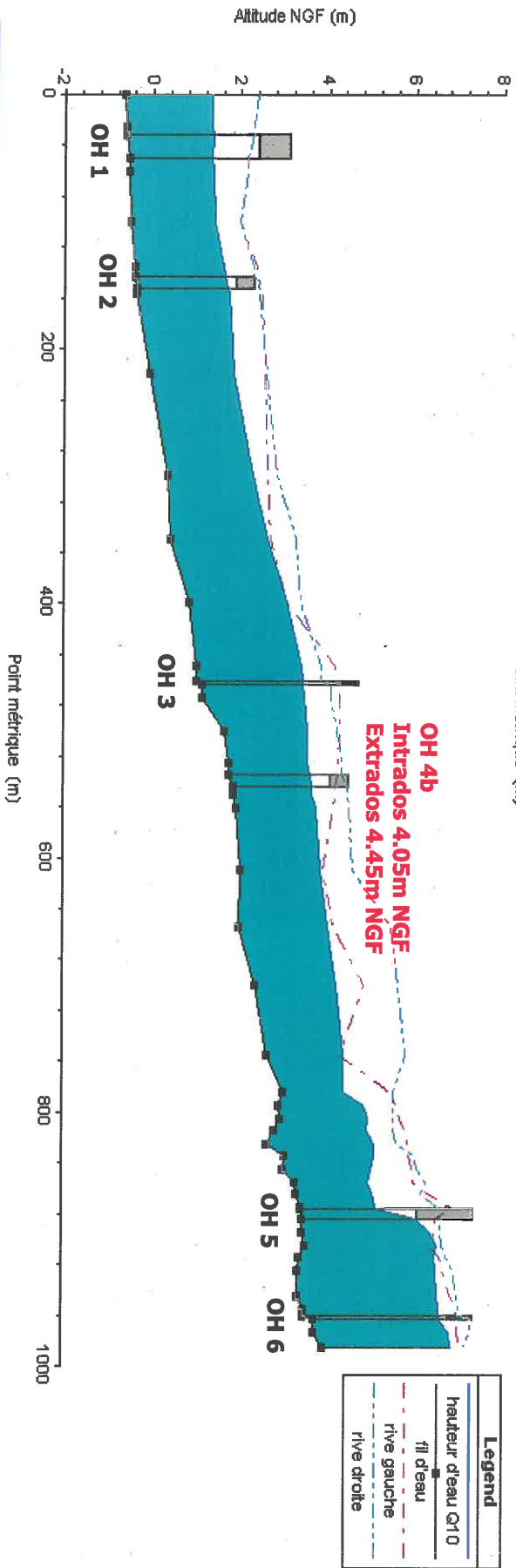
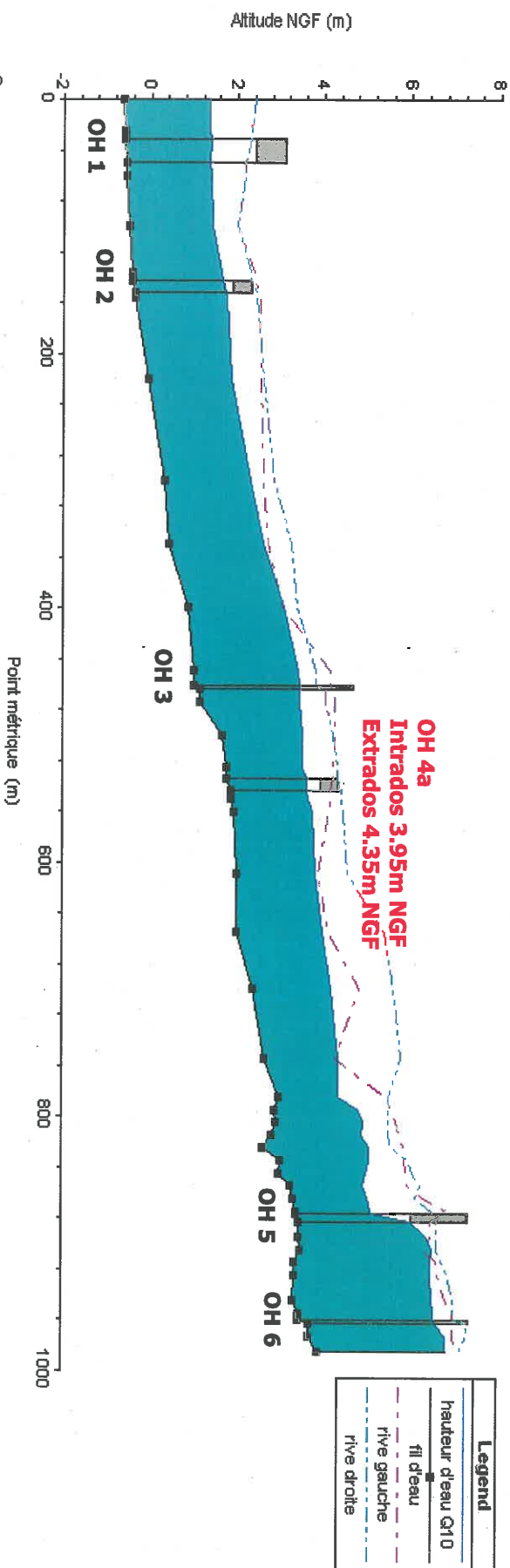
8.2.4. Impact de la reprise de l'OH 4 sur l'état futur intégrant les travaux du syndicat intercommunal

Pour les rappeler, les cotes envisagées pour la reprise de l'OH 4 sont :

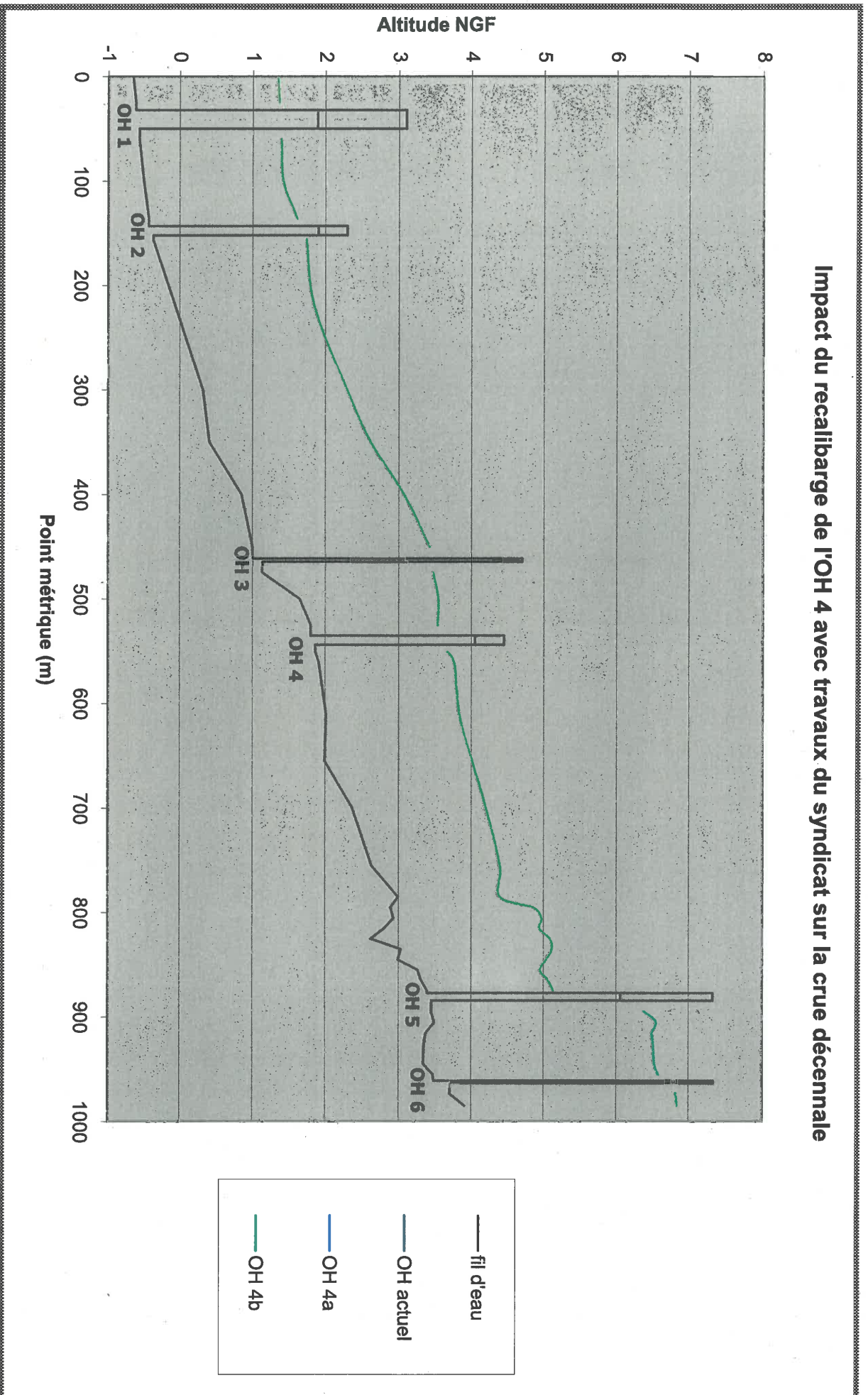
- OH 4a : intrados à 3.95 m NGF et extrados à 4.35 m NGF,
- OH 4b : intrados à 4.05 m NGF et extrados à 4.45 m NGF,

Les lignes d'eau apparaissent sur les profils suivants.

Reprise de l'OH 4 – Ligne de courant en crue décennale



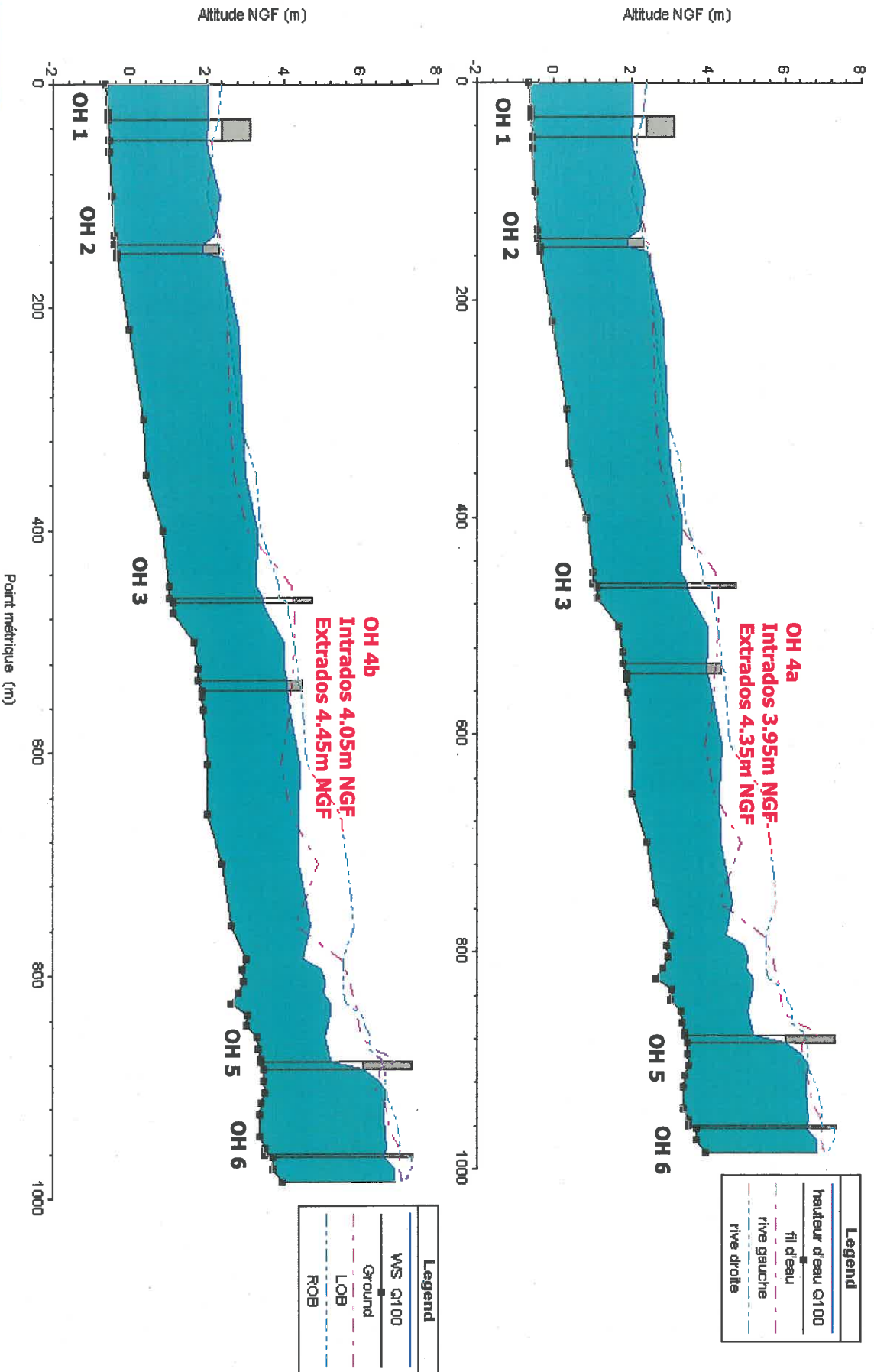
Impact du recalibrage de l'OH 4 avec travaux du syndicat sur la crue décennale



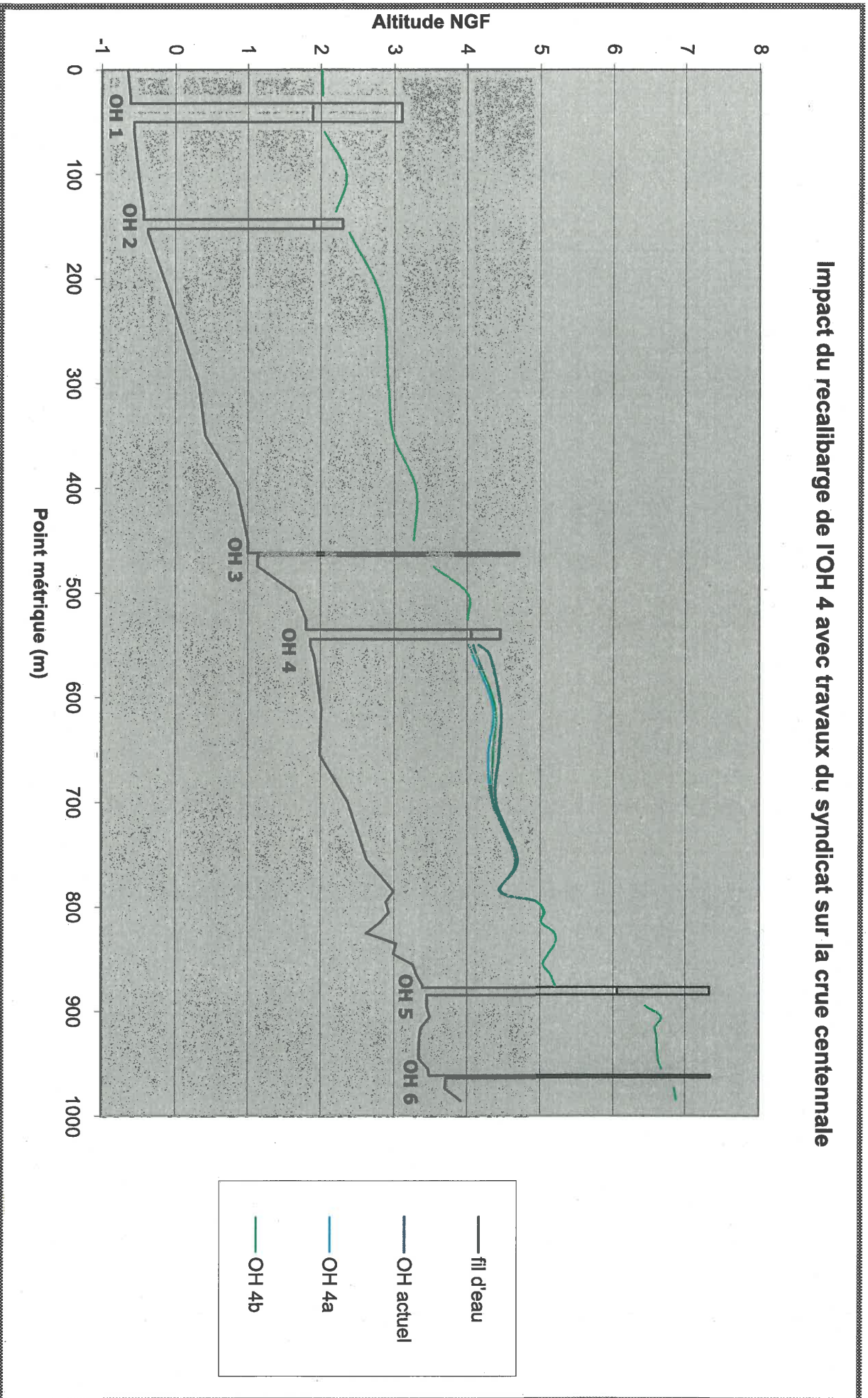
Conclusion des résultats

La reprise de l'OH 4 n'a aucune influence sur les aménagements prévus par le syndicat intercommunal en occurrence décennale. Toutes les lignes d'eau se superposent. L'écoulement se fait avec un tirant d'air de 0.30 m pour l'OH 4a et de 0.40 m pour l'OH 4b.

Reprise de l'OH 4 – Ligne de courant en crue centennale



Impact du recalibrage de l'OH 4 avec travaux de franchissement du syndicat sur la crue centennale



Conclusion des résultats

La reprise de l'OH 4 ne permet pas d'assurer le passage de la crue centennale sans mise en charge. Cependant la ligne d'eau diminue de 0.13 m dans la configuration OH 4a et de 0.07 m pour l'OH 4b. Cette diminution s'explique par la recherche de mise en charge de l'écoulement qui induit une mise en vitesse donc une baisse en hauteur d'eau.

9. Synthèse

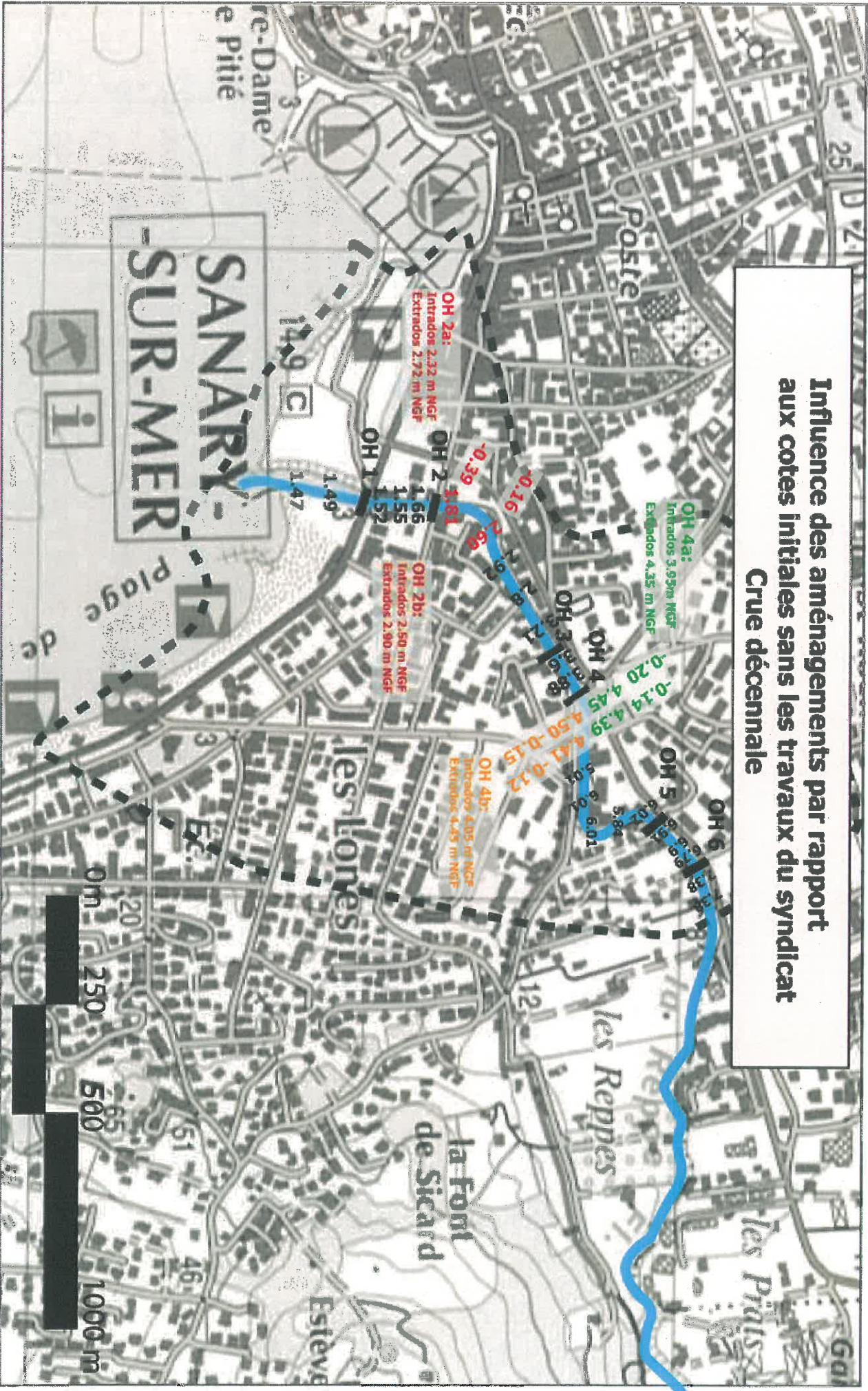
9.1. Impacts sur la crue décennale sans les travaux du syndicat

La reprise de l'OH 2 améliorera les conditions d'écoulements au droit de l'ouvrage pour un événement décennal. Que ce soit la configuration 2a ou 2b, la diminution de la hauteur d'eau se propage environ 200 m en amont de l'OH 2 avec un abaissement 0.40 m directement en amont de l'ouvrage.

La reprise de l'OH 4 un effet positif sur les lignes d'eau en crue décennale. On note une baisse de 0.20 m pour l'OH 4a et de 0.15 m pour l'OH 4 b, qui se propage progressivement sur 200 m en amont de l'ouvrage. Cette baisse des niveaux provient du désépaissement du tablier qui passe de 0.70 m (état actuel) à 0.40 m (état aménagé). Dans les deux configurations, l'amélioration des hauteurs d'eau vient se propager sur environ 200 m en amont de l'ouvrage.

Les quatre configurations simulées sur l'état actuel du lit de la Reppe (sans les aménagements prévus par le syndicat) pour un événement décennale sont de nature à améliorer les conditions d'écoulements actuelles.

Influence des aménagements par rapport aux cotes initiales sans les travaux du syndicat Crue décennale



9.2. Impacts sur la crue centennale sans les travaux du syndicat

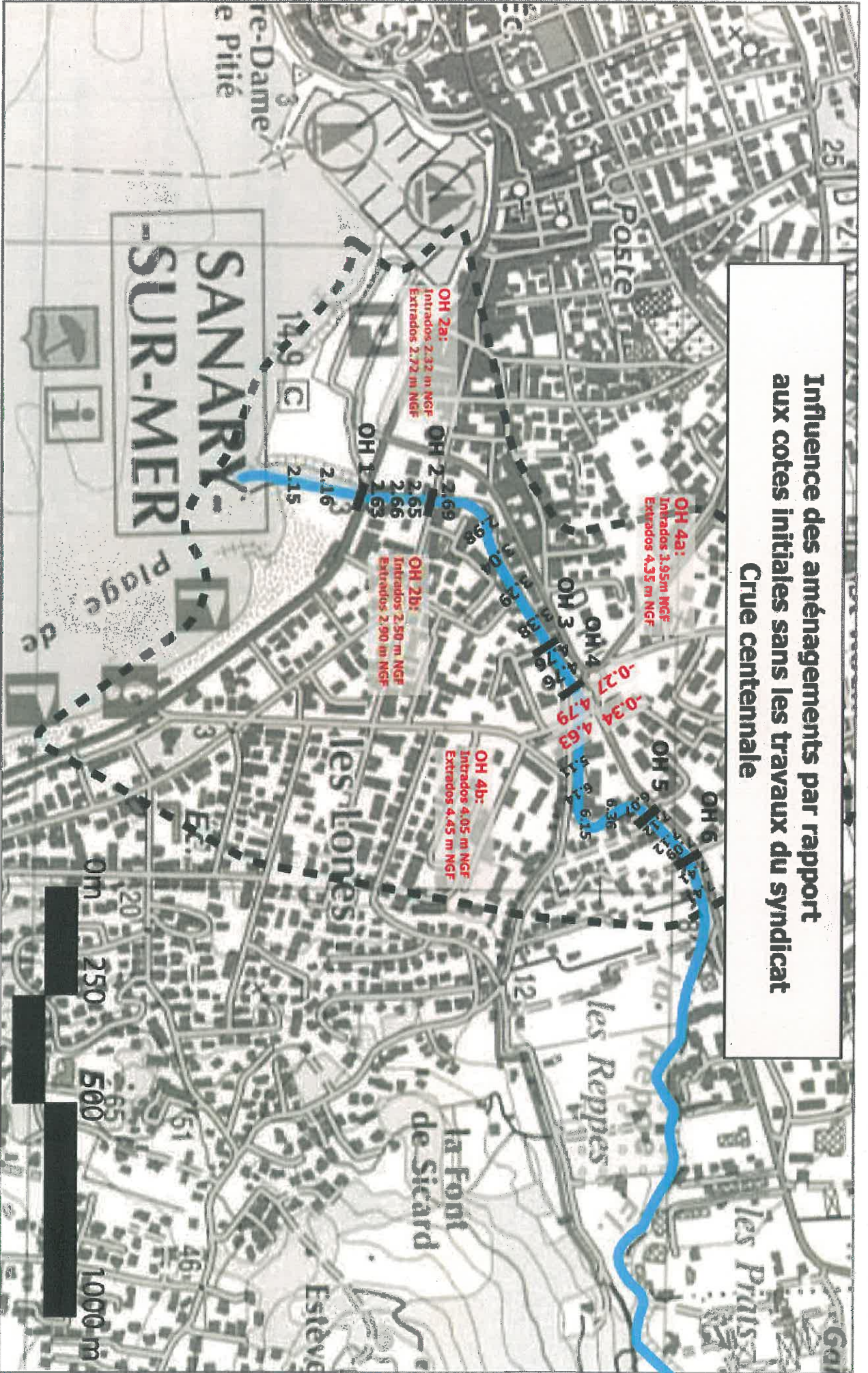
La reprise de l'OH 2 n'a aucun effet sur les hauteurs d'eau par rapport à l'état actuel. Dans les deux variantes OH 2a et OH 2b, l'ouvrage ne permet pas le passage de la crue centennale.

Les incidences du recalibrage de l'OH 2 n'ont aucun effet sur la crue centennale.

Concernant l'OH 4, la crue centennale submerge l'ouvrage dans les deux configurations et donc les lignes d'eau se superposent. Par rapport à la configuration actuelle, on observe un gain d'une trentaine de centimètres en hauteur d'eau qui se propage 200 m en amont de l'ouvrage.

La reprise de l'OH 4 en crue centennale engendre donc une baisse des niveaux d'eaux directement en amont de l'ouvrage qui s'explique par une diminution de l'épaisseur du tablier et une augmentation de vitesse d'écoulement. L'impact de la reprise de l'OH 4 aura donc un effet positif sur le champ d'expansion des crues.

**Influence des aménagements par rapport
aux cotes initiales sans les travaux du syndicat
Crue centennale**

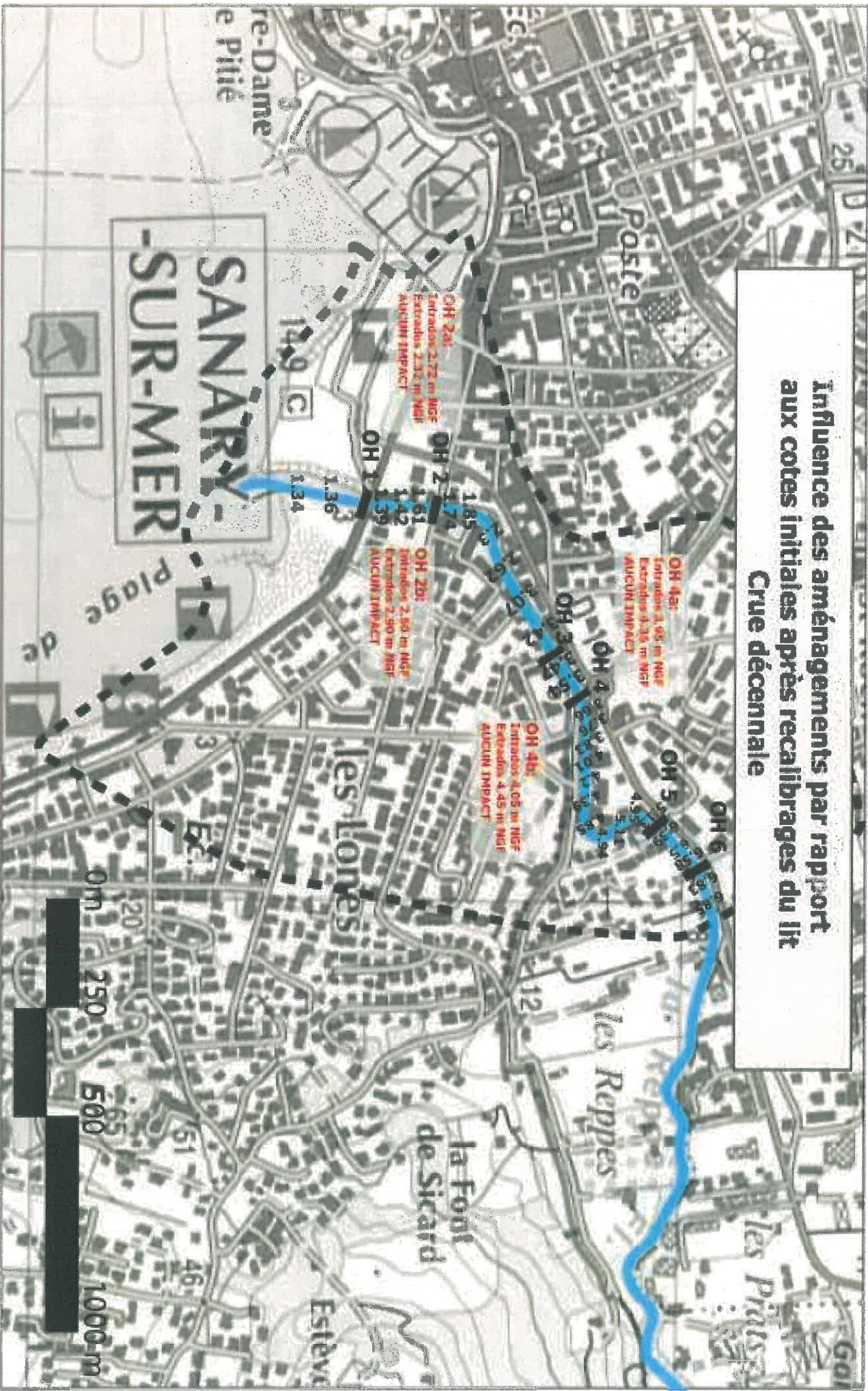


9.3. Impacts sur la crue décennale avec les travaux du syndicat

(Cf. carte page suivante)

Les quatre configurations d'aménagements proposées n'ont aucun impact sur la crue décennale après travaux du syndicat. Ils sont transparents pour un événement décennal et présentent des gabarits hydrauliques qui permettent des tirants d'air suffisant pour se prémunir des phénomènes d'embâcles. Ces reprises viennent donc s'inscrire en cohérence avec les travaux du syndicat dont la directive est de redonner une capacité d'écoulement homogène pour obtenir une protection décennale.

**Influence des aménagements par rapport
aux cotes initiales après recalibrages du lit
Crue décennale**



9.4. Impacts sur la crue centennale avec les travaux du syndicat

(Cf. cartes pages suivantes)

La reprise de l'OH 2 améliorera les conditions d'écoulements au droit de l'ouvrage pour un événement centennal. Sa mise en charge est nettement améliorée dans la configuration OH 2a où une très faible mise en charge subsiste et complètement supprimée dans la configuration OH 2 b où l'écoulement de la crue centennale se fait avec un tirant d'air de 0.12 m. Dans les deux configurations, la diminution de la hauteur d'eau se propage environ 150 m en amont de l'OH 2.

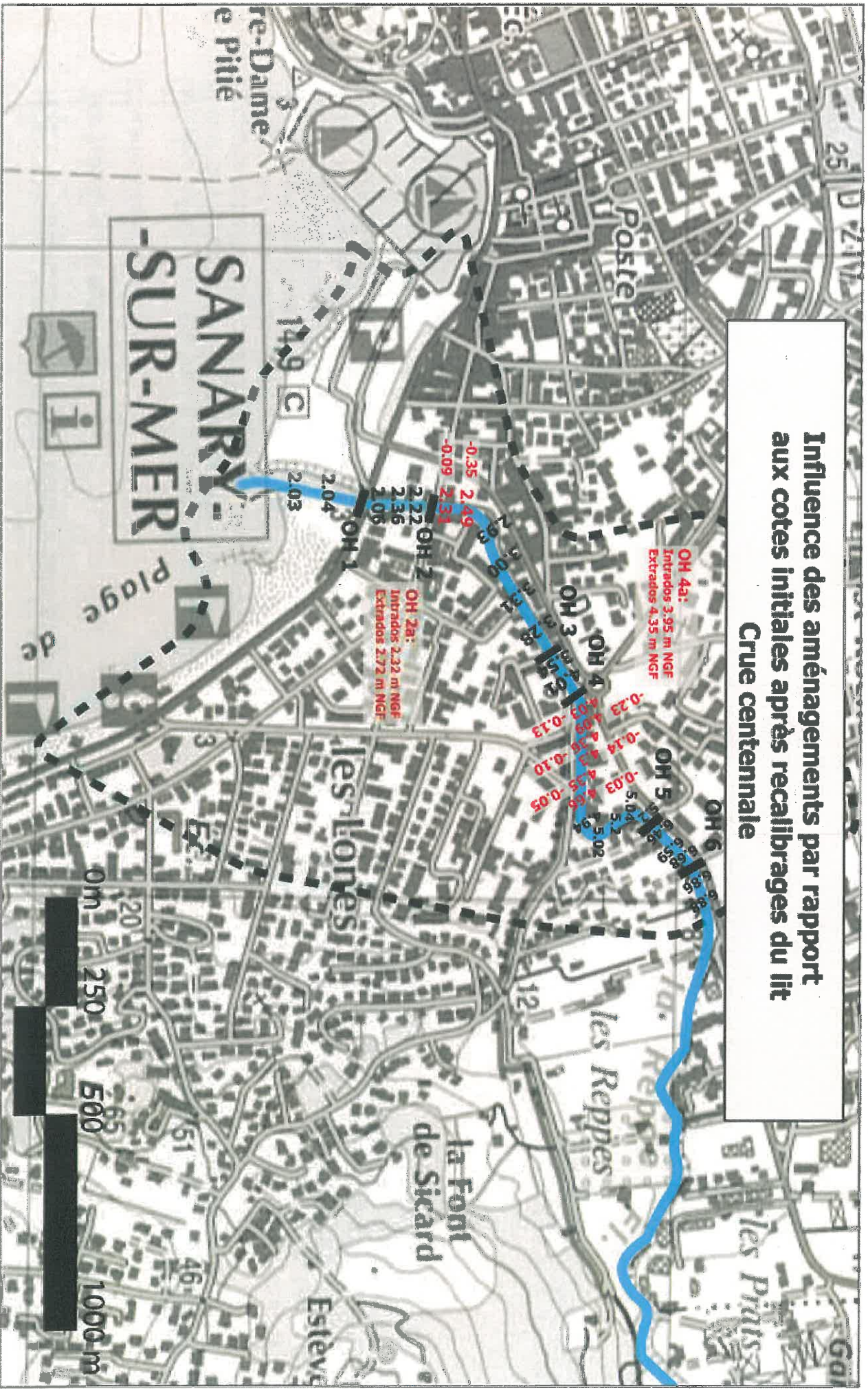
Par conséquent, il est préférable de retenir la configuration OH 2b qui présentera un tirant d'air de 12 cm en crue centennale.

La reprise de l'OH 4 ne permet pas d'assurer le passage de la crue centennale sans mise en charge. En effet, pour pouvoir se raccorder sur le giratoire Bad Sackingen, il n'est pas possible de proposer un ouvrage avec un extrados supérieur à la cote 4.45 m NGF.

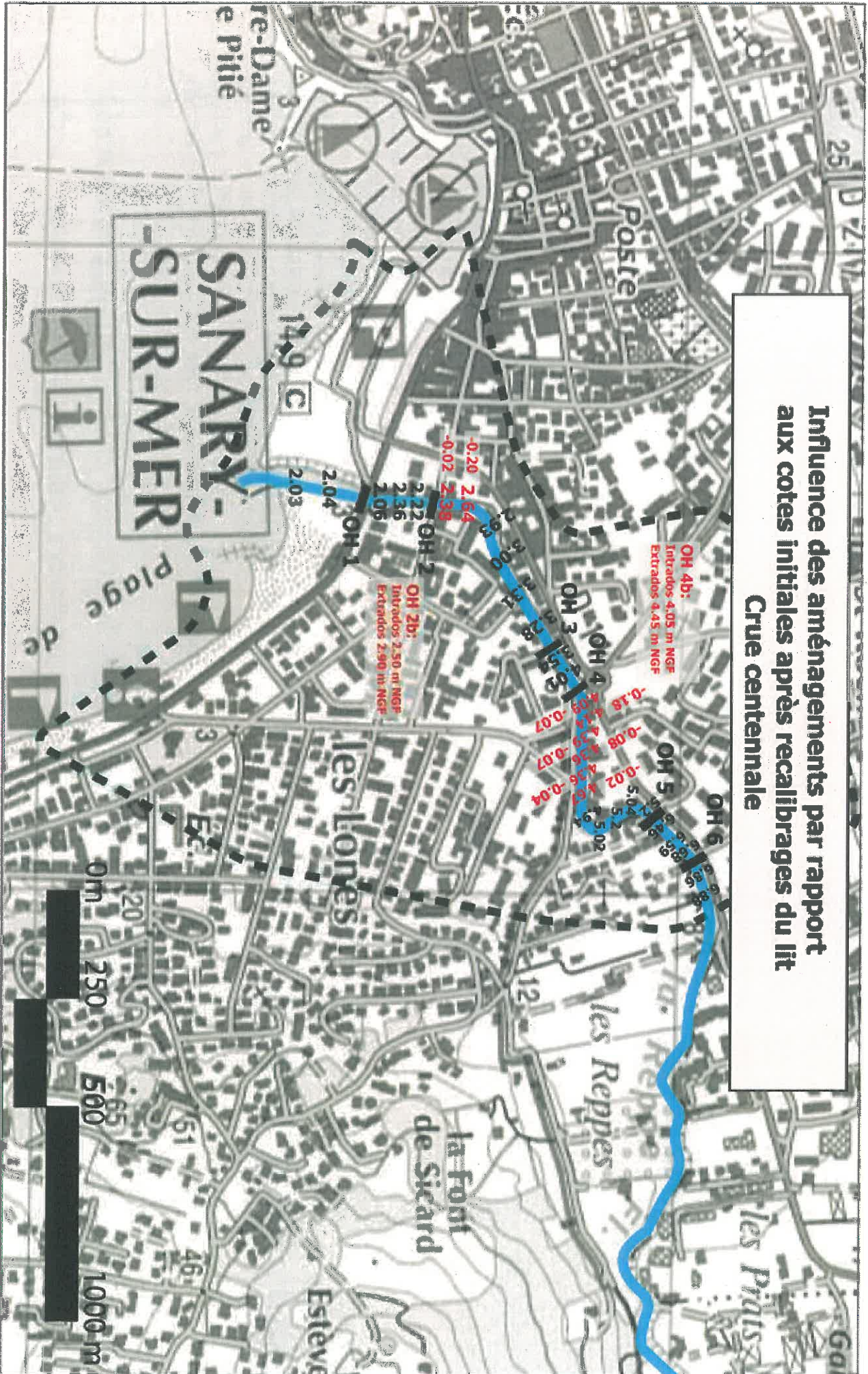
Dans les deux configurations, l'amélioration des hauteurs d'eau vient se propager sur environ 200 m en amont de l'ouvrage, jusqu'au virage observé sur la Reppe.

Etant donné la très faible différence des niveaux d'eau entre les deux configurations OH 4a et OH 4b (de 6 cm), il est préférable de préconiser l'OH 4a qui limitera le volume de remblai nécessaire pour le raccordement au giratoire Badsackingen.

**Influence des aménagements par rapport
aux cotes initiales après recalibrages du lit
Crue centennale**



**Influence des aménagements par rapport
aux cotes initiales après recalibrages du lit
Crue centennale**



9.5. Impacts sur le champ d'expansion des crues du PPRI

Les aménagements simulés dans le présent dossier sont de nature à abaisser les lignes d'eau et améliorer les conditions d'écoulements au droit des ouvrages. Cependant, ces impacts sur les hauteurs d'eau sont ponctuels et ne sont pas extrapolable au champ d'inondation généré par les crues décennales et centennales de la Reppe.

Par conséquent, étant donné l'ampleur du champ d'expansion des crues et les faibles différences des niveaux d'eau générées par le projet, il n'y aura pas d'impact visible sur les zones bleues et rouges du PPRI. Les variations des niveaux d'eau calculés rentrent dans les seuils de tolérance des logiciels de modélisation hydraulique.