



Impact hydraulique du projet d'aménagement de l'ancienne gravière des Gabelins – Commune d'Aiton

Tierce expertise



Rapport n°118414/vA – Juillet 2022

Fiche signalétique

Impact hydraulique du projet d'aménagement de l'ancienne gravière
des Gabelins – Commune d'Aiton
Tierce expertise

CLIENT

Eiffage GC Infra Linéaires

1563 Avenue d'Antibes

BP 50119

45201 MONTARGIS Cedex

Fabrice GERVAIS, Responsable Développement Recyclage et Valorisation

Tél : 02 38 95 01 55

RAPPORT D'ANTEA GROUP

Responsable du projet Romain DE BORTOLI

Interlocuteur commercial Romain DE BORTOLI

Rapport n° 118414

Version n° A

Projet n° RHAP220384

	Nom	Fonction	Date
Rédaction	Romain DE BORTOLI	Ingénieur de projets	Juillet 2022
Vérification	Lise MOUCHE	Responsable d'équipe	Juillet 2022

Table des matières

1. Contexte et objectifs	4
2. Analyse technique de l'étude	6
2.1. Données hydrologiques.....	6
2.2. Modélisation hydraulique	6
2.2.1. Exploitation du modèle hydraulique global existant	6
2.2.2. Construction du nouveau modèle hydraulique	10
2.3. Résultats obtenus.....	18
3. Conclusion	20

Table des illustrations

Figure 1 : localisation du secteur d'étude	4
Figure 2 : Plan d'eau des Gabelins (source : Antea Group).....	5
Figure 3 : Coupe de principe des travaux de restauration du lit de l'Isère (source : SISARC).....	7
Figure 4 : Phases de travaux de restauration du lit de l'Isère réalisées entre janvier 2017 et avril 2022 (source : SISARC)	7
Figure 5 : Mécanismes d'inondation au droit du secteur d'étude (source : SISARC).....	8
Figure 6 : Mécanismes d'inondation au droit du secteur du plan d'eau des Gabelins (source : SISARC).....	9
Figure 7 : Emprise / topographie du nouveau modèle hydraulique réalisée (source : SISARC)	10
Figure 8 : Hydrogrammes injectés en amont du modèle HECRAS (source : SISARC).....	11
Figure 9 : Profil en travers réalisé au droit du plan d'eau des Gabelins extrait du modèle HECRAS du SISARC.....	12
Figure 10 : Topographie du plan d'eau des Gabelins avant et après réaménagement projeté (source : SISARC)	13
Figure 11 : Pont cadre permettant le franchissant l'autoroute A430 par l'Aitelène (source : SISARC)	14
Figure 12 : Ouvrages hydrauliques au droit du secteur d'étude.....	15
Figure 13 : Extrait du maillage réalisé dans le modèle HECRAS (source : SISARC).....	16
Figure 14 : Absence de lignes de contraintes au niveau du merlon présent en rive gauche de l'Aitelène au droit du plan d'eau des Gabelins	17
Figure 15 : Extrait du rapport du SISARC.....	17
Figure 16 : Ecart entre les résultats des simulations et les laisses de crue du 1 ^{er} mai 2015 (source : SISARC)	18
Figure 17 : Ecart de niveau d'eau max entre l'état projeté et l'état initial pour une crue centennale (source : SISARC)	19

1. Contexte et objectifs

Eiffage GC Infra Linéaires Ets Forézienne souhaite porter un projet d'Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) au droit du plan d'eau dit des « Gabelins » (ancienne gravière creusée dans les années 1970) situé dans le lit majeur du lit endigué de l'Isère et de l'Arc en Combe de Savoie sur la commune d'Aiton (73). Cette démarche s'inscrit notamment dans le cadre du projet de création du Tunnel Européen Lyon Turin (TELT).

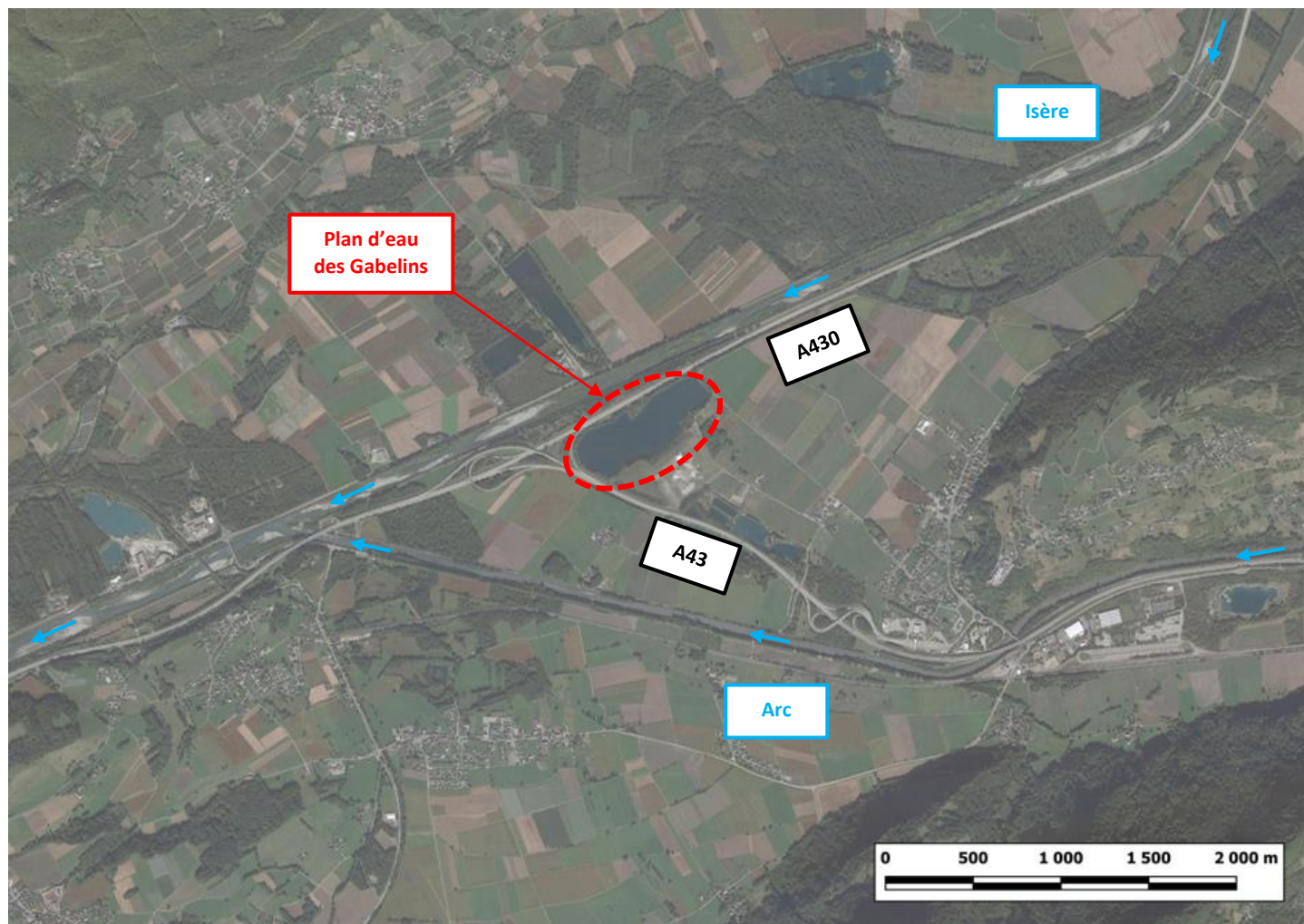


Figure 1 : localisation du secteur d'étude

Le Syndicat Mixte de l'Isère et de l'Arc en Combe de Savoie (SISARC) ayant également besoin de zones de dépôts en eau pour accueillir les terres issues des opérations d'entretien ou de restauration qu'il conduit sur les cours d'eau de son territoire, EIFFAGE et le SISARC ont décidé de mettre en commun leurs moyens afin d'étudier la possibilité d'exploiter une ISDI sur le site des Gabelins.

Dans ce contexte, le SISARC a notamment valorisé les modèles hydrauliques qu'il a été amené à construire et exploiter pour ses besoins internes au droit du secteur d'étude afin d'étudier l'impact hydraulique du projet de réaménagement du plan d'eau des Gabelins sur les conditions hydrauliques en lit majeur de l'Isère.

Le présent document constitue la tierce expertise de l'étude de l'impact hydraulique du projet d'aménagement de l'ancienne gravière des Gabelins réalisée par le SISARC en juin 2022.

Les éléments disponibles à ce jour et consultés dans le cadre de la présente étude sont les suivants :

- Notice technique : Impact hydraulique du projet d'aménagement de l'ancienne gravière des Gabelins - Commune d'Aiton – version 1 – SISARC, juin 2022
- Modèle hydraulique construit sous HECRAS (état initial / état projet) – version 1 – SISARC, juin 2022

Une visite de site a également été réalisée par Antea Group le 20/07/2022.



Figure 2 : Plan d'eau des Gabelins (source : Antea Group)

2. Analyse technique de l'étude

2.1. Données hydrologiques

Les données hydrologiques utilisées sont issues de l'étude hydrologique du PPRI de la Combe de Savoie approuvé le 19/02/2013.

Le scénario étudié est une crue centennale correspondant à une perturbation océanique provoquant une forte crue de l'Arly et de l'Isère amont conjuguée à une contribution plus modérée de l'Arc (scénario le plus pénalisant au droit du secteur d'étude situé en amont de la confluence Isère/Arc).

Les débits retenus à l'entrée de la Combe de Savoie sont les suivants :

- $Q_{100 \text{ Isère}} = 1\,180 \text{ m}^3/\text{s}$,
- $Q_{100 \text{ Arc}} = 600 \text{ m}^3/\text{s}$.

Les hypothèses prises reprennent les valeurs issues des documents réglementaires en vigueur et n'amènent pas de remarque particulière.

2.2. Modélisation hydraulique

La méthodologie retenue pour l'étude hydraulique a été d'exploiter le modèle existant puis d'en construire un nouveau.

2.2.1. Exploitation du modèle hydraulique global existant

Un modèle 2D complet de l'Isère et de son lit majeur en Combe de Savoie a été construit initialement par le SISARC sous TELEMAC 2D afin de disposer d'une vision à l'échelle de la partie centrale Combe de Savoie des mécanismes de propagation des crues de l'Isère et de l'Arc. Ce modèle couvre l'Isère entre le pont de Frontenex et le pont de Saint Pierre d'Albigny et l'Arc depuis le pont d'Aiton jusqu'à sa confluence avec l'Isère.

Les résultats de ce modèle pour une crue centennale ont été exploités dans un premier temps afin de quantifier les effets positifs des travaux de restauration du lit de l'Isère conduits par le SISARC depuis 2017 (cf. Figure 3 et Figure 4), soit 792 900 m³ environ de limons terrassés et exportés. Ces incidences ont été évaluées en terme de propagation des crues et de ralentissement dynamique.

Les résultats obtenus indiquent que l'absence de restauration du lit endigué de l'Isère constitue le scénario qui entraîne l'aléa le plus important sur le secteur du plan d'eau des Gabelins. Ainsi, dans une démarche sécuritaire, il a été fait le choix dans le cadre de l'étude faisant objet de la présente tierce expertise de retenir le scénario d'une crue centennale dans un lit non-restauré.

Bien que des mesures seront a priori mises en œuvre pour limiter la réinstallation des atterrissements et pérenniser l'état du lit endigué de l'Isère après travaux, il paraît en effet judicieux dans une démarche sécuritaire de conserver le scénario le plus préjudiciable (lit non-restauré) dans le cas présent.

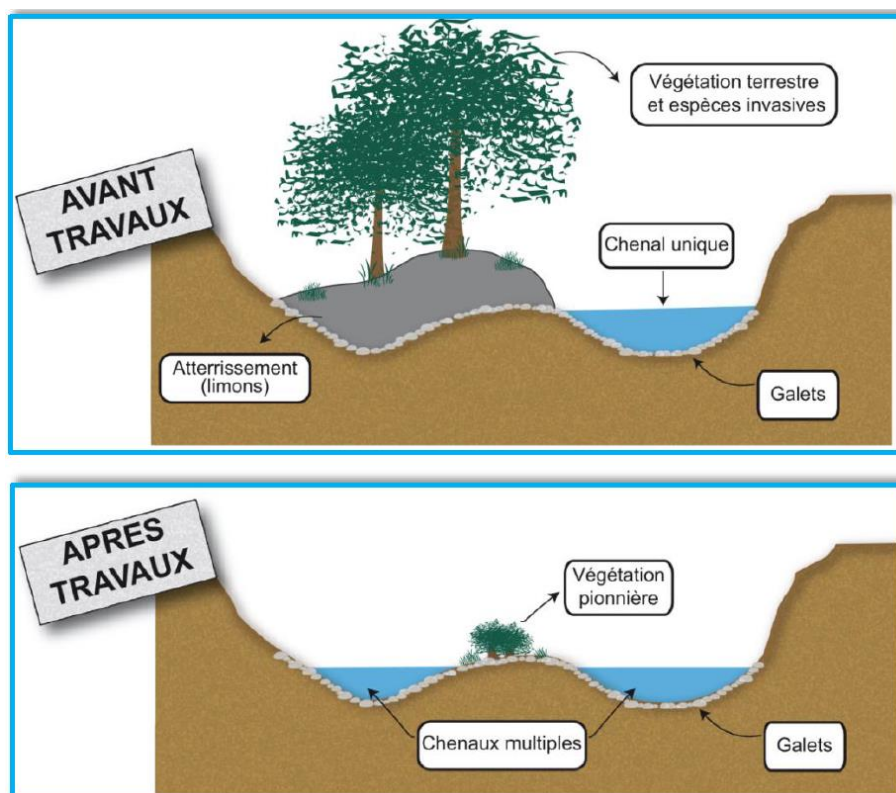


Figure 3 : Coupe de principe des travaux de restauration du lit de l'Isère (source : SISARC)

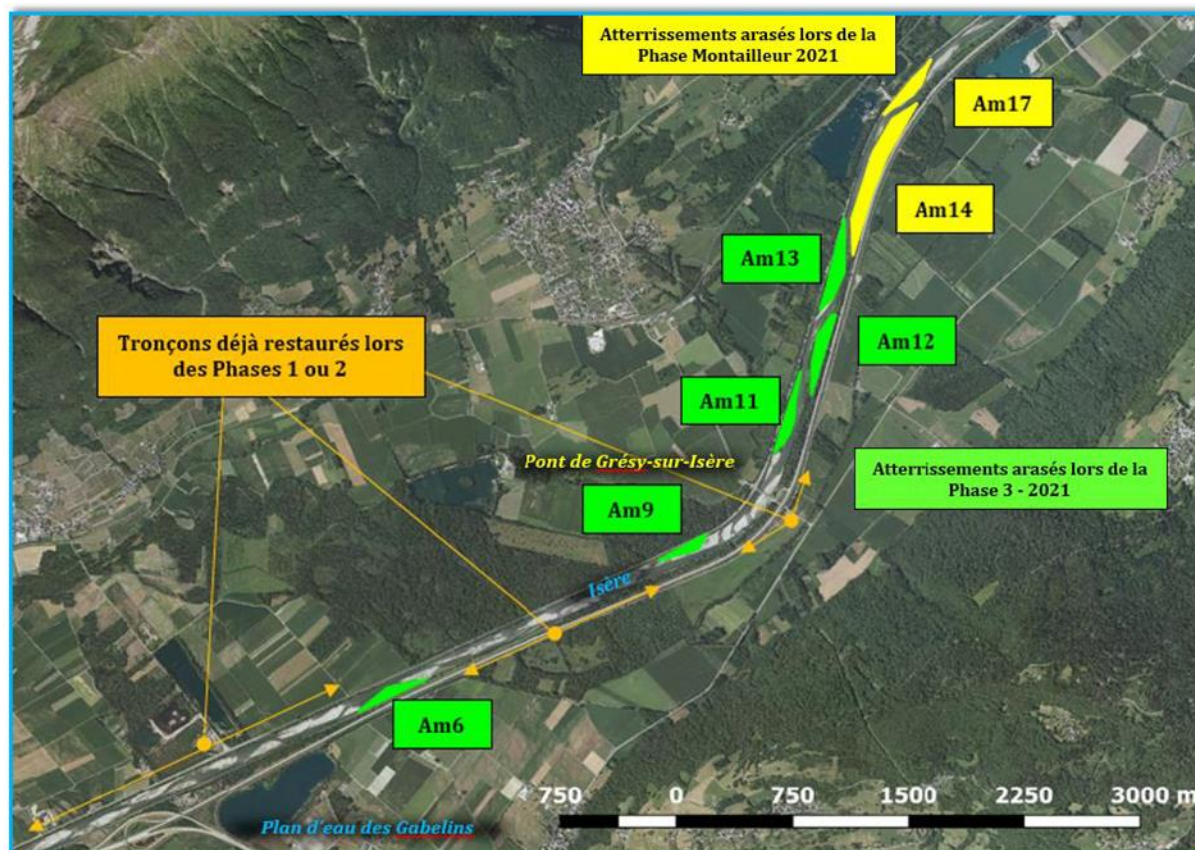


Figure 4 : Phases de travaux de restauration du lit de l'Isère réalisées entre janvier 2017 et avril 2022 (source : SISARC)

Les résultats du modèle hydraulique global existant ont par ailleurs permis d'analyser plus finement les mécanismes locaux d'inondation au droit du secteur du plan d'eau des Gabelins (cf. Figure 5 et Figure 6) et de définir un projet de réaménagement de ce dernier ayant le moindre impact hydraulique (préservation des axes d'écoulements identifiés notamment).

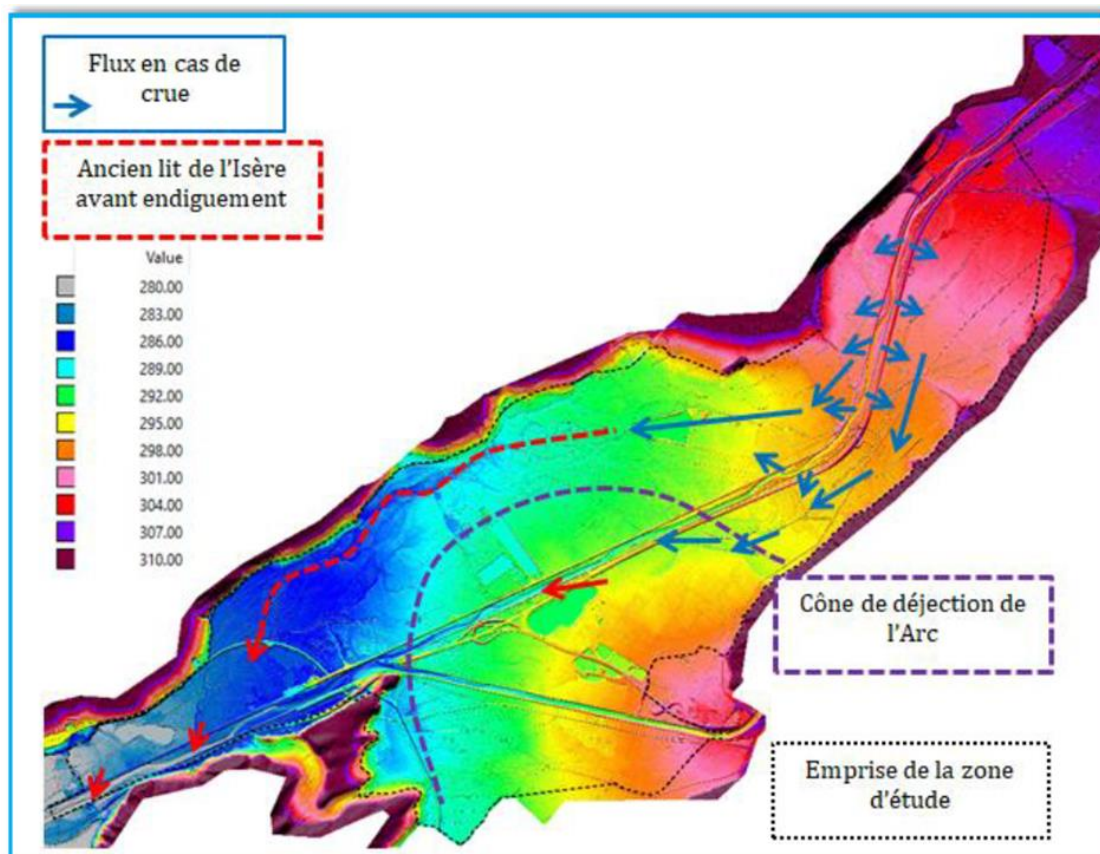


Figure 5 : Mécanismes d'inondation au droit du secteur d'étude (source : SISARC)

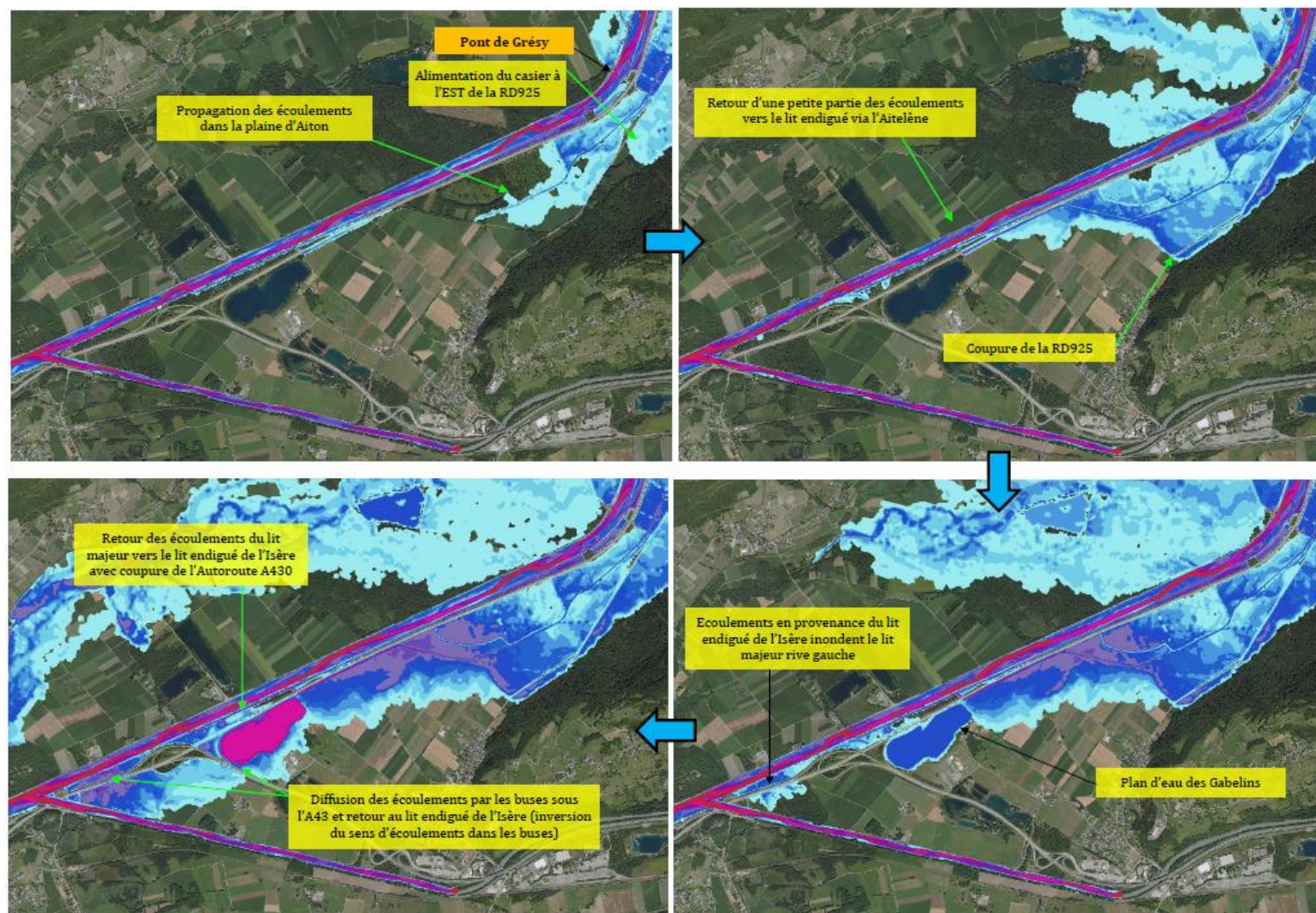


Figure 6 : Mécanismes d'inondation au droit du secteur du plan d'eau des Gabelins (source : SISARC)

2.2.2. Construction du nouveau modèle hydraulique

2.2.2.1. Emprise du modèle

Plutôt que d'adapter le modèle hydraulique TELEMAC 2D existant en raffinant le maillage de ce dernier au droit du secteur d'étude, il a été privilégié l'option de construire un nouveau modèle hydraulique bidimensionnel sous HECRAS plus fin et sur une emprise plus restreinte (cf. Figure 7) afin par ailleurs de réduire les temps de calculs inhérents.

Le choix de l'emprise du nouveau modèle hydraulique retenue est cohérent avec la topographie du secteur d'étude et des éléments de connaissance de l'inondabilité du secteur d'étude décrits précédemment. Le type de modèle (bidimensionnel) est adapté au contexte.

Une justification pourrait être apportée sur le choix qui a été fait de changer de logiciel (passage à HECRAS) plutôt que de conserver le même que celui utilisé (TELEMAC 2D) pour la réalisation du modèle hydraulique global de la Combe de Savoie.

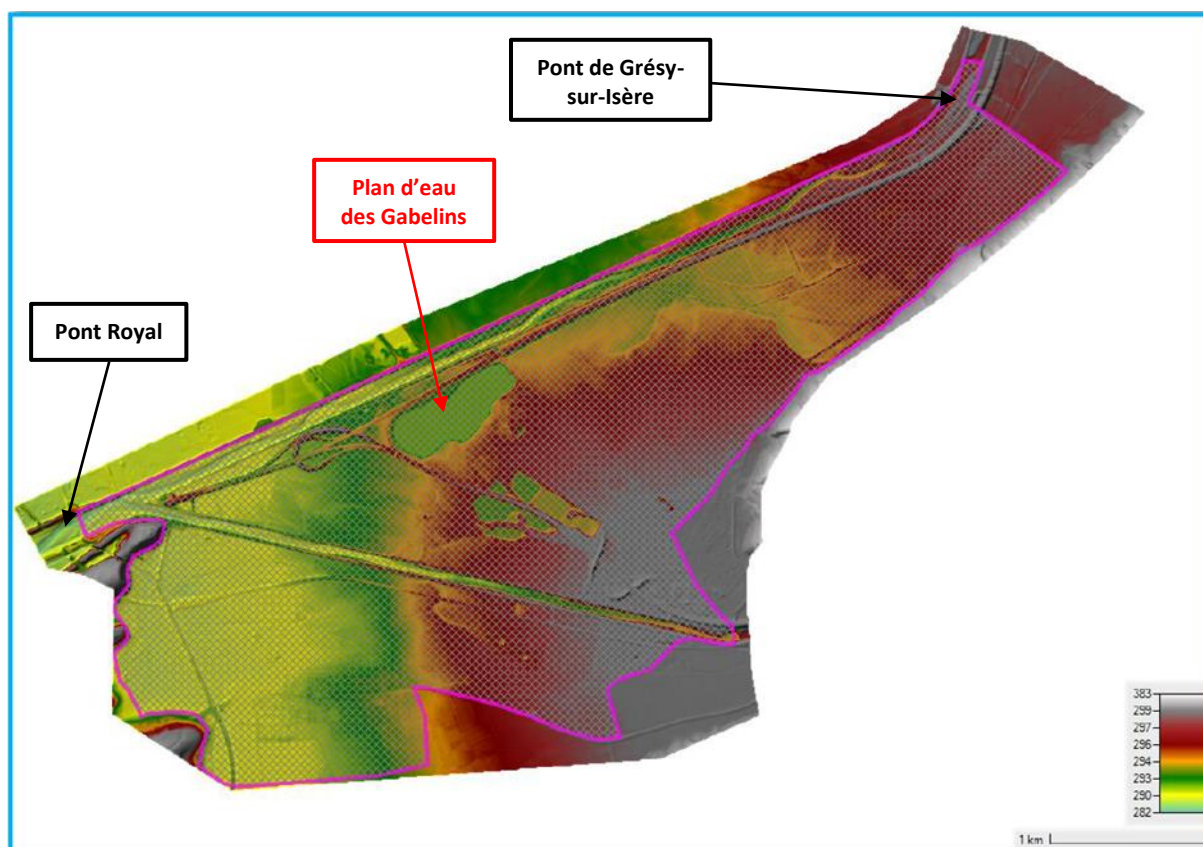


Figure 7 : Emprise / topographie du nouveau modèle hydraulique réalisée (source : SISARC)

2.2.2.2. Conditions aux limites

Les conditions aux limites amont et aval du nouveau modèle HECRAS réalisé sont issues des résultats du modèle TELEMAC 2D existant, à savoir :

- hydrogramme de crues :
 - dans le lit endigué de l'Isère au pont de Grésy-sur-Isère,
 - dans le lit endigué de l'Arc à Aiton,

- dans le lit majeur rive gauche de l'Isère au pont de Grésy-sur-Isère,
- limnigramme au droit du pont Royal.

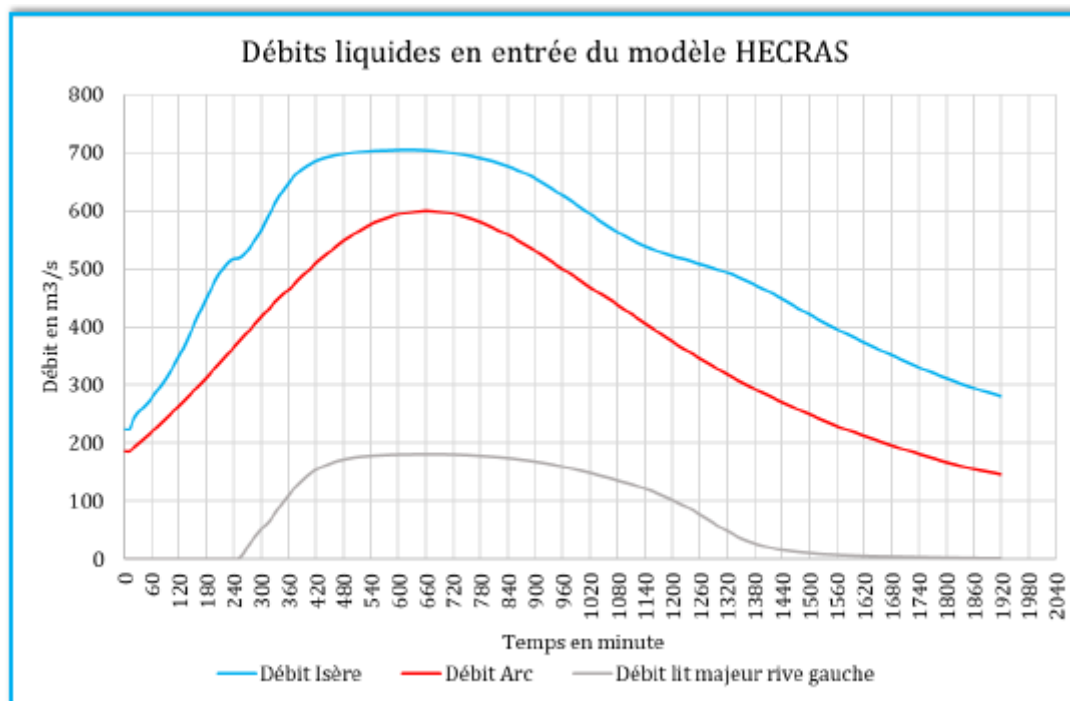


Figure 8 : Hydrogrammes injectés en amont du modèle HECRAS (source : SISARC)

Le limnigramme imposé en condition limite aval pourrait être ajouté au rapport d'étude. Hormis cela, les hypothèses prises n'amènent pas de remarque particulière.

2.2.2.3. Topographie

Les données topographiques utilisées pour l'élaboration du modèle HECRAS sont les mêmes que celles utilisées dans le modèle TELEMAC 2D, à savoir :

- MNT LIDAR lit majeur - juin 2013 - maille carrée 1m - précision : ± 50 cm en XY / ± 20 cm en Z,
- MNT LIDAR lit endigué de l'Isère (bancs de galets, atterrissements et digues) - mars 2014 - maille carrée 1m - précision : ± 25 cm en XY / ± 10 cm en Z,
- Bathymétrie du lit vif : différents levés complétés par la connaissance à dire d'expert du site.

Pour rappel, il a été fait le choix, dans une démarche sécuritaire, de modéliser le scénario le plus préjudiciable à savoir une configuration avec le lit non-restauré de l'Isère.

Les données topographiques utilisés pour décrire le lit majeur sont relativement récentes et présentent une précision conforme aux attentes sur ce type d'étude. Par contre, il n'est fourni aucune information concernant les différents levés bathymétriques réalisés (localisation et nombre de profils en travers, dates des levés, précision, etc.).

Il est indiqué dans le rapport d'étude que le niveau du plan d'eau retenu dans le cadre des modélisations réalisées (état initial et état projeté) est de 291,5 m NGF alors que les données issues du modèle HECRAS indiquent une valeur de 291,73 m NGF (cf. Figure 9). Cela ne devrait cependant pas avoir d'incidence sur les résultats obtenus (cf. §2.3).

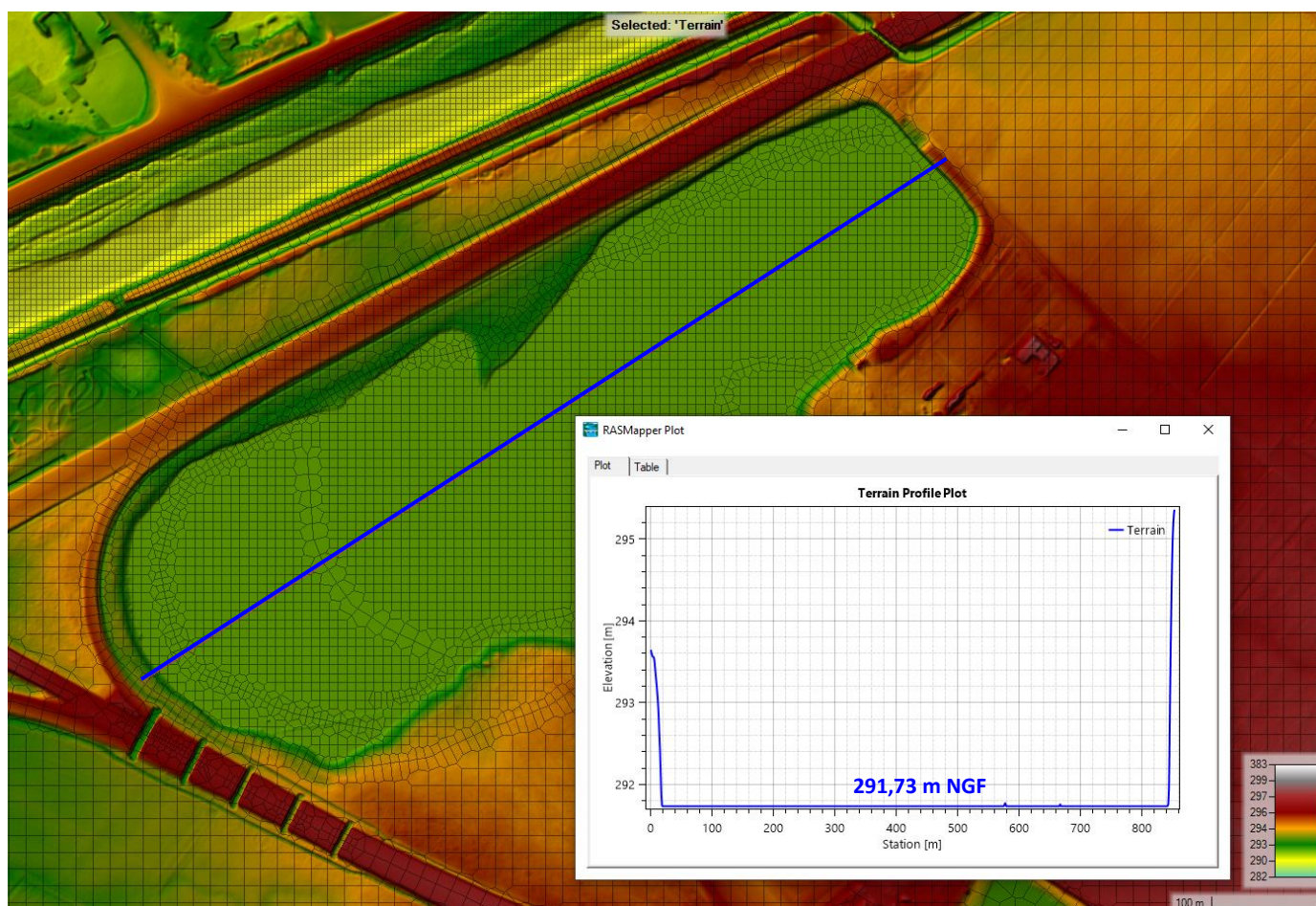


Figure 9 : Profil en travers réalisé au droit du plan d'eau des Gabelins extrait du modèle HECRAS du SISARC

Le rapport d'étude indique que la topographie de l'état projeté suite au réaménagement du plan d'eau des Gabelins a été fourni par le bureau d'étude TERE0 (cf. Figure 10).

La topographie de l'état projeté est bien représentée dans le modèle hydraulique HEC-RAS (intégration dans le maillage de lignes de contraintes spécifiques notamment). Cependant, aucune indication n'est fournie pour justifier cet état projeté (localisation / emprise / volume des dépôts, phasage, etc.).

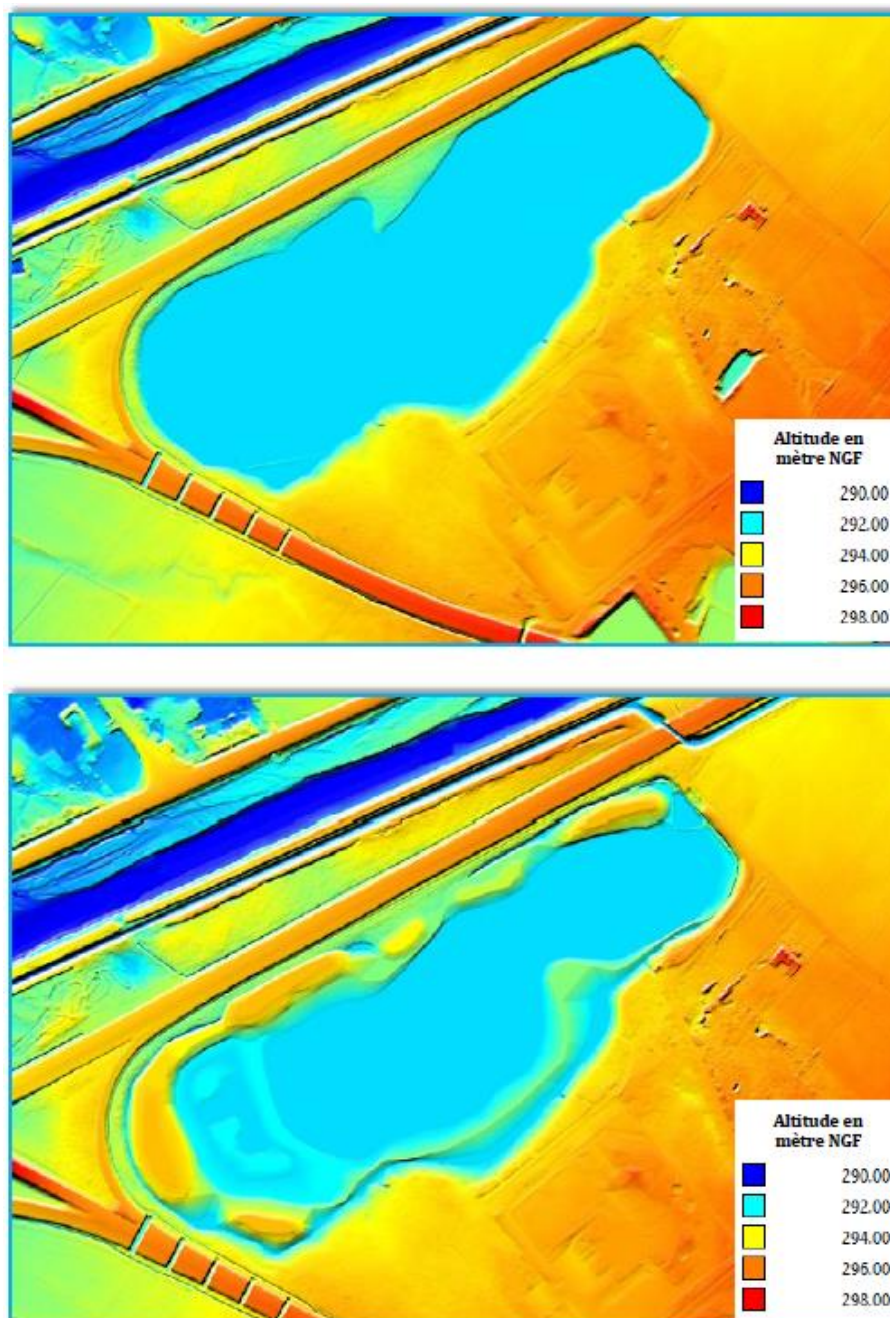


Figure 10 : Topographie du plan d'eau des Gabelins avant et après réaménagement projeté (source : SISARC)

2.2.2.4. Ouvrages hydrauliques

Le rapport d'étude fait mention des ouvrages hydrauliques suivants au droit du secteur d'étude :

- 2 passages-à-faune :
 - un au niveau de l'ouvrage traversant du Villard (*hors emprise du modèle HECRAS*),
 - un second à 435 m en aval du pont de Grésy-sur-Isère,
- 15 buses dont :
 - 5 Ø1900 mm au nord du pont de Grésy-sur-Isère (*hors emprise du modèle HECRAS*),
 - 10 buses Ø 1800 mm plus au sud,
- 1 pont cadre assurant l'écoulement du ruisseau de l'Aitelène.

Comme indiqué ci-avant un certain nombre d'entre eux sont situés en dehors de l'emprise du nouveau modèle HECRAS.

La source des caractéristiques géométriques des ouvrages modélisés n'est pas mentionnée.

Par ailleurs, on notera que 3 ouvrages hydrauliques n'ont pas été intégrés au modèle HECRAS sous la forme d'ouvrages hydrauliques en tant que tels mais sont pris en compte dans le modèle de manière moins précise. En effet, ces ouvrages ont été représentés via un passage à surface libre calé à la cote du terrain naturel. Cela ne permet pas de modéliser la contrainte générée par la partie supérieure de l'ouvrage et a donc tendance à surestimer leur capacité hydraulique (cf. Figure 12).

Enfin, on notera que l'entrée et la sortie de l'ouvrage de franchissement (pont cadre) permettant le franchissement l'autoroute A430 par l'Aitelène ne sont pas tout à fait bien positionnée (cf. Figure 11).

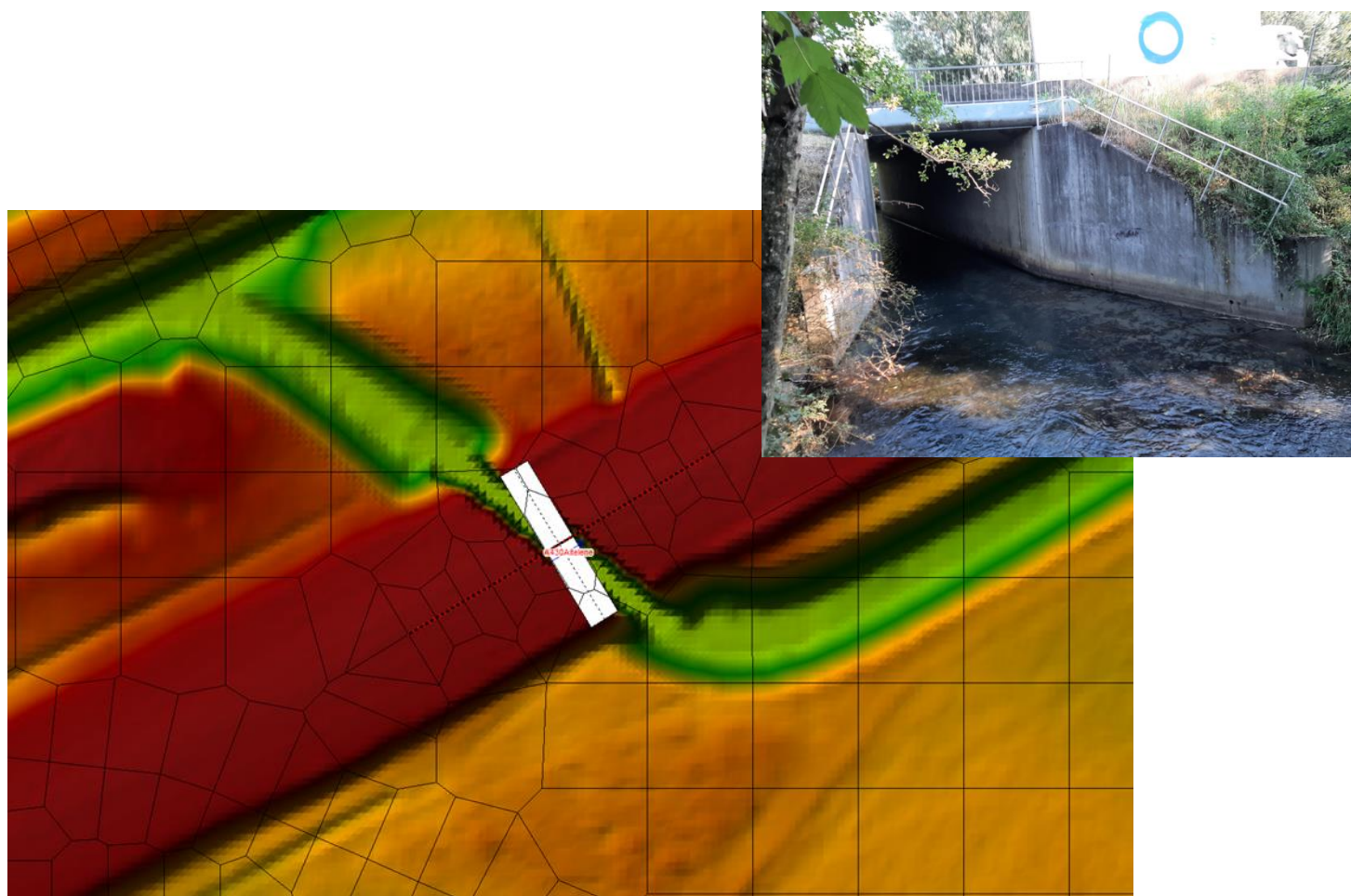


Figure 11 : Pont cadre permettant le franchissement l'autoroute A430 par l'Aitelène (source : SISARC)

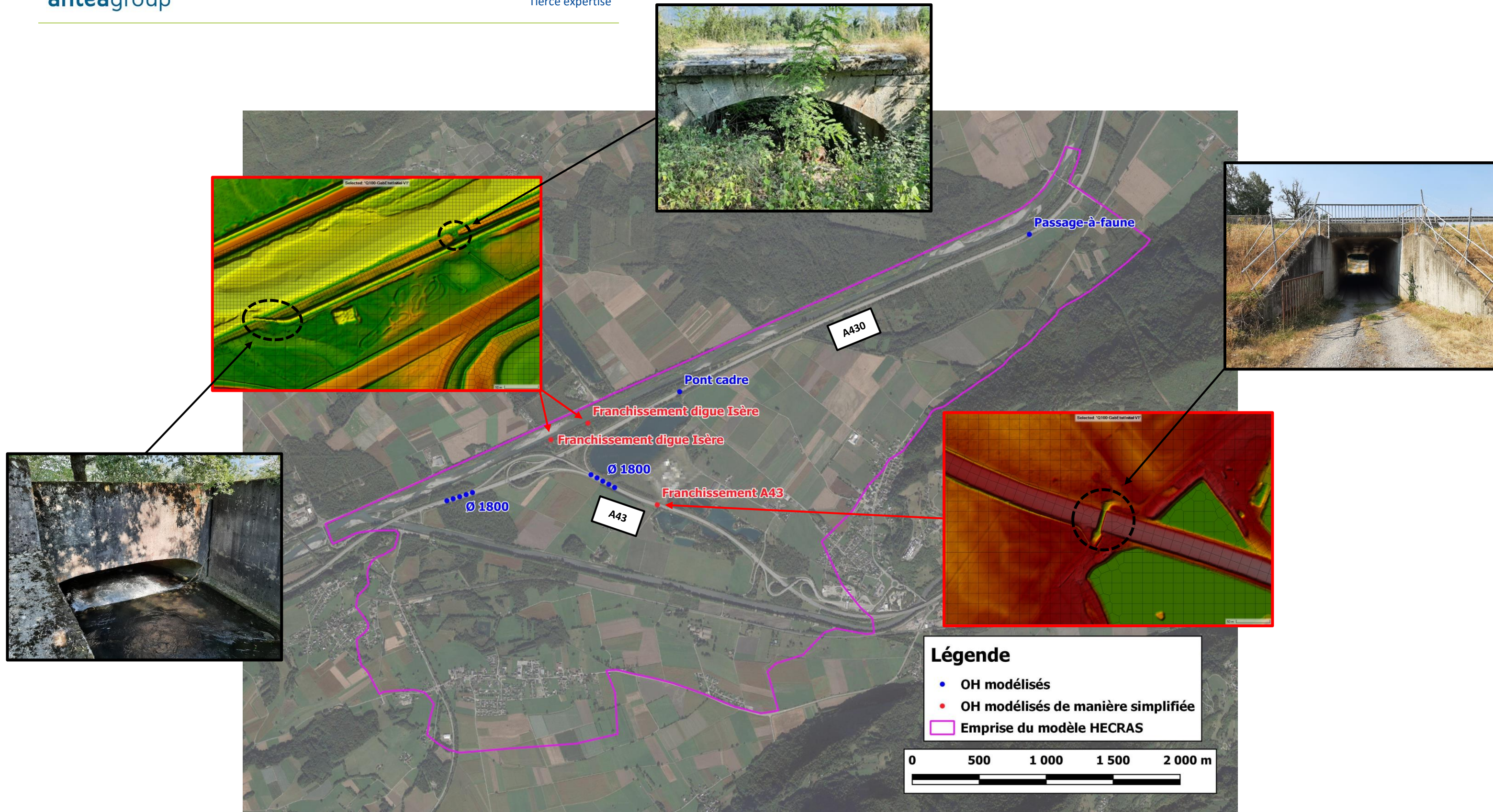


Figure 12 : Ouvrages hydrauliques au droit du secteur d'étude

2.2.2.5. Maillage

Pour rappel, le logiciel HECRAS utilise un maillage de type polygonal. Chaque maille possède entre 4 et 8 faces et tient compte de l'ensemble de la donnée topographique qu'elle recouvre par la définition par le logiciel d'un profil en travers synthétique aux frontières (faces) de chaque maille. Ces données topographiques sont directement issues du modèle numérique de terrain constitué dans le logiciel pouvant combiner plusieurs sources de données.

Le maillage réalisé par le SISARC couvre une surface de l'ordre de 10,6 km² et est composé d'environ 89 700 mailles. Globalement les tailles de mailles appliquées sont les suivantes :

- 5 m x 5 m dans le lit mineur de l'Isère et de l'Arc ainsi qu'au droit du plan d'eau des Gabelins,
- 15 m x 15 m sur le reste de l'emprise du modèle.

Le maillage réalisé s'appuie par ailleurs sur des lignes de contraintes (nommées « Breaklines » sous HECRAS en rose et bleu sur la Figure 13 ci après) qui permettent de bien prendre en compte les éléments topographiques structurants.

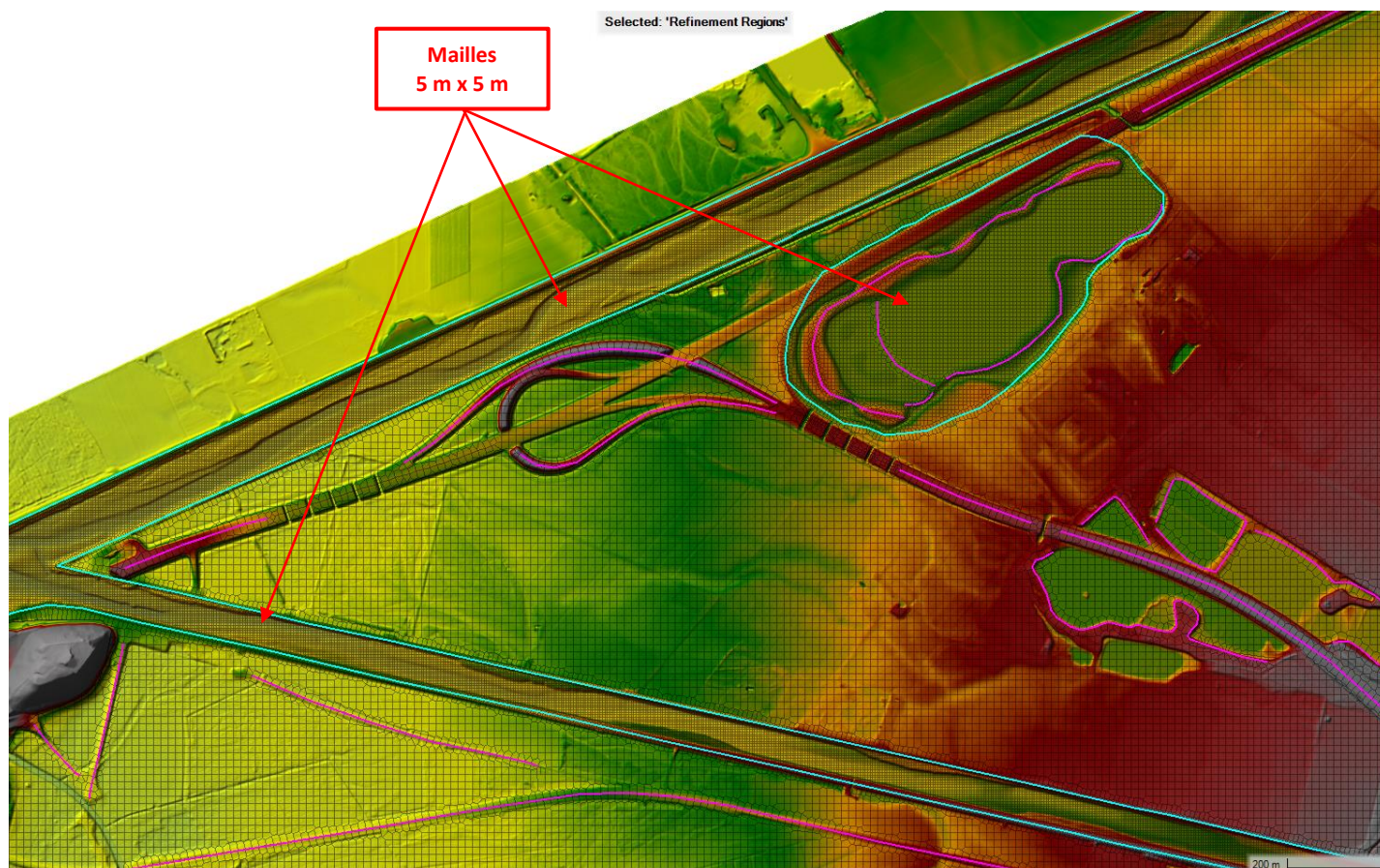


Figure 13 : Extrait du maillage réalisé dans le modèle HECRAS (source : SISARC)

Le nombre et la taille des mailles sont adaptés aux objectifs du modèle et de l'étude. Cependant pour mieux représenter les écoulements au droit du secteur d'étude, des lignes de contraintes supplémentaires auraient pu être intégrées au modèle HECRAS comme par exemple au niveau du merlon présent en rive gauche de l'Aitelène au droit du plan d'eau des Gabelins (cf. Figure 14) qui dans le cas présent est « transparent » dans le modèle.

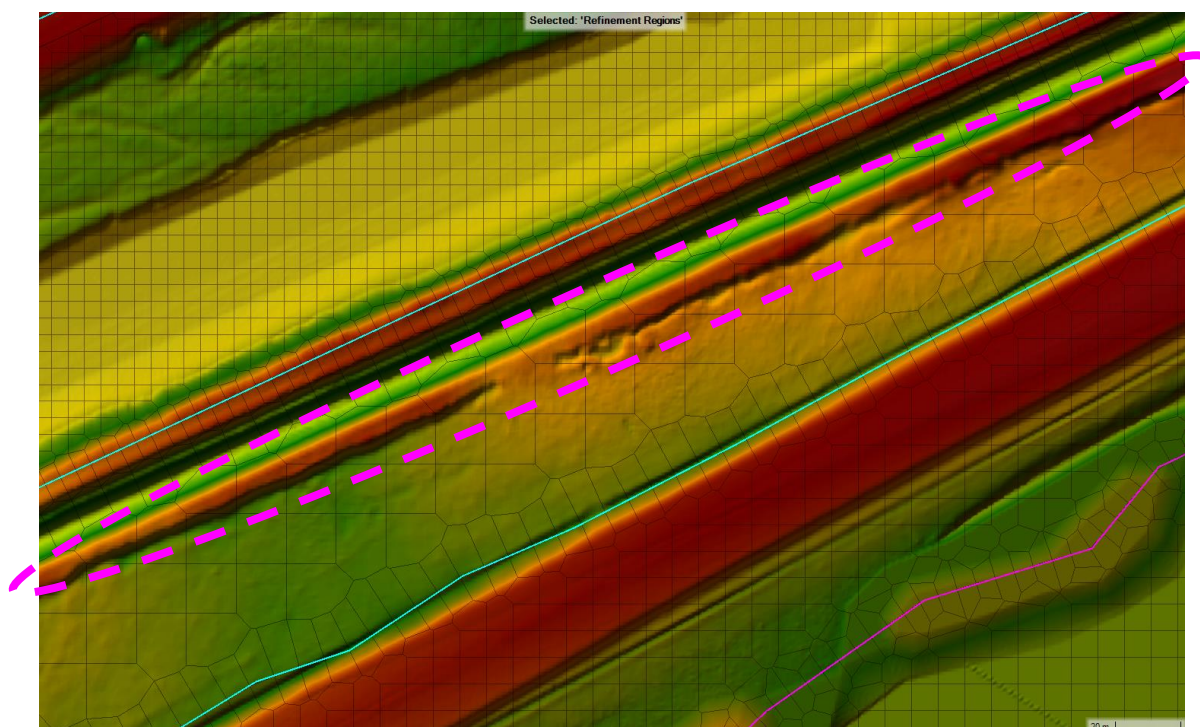


Figure 14 : Absence de lignes de contraintes au niveau du merlon présent en rive gauche de l'Aitelène au droit du plan d'eau des Gabelins

On notera par ailleurs que le maillage réalisé au droit des digues de l'Isère ne correspond pas au schéma de gauche présentée sur la Figure 15 ci-après extraite du rapport d'étude du SISARC (globalement 1 seul point de calcul en crête contre 3 sur le schéma).

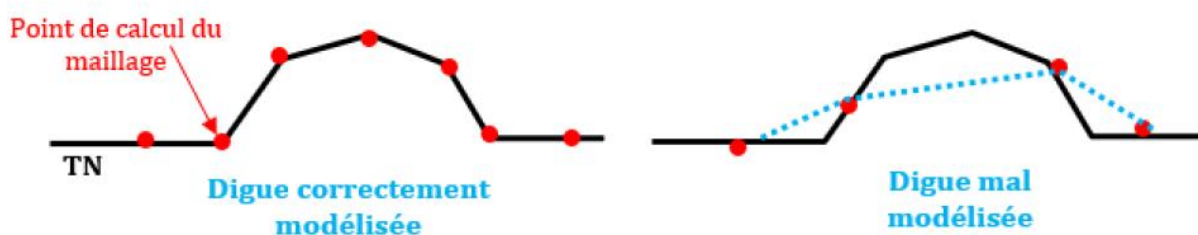


Figure 15 : Extrait du rapport du SISARC

2.2.2.6. Calage du modèle

Le calage du modèle hydraulique a été effectué sur la base de la ligne d'eau issue du LIDAR de mars puis vérifié sur la base des 19 laisses de crues levées suite à l'évènement du 1^{er} mai 2015 dont l'occurrence de crue a été estimée comme légèrement supérieure à la crue décennale.

Le calage présenté dans le rapport permet de conclure que le modèle a une précision conforme aux attentes sur ce type d'étude (écart moyen absolu de 16 cm). La ligne d'eau modélisée est de plus globalement supérieure aux laisses de crues ce qui s'inscrit dans une démarche sécuritaire (Figure 16).

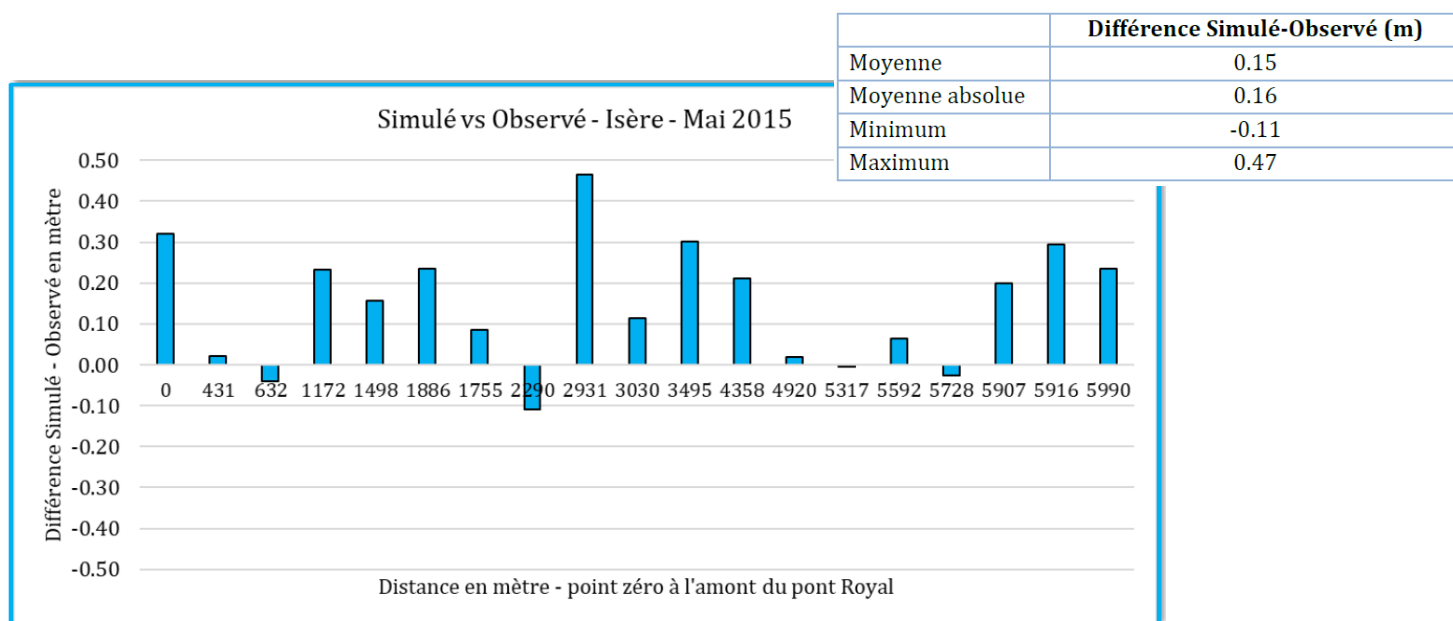


Figure 16 : Ecart entre les résultats des simulations et les laisses de crue du 1^{er} mai 2015 (source : SISARC)

A notera par ailleurs que :

- le rapport d'étude indique que « l'écart entre les résultats des simulations et les laisses de crue est compris entre ± 30 cm » alors que sur la figure précédente le tableau indique un écart maximum de + 47 cm,
- il manque la valeur de débit dans la phrase suivante extraite de la page 31/34 du rapport d'étude : « En conséquence, le débit de pointe injecté à l'amont dans le modèle HECRAS pour simuler le niveau maximum atteint en mai 2015 est de **XX** m³/s ».

Une comparaison aurait également pu être réalisée, notamment en terme d'emprise de zone inondable, entre les résultats obtenus en état initial pour la crue centennale avec le nouveau modèle HECRAS et ceux issus du modèle TELEMAC 2D existant.

2.3. Résultats obtenus

Les écarts de niveau d'eau maximum simulé entre l'état projeté et l'état initial pour une crue centennale sont globalement observés au droit et à proximité immédiate du plan d'eau des Gabelins avec un exhaussement de l'ordre de + 3 cm (cf. Figure 17).

Cet exhaussement est à mettre en relation d'une part avec la hausse du niveau d'eau générée par une crue centennale au droit du plan d'eau des Gabelins qui est supérieure à 3,5 m et peut être d'autre part assimilé à l'ordre grandeur des incertitudes de la modélisation.

L'état projeté n'engendre par ailleurs a priori aucune modification dans la répartition des flux (des débits qui transitent dans les différents ouvrages hydrauliques et débits de surverse).

Sur la base de ce constat, l'étude en conclut que l'impact du projet de réaménagement du plan d'eau des Gabelins pour être considéré comme négligeable voire quasi-nul sur l'inondabilité du secteur d'étude pour une crue centennale.



Figure 17 : Ecart de niveau d'eau max entre l'état projeté et l'état initial pour une crue centennale (source : SISARC)

Les résultats obtenus semblent cohérents et n'amènent pas de remarque particulière. Cependant aucune information n'est fournie quant aux écarts obtenus entre l'état projeté et l'état initial sur les vitesses d'écoulement au niveau du site d'étude et notamment au droit et à proximité immédiate des zones de dépôts projetées.

3. Conclusion

L'étude de l'impact hydraulique du projet d'aménagement de l'ancienne gravière des Gabelins produite par le SISARC a été globalement réalisée de manière satisfaisante au regard des objectifs attendus et s'inscrit par ailleurs dans une démarche sécuritaire (scénario de lit non-restauré de l'Isère).

Il conviendrait cependant de préciser l'impact hydraulique du projet d'aménagement en terme de vitesses d'écoulement au niveau du site d'étude.

Par ailleurs et dans un souci d'améliorer la précision des résultats obtenus, il pourrait être envisagé d'affiner le modèle HECRAS réalisé sur la base des éléments relevés dans le présent rapport (ajout de lignes de contraintes, ajout/reprise d'ouvrages hydrauliques, etc.). A noter cependant que cela ne devrait a priori pas remettre en question les conclusions de l'étude.

Observation sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable ; en conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celle-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

