



RD 404 PR 3+800 – PONT DE SOURRIBES

MODELISATION HYDRAULIQUE 1D

Commune de SOURRIBES (04)

N° DOSSIER	20	MEE	357	A	v	ENV	SWF	xx	PIECE	1/1	AGENCE	MARSEILLE	
28/11/2022	49520	S.WONG FELIP	A. BRUN					56 + ann	DEUXIEME DIFFUSION				
23/08/2022	49520	Z.KHARFASSE	A. BRUN					36 + ann	PREMIERE DIFFUSION				
DATE	CHRONO	REDACTEUR	SUPERVISEUR					nb. pages	MODIFICATIONS - OBSERVATIONS				

GEOTECHNIQUE · RISQUES NATURELS · INVESTIGATIONS · REHABILITATION DES SOLS · ENVIRONNEMENT · EAU



ABO ERG ENVIRONNEMENT · SAS au capital de 40 000 € · SIRET 440 245 314 00099 · code NAF 7112B · RC SALON 2019 B 00393 · www.abo-erg.fr  
 Agence de MARSEILLE · 14, draille des Tribales · Bâtiment E · 13127 VITROLLES · ☎ 04 95 06 90 66 · environnement@erg-sa.fr



TOULON · BORDEAUX · GRENOBLE · HAUTS DE FRANCE · LYON · MARSEILLE · MONTPELLIER · NANCY · NICE · PARIS · TOULOUSE



# SOMMAIRE

1.	<u>INTRODUCTION</u>	3
1.1.	CADRE DE L'INTERVENTION	3
1.2.	OBJECTIFS	3
1.3.	DOCUMENTS UTILISÉS	3
2.	<u>RAPPELS SUR LE CONTEXTE</u>	3
2.1.	LOCALISATION DU SITE D'ÉTUDE	3
2.2.	CARACTÉRISTIQUES DE L'OUVRAGE D'ART	3
2.3.	DESCRIPTION DU PROJET	6
2.4.	HYDROLOGIE ET DESCRIPTION DU BASSIN VERSANT AU DROIT DU PROJET	8
2.4.1.	<b>CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE</b>	8
2.4.2.	<b>BASSIN VERSANT INTERCEPTÉ PAR LE PROJET ET SES CARACTÉRISTIQUES</b>	9
2.4.3.	<b>CALCULS DES DÉBITS DE POINTE</b>	9
2.5.	RAPPEL DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES CONCERNANT LE VANÇON	12
3.	<u>MODELISATION HYDRAULIQUE</u>	12
3.1.	CONSTRUCTION DU MODÈLE HYDRAULIQUE	12
3.2.	PRÉSENTATION DES 3 ÉTATS MODÉLISÉS	14
3.2.1.	<b>ÉTAT INITIAL</b>	14
3.2.2.	<b>ÉTAT INTERMÉDIAIRE – DURANT LA PHASE TRAVAUX</b>	14
3.2.3.	<b>ÉTAT RÉAMÉNAGÉ (OU POST-TRAVAUX)</b>	15
3.2.4.	<b>ÉTAT RÉAMÉNAGÉ - PROFONDEURS D'AFFOUILLEMENT</b>	15
3.3.	RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION HYDRAULIQUE POUR L'ÉTAT INITIAL	18
3.3.1.	<b>CRUE Q1</b>	18
3.3.2.	<b>CRUE Q2</b>	18
3.3.3.	<b>CRUE Q10</b>	18
3.3.4.	<b>CRUE Q100</b>	18
3.3.5.	<b>CRUE QEXP</b>	18
3.3.6.	<b>LIGNES D'EAU ET LIGNES D'ÉNERGIE – CRUE Q1, Q2, Q10 ET QEXP</b>	18
3.4.	RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION HYDRAULIQUE POUR L'ÉTAT INTERMÉDIAIRE – DURANT LA PHASE TRAVAUX	30
3.4.1.	<b>CRUE Q1</b>	30
3.4.2.	<b>CRUE Q2</b>	30
3.4.3.	<b>CRUE Q10</b>	30
3.4.4.	<b>CRUE Q100</b>	30
3.4.5.	<b>CRUE QEXP</b>	30
3.4.6.	<b>LIGNES D'EAU ET LIGNES D'ÉNERGIE – CRUE Q1, Q2, Q10 ET QEXP</b>	30
3.5.	RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION HYDRAULIQUE POUR L'ÉTAT RÉAMÉNAGÉ (OU POST-TRAVAUX)	42
3.5.1.	<b>CRUE Q1</b>	42
3.5.2.	<b>CRUE Q2</b>	42
3.5.3.	<b>CRUE Q10</b>	42
3.5.4.	<b>CRUE Q100</b>	42
3.5.5.	<b>CRUE QEXP</b>	42
3.5.6.	<b>LIGNES D'EAU ET LIGNES D'ÉNERGIE – CRUE Q1, Q2, Q10 ET QEXP</b>	42
3.5.7.	<b>PROFONDEURS D'AFFOUILLEMENT – CRUE Q1, Q2, Q10 ET QEXP</b>	42
4.	<u>CONCLUSION</u>	55
5.	<u>ANNEXES</u>	57

## 1. INTRODUCTION

---

### 1.1. Cadre de l'intervention

---

Par ordre et pour le compte du CONSEIL DEPARTEMENTAL DES ALPES DE HAUTE PROVENCE (04), ABO-ERG ENVIRONNEMENT a été missionné pour réaliser une modélisation hydraulique 1D en lien avec le projet de remplacement d'un ouvrage d'art de la RD404 en lieu et place de l'existant sur la commune de SOURRIBES (04).

Cette étude entre dans le cadre du marché à bon de commandes dont le numéro de contrat est le 20DVD001.

### 1.2. Objectifs

---

Les objectifs de la présente étude sont :

- la modélisation hydraulique 1D (état initial, état en phase travaux et état projeté) à réaliser sur les logiciels PCSWMM, Hec-Ras ou MIKE FLOOD ;
- la rédaction d'un rapport de présentation des résultats de modélisation.

Le présent rapport fait suite au pré-diagnostic du milieu physique et naturel de mars 2022 (ABO-ERG).

Il reprend les éléments hydrologiques du précédent rapport et les complète par les résultats de la modélisation hydraulique. Cette modélisation hydraulique est réalisée afin de caractériser l'état initial hydraulique du site, d'aider au dimensionnement de l'ouvrage traversant de la dérivation de la circulation interceptant le Vançon, et d'évaluer les impacts du projet.

### 1.3. Documents utilisés

---

- Pré-diagnostic écologique (NATURALIA)
- Rapport d'analyse de l'opération – description du milieu physique et naturel (ERG) ;
- Plans dwg : topographie actuelle, plan de la dérivation, profils en long et en travers.

## 2. RAPPELS SUR LE CONTEXTE

---

### 2.1. Localisation du site d'étude

---

Les travaux concernent le remplacement d'un ouvrage d'art en lieu et place de l'existant sur la route départementale RD404, situé au PR3+800 sur la commune de SOURRIBES (04290).

La présente zone correspond à la zone d'étude, située sur les Figures 1 et 2 ci-après.

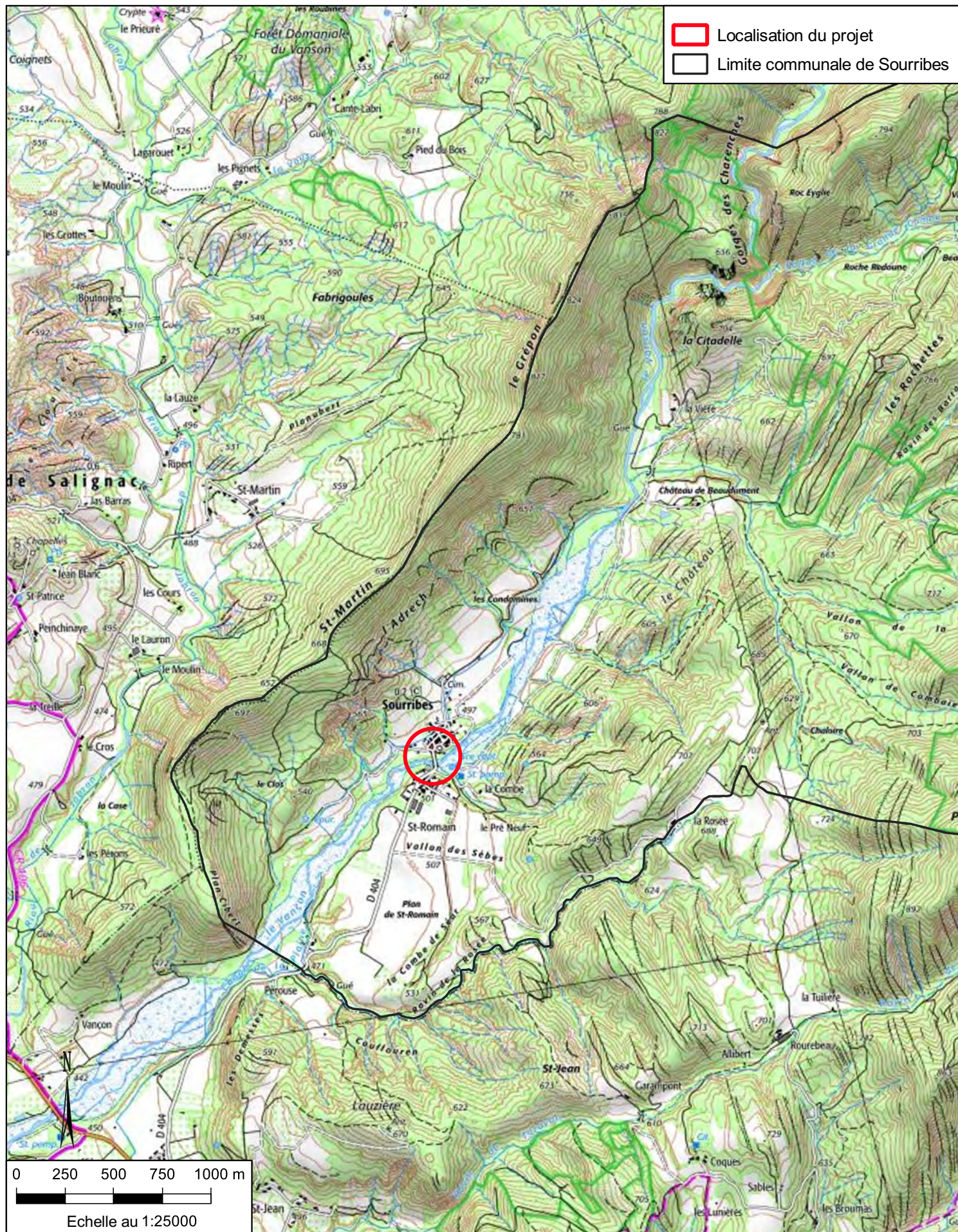
### 2.2. Caractéristiques de l'ouvrage d'art

---

A l'état actuel, le pont de SOURRIBES sur la RD404 permet l'accès à la commune de Sourribes en passant par la RD404 et en traversant les communes de Volonne au sud ou Salignac au nord.

Les caractéristiques principales du pont sont présentées dans les Tableaux 1 et 2.





**CD04 - Commune de Sourribes (04)**  
Modélisation hydraulique  
Projet de reconstruction du pont de Sourribes

**Localisation de la zone d'étude**

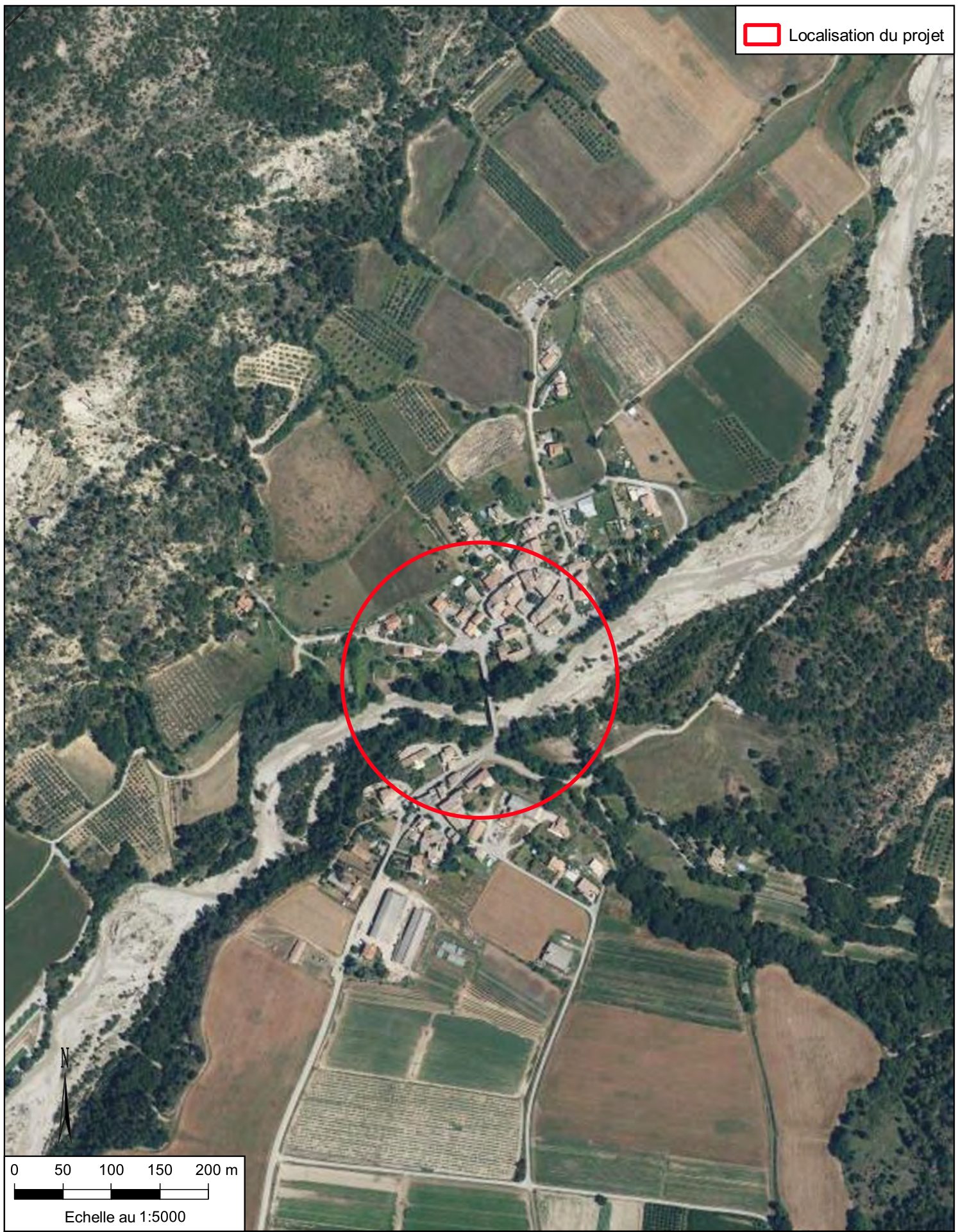
Sources : [Géoportail.gouv.fr/](http://Géoportail.gouv.fr/) / CD04 / ERG



Figure 1



 Localisation du projet



0 50 100 150 200 m  
Echelle au 1:5000



**CD04 - Commune de Sourribes (04)**  
Modélisation hydraulique  
Projet de reconstruction du pont de Sourribes

**Vue aérienne de la zone d'étude**

Sources : [Géoportail.gouv.fr](http://Géoportail.gouv.fr) / CD04 / ERG

Figure 2



Tableau 1 : Renseignements généraux sur l'ouvrage

<b>Numéro d'identification</b>	D 404 004
<b>Nom de l'ouvrage</b>	Pont de Sourribes
<b>Commune</b>	Sourribes
<b>Département</b>	Alpes de Haute Provence (04)
<b>Voie portée</b>	RD 404 - P.R. : 3+800
<b>Cours d'eau franchie</b>	Ravin du Vançon
<b>Coordonnées GPS</b>	N : 44,147094° - E : 6,015538°

Tableau 2 : Caractéristiques principales de l'ouvrage

<b>Type de structure</b>	Pont à poutres sous chaussée en béton précontraint par post-tension
<b>Longueur totale du tablier</b>	60,00 mètres
<b>Longueur totale de l'ouvrage</b>	97,55 mètres
<b>Nombre de travées</b>	3 (ouvertures : 3 x 18,00 mètres)
<b>Longueur des travées</b>	3 x 19,98 mètres
<b>Largeur totale</b>	5,50 mètres
<b>Largeur roulable</b>	3,90 mètres
<b>Largeur utile</b>	5,20 mètres
<b>Trottoirs</b>	2 x 0,80 mètre (utile : 2 x 0,65 mètre)
<b>Biais</b>	100 grades
<b>Rayon de courbure</b>	Alignement droit
<b>Nombre d'appuis en site aquatique</b>	2 occasionnellement
<b>Limite de charge</b>	26 tonnes
<b>Tirant d'air</b>	4,00 à 6,35 mètres
<b>Tirant d'eau</b>	≤ 0,50 mètres

### 2.3. Description du projet

Le projet consiste au remplacement du pont de SOURRIBES sur la RD404 en lieu et en place du pont existant.

Une étude géotechnique a été réalisée dans le cadre du projet de la reconstruction du pont de SOURRIBES et a permis la définition des aménagements suivants :

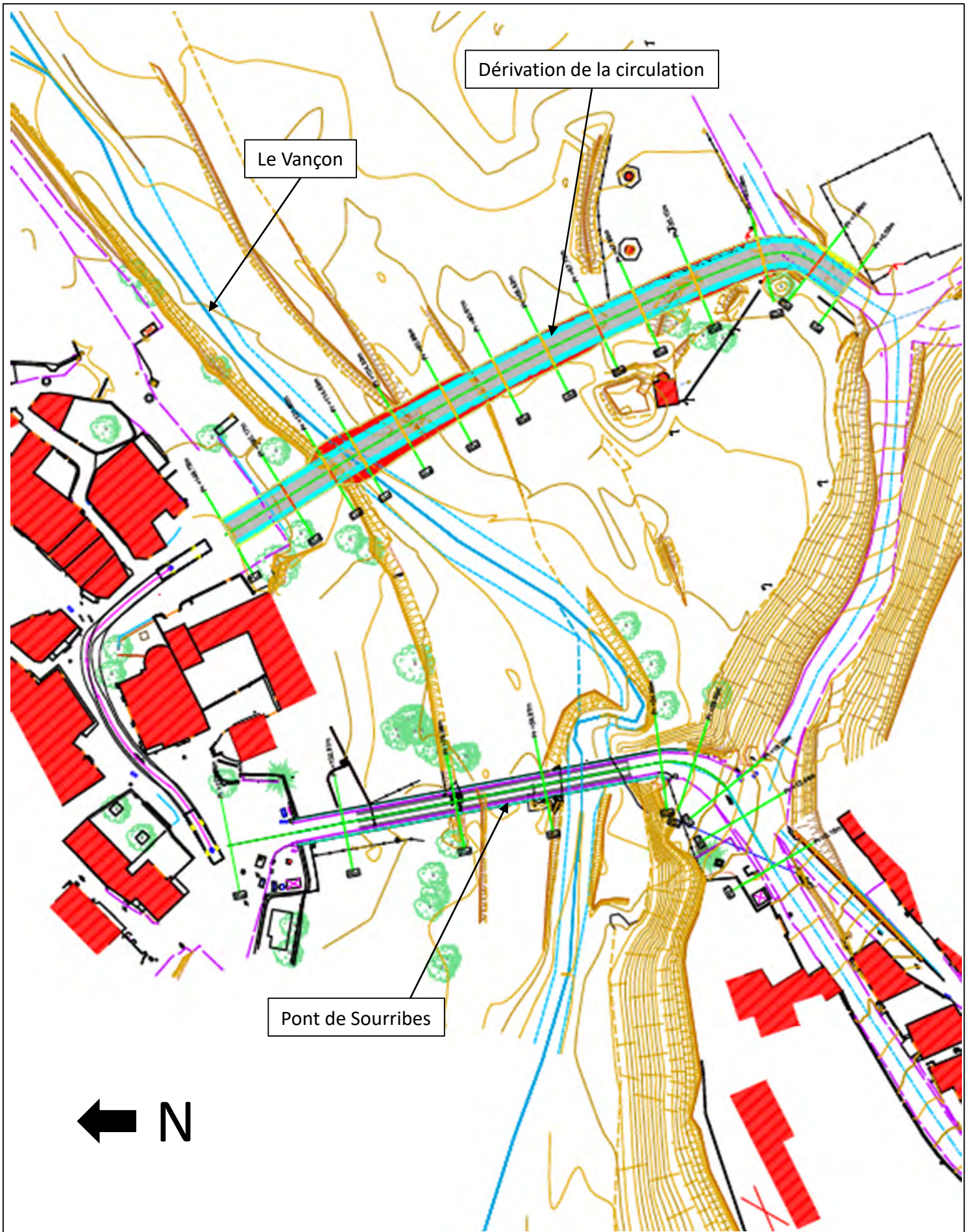
- Suppression des deux appuis en rivière et conservation des culées existantes à leurs emplacements actuels,
- Pose d'un nouveau tablier reposant sur deux poutres métalliques enjambant les 60 m en une travée. La cote sous la poutre sera de 488 m NGF.


Afin de permettre la continuité de desserte de la commune de SOURRIBES, le projet prévoit une déviation de la circulation par un ouvrage temporaire en amont du pont existant.

Le tracé de la déviation temporaire du pont de SOURRIBES, est présenté en Figures 3. Il est nécessaire de dimensionner la transparence hydraulique de la déviation.

Les relevés topographiques du site et plans de la dérivation ont été fournis par le CD04. Ils sont présentés en Annexe 1.





	<p><b>CD04 – Commune de Sourribes (04)</b>          Modélisation hydraulique  <b>Projet de reconstruction du pont de Sourribes</b></p>	<p>Figure 3</p>
	<p><b>Tracé de la dérivation sur plan de masse</b>  <i>Sources : CD04/ERG</i></p>	



## 2.4. Hydrologie et description du bassin versant au droit du projet

### 2.4.1. Contexte hydrographique

Le Vançon appartient au bassin versant de **la Durance** (moyenne Durance). Cette rivière prend naissance au col de Montgenèvre et se rejette dans **le Rhône** 305 km plus loin.

Son bassin versant représente une superficie d'environ 14 280 km<sup>2</sup>, soit la moitié de la superficie de la Région PACA et s'étend sur les 6 départements de la région (04, 05, 06, 13, 83 et 84) et sur une petite partie du département de la Drôme.

Le pont de SOURRIBES traverse **le Vançon**, d'orientation nord-est/sud-ouest, dont la source est à Feissal, sur la commune d'Authon, au sud-est des Monges (2 016 m), à 1 900 m d'altitude.

Le Vançon est une rivière torrentielle qui constitue l'un des principaux affluents en rive gauche de la Durance, donc un sous-affluent du Rhône. Il conflue avec la Durance, sur la commune de Volonne, à 472 m d'altitude, en face de la commune d'Aubignosc.

D'une longueur de 30.2 km, le Vançon traverse une seule zone hydrographique « Le Vanson » (X112) pour 205 km<sup>2</sup> de superficie. Ce bassin peut être touché par des pluies exceptionnelles, même pour la région où le relief montagneux accentue la force des précipitations du climat méditerranéen. Concernant les eaux superficielles, il est à noter la présence d'un réseau hydrographique dense en amont de la zone d'étude. De nombreux ravins sont présents, principalement alimentés par les épisodes pluvieux et la fonte des neiges.

Le Vançon a six affluents principaux en amont de la zone d'étude :

- le ravin de la Bastié (rd), 6,5 km sur la seule commune d'Authon,
- le Verdachon (rg), 3,2 km sur les deux communes de Le Castellard-Melan et Authon avec un affluent : le Gros Ravin (rg), 1,2 km sur la seule commune de Le Castellard-Melan,
- le riu d'Authon (rd), 4,6 km sur la seule commune d'Authon,
- le ravin de Saint-Symphorien (rg), 4 km sur les trois communes d'Entrepierres, Le Castellard-Melan et Saint-Geniez,
- le ravin de Maurel (rg), 4,4 km sur la seule commune d'Entrepierres,
- le vallon de la Grande Combe (rg), 4,3 km sur la seule commune de Sourribes.

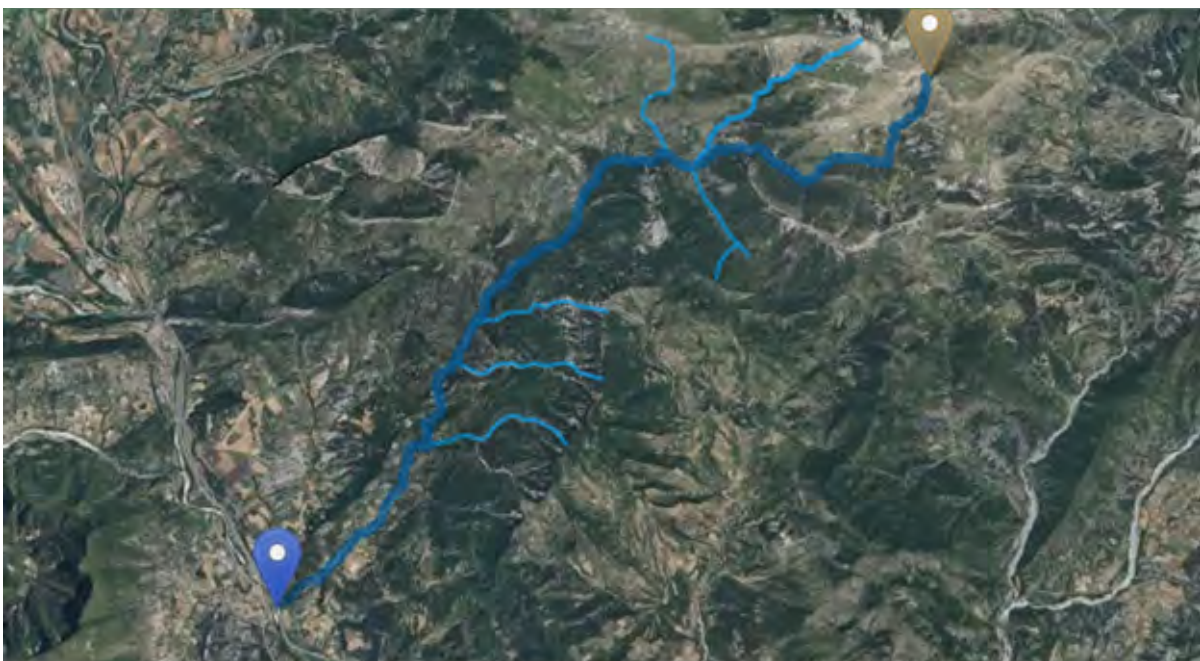


Figure 4: Le Vançon (cours d'eau), d'après SANDRE



## 2.4.2. Bassin versant intercepté par le projet et ses caractéristiques

Dans le cadre de ce projet, et afin de représenter le fonctionnement hydraulique actuel du Vançon au niveau du pont de SOURRIBES, un bassin versant a été délimité, comme indiqué sur la [Figure 5](#).

Globalement, la superficie du bassin versant est importante. Elle a été délimitée sur la base du bassin versant du Vançon vu précédemment, de la cartographie IGN et des observations faites lors de notre visite de site du 22/02/2022 et de la cartographie IGN.

La majorité du BASSIN VERSANT est occupé par des sols de revêtement naturel et présente des pentes fortes sur sa partie amont et plus faibles en se rapprochant de la confluence avec la Durance. Tous les écoulements sont orientés en direction du pont de SOURRIBES selon l'axe d'écoulement du cours d'eau.

Les principales caractéristiques du bassin versant sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Caractéristiques du bassin versant intercepté par le projet

Superficie (km <sup>2</sup> )	Longueur (km)	Pente moyenne (%)	Temps de concentration (min)	Occupation des sols (%)	Exutoire
104,5	28,2	6	~450	Milieux naturels : 95% Urbanisés : 5 %	Pont de Sourribes

Au vu des caractéristiques du bassin versant, le temps de concentration a été estimé à environ **7h 30 minutes** (moyenne des formules de Passini qui est établie pour des bassins versants ruraux de surface supérieure à 4 000 ha, et la formule de Ventura établie pour des bassins versants ruraux de surface supérieure à 1 000 ha).

## 2.4.3. Calculs des débits de pointe

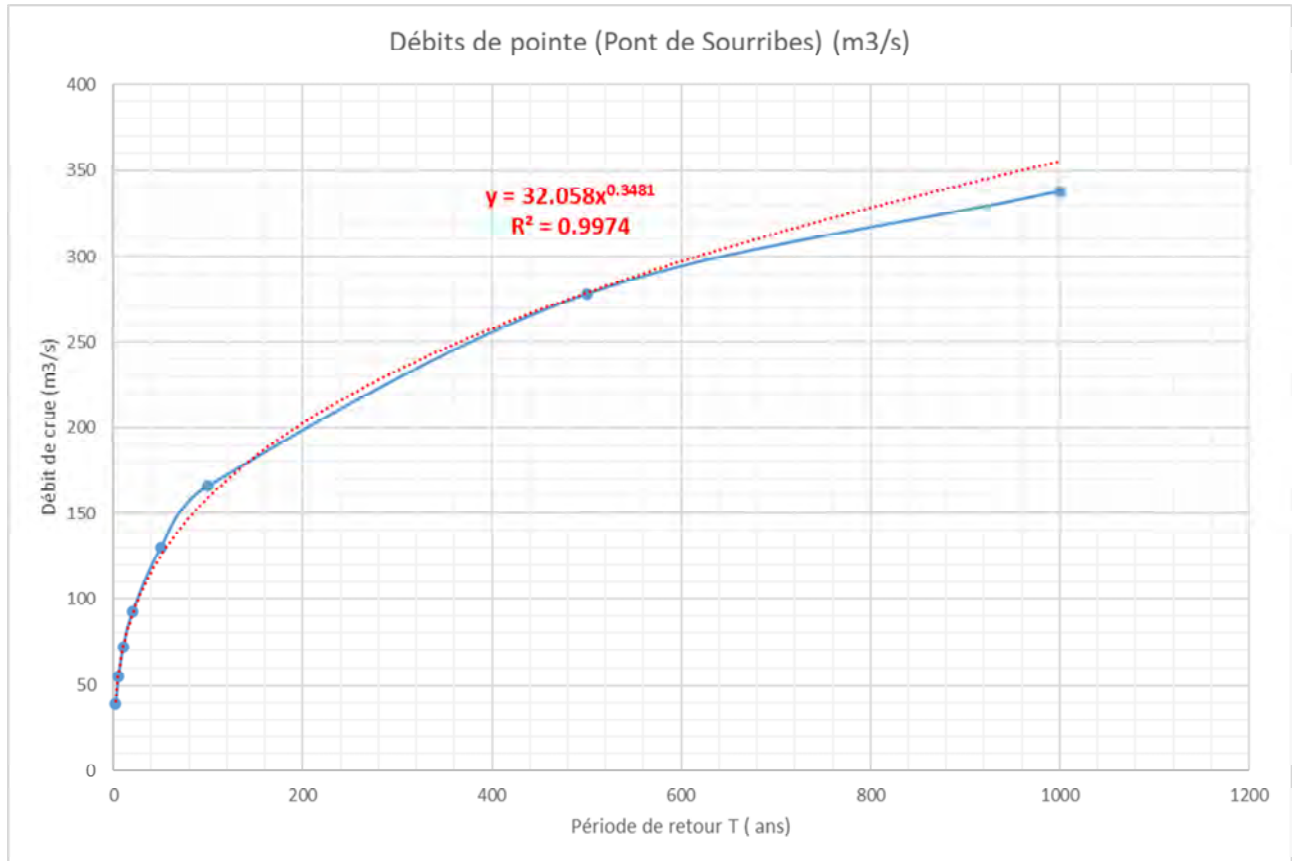
Les débits de pointe du bassin versant intercepté par le projet ont été estimés à partir de la donnée Shyreg-débits (Cf. fiche du bassin versant en [Annexe 2](#)).

Tableau 4 : Débits de pointe au droit du projet

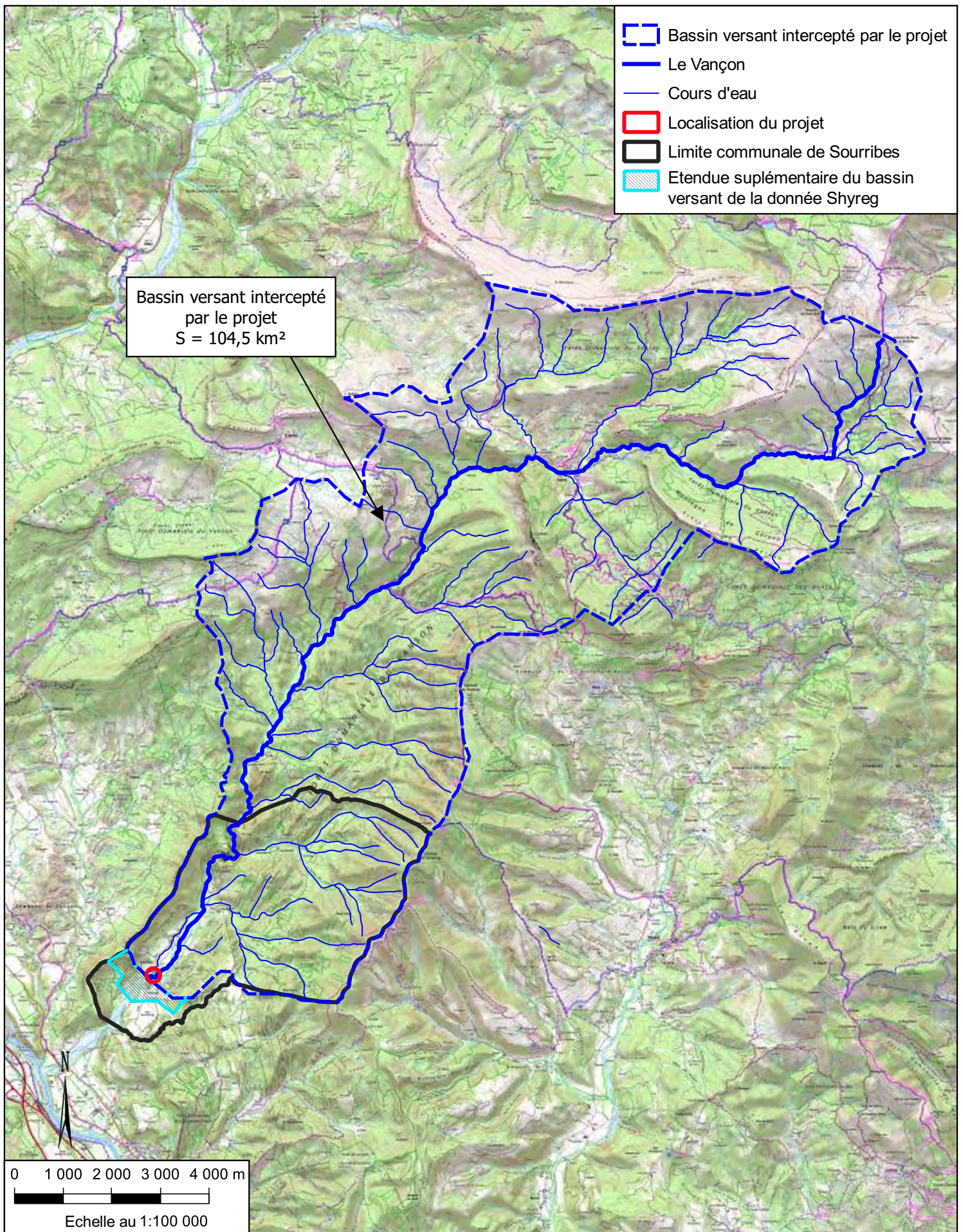
Source : Shyreg-Débits, IRSTEA

Période de retour (T en ans)	2 ans	10 ans	100 ans
Débit de pointe (m <sup>3</sup> /s)	39,3	71,7	166,0

Les débits de pointe de la donnée Shyreg-débits sont rapprochés par la courbe ci-dessous. Le débit Q1 est estimé alors à 32 m<sup>3</sup>/s. Le débit exceptionnel est pris égal à 249 m<sup>3</sup>/s (soit 1.5\*Q100).







**CD04 - Commune de Sourribes (04)**  
 Modélisation hydraulique  
 Projet de reconstruction du pont de Sourribes

**Vue aérienne de la zone d'étude Bassin versant intercepté par le projet**

Sources : Géoportail.gouv.fr / CD04 / ERG

Figure 5



## 2.5. Rappel des enjeux écologiques concernant le Vançon

---

Cette partie a pour objet de rappeler les préconisations du pré-diagnostic écologique de Naturalia (2022) du cours d'eau Vançon afin de déterminer les contraintes de dimensionnement sur la dérivation de la circulation imaginée par le Maître d'ouvrage.

En effet, l'ouvrage traversant de cette dérivation doit être compatible avec les enjeux du milieu aquatique. Ainsi, il doit être dimensionné de manière à permettre de maintenir la continuité écologique du Vançon, ainsi que le passage des écoulements sans submersion de la dérivation routière pour la crue de période de retour estimée suffisante selon la durée des travaux.

Nous choisissons la crue Q2 ( $Q2 = 39,3 \text{ m}^3/\text{s}$ ) en estimant que la durée des travaux sera inférieure à 2 ans.

L'ouvrage traversant de la dérivation peut prendre la forme :

- d'un passage provisoire busé si la durée du chantier ne dure que quelques semaines, mais les travaux devront a minima se dérouler hors période de migration ou de fraie des espèces piscicoles recensées. Pour les cours d'eau à fort enjeux de continuité écologique, elle n'est pas recommandée.

La zone d'étude intercepte trois périmètres d'intérêt écologique et se situe à moins de 2 km de dix autres périmètres (Cf. Pré-diagnostic de Naturalia). Parmi ces périmètres, il est important de mentionner que le Vançon, est répertorié comme **frayère poisson liste 1**. Le pré-diagnostic précise que les **travaux ne devront pas démarrer entre mars et juillet**.

**Sur la base des premières informations sur le projet, une étude ciblée sur le volet piscicole s'avère nécessaire afin de donner les recommandations de dimensionner de l'ouvrage traversant de la dérivation routière sur le Vançon.** Par ailleurs, une attention particulière devra être portée sur le cours d'eau au moment des travaux (pollutions accidentelles).

## 3. MODELISATION HYDRAULIQUE

---

### 3.1. Construction du modèle hydraulique

---

Nous réalisons un modèle hydraulique 1D en régime stationnaire à l'aide du logiciel HEC-RAS. Ce modèle doit permettre d'estimer les aléas pour les débits Q1, Q2, Q10 et Q100 et Q exceptionnel au droit du projet.

Les coefficients de Manning (n, ou coefficient de frottement) sont adaptés dans le modèle :

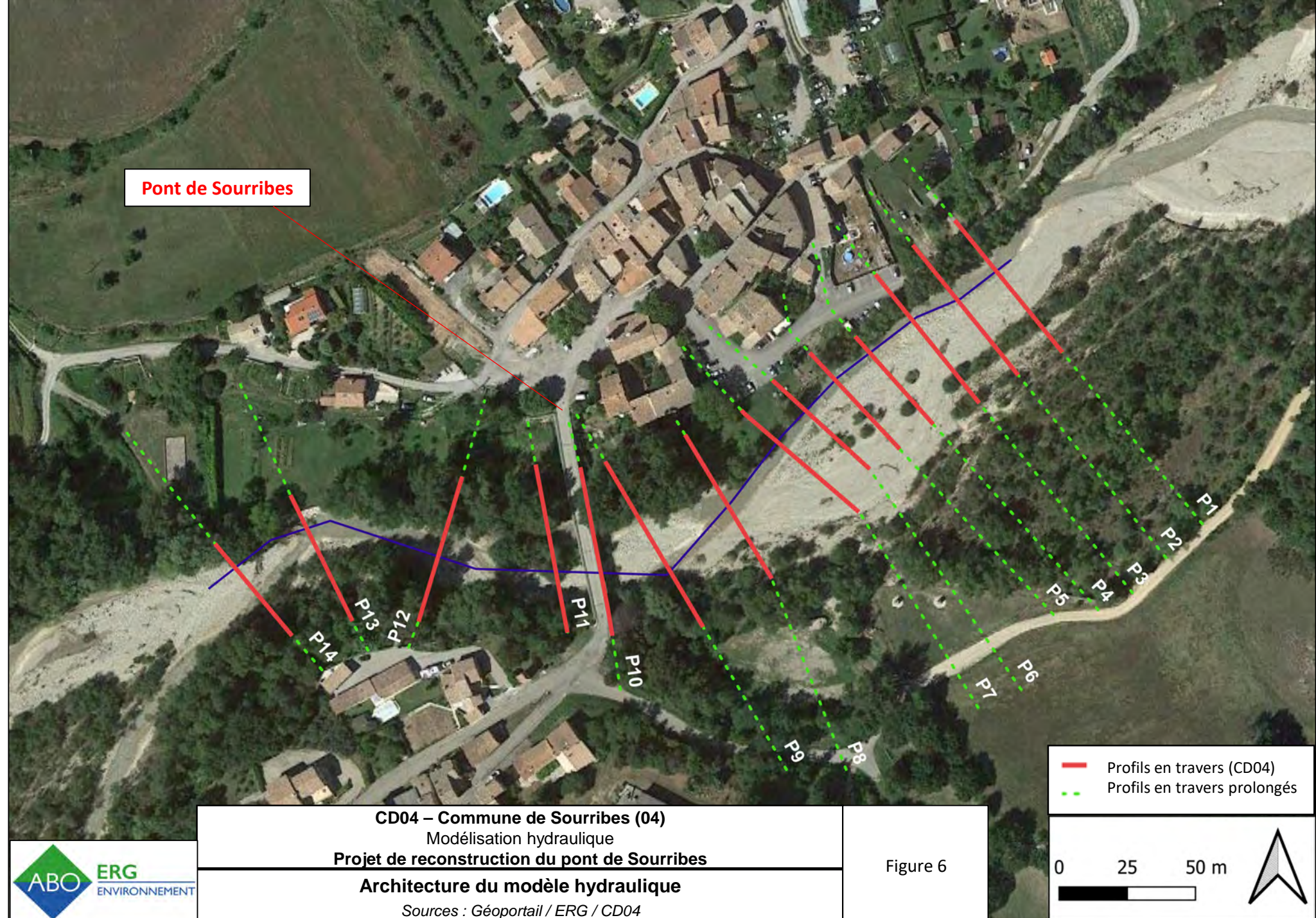
- 0,033 pour le cours d'eau,
- 0,067 pour la berge ou la plaine inondable.

En condition limite amont, nous appliquons les débits du Vançon. En condition limite aval, nous appliquons un écoulement normal (contraint par la pente). La pente moyenne du cours d'eau est prise égale 0,013 m/m.

L'architecture générale du modèle hydraulique est présentée en [Figure 6](#).

**NB :** Les profils en travers du Vançon fournis par le Maître d'ouvrage ont été prolongés afin de modéliser la crue Q100. Pour cela, les relevés topographiques fournis par le CD04 ont été utilisés et quand cela a été nécessaire la donnée RGE-Alti (extrémité).





Pont de Sourribes

**CD04 – Commune de Sourribes (04)**  
 Modélisation hydraulique  
**Projet de reconstruction du pont de Sourribes**  
**Architecture du modèle hydraulique**  
 Sources : Géoportail / ERG / CD04

Figure 6

— Profils en travers (CD04)  
- - - Profils en travers prolongés

0 25 50 m





## 3.2. Présentation des 3 états modélisés

---

### 3.2.1. État initial

L'état initial correspondant à la modélisation du Vançon sur 334 m environ, incluant le pont de Sourribes dans son état actuel.

Pour cela les relevés topographiques de 2022 sont utilisés (cf. [Annexe 1](#)).

Les 5 crues sont Q1, Q2, Q10 et Q100 et Qexp sont simulées.

### 3.2.2. État intermédiaire – durant la phase travaux

Cet état correspond à la phase chantier qui risque de durer plusieurs mois (en attente du programme de travaux du BE géotechnique).

Le Vançon est modélisé sur le même linéaire que pour l'état initial. Le pont de Sourribes sera en travaux, néanmoins sa géométrie dans le modèle sera identique à celle de l'état initial afin de simuler l'état le plus défavorable (2 ouvrages traversants sur le Vançon).

La dérivation de la circulation (ouvrage temporaire en amont du pont existant) est incluse au modèle. Le profil en long de la dérivation temporaire de la circulation a été revu d'une façon à permettre de faire passer une crue allant jusqu'à la biennale dans les ouvrages hydrauliques de déviation. (Cf. [Figure 4](#)).

Pour le dimensionnement de l'ouvrage traversant nous rappelons que :

- le passage des écoulements sous la dérivation de la circulation se fera par un ou des ouvrages qui permettront de faire transiter les 39,3 m<sup>3</sup>/s de la crue ;
- les travaux débuteront possiblement en août et dureront plusieurs mois. Il est donc possible que les travaux soient réalisés pendant la période de hautes eaux du Vançon. Aucune mesure de débit n'est disponible sur les stations hydrométriques du Vançon sur la période de hautes eaux ;
- le lit mineur du Vançon mesure environ 35 m de large. Nous proposons ainsi, afin de maintenir la stabilité de la déviation :
  - 6 buses (diamètres de 1,8 m) sur lesquelles seraient posées 5 buses (diamètres de 1 m)
  - un point bas de 10 m de long en rive gauche pour favoriser le passage de l'eau en cas de crue
- les coefficients de Manning (n, ou coefficient de frottement) des buses sont pris égaux à 0.018. Le fond des ouvrages est considéré comme engravé pour diminuer la vitesse afin d'assurer la continuité piscicole de l'ouvrage avec un coefficient de 0.033.
- entre 15 et 20 cm sont conservés par rapport à la cote minimale de la voie de dérivation à 487,82 m NGF ;
- les OH sont posés sur un lit remanié mécaniquement par rapport au terrain naturel.

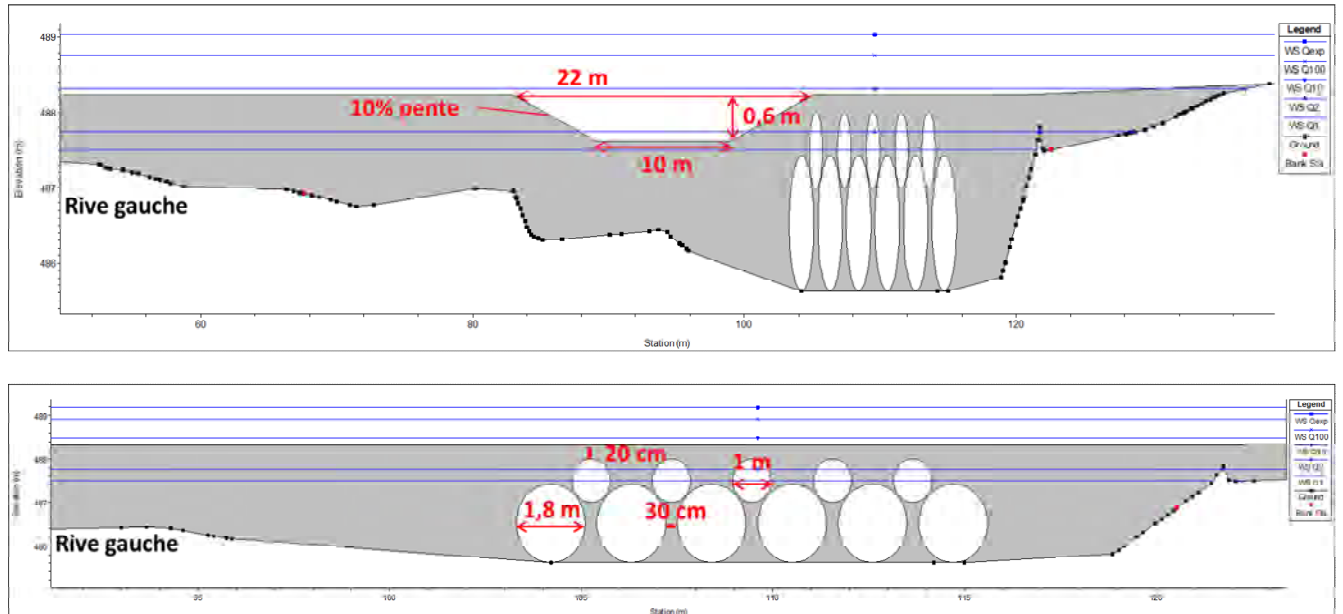


Figure 7 : Proposition de dimensionnement des ouvrages traversants de la dérivation de la circulation

**NB** : Ceci n'est qu'une première proposition composée à partir des éléments de projet actuels (emplacement et profil en long modifié) et de l'état de la connaissance des contraintes (hydrauliques et écologiques) au droit du projet.

### 3.2.3. État réaménagé (ou post-travaux)

La solution modélisée pour l'état aménagé est la suivante :

- La suppression des deux appuis en rivière et conservation des culées existantes à leurs emplacements actuels,
- La pose d'un nouveau tablier reposant sur deux poutres métalliques enjambant les 60 m en une travée. La cote sous la poutre sera de 488 m NGF.

Cet état pourra être révisé selon les préconisations et le programme de travaux qui seront proposées par le BE géotechnique/structure en charge de la conception du projet de reconstruction du pont de Sourribes.

### 3.2.4. État réaménagé - Profondeurs d'affouillement

Parmi nombreux logiciels de modélisation hydraulique, le Guide méthodologique - Analyse de risque des ponts en site affouillable (CEREMA, 2019) a cité le logiciel HEC-RAS 1D comme exemple pour le calcul des profondeurs d'affouillement au droit des piles d'un pont. Les profondeurs d'affouillement présentées dans l'étude actuelle sont ainsi évaluées à l'aide de HEC-RAS 1D.

Selon CEREMA (2019), concernant un ouvrage d'art implanté dans un cours d'eau, l'effet de l'affouillement est dû à la contraction du lit mineur au droit de l'ouvrage et aux turbulences ponctuelles au droit des obstacles (piles ou culées) à l'écoulement.



### 3.2.4.1. Affouillement dû à l'effet de contraction du lit

L'évaluation par HEC-RAS 1D de l'effet de l'affouillement dû à la contraction du lit mineur est basé sur une des formules empiriques mentionnée par CEREMA (2019), dite de « Laursen ».

Pour déterminer si l'écoulement en amont d'ouvrage transporte le charriage, HEC-RAS calcule la vitesse critique ( $V_c$ ) au-dessus de laquelle les matériaux inférieurs au taille  $D_{50}$  seront transportés.

$V_c$  est évaluée par la formule de Laursen (1963) suivant :

$$V_c = 6,19 \cdot y^{1/6} \cdot D_{50}^{1/3}$$

Avec :

- $y$  = tirant d'eau = hauteur d'eau moyenne en amont du pont (m) ;
- $D_{50}$  = le diamètre de grain médian (m) (i.e. pour lequel 50 % du passant cumulé est atteint sur la courbe granulométrique)

Selon nos observations de terrain et selon l'étude granulométrique préalisée par ABO-ERG environnement, le  $D_{50}$  des matériaux d'un cours d'eau voisin, la Bléone, est de **21 mm**. Cette valeur est retenue pour l'étude actuelle.

Une fois la  $V_c$  déterminée, elle est comparée avec la vitesse moyenne ( $V$ ) de l'écoulement dans le cours d'eau principal.

Si  $V_c > V$ , une érosion sans charriage est prévisible. Au contraire, si  $V_c < V$ , une érosion avec charriage est alors supposée.

Dans le cas d'une érosion sans charriage, la profondeur d'affouillement est donnée par l'équation :

$$y_2 = \left[ \frac{K_u \cdot Q^2}{D_m^{2/3} \cdot W^2} \right]^{3/7} \quad \text{et} \quad y_s = y_2 - y_0$$

Avec :

- $y_2$  = profondeur (cote) d'équilibre du fond de lit dans la section réduite après affouillement ;
- $y_0$  = profondeur (cote) existante dans la section contractée au droit du pont avant l'affouillement (m) ;
- $Q$  = débit passant sous le pont ou directement en amont (m<sup>3</sup>/s) ;
- $D_m$  = diamètre du plus petit grain non-transportable ( $1,25 \times D_{50}$ ) de la section contractée (m) ;
- $W$  = largeur du fond du lit dans la section réduite (m) ;
- $K_u = 0,025$ .

Pour une érosion avec charriage, la profondeur d'affouillement est évaluée par :

$$y_2 = y_1 \times \left( \frac{Q_2}{Q_1} \right)^{6/7} \times \left( \frac{W_1}{W_2} \right)^{k_1} \quad \text{et} \quad y_s = y_2 - y_0$$

Avec :

- $y_1$  = profondeur (cote) moyenne du fond de lit dans le chenal en amont du pont au début de la contraction (m) ;
- $Q_1$  = débit dans le chenal à la section en amont (m<sup>3</sup>/s) ;
- $Q_2$  = débit dans le chenal à la section contractée (m<sup>3</sup>/s) ;
- $W_1$  = largeur du fond du lit en amont du pont ;
- $W_2$  = largeur du fond du lit dans la section contractée moins les largeurs des piles ;
- $k_1$  = coefficient dépendant du mode de transport du matériau dans le lit.

#### 3.2.4.2. Affouillement local

Selon le guide de CEREMA (2019), la formule de l'Université de l'Etat dy Cikiradi (CSU) permet d'évaluer la profondeur d'affouillement local engendrée par les turbulences créées ponctuellement au droit des obstacles à l'écoulement qui varie en fonction de la nature des appuis (piles ou culées).

L'équation suivante est appliquée à l'aide de HEC-RAS pour évaluer l'effet sur la profondeur d'affouillement locale autour des culées :

$$\frac{Y_s}{Y_a} = 2,27 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \left(\frac{L'}{Y_a}\right)^{0,43} \cdot Fr^{0,61} + 1$$

Avec :

- $K_1$  = coefficient de forme de la culée :
  - $K_1 = 1,00$  pour une culée à mur de front avec murs en retour perpendiculaires ;
  - $K_1 = 0,82$  pour une culée à mur de front avec murs en aile ;
  - $K_1 = 0,55$  pour une culée remblayée ;
- $K_2$  = coefficient d'angle du remblai par rapport à l'écoulement :
  - $K_2 = (\theta / 90)^{0,13}$  avec :
    - $\theta < 90^\circ$  si le remblai pointe vers l'aval ;
    - $\theta > 90^\circ$  si le remblai pointe vers l'amont ;
- $L'$  = largeur de l'écoulement actif influencé par la présence du remblai (m) ;
- $Fr$  = nombre de Froude en amont du remblai =  $V_e / (g y_a)^{1/2}$  ;
- $V_e$  = vitesse d'écoulement =  $Q_e / A_e$  (m/s) ;
  - $A_e$  = surface de l'écoulement à l'approche de la section obstruée par le remblai (m<sup>2</sup>) ;
- $Y_a$  = hauteur d'eau moyenne de la plaine d'inondation =  $A_e / L$  (m) ;
  - $L$  = longueur du remblai projetée orthogonalement à l'écoulement (m).



### 3.3. Résultats de la modélisation hydraulique pour l'état initial

---

#### 3.3.1. Crue Q1

Les résultats de la simulation de la crue annuelle sont récapitulés dans le Tableau 5.  
La zone inondable et le profil en long sont présentés en Figure 8.

#### 3.3.2. Crue Q2

Les résultats de la simulation de la crue biennale sont récapitulés dans le Tableau 6.  
La zone inondable et le profil en long sont présentés en Figure 9.

#### 3.3.3. Crue Q10

Les résultats de la simulation de la crue décennale sont récapitulés dans le Tableau 7.  
La zone inondable et le profil en long sont présentés en Figure 10.

#### 3.3.4. Crue Q100

Les résultats de la simulation de la crue centennale sont récapitulés dans le Tableau 8.  
La zone inondable et le profil en long sont présentés en Figure 11.

#### 3.3.5. Crue Qexp

Les résultats de la simulation de la crue exceptionnelle sont récapitulés dans le Tableau 9.  
La zone inondable et le profil en long sont présentés en Figure 12.

#### 3.3.6. Lignes d'eau et lignes d'énergie – Crue Q1, Q2, Q10 et Qexp

Les cotes des lignes d'eau et des lignes d'énergie en amont du pont pour la crue annuelle, biennale, décennale, centennale et exceptionnelle sont présentés en Figure 13.

Tableau 5 : Récapitulatif des résultats de modélisation hydraulique Q1 à l'état initial

PM	Profil	Débit	Fond	Cote d'eau	Hauteur d'eau	Ligne d'énergie	Vitesse moyenne	Section mouillée	Largeur au miroir	Froude
(m)		(m <sup>3</sup> /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m <sup>2</sup> )	(m)	
344.3	P1	32.0	486.5	487.5	1.1	487.8	2.4	13.2	21.7	1.0
326.5	P2	32.0	486.0	487.2	1.1	487.5	2.6	12.4	18.2	1.0
308.3	P3	32.0	485.9	487.1	1.3	487.3	1.8	18.1	25.1	0.7
288.6	P4	32.0	486.0	487.0	1.0	487.2	1.8	17.7	21.7	0.6
272.5	P5	32.0	485.9	486.9	1.0	487.1	1.8	17.6	22.5	0.7
256.8	P6	32.0	485.7	486.8	1.1	487.0	2.0	15.7	19.3	0.7
241.4	P7	32.0	485.4	486.5	1.1	486.9	2.6	12.5	18.5	1.0
211.7	P8	32.0	485.2	486.1	0.9	486.3	2.2	14.5	28.6	1.0
179.7	P9	32.0	484.5	485.6	1.1	485.8	2.1	15.1	33.1	1.0
153.5	P10	32.0	483.8	485.1	1.3	485.4	2.3	13.8	14.1	0.8
152.6		Pont								
143.5	Pont_aval	32.0	483.7	484.9	1.1	485.3	2.9	11.2	13.4	1.0
137.2	P11	32.0	483.5	484.9	1.4	485.2	2.4	13.3	21.9	1.0
93.2	P12	32.0	483.1	484.2	1.2	484.5	2.4	13.2	22.1	1.0
42.4	P13	32.0	481.9	483.5	1.6	483.7	2.1	14.9	31.6	1.0
12.0	P14	32.0	481.8	483.1	1.3	483.3	2.0	16.2	30.8	0.9



Tableau 6 : Récapitulatif des résultats de modélisation hydraulique Q2 à l'état initial

PM (m)	Profil	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Fond (m)	Cote d'eau (m)	Hauteur d'eau (m)	Ligne d'énergie (m)	Vitesse moyenne (m/s)	Section mouillée (m <sup>2</sup> )	Largeur au miroir (m)	Froude
344.3	P1	39.3	486.5	487.7	1.2	488.0	2.4	16.2	26.8	1.0
326.5	P2	39.3	486.0	487.3	1.3	487.6	2.5	15.9	25.1	1.0
308.3	P3	39.3	485.9	487.2	1.4	487.4	1.8	21.4	25.8	0.6
288.6	P4	39.3	486.0	487.1	1.1	487.3	1.9	20.5	23.0	0.7
272.5	P5	39.3	485.9	487.1	1.1	487.2	1.9	20.6	23.7	0.7
256.8	P6	39.3	485.7	486.9	1.2	487.2	2.2	18.0	19.8	0.7
241.4	P7	39.3	485.4	486.6	1.2	487.0	2.7	14.3	18.9	1.0
211.7	P8	39.3	485.2	486.2	0.9	486.4	2.2	17.6	34.6	1.0
179.7	P9	39.3	484.5	485.7	1.2	485.9	2.0	19.9	41.8	0.9
153.5	P10	39.3	483.8	485.2	1.5	485.6	2.5	15.9	14.7	0.8
152.6	Pont									
143.5	Pont_aval	39.3	483.7	485.0	1.3	485.5	3.1	12.9	13.9	1.0
137.2	P11	39.3	483.5	485.0	1.5	485.3	2.6	15.2	22.6	1.0
93.2	P12	39.3	483.1	484.3	1.3	484.7	2.5	15.8	24.9	1.0
42.4	P13	39.3	481.9	483.6	1.6	483.8	2.3	17.2	31.9	1.0
12.0	P14	39.3	481.8	483.2	1.4	483.4	2.2	18.4	31.1	0.9

Tableau 7 : Récapitulatif des résultats de modélisation hydraulique Q10 à l'état initial

PM (m)	Profil	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Fond (m)	Cote d'eau (m)	Hauteur d'eau (m)	Ligne d'énergie (m)	Vitesse moyenne (m/s)	Section mouillée (m <sup>2</sup> )	Largeur au miroir (m)	Froude
344.3	P1	71.7	486.5	488.0	1.5	488.3	2.3	31.8	65.8	1.0
326.5	P2	71.7	486.0	487.7	1.7	488.0	2.3	33.0	67.5	0.9
308.3	P3	71.7	485.9	487.7	1.8	487.8	1.7	44.9	72.2	0.6
288.6	P4	71.7	486.0	487.6	1.6	487.7	1.7	44.0	80.3	0.7
272.5	P5	71.7	485.9	487.4	1.4	487.6	2.2	33.0	63.5	0.9
256.8	P6	71.7	485.7	487.2	1.5	487.4	2.2	32.9	67.0	1.0
241.4	P7	71.7	485.4	486.9	1.5	487.2	2.4	30.4	53.7	1.0
211.7	P8	71.7	485.2	486.4	1.2	486.7	2.3	35.1	78.1	0.9
179.7	P9	71.7	484.5	486.3	1.8	486.4	1.4	53.4	72.2	0.5
153.5	P10	71.7	483.8	485.9	2.1	486.2	2.7	26.9	26.6	0.8
152.6		Pont								
143.5	Pont_aval	71.7	483.7	485.5	1.8	486.1	3.5	20.7	16.9	1.0
137.2	P11	71.7	483.5	485.4	1.9	485.8	2.9	25.2	30.5	1.0
93.2	P12	71.7	483.1	484.7	1.6	485.1	2.8	25.6	32.1	1.0
42.4	P13	71.7	481.9	483.8	1.9	484.2	2.8	25.9	33.0	1.0
12.0	P14	71.7	481.8	483.5	1.7	483.8	2.7	26.8	33.0	0.9



Tableau 8 : Récapitulatif des résultats de modélisation hydraulique Q100 à l'état initial

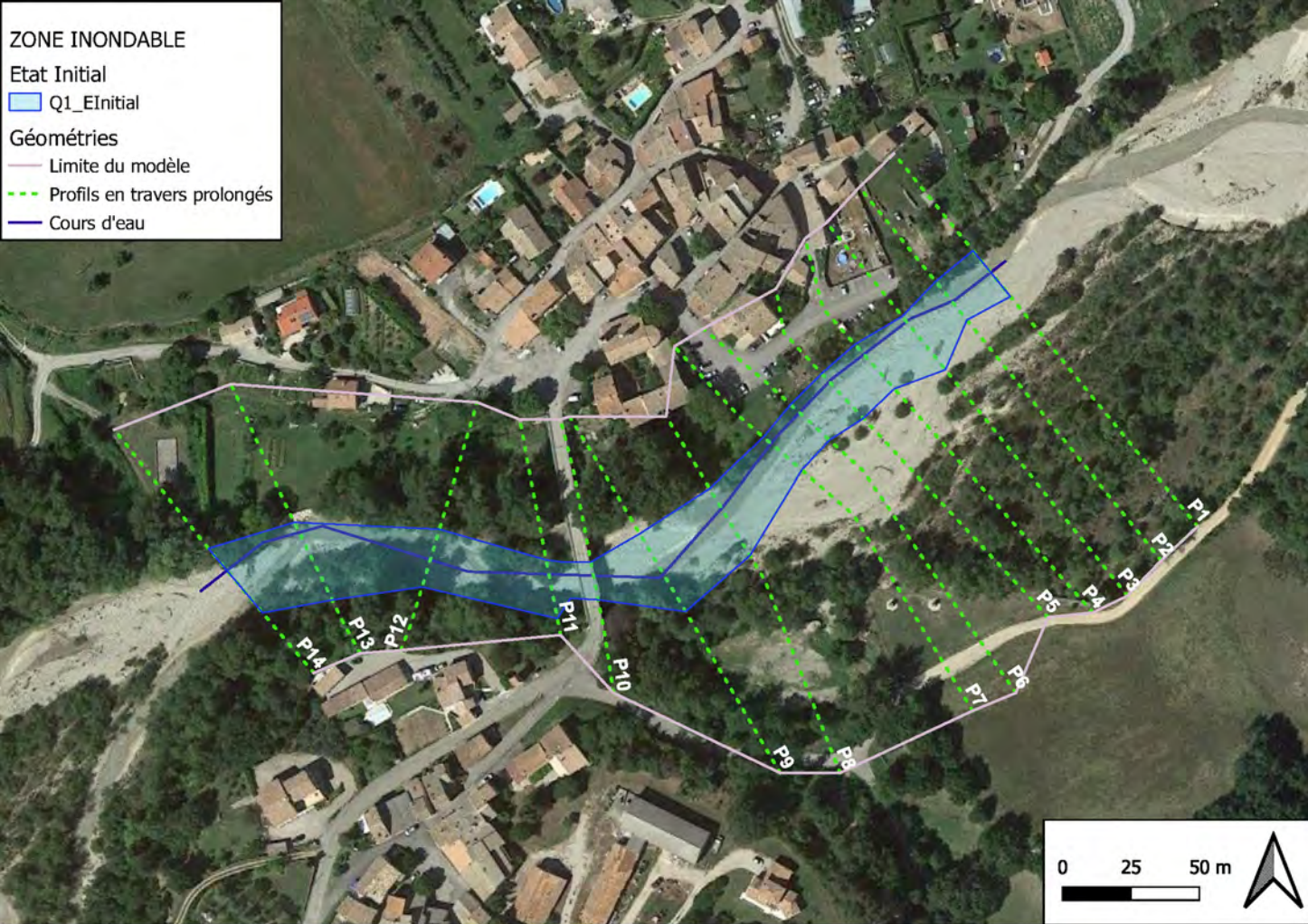
PM	Profil	Débit	Fond	Cote d'eau	Hauteur d'eau	Ligne d'énergie	Vitesse moyenne	Section mouillée	Largeur au miroir	Froude
(m)		(m <sup>3</sup> /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m <sup>2</sup> )	(m)	
344.3	P1	166.0	486.5	488.4	1.9	488.8	3.0	63.8	84.3	1.0
326.5	P2	166.0	486.0	488.1	2.1	488.6	3.0	65.1	87.4	0.9
308.3	P3	166.0	485.9	488.1	2.2	488.4	2.5	77.6	97.5	0.7
288.6	P4	166.0	486.0	488.0	2.0	488.3	2.3	85.7	115.1	0.7
272.5	P5	166.0	485.9	487.7	1.8	488.1	2.8	67.4	109.5	1.0
256.8	P6	166.0	485.7	487.6	1.9	487.9	2.7	70.7	107.9	0.9
241.4	P7	166.0	485.4	487.4	1.9	487.8	2.8	66.2	97.2	0.9
211.7	P8	166.0	485.2	487.1	1.8	487.3	2.3	95.6	116.3	0.7
179.7	P9	166.0	484.5	487.1	2.6	487.2	1.6	136.4	110.5	0.4
153.5	P10	166.0	483.8	486.8	3.1	487.1	2.6	79.9	73.1	0.7
152.6		Pont								
143.5	Pont_aval	166.0	483.7	486.5	2.8	487.0	3.2	60.2	68.1	0.9
137.2	P11	166.0	483.5	486.0	2.6	486.5	3.2	54.2	62.9	1.0
93.2	P12	166.0	483.1	485.3	2.2	485.9	3.5	47.9	39.0	1.0
42.4	P13	166.0	481.9	484.4	2.5	485.1	3.6	46.5	35.4	1.0
12.0	P14	166.0	481.8	484.1	2.3	484.7	3.7	50.3	44.9	1.0

Tableau 9 : Récapitulatif des résultats de modélisation hydraulique Qexp à l'état initial

PM	Profil	Débit	Fond	Cote d'eau	Hauteur d'eau	Ligne d'énergie	Vitesse moyenne	Section mouillée	Largeur au miroir	Froude
(m)		(m <sup>3</sup> /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m <sup>2</sup> )	(m)	
344.3	P1	249.0	486.5	488.7	2.2	489.2	3.3	90.9	99.3	0.9
326.5	P2	249.0	486.0	488.4	2.4	488.9	3.3	93.0	103.3	0.9
308.3	P3	249.0	485.9	488.3	2.4	488.7	3.0	100.1	104.8	0.8
288.6	P4	249.0	486.0	488.2	2.2	488.6	2.7	114.6	122.8	0.8
272.5	P5	249.0	485.9	488.0	2.1	488.5	3.1	97.0	126.7	0.9
256.8	P6	249.0	485.7	487.9	2.2	488.3	2.9	105.8	118.0	0.8
241.4	P7	249.0	485.4	487.6	2.2	488.1	3.2	93.6	108.2	0.9
211.7	P8	249.0	485.2	487.6	2.3	487.8	2.3	157.1	125.0	0.6
179.7	P9	249.0	484.5	487.6	3.1	487.7	1.7	192.3	116.6	0.4
153.5	P10	249.0	483.8	487.3	3.5	487.6	2.7	115.6	74.2	0.6
152.6		Pont								
143.5	Pont_aval	249.0	483.7	486.8	3.1	487.4	3.6	84.4	73.2	0.9
137.2	P11	249.0	483.5	486.4	2.9	487.0	3.6	78.2	71.2	0.9
93.2	P12	249.0	483.1	485.7	2.7	486.5	3.9	64.8	43.5	1.0
42.4	P13	249.0	481.9	484.9	2.9	485.7	4.1	62.0	37.0	1.0
12.0	P14	249.0	481.8	484.5	2.7	485.3	4.1	71.9	52.5	0.9

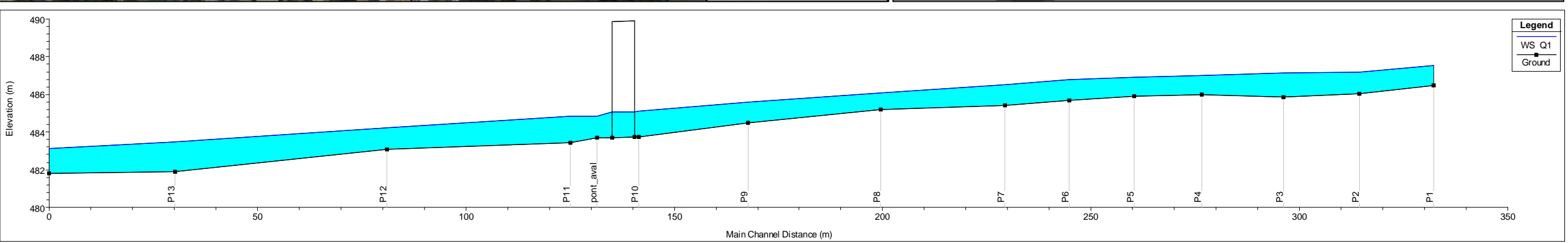
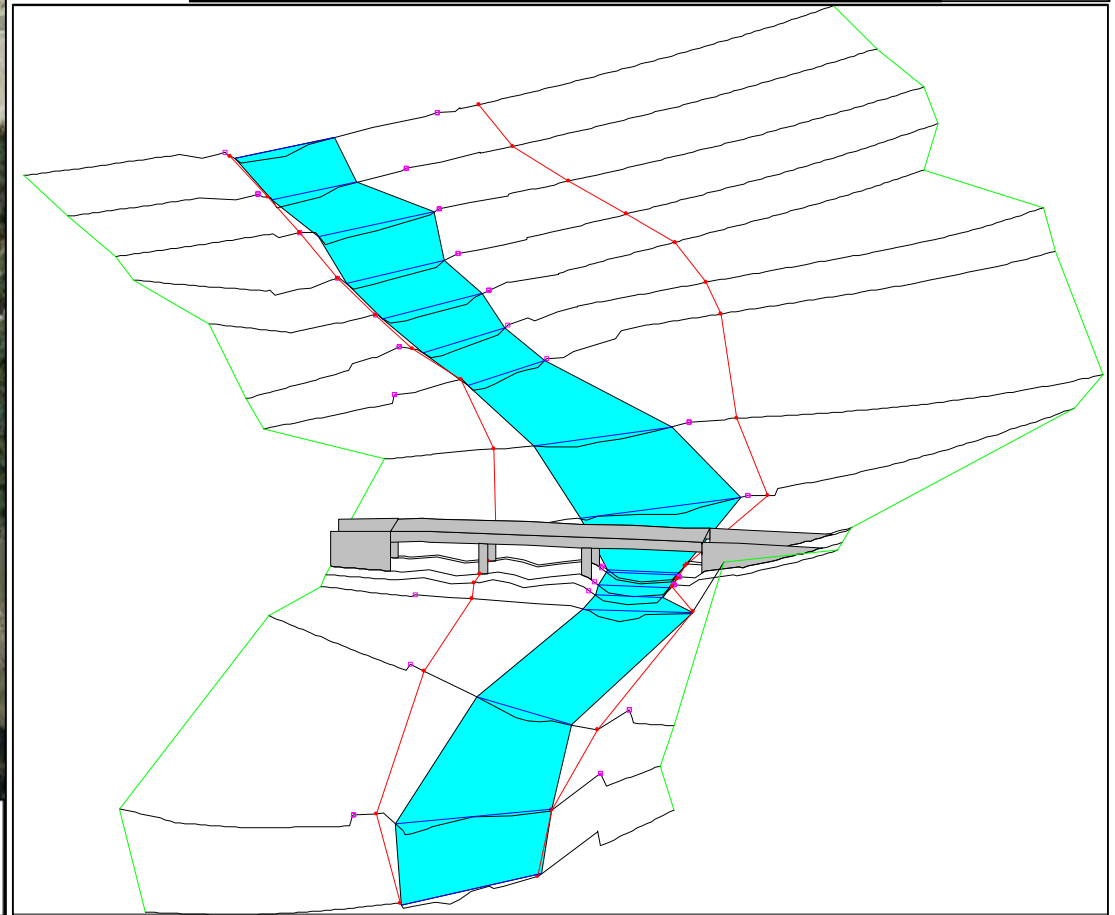


**ZONE INONDABLE**  
 Etat Initial  
 Q1\_Einitial  
 Géométries  
 Limite du modèle  
 Profils en travers prolongés  
 Cours d'eau



CD04 – Commune de Sourribes (04)  
 Modélisation hydraulique - Projet de reconstruction du pont de Sourribes  
 Profil en long et vue 3D Q1 à l'état initial  
 Sources : ERG / CD04

Figure 8



**Legend**  
 WS Q1  
 Ground



**ZONE INONDABLE**

Etat Initial

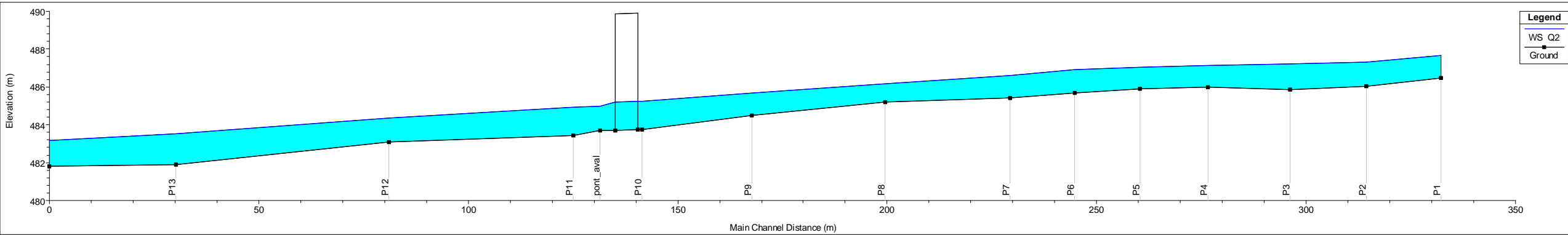
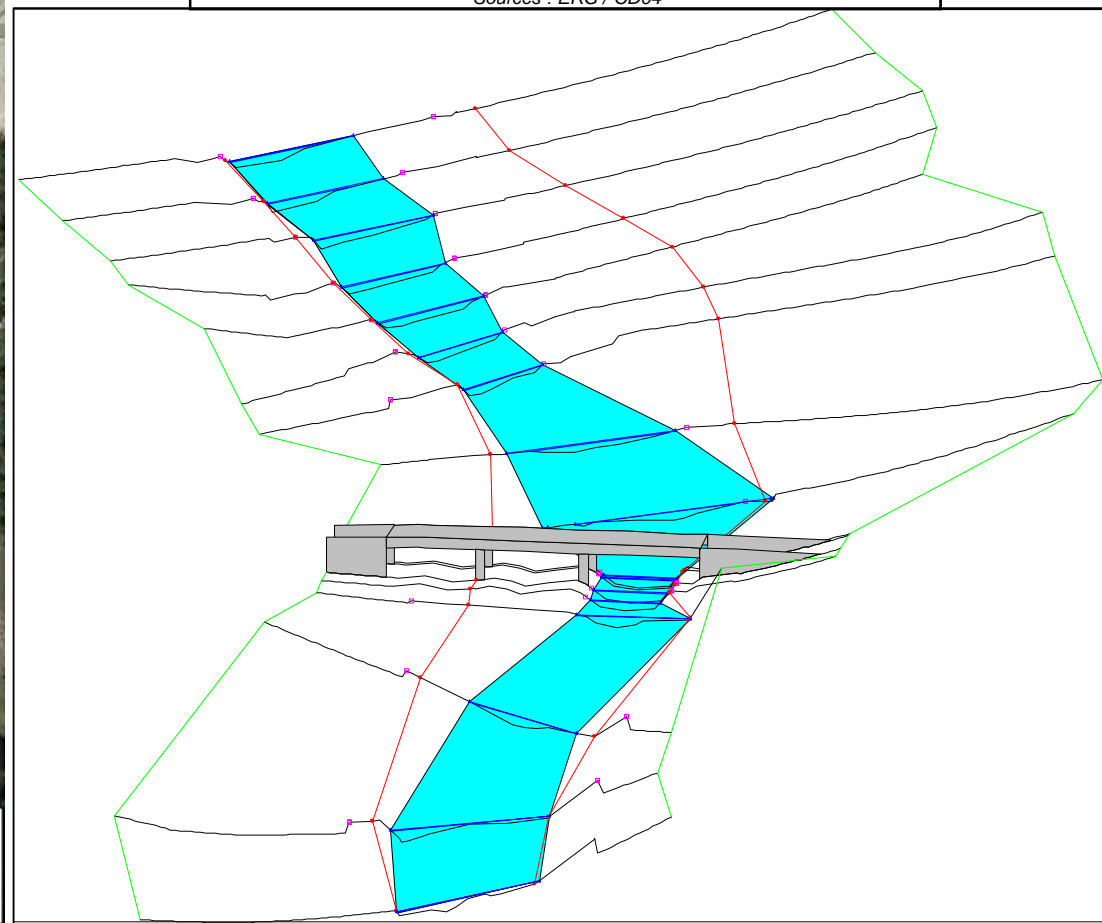
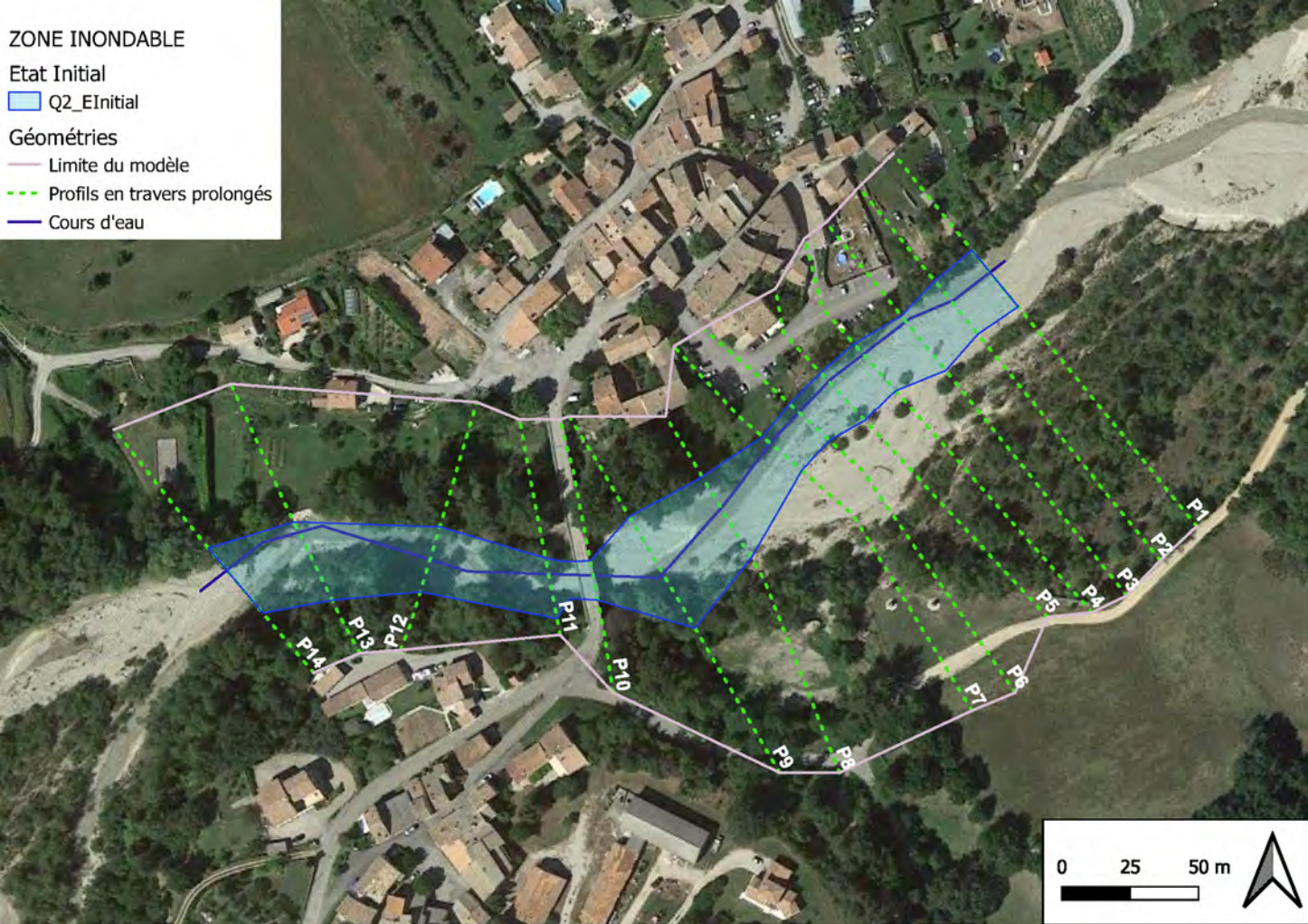
Q2\_Einitial

Géométries

— Limite du modèle

- - - Profils en travers prolongés

— Cours d'eau



**Legend**

- WS Q2
- Ground



**ZONE INONDABLE**

Etat Initial

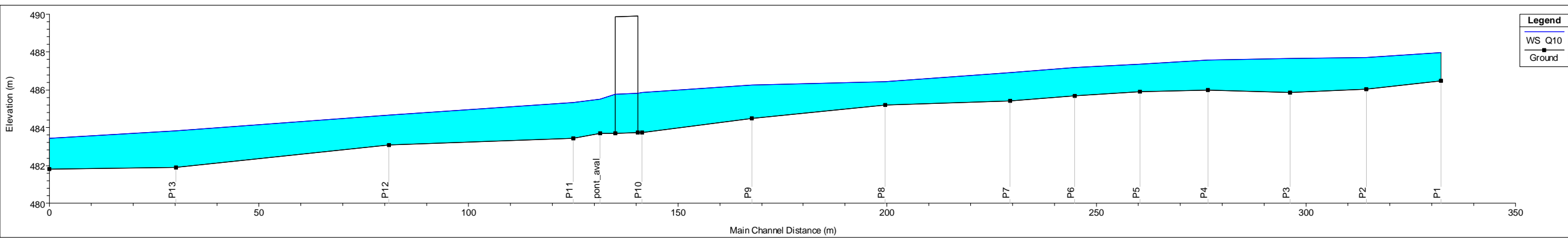
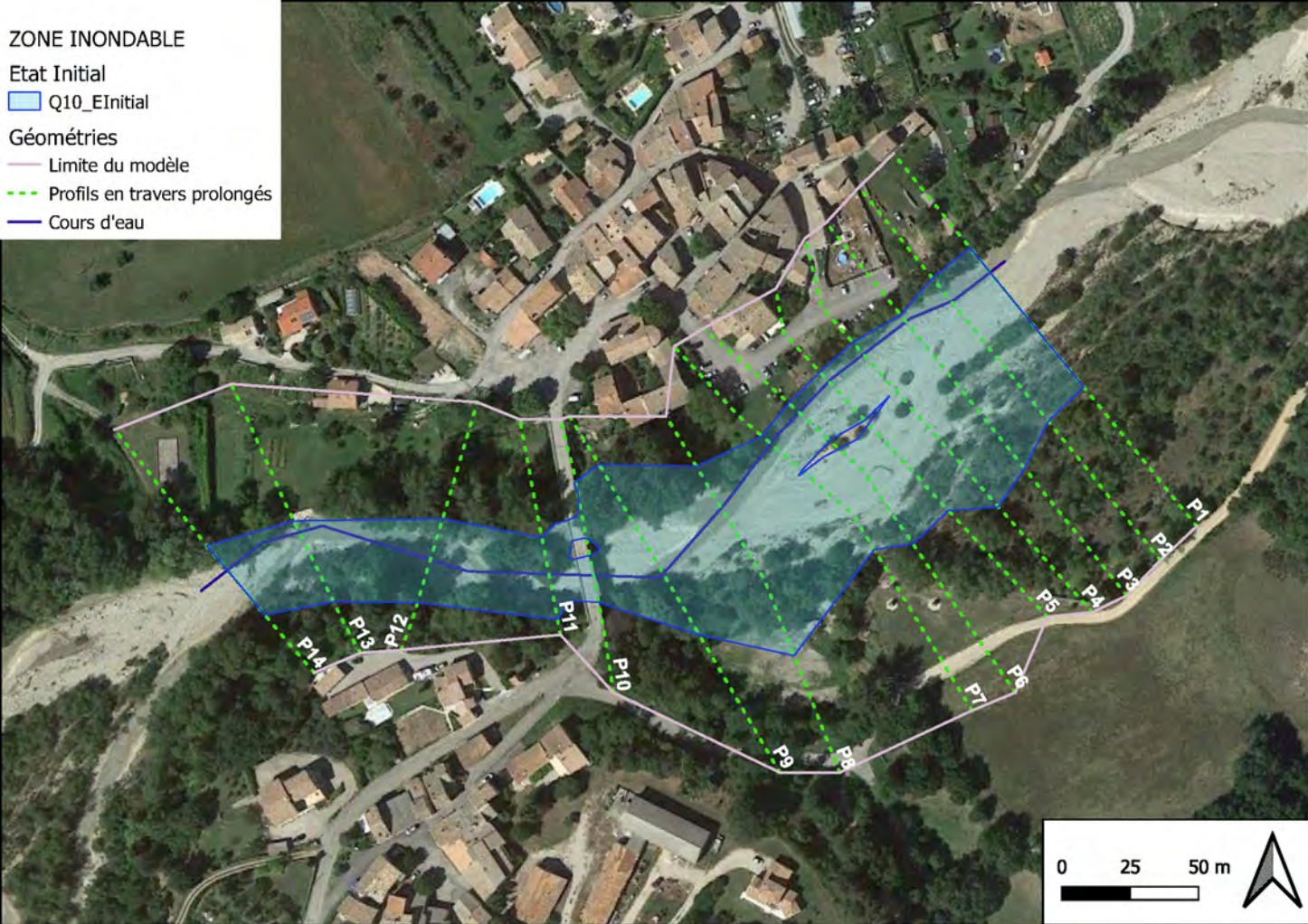
Q10\_EInitial

Géométries

— Limite du modèle

- - - Profils en travers prolongés

— Cours d'eau



**Legend**  
WS Q10  
Ground



**ZONE INONDABLE**

Etat Initial

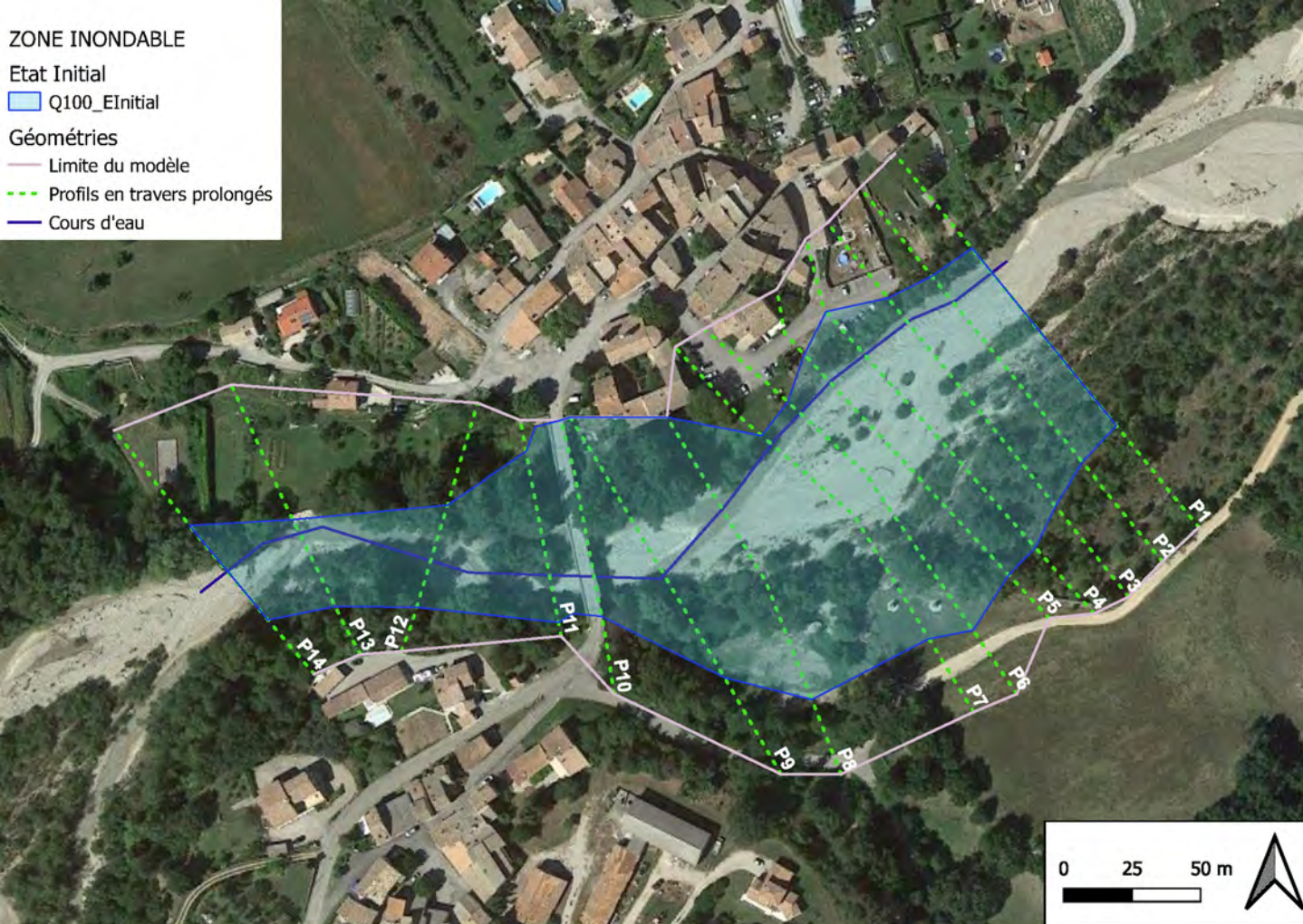
Q100\_EInitial

Géométries

— Limite du modèle

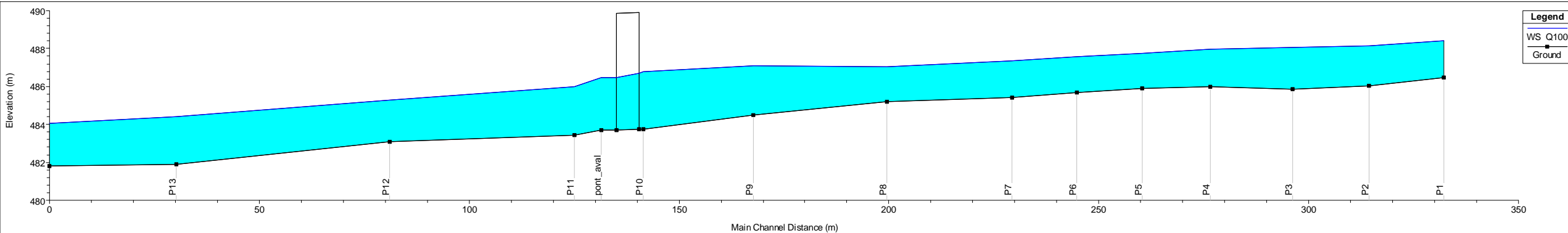
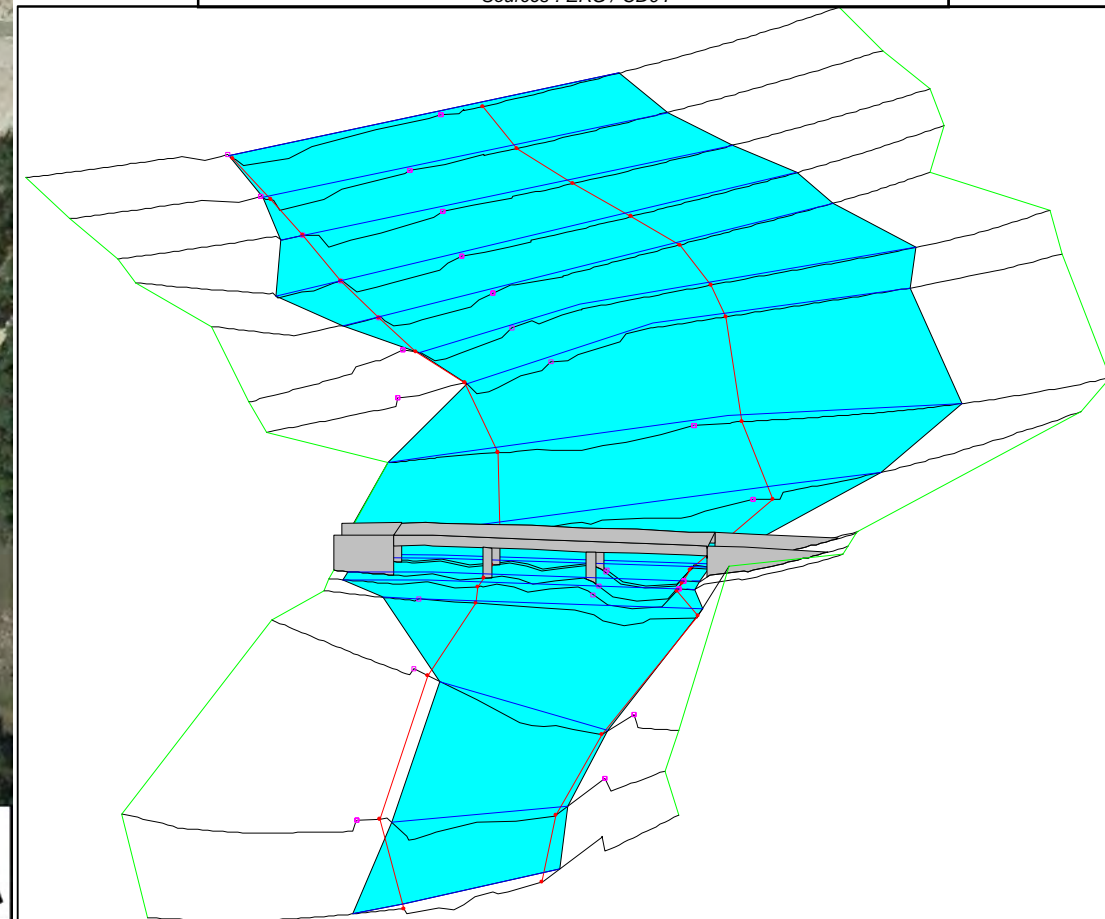
- - - Profils en travers prolongés

— Cours d'eau



Profil en long et vue 3D Q100 à l'état initial

Sources : ERG / CD04



**Legend**

- WS Q100
- Ground



**ZONE INONDABLE**

Etat Initial

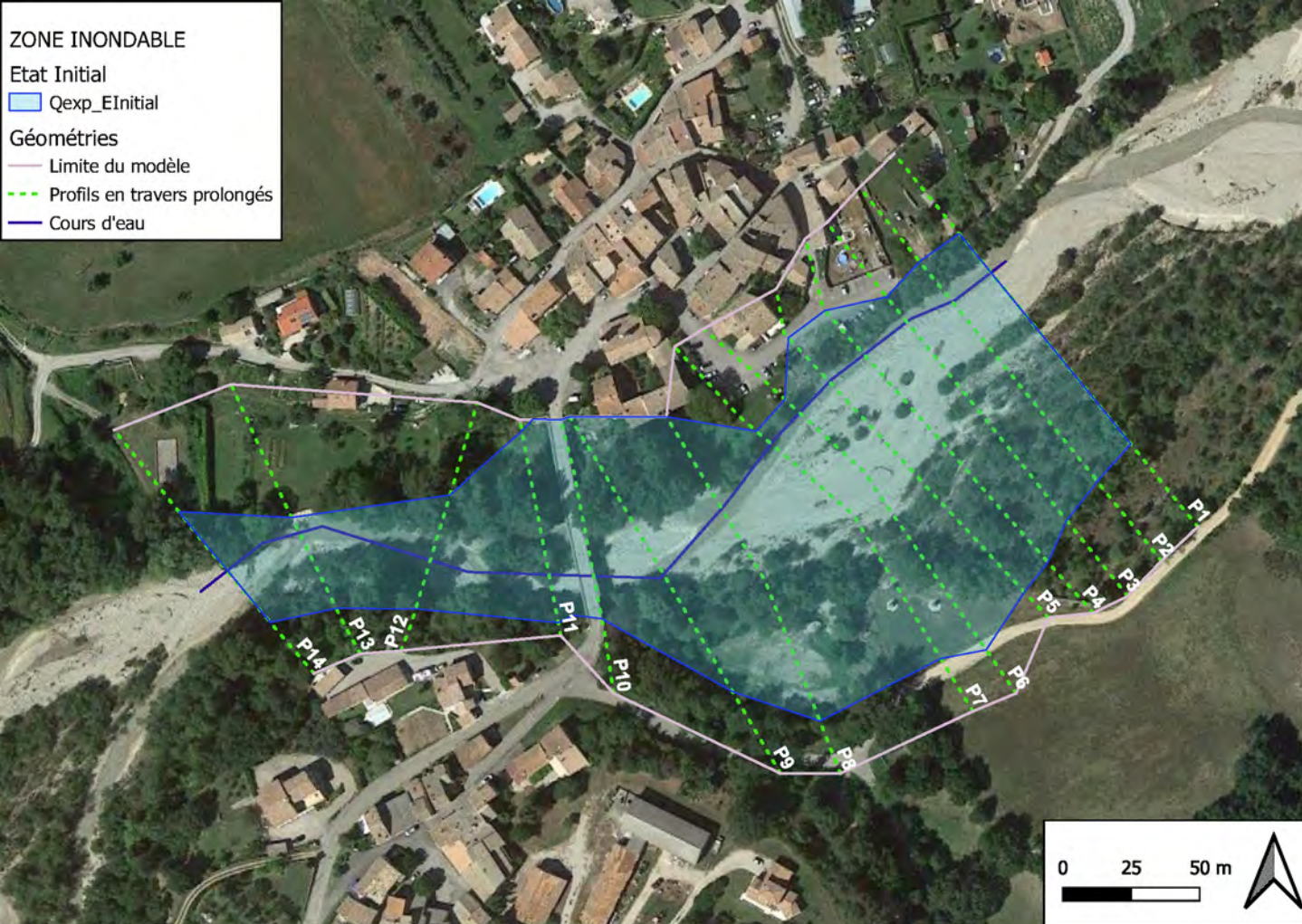
Qexp\_EInitial

Géométries

— Limite du modèle

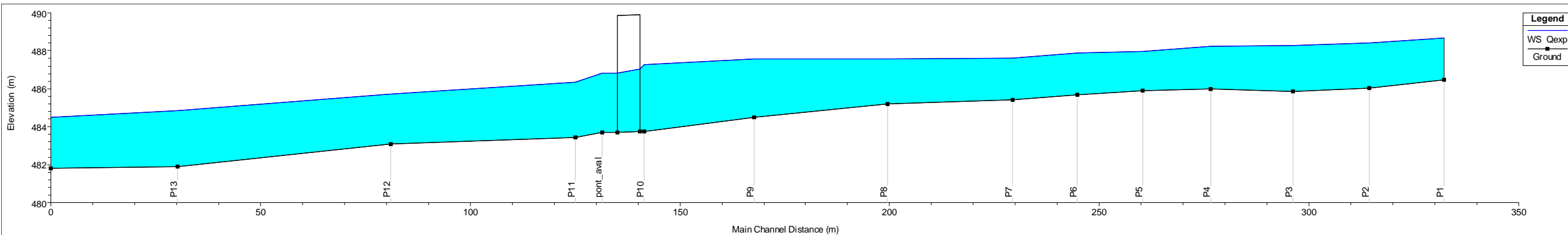
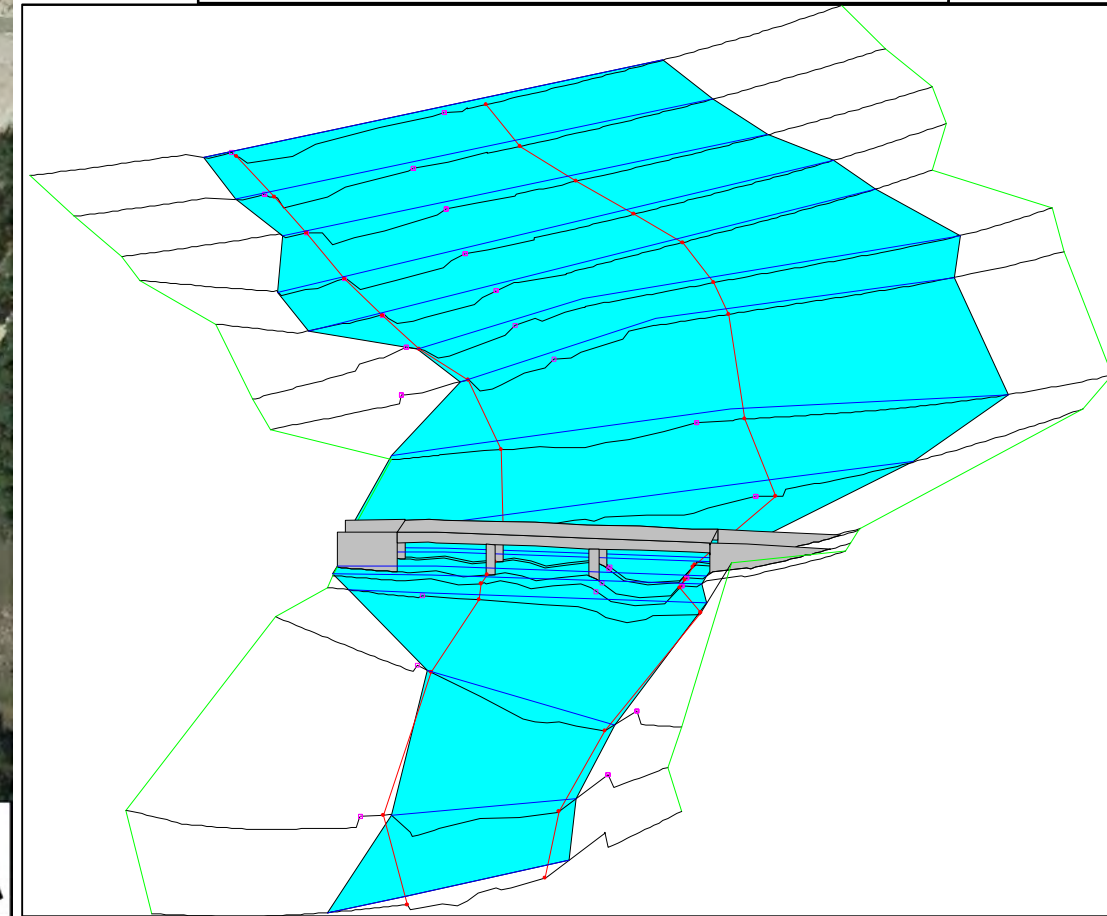
- - - Profils en travers prolongés

— Cours d'eau

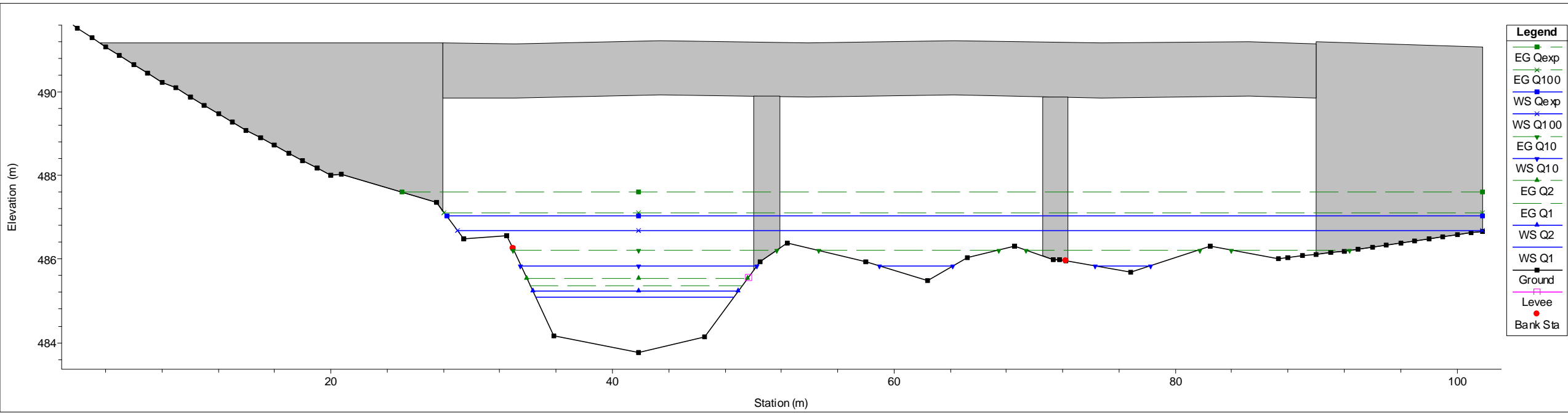


Profil en long et vue 3D Qexp à l'état initial

Sources : ERG / CD04







Cote (NGF) au droit du pont à l'état initial		
	Ligne d'eau (m)	Ligne d'énergie (m)
Q1	485.1	485.4
Q2	485.2	485.5
Q10	485.8	486.2
Q100	486.7	487.1
Qexp	487.0	487.6

### 3.4. Résultats de la modélisation hydraulique pour l'état intermédiaire – durant la phase travaux

#### 3.4.1. Crue Q1

Les résultats de la simulation de la crue annuelle sont récapitulés dans le Tableau 10.  
La zone inondable et le profil en long sont présentés en Figure 14.

#### 3.4.2. Crue Q2

Les résultats de la simulation de la crue biennale sont récapitulés dans le Tableau 11.  
La zone inondable et le profil en long sont présentés en Figure 15.

#### 3.4.3. Crue Q10

Les résultats de la simulation de la crue décennale sont récapitulés dans le Tableau 12.  
La zone inondable et le profil en long sont présentés en Figure 16.

#### 3.4.4. Crue Q100

Les résultats de la simulation de la crue centennale sont récapitulés dans le Tableau 13.  
La zone inondable et le profil en long sont présentés en Figure 17.

#### 3.4.5. Crue Qexp

Les résultats de la simulation de la crue exceptionnelle sont récapitulés dans le Tableau 14.  
La zone inondable et le profil en long sont présentés en Figure 18.

#### 3.4.6. Lignes d'eau et lignes d'énergie – Crue Q1, Q2, Q10 et Qexp

Les cotes des lignes d'eau et des lignes d'énergie en amont du pont pour la crue annuelle, biennale, décennale, centennale et exceptionnelle sont présentés en Figure 19.

Tableau 10 : Récapitulatif des résultats de modélisation hydraulique Q1 à l'état intermédiaire

PM (m)	Profil	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Fond (m)	Cote d'eau (m)	Hauteur d'eau (m)	Ligne d'énergie (m)	Vitesse moyenne (m/s)	Section mouillée (m <sup>2</sup> )	Largeur au miroir (m)	Froude
344.3	P1	32.0	486.5	487.5	1.1	487.8	2.4	13.2	21.7	1.0
326.5	P2	32.0	486.0	487.5	1.5	487.7	1.5	21.7	29.1	0.5
308.3	P3	32.0	485.9	487.6	1.7	487.6	0.9	35.6	64.2	0.4
288.6	P4	32.0	486.0	487.5	1.5	487.6	0.8	39.0	75.5	0.3
272.5	P5	32.0	485.9	487.5	1.6	487.5	0.8	44.1	84.7	0.3
256.8	P6	32.0	485.7	487.5	1.8	487.5	0.6	64.1	105.2	0.2
243.8	Dév_amont	32.0	485.6	487.5	1.9	487.5	0.5	79.2	108.1	0.1
237.8		Pont_dév								
229.0	Dév_aval	32.0	485.6	486.4	0.8	486.5	2.0	16.2	32.6	0.9
211.7	P8	32.0	485.2	486.1	0.9	486.3	2.2	14.5	28.6	1.0
179.7	P9	32.0	484.5	485.6	1.1	485.8	2.1	15.1	33.1	1.0
153.5	P10	32.0	483.8	485.1	1.3	485.4	2.3	13.8	14.1	0.8
152.6		Pont								
143.5	Pont_aval	32.0	483.7	484.9	1.2	485.3	2.8	11.3	13.5	1.0
137.2	P11	32.0	483.5	484.9	1.4	485.2	2.4	13.3	21.9	1.0
93.2	P12	32.0	483.1	484.2	1.2	484.5	2.4	13.2	22.1	1.0
42.4	P13	32.0	481.9	483.5	1.6	483.7	2.1	14.9	31.6	1.0
12.0	P14	32.0	481.8	483.1	1.3	483.3	2.0	16.2	30.8	0.9



Tableau 11 : Récapitulatif des résultats de modélisation hydraulique Q2 à l'état intermédiaire

PM	Profil	Débit	Fond	Cote d'eau	Hauteur d'eau	Ligne d'énergie	Vitesse moyenne	Section mouillée	Largeur au miroir	Froude
(m)		(m <sup>3</sup> /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m <sup>2</sup> )	(m)	
344.3	P1	39.3	486.5	487.7	1.3	488.0	2.2	18.0	29.4	0.9
326.5	P2	39.3	486.0	487.8	1.7	487.8	1.1	36.1	70.3	0.5
308.3	P3	39.3	485.9	487.8	1.9	487.8	0.8	50.9	76.6	0.3
288.6	P4	39.3	486.0	487.8	1.8	487.8	0.7	58.3	89.8	0.3
272.5	P5	39.3	485.9	487.8	1.8	487.8	0.7	67.7	109.7	0.2
256.8	P6	39.3	485.7	487.8	2.1	487.8	0.5	90.9	114.6	0.2
243.8	Dév_amont	39.3	485.6	487.8	2.1	487.8	0.5	107.3	122.1	0.1
237.8		Pont_dév								
229.0	Dév_aval	39.3	485.6	486.4	0.9	486.6	2.1	19.2	35.9	0.9
211.7	P8	39.3	485.2	486.2	0.9	486.4	2.2	17.6	34.6	1.0
179.7	P9	39.3	484.5	485.7	1.2	485.9	2.0	19.9	41.8	0.9
153.5	P10	39.3	483.8	485.2	1.5	485.6	2.5	15.8	14.6	0.8
152.6		Pont								
143.5	Pont_aval	39.3	483.7	485.0	1.3	485.5	3.0	13.0	13.9	1.0
137.2	P11	39.3	483.5	485.0	1.5	485.3	2.6	15.2	22.6	1.0
93.2	P12	39.3	483.1	484.3	1.3	484.7	2.5	15.8	24.9	1.0
42.4	P13	39.3	481.9	483.6	1.6	483.8	2.3	17.2	31.9	1.0
12.0	P14	39.3	481.8	483.2	1.4	483.4	2.2	18.4	31.1	0.9

Tableau 12 : Récapitulatif des résultats de modélisation hydraulique Q10 à l'état intermédiaire

PM (m)	Profil	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Fond (m)	Cote d'eau (m)	Hauteur d'eau (m)	Ligne d'énergie (m)	Vitesse moyenne (m/s)	Section mouillée (m <sup>2</sup> )	Largeur au miroir (m)	Froude
344.3	P1	71.7	486.5	488.3	1.8	488.4	1.4	56.1	80.9	0.5
326.5	P2	71.7	486.0	488.3	2.3	488.4	1.1	82.2	99.5	0.3
308.3	P3	71.7	485.9	488.3	2.5	488.4	0.9	102.1	105.3	0.2
288.6	P4	71.7	486.0	488.3	2.3	488.3	0.7	124.4	124.8	0.2
272.5	P5	71.7	485.9	488.3	2.4	488.3	0.7	140.0	142.8	0.2
256.8	P6	71.7	485.7	488.3	2.6	488.3	0.6	159.7	127.2	0.1
243.8	Dév_amont	71.7	485.6	488.3	2.7	488.3	0.6	180.5	135.9	0.1
237.8		Pont_dév								
229.0	Dév_aval	71.7	485.6	486.6	1.1	487.0	2.7	26.7	36.7	1.0
211.7	P8	71.7	485.2	486.4	1.2	486.7	2.3	35.1	78.1	0.9
179.7	P9	71.7	484.5	486.3	1.8	486.4	1.4	53.4	72.2	0.5
153.5	P10	71.7	483.8	485.9	2.1	486.2	2.7	26.9	26.6	0.8
152.6		Pont								
143.5	Pont_aval	71.7	483.7	485.5	1.8	486.1	3.5	20.8	16.9	1.0
137.2	P11	71.7	483.5	485.4	1.9	485.8	2.9	25.2	30.5	1.0
93.2	P12	71.7	483.1	484.7	1.6	485.1	2.8	25.6	32.1	1.0
42.4	P13	71.7	481.9	483.8	1.9	484.2	2.8	25.9	33.0	1.0
12.0	P14	71.7	481.8	483.5	1.7	483.8	2.7	26.8	33.0	0.9

Tableau 13 : Récapitulatif des résultats de modélisation hydraulique Q100 à l'état intermédiaire

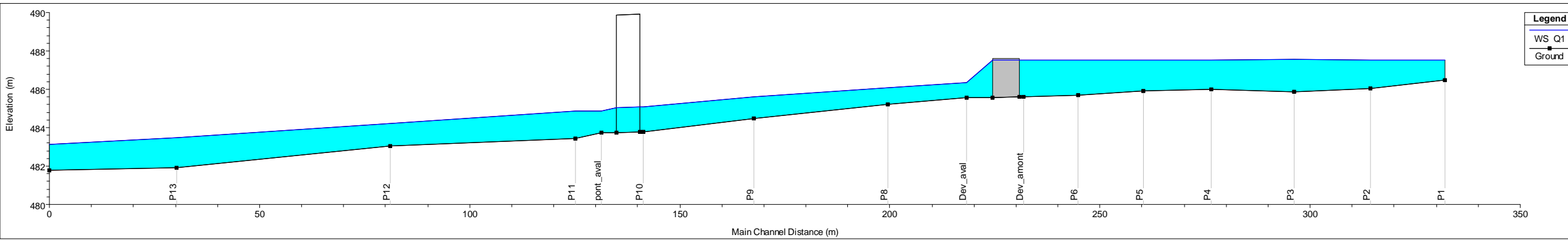
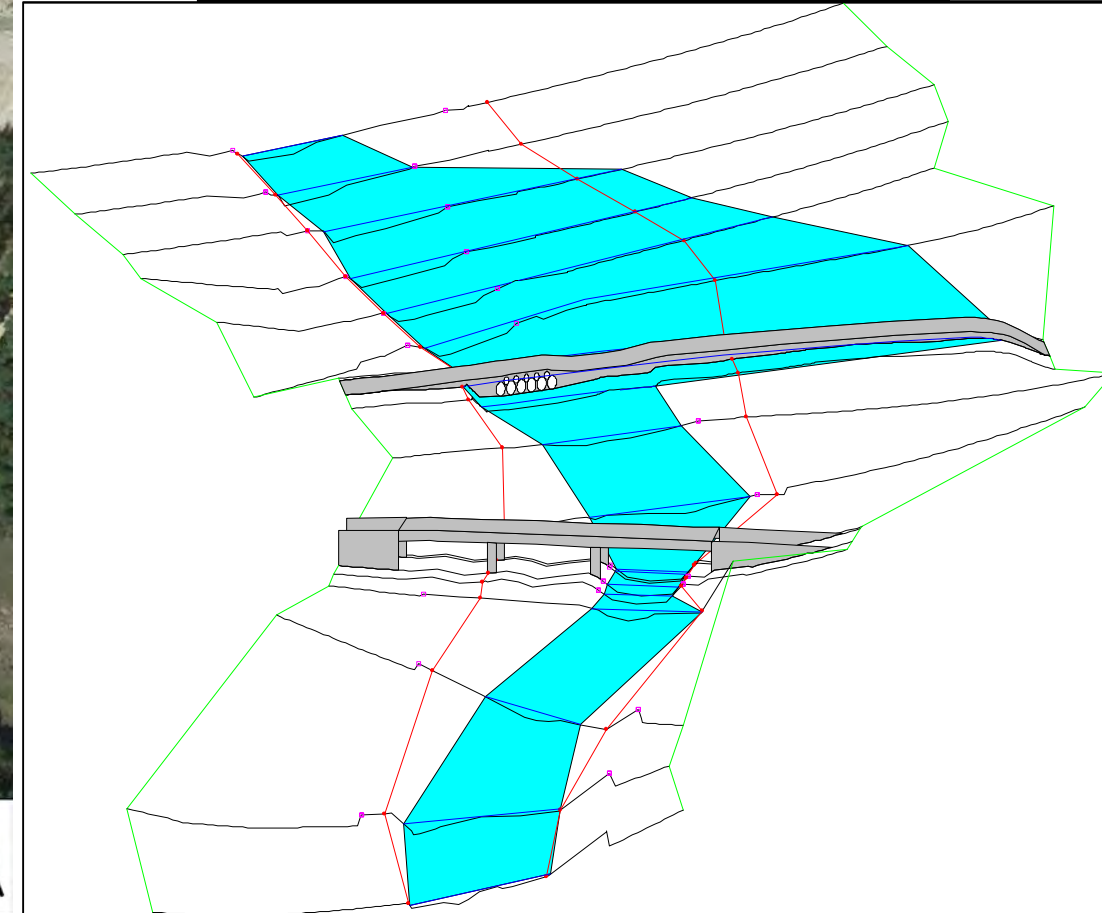
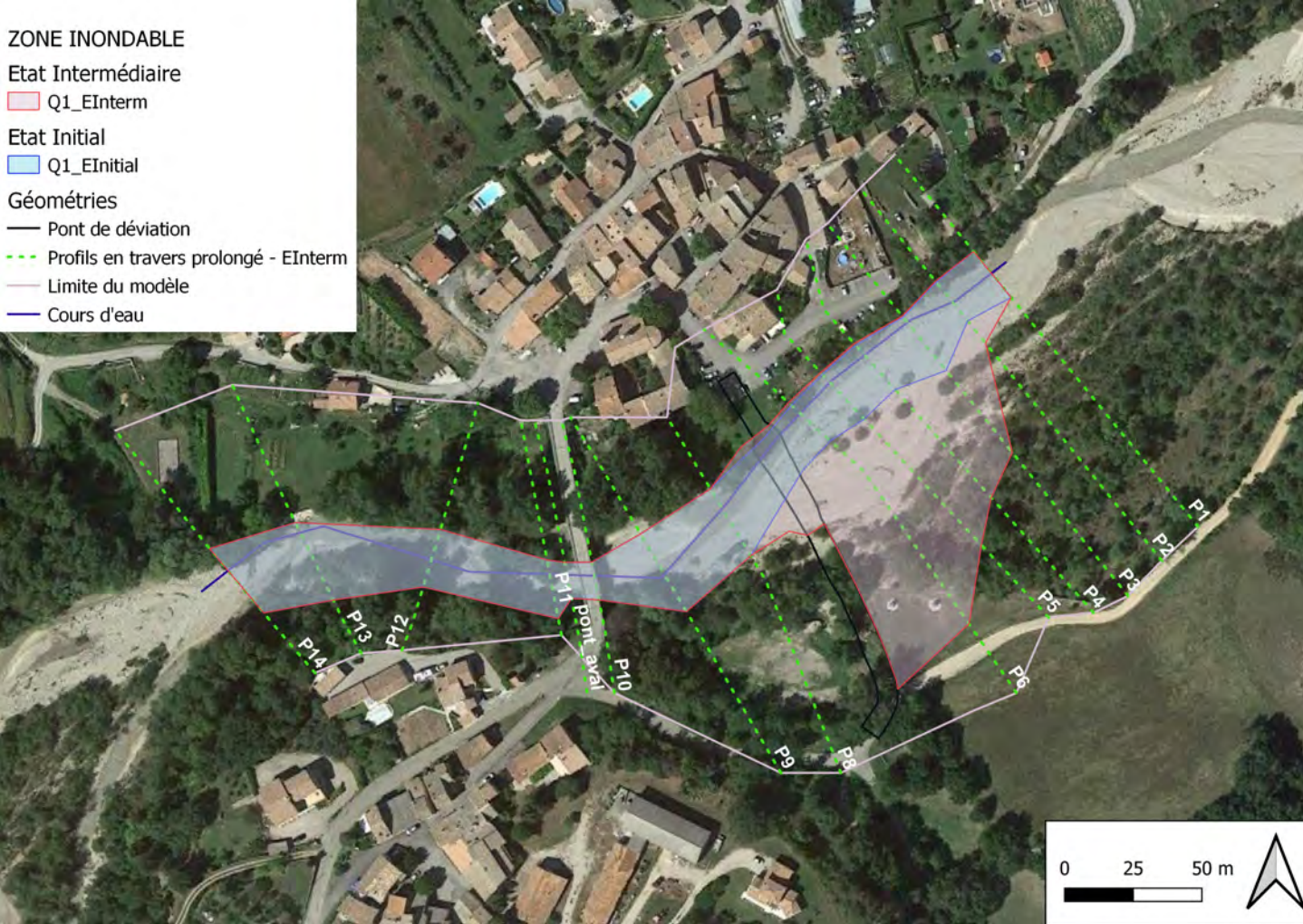
PM	Profil	Débit	Fond	Cote d'eau	Hauteur d'eau	Ligne d'énergie	Vitesse moyenne	Section mouillée	Largeur au miroir	Froude
(m)		(m <sup>3</sup> /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m <sup>2</sup> )	(m)	
344.3	P1	166.0	486.5	488.8	2.3	489.0	2.1	95.7	100.7	0.6
326.5	P2	166.0	486.0	488.8	2.7	488.9	1.7	130.3	114.2	0.4
308.3	P3	166.0	485.9	488.8	2.9	488.9	1.4	152.7	120.5	0.3
288.6	P4	166.0	486.0	488.8	2.8	488.8	1.2	185.0	142.9	0.3
272.5	P5	166.0	485.9	488.8	2.9	488.8	1.1	209.1	158.0	0.3
256.8	P6	166.0	485.7	488.8	3.1	488.8	1.0	250.1	169.9	0.2
243.8	Dév_amont	166.0	485.6	488.8	3.1	488.8	1.0	245.4	146.7	0.2
237.8		Pont_dév								
229.0	Dév_aval	166.0	485.6	487.2	1.6	487.7	3.1	56.8	68.0	1.0
211.7	P8	166.0	485.2	487.1	1.8	487.3	2.3	95.6	116.3	0.7
179.7	P9	166.0	484.5	487.1	2.6	487.2	1.6	136.4	110.5	0.4
153.5	P10	166.0	483.8	486.8	3.1	487.1	2.6	80.0	73.1	0.7
152.6		Pont								
143.5	Pont_aval	166.0	483.7	486.5	2.8	487.0	3.2	60.2	68.1	0.9
137.2	P11	166.0	483.5	486.0	2.6	486.5	3.2	54.2	62.9	1.0
93.2	P12	166.0	483.1	485.3	2.2	485.9	3.5	47.9	39.0	1.0
42.4	P13	166.0	481.9	484.4	2.5	485.1	3.6	46.5	35.4	1.0
12.0	P14	166.0	481.8	484.1	2.3	484.7	3.7	50.2	44.9	1.0



Tableau 14 : Récapitulatif des résultats de modélisation hydraulique Qexp à l'état intermédiaire

PM	Profil	Débit	Fond	Cote d'eau	Hauteur d'eau	Ligne d'énergie	Vitesse moyenne	Section mouillée	Largeur au miroir	Froude
(m)		(m <sup>3</sup> /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m <sup>2</sup> )	(m)	
344.3	P1	249.0	486.5	489.0	2.5	489.3	2.6	122.0	108.1	0.7
326.5	P2	249.0	486.0	489.0	3.0	489.2	2.1	161.4	122.0	0.5
308.3	P3	249.0	485.9	489.0	3.2	489.2	1.8	186.5	133.9	0.4
288.6	P4	249.0	486.0	489.0	3.0	489.1	1.5	225.1	153.4	0.3
272.5	P5	249.0	485.9	489.0	3.1	489.1	1.4	252.4	158.3	0.3
256.8	P6	249.0	485.7	489.1	3.4	489.1	1.2	297.2	172.6	0.3
243.8	Dév_amont	249.0	485.6	489.0	3.4	489.1	1.3	284.7	146.7	0.3
237.8		Pont_dév								
229.0	Dév_aval	249.0	485.6	487.6	2.0	488.1	3.3	90.2	114.1	0.9
211.7	P8	249.0	485.2	487.6	2.3	487.8	2.3	157.1	125.0	0.6
179.7	P9	249.0	484.5	487.6	3.1	487.7	1.7	192.3	116.6	0.4
153.5	P10	249.0	483.8	487.3	3.5	487.6	2.7	115.6	74.2	0.6
152.6		Pont								
143.5	Pont_aval	249.0	483.7	486.8	3.1	487.4	3.6	84.4	73.2	0.9
137.2	P11	249.0	483.5	486.4	2.9	487.0	3.6	78.2	71.2	0.9
93.2	P12	249.0	483.1	485.7	2.7	486.5	3.9	64.8	43.5	1.0
42.4	P13	249.0	481.9	484.9	2.9	485.7	4.1	62.0	37.0	1.0
12.0	P14	249.0	481.8	484.5	2.7	485.3	4.1	71.7	52.4	1.0

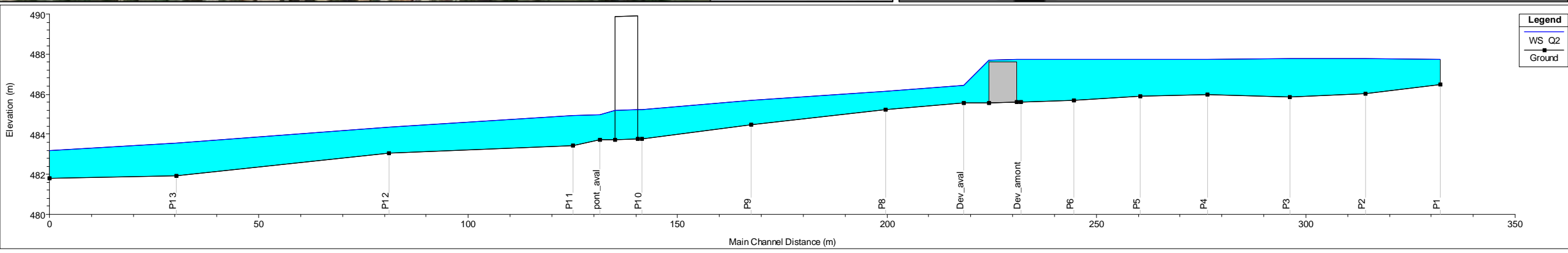
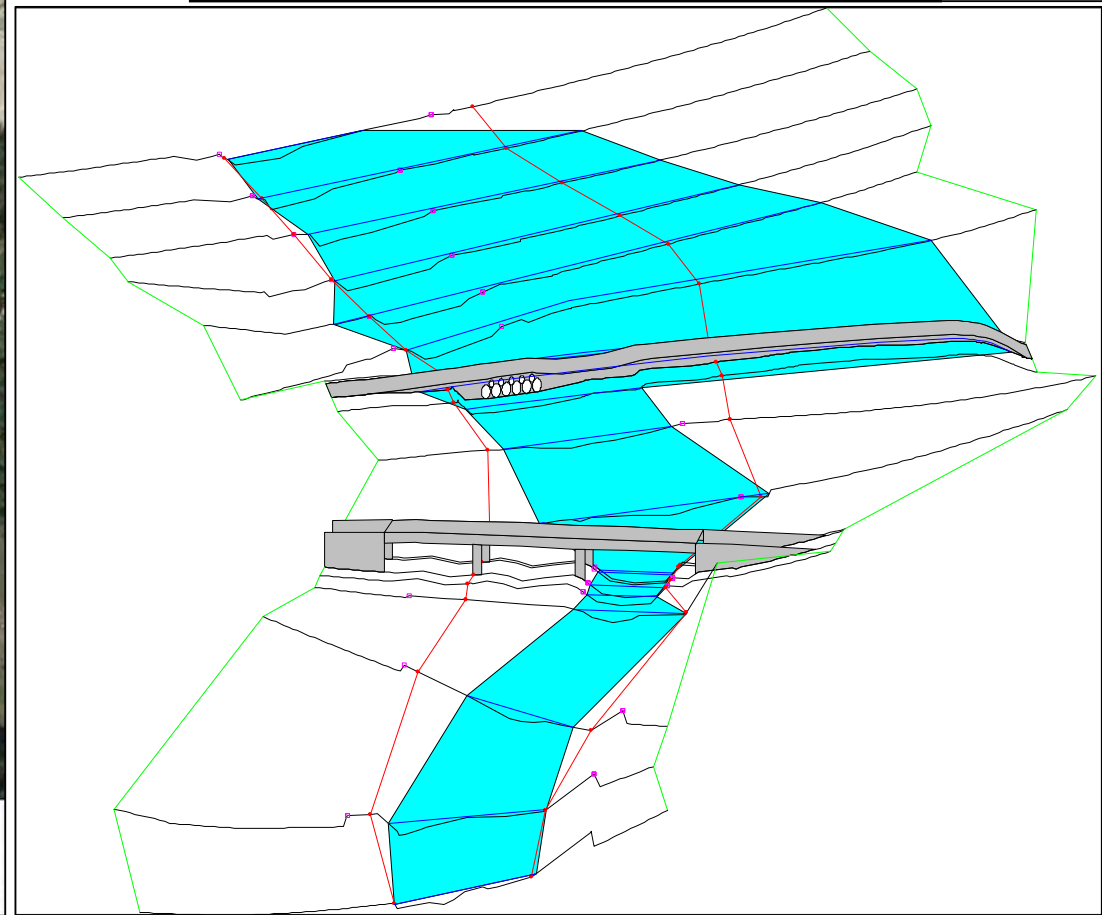
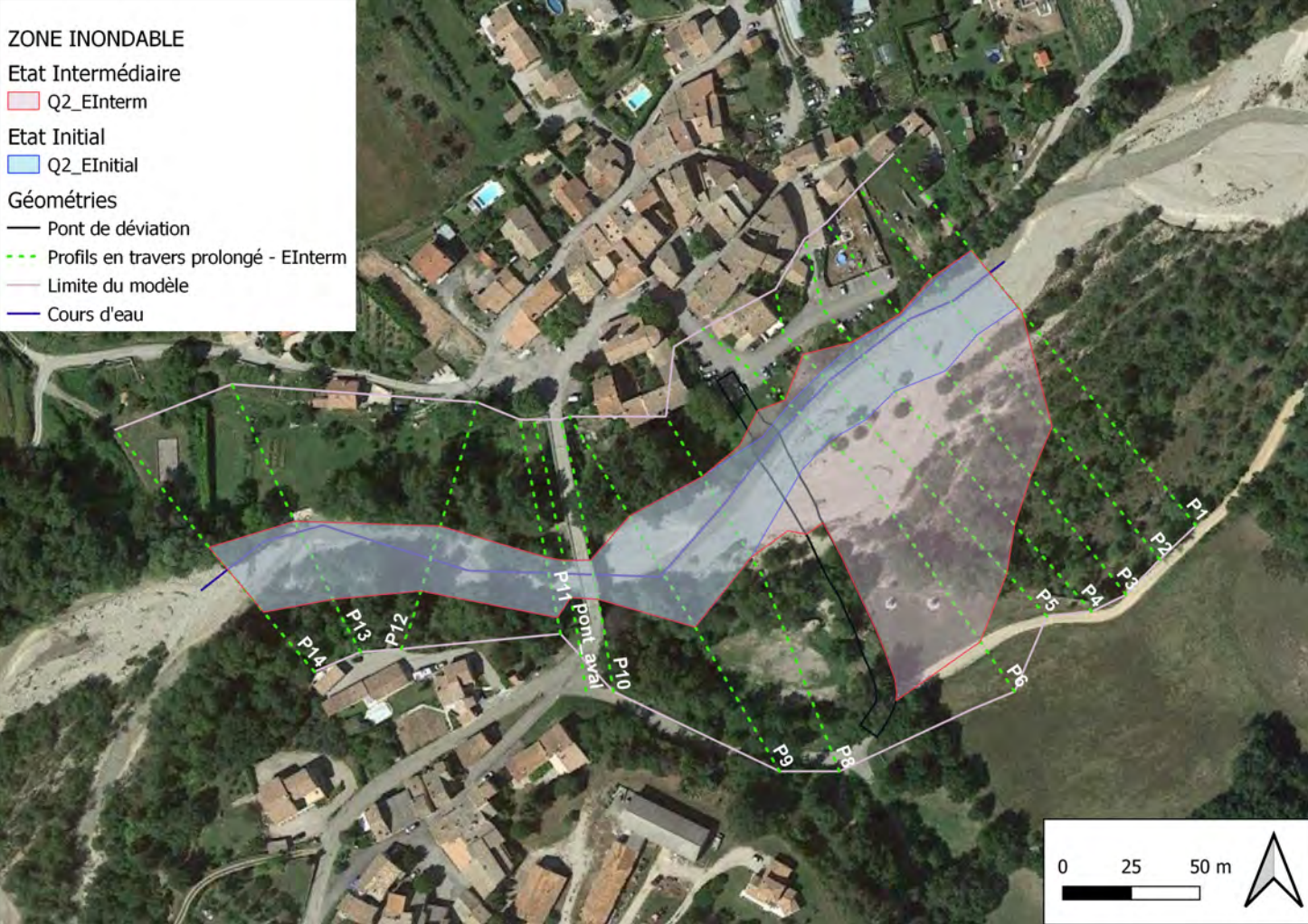
**ZONE INONDABLE**  
 Etat Intermédiaire  
 Q1\_EInterm  
 Etat Initial  
 Q1\_EInitial  
**Géométries**  
 Pont de déviation  
 Profils en travers prolongé - EInterm  
 Limite du modèle  
 Cours d'eau



**Legend**  
 WS Q1  
 Ground



**ZONE INONDABLE**  
 Etat Intermédiaire  
 Q2\_EInterm  
 Etat Initial  
 Q2\_EInitial  
**Géométries**  
 Pont de déviation  
 Profils en travers prolongé - EInterm  
 Limite du modèle  
 Cours d'eau





**ZONE INONDABLE**

Etat Intermédiaire

Q10\_EInterm

Etat Initial

Q10\_EInitial

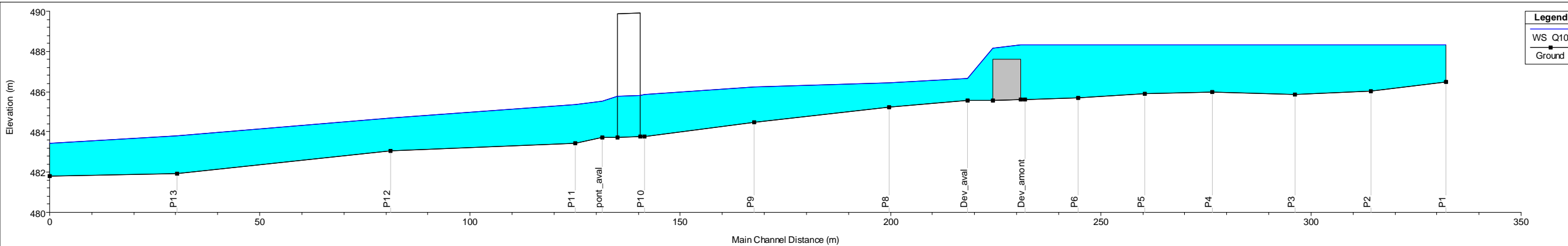
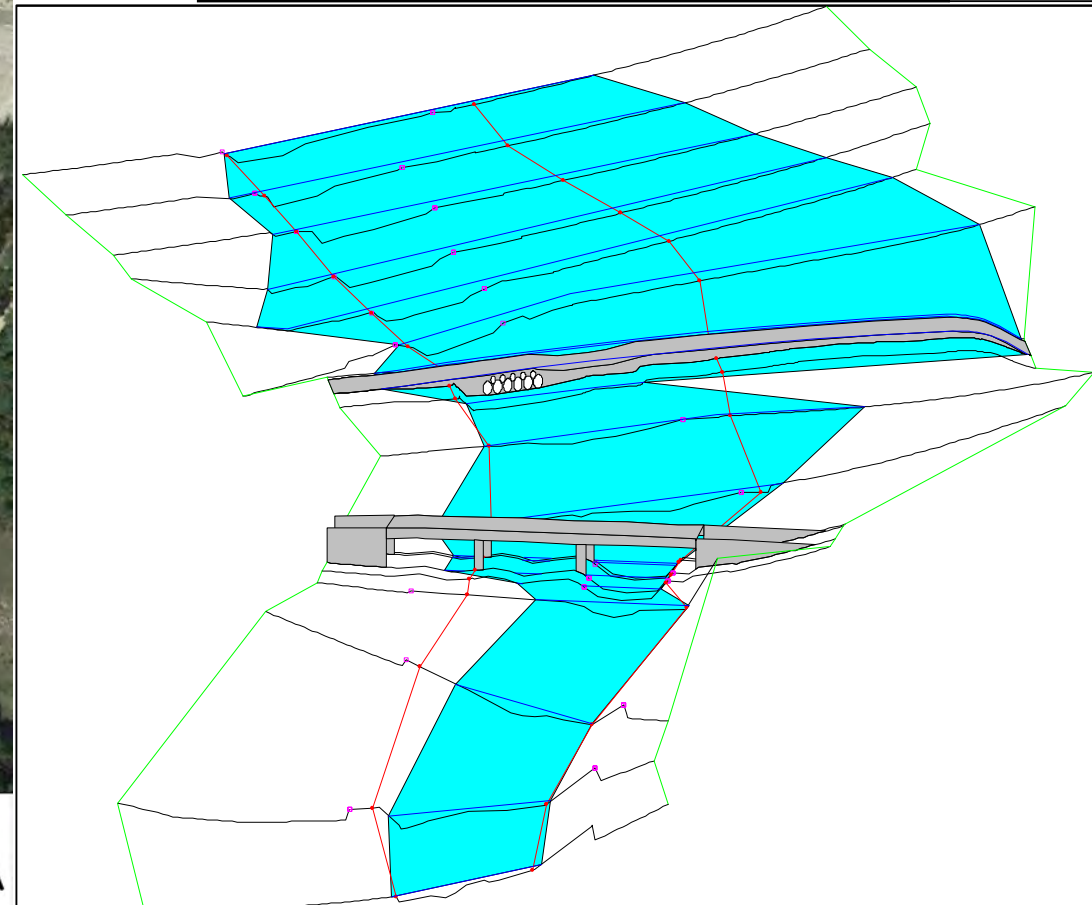
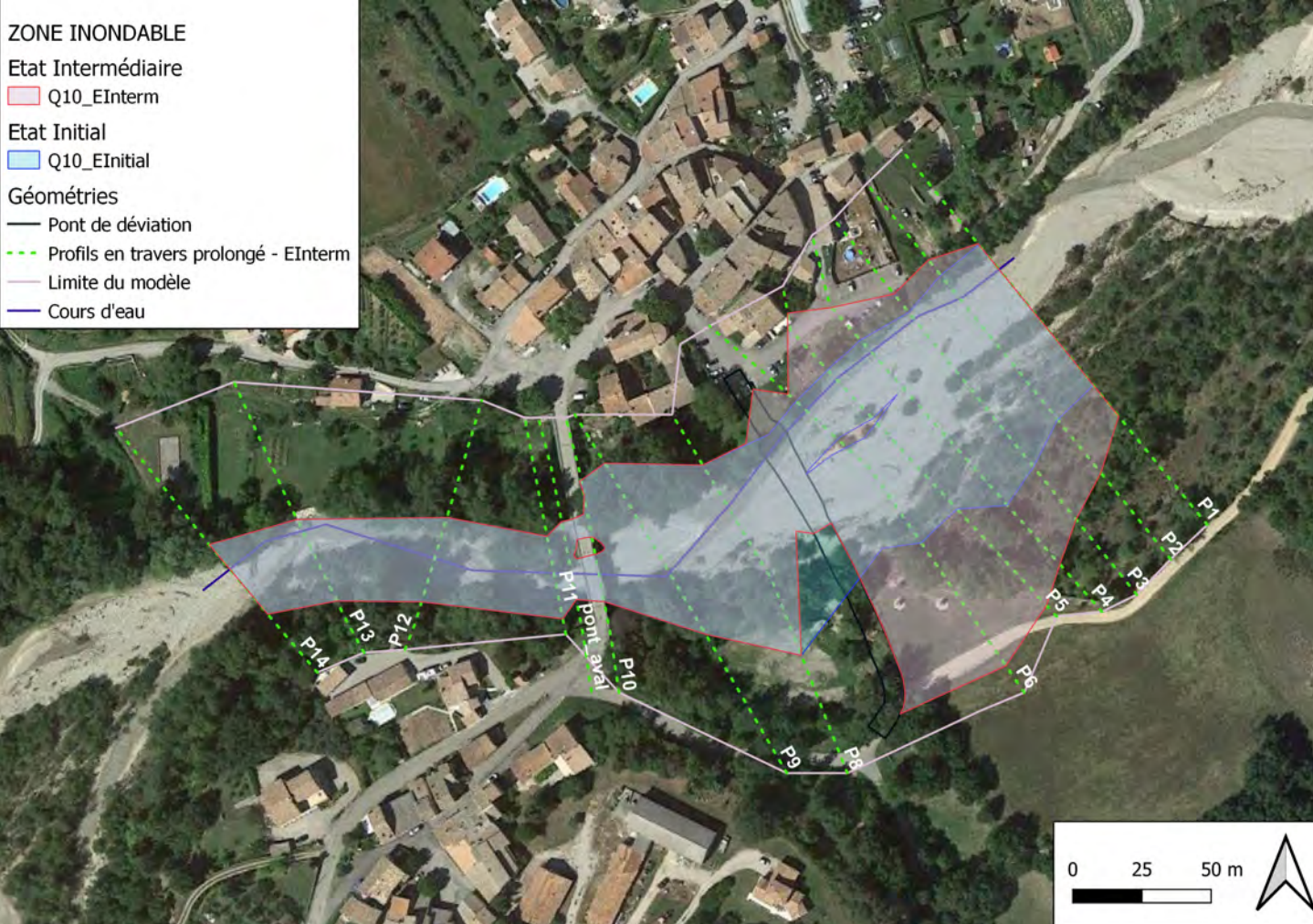
Géométries

Pont de déviation

Profils en travers prolongé - EInterm

Limite du modèle

Cours d'eau





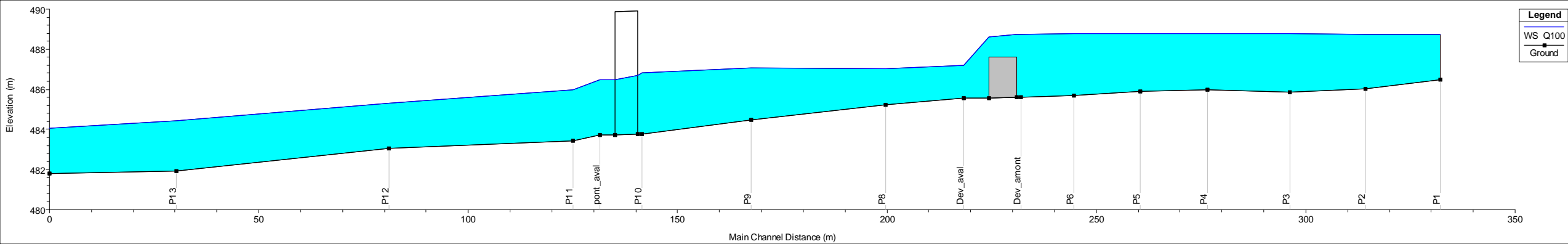
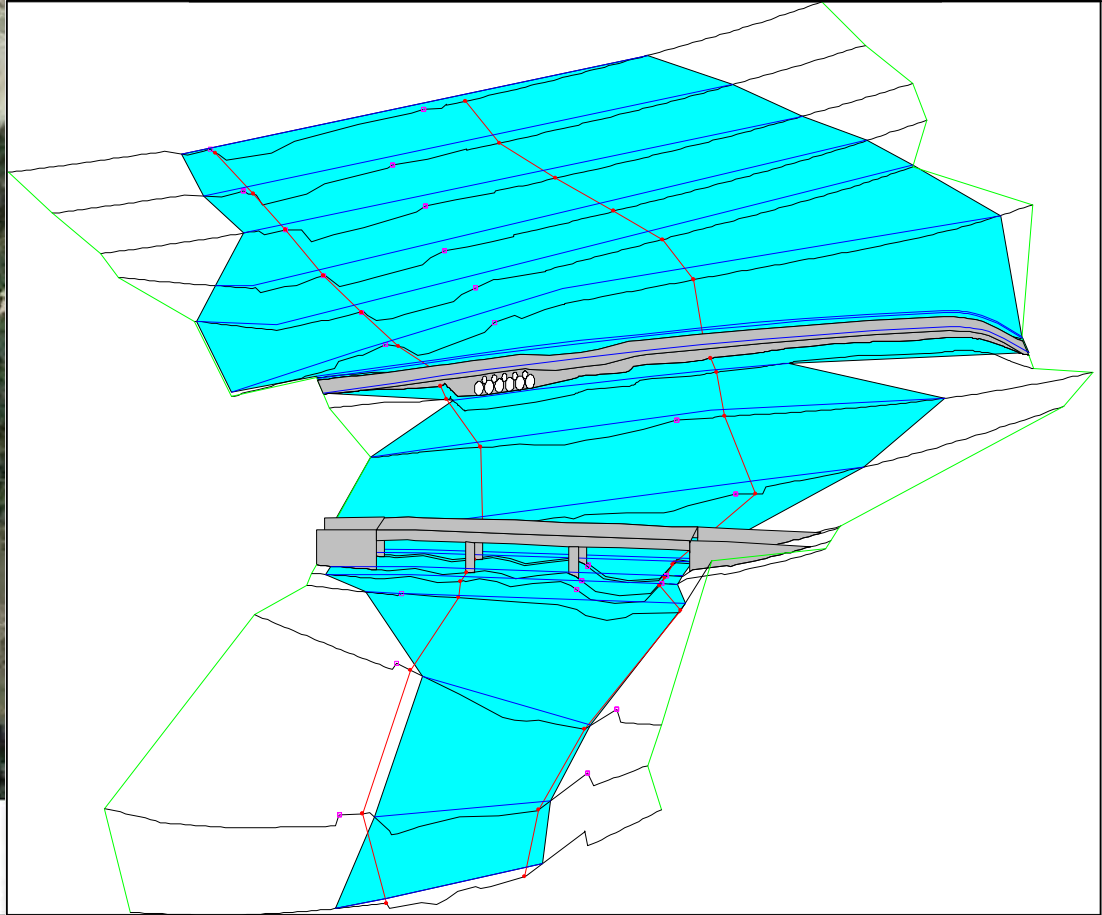
**ZONE INONDABLE**

Etat Intermédiaire  
 Q100\_EInterm

Etat Initial  
 Q100\_EInitial

Géométries

— Pont de déviation  
 - - - Profils en travers prolongé - EInterm  
 — Limite du modèle  
 — Cours d'eau



**Legend**

WS Q100  
 Ground



**ZONE INONDABLE**

Etat Intermédiaire

Qexp\_EInterm

Etat Initial

Qexp\_EInitial

Géométries

Pont de déviation

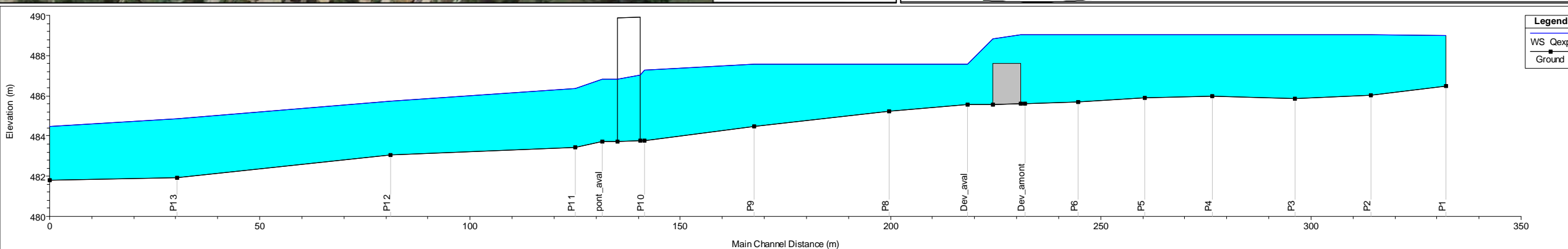
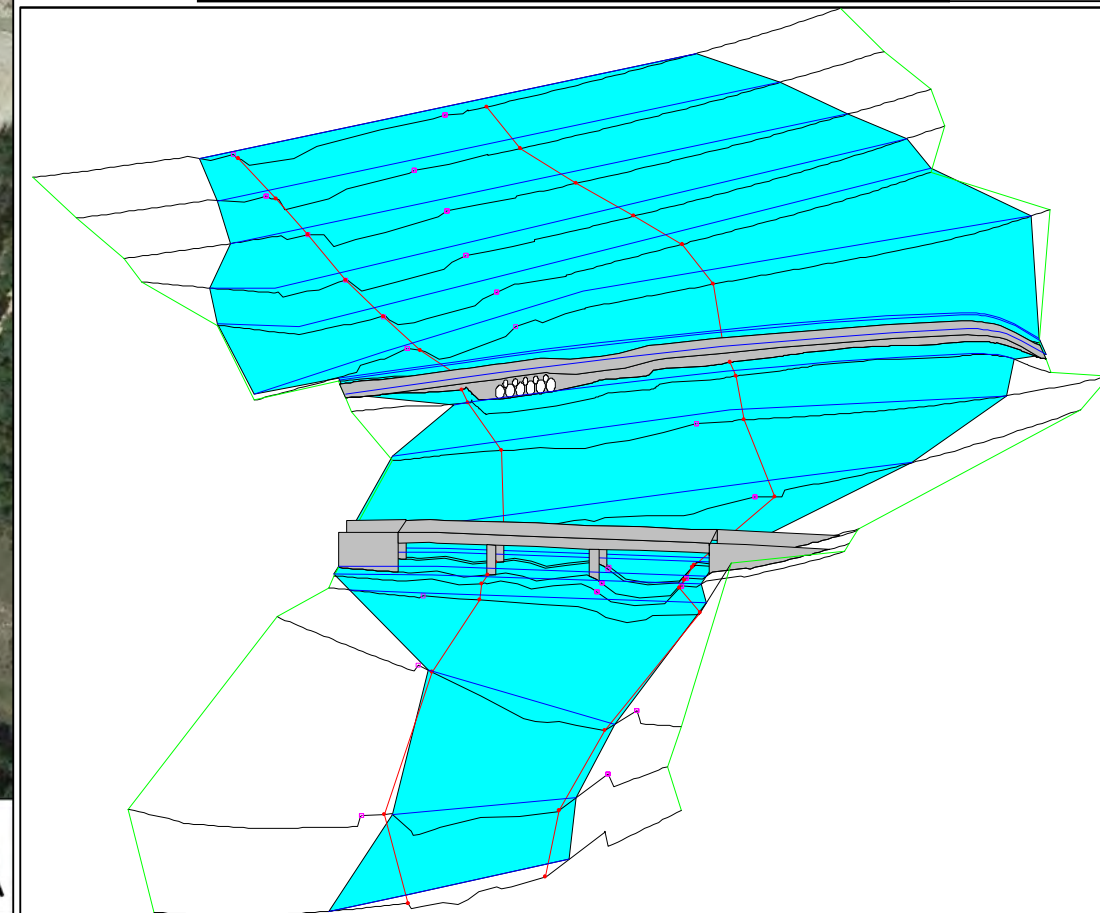
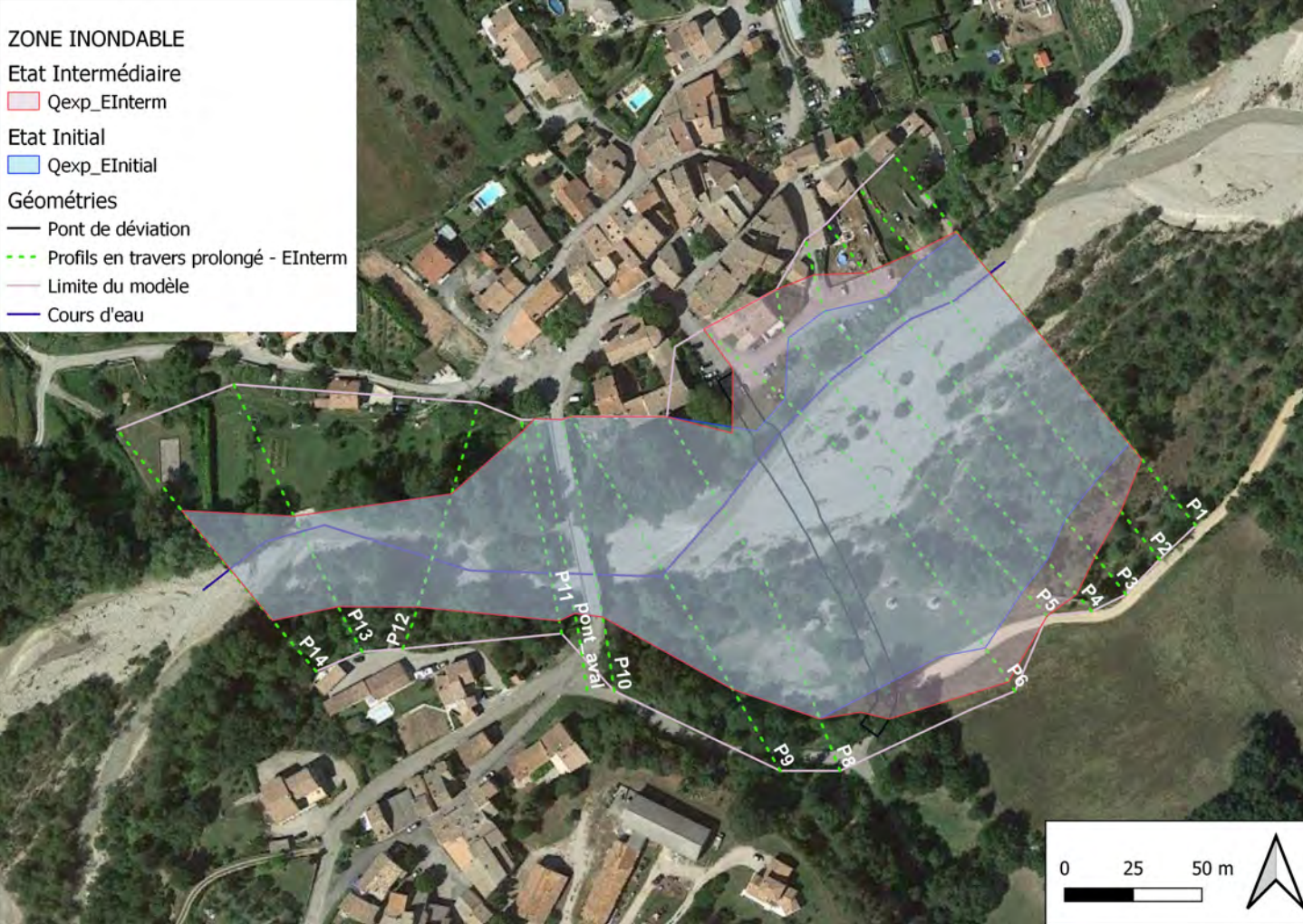
Profils en travers prolongé - EInterm

Limite du modèle

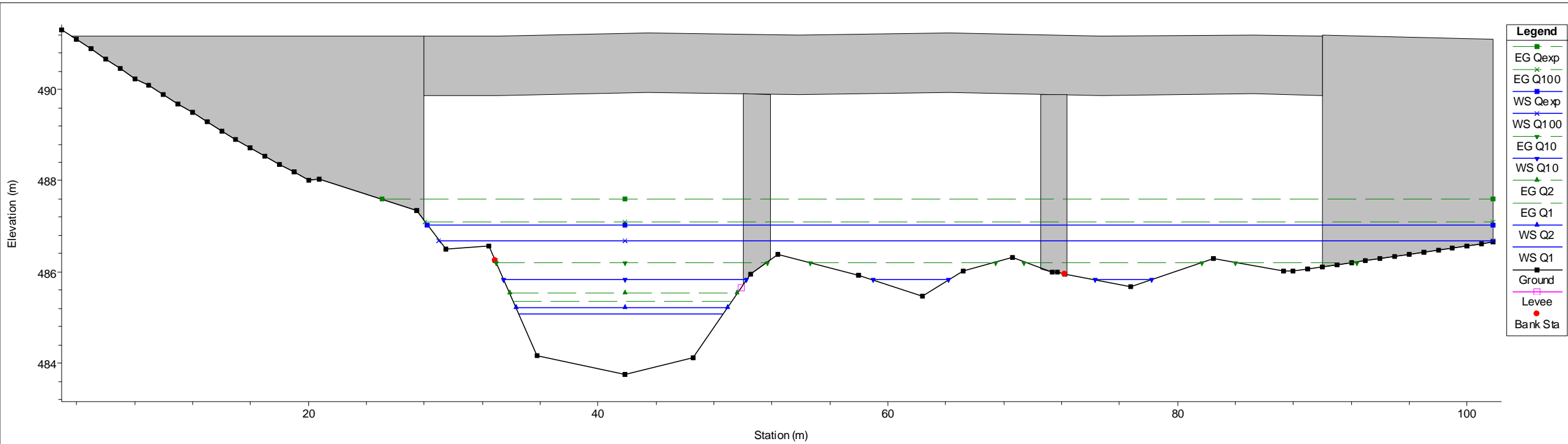
Cours d'eau

Profil en long et vue 3D Qexp à l'état intermédiaire

Sources : ERG / CD04







	Cote (NGF) au droit du pont à l'état intermédiaire (buses)	
	Ligne d'eau (m)	Ligne d'énergie (m)
Q1	485.1	485.4
Q2	485.2	485.5
Q10	485.9	486.2
Q100	486.7	487.1
Qexp	487	487.6

### 3.5. Résultats de la modélisation hydraulique pour l'état réaménagé (ou post-travaux)

Les résultats de la modélisation à l'état réaménagé sont présentés dans ce paragraphe, qui correspondent à :

- La suppression des deux appuis en rivière et la conservation des culées existantes à leurs emplacements actuels,
- La pose d'un nouveau tablier reposant sur deux poutres métalliques enjambant les 60 m en une travée. La cote sous la poutre sera de 488 m NGF.

#### 3.5.1. Crue Q1

Les résultats de la simulation de la crue annuelle sont récapitulés dans le Tableau 15. La zone inondable et le profil en long sont présentés en Figure 20.

#### 3.5.2. Crue Q2

Les résultats de la simulation de la crue biennale sont récapitulés dans le Tableau 16. La zone inondable et le profil en long sont présentés en Figure 21.

#### 3.5.3. Crue Q10

Les résultats de la simulation de la crue décennale sont récapitulés dans le Tableau 17. La zone inondable et le profil en long sont présentés en Figure 22.

#### 3.5.4. Crue Q100

Les résultats de la simulation de la crue centennale sont récapitulés dans le Tableau 18. La zone inondable et le profil en long sont présentés en Figure 23.

#### 3.5.5. Crue Qexp

Les résultats de la simulation de la crue exceptionnelle sont récapitulés dans le Tableau 19. La zone inondable et le profil en long sont présentés en Figure 24.

#### 3.5.6. Lignes d'eau et lignes d'énergie – Crue Q1, Q2, Q10 et Qexp

Les cotes des lignes d'eau et des lignes d'énergie en amont du pont pour la crue annuelle, biennale, décennale, centennale et exceptionnelle sont présentés en Figure 25.

#### 3.5.7. Profondeurs d'affouillement – Crue Q1, Q2, Q10 et Qexp

Les résultats des profondeurs d'affouillement à l'état réaménagé sont présentés dans le Figure 26.

Tableau 15 : Récapitulatif des résultats de modélisation hydraulique Q1 à l'état réaménagé

PM	Profil	Débit	Fond	Cote d'eau	Hauteur d'eau	Ligne d'énergie	Vitesse moyenne	Section mouillée	Largeur au miroir	Froude
(m)		(m <sup>3</sup> /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m <sup>2</sup> )	(m)	
344.3	P1	32.0	486.5	487.5	1.1	487.8	2.4	13.2	21.7	1.0
326.5	P2	32.0	486.0	487.2	1.1	487.5	2.6	12.4	18.2	1.0
308.3	P3	32.0	485.9	487.1	1.3	487.3	1.8	18.1	25.1	0.7
288.6	P4	32.0	486.0	487.0	1.0	487.2	1.8	17.7	21.7	0.6
272.5	P5	32.0	485.9	486.9	1.0	487.1	1.8	17.6	22.5	0.7
256.8	P6	32.0	485.7	486.8	1.1	487.0	2.0	15.7	19.3	0.7
241.4	P7	32.0	485.4	486.5	1.1	486.9	2.6	12.5	18.5	1.0
211.7	P8	32.0	485.2	486.1	0.9	486.3	2.2	14.5	28.6	1.0
179.7	P9	32.0	484.5	485.6	1.1	485.8	2.1	15.1	33.1	1.0
153.5	P10	32.0	483.8	485.1	1.3	485.4	2.3	13.8	14.1	0.8
152.6		Pont								
143.5	Pont_aval	32.0	483.7	484.9	1.2	485.3	2.9	11.2	13.5	1.0
137.2	P11	32.0	483.5	484.9	1.4	485.2	2.4	13.3	21.9	1.0
93.2	P12	32.0	483.1	484.2	1.2	484.5	2.4	13.2	22.1	1.0
42.4	P13	32.0	481.9	483.5	1.6	483.7	2.1	14.9	31.6	1.0
12.0	P14	32.0	481.8	483.1	1.3	483.3	2.0	16.2	30.8	0.9



Tableau 16 : Récapitulatif des résultats de modélisation hydraulique Q2 à l'état réaménagé

PM	Profil	Débit	Fond	Cote d'eau	Hauteur d'eau	Ligne d'énergie	Vitesse moyenne	Section mouillée	Largeur au miroir	Froude
(m)		(m <sup>3</sup> /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m <sup>2</sup> )	(m)	
344.3	P1	39.3	486.5	487.7	1.2	488.0	2.4	16.2	26.8	1.0
326.5	P2	39.3	486.0	487.3	1.3	487.6	2.5	15.9	25.1	1.0
308.3	P3	39.3	485.9	487.2	1.4	487.4	1.8	21.4	25.8	0.6
288.6	P4	39.3	486.0	487.1	1.1	487.3	1.9	20.5	23.0	0.7
272.5	P5	39.3	485.9	487.1	1.1	487.2	1.9	20.6	23.7	0.7
256.8	P6	39.3	485.7	486.9	1.2	487.2	2.2	18.0	19.8	0.7
241.4	P7	39.3	485.4	486.6	1.2	487.0	2.7	14.3	18.9	1.0
211.7	P8	39.3	485.2	486.2	0.9	486.4	2.2	17.6	34.6	1.0
179.7	P9	39.3	484.5	485.7	1.2	485.9	2.0	19.9	41.8	0.9
153.5	P10	39.3	483.8	485.2	1.5	485.6	2.5	15.9	14.6	0.8
152.6		Pont								
143.5	Pont_aval	39.3	483.7	485.0	1.3	485.5	3.0	13.0	13.9	1.0
137.2	P11	39.3	483.5	485.0	1.5	485.3	2.6	15.2	22.6	1.0
93.2	P12	39.3	483.1	484.3	1.3	484.7	2.5	15.8	24.9	1.0
42.4	P13	39.3	481.9	483.6	1.6	483.8	2.3	17.2	31.9	1.0
12.0	P14	39.3	481.8	483.2	1.4	483.4	2.2	18.4	31.1	0.9

Tableau 17 : Récapitulatif des résultats de modélisation hydraulique Q10 à l'état réaménagé

PM	Profil	Débit	Fond	Cote d'eau	Hauteur d'eau	Ligne d'énergie	Vitesse moyenne	Section mouillée	Largeur au miroir	Froude
(m)		(m <sup>3</sup> /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m <sup>2</sup> )	(m)	
344.3	P1	71.7	486.5	488.0	1.5	488.3	2.3	31.8	65.8	1.0
326.5	P2	71.7	486.0	487.7	1.7	488.0	2.3	33.0	67.5	0.9
308.3	P3	71.7	485.9	487.7	1.8	487.8	1.7	44.9	72.2	0.6
288.6	P4	71.7	486.0	487.6	1.6	487.7	1.7	44.0	80.3	0.7
272.5	P5	71.7	485.9	487.4	1.4	487.6	2.2	33.0	63.5	0.9
256.8	P6	71.7	485.7	487.2	1.5	487.4	2.2	32.9	67.0	1.0
241.4	P7	71.7	485.4	486.9	1.5	487.2	2.4	30.4	53.7	1.0
211.7	P8	71.7	485.2	486.4	1.2	486.7	2.3	35.1	78.1	0.9
179.7	P9	71.7	484.5	486.3	1.8	486.4	1.4	53.4	72.2	0.5
153.5	P10	71.7	483.8	485.9	2.1	486.2	2.7	26.9	26.5	0.8
152.6		Pont								
143.5	Pont_aval	71.7	483.7	485.5	1.8	486.1	3.5	20.8	16.9	1.0
137.2	P11	71.7	483.5	485.4	1.9	485.8	2.9	25.2	30.5	1.0
93.2	P12	71.7	483.1	484.7	1.6	485.1	2.8	25.6	32.1	1.0
42.4	P13	71.7	481.9	483.8	1.9	484.2	2.8	25.9	33.0	1.0
12.0	P14	71.7	481.8	483.5	1.7	483.8	2.7	26.8	33.0	0.9

Tableau 18 : Récapitulatif des résultats de modélisation hydraulique Q100 à l'état réaménagé

PM	Profil	Débit	Fond	Cote d'eau	Hauteur d'eau	Ligne d'énergie	Vitesse moyenne	Section mouillée	Largeur au miroir	Froude
(m)		(m <sup>3</sup> /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m <sup>2</sup> )	(m)	
344.3	P1	166.0	486.5	488.4	1.9	488.8	3.0	63.8	84.3	1.0
326.5	P2	166.0	486.0	488.1	2.1	488.6	3.0	65.1	87.4	0.9
308.3	P3	166.0	485.9	488.1	2.2	488.4	2.5	77.6	97.5	0.7
288.6	P4	166.0	486.0	488.0	2.0	488.3	2.3	85.7	115.1	0.7
272.5	P5	166.0	485.9	487.7	1.8	488.1	2.8	67.4	109.5	1.0
256.8	P6	166.0	485.7	487.6	1.9	487.9	2.7	70.7	107.9	0.9
241.4	P7	166.0	485.4	487.4	1.9	487.8	2.8	66.2	97.2	0.9
211.7	P8	166.0	485.2	487.0	1.8	487.3	2.4	91.8	115.7	0.7
179.7	P9	166.0	484.5	487.0	2.6	487.2	1.6	133.2	110.1	0.4
153.5	P10	166.0	483.8	486.7	3.0	487.1	2.7	74.0	72.9	0.7
152.6	Pont									
143.5	Pont_aval	166.0	483.7	486.5	2.8	487.0	3.3	59.5	66.3	0.9
137.2	P11	166.0	483.5	486.0	2.6	486.5	3.2	54.2	62.9	1.0
93.2	P12	166.0	483.1	485.3	2.2	485.9	3.5	47.9	39.0	1.0
42.4	P13	166.0	481.9	484.4	2.5	485.1	3.6	46.5	35.4	1.0
12.0	P14	166.0	481.8	484.1	2.3	484.7	3.7	50.3	44.9	1.0



Tableau 19 : Récapitulatif des résultats de modélisation hydraulique Qexp à l'état réaménagé

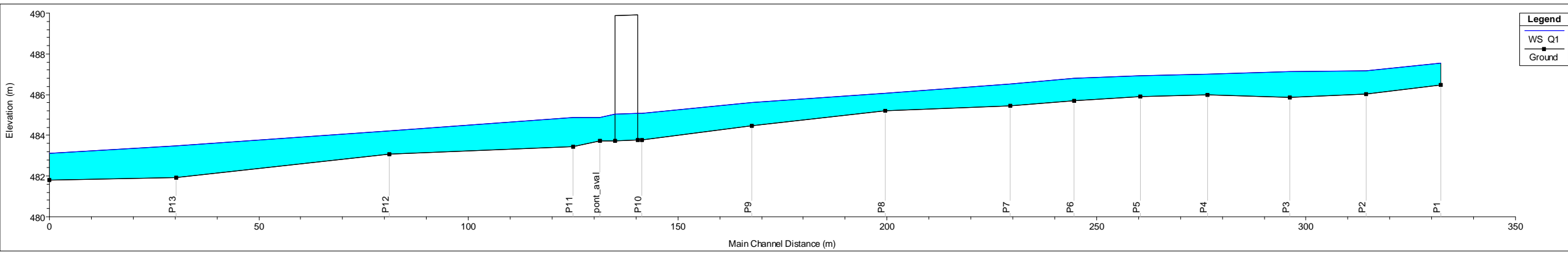
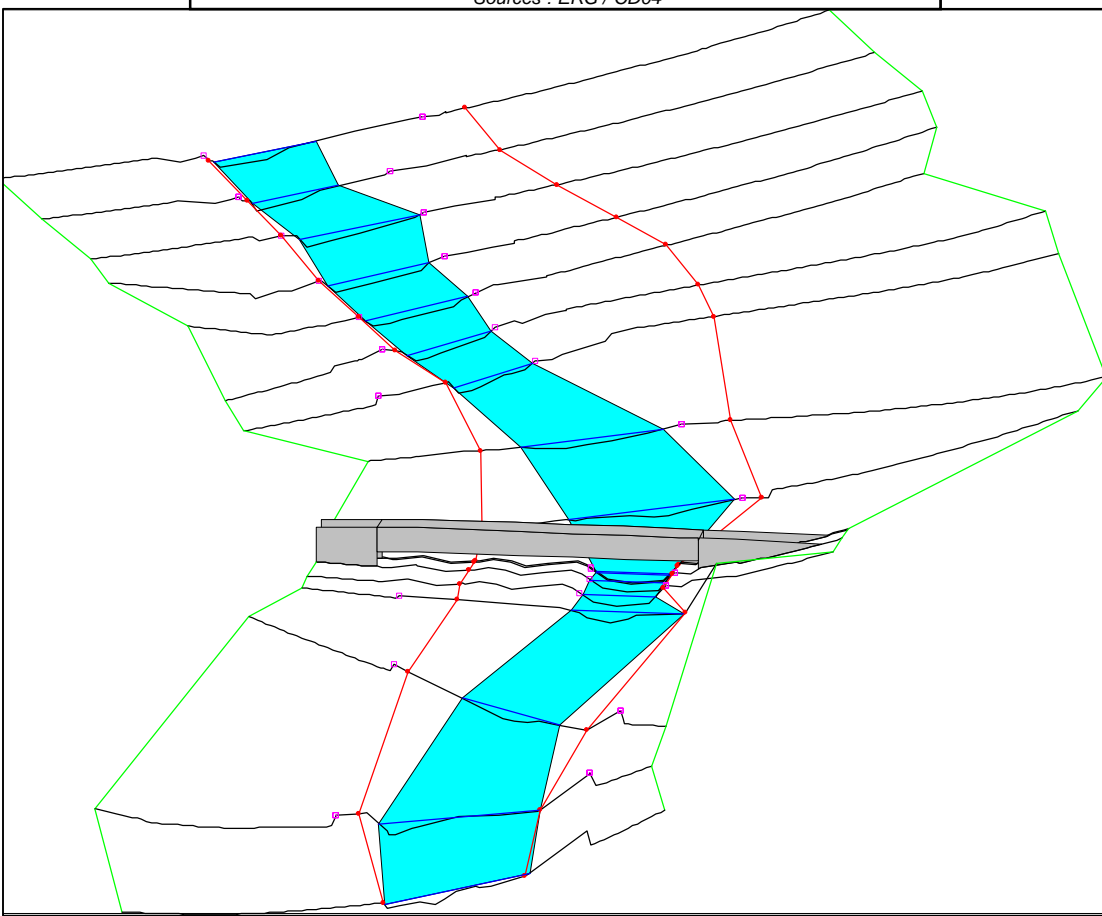
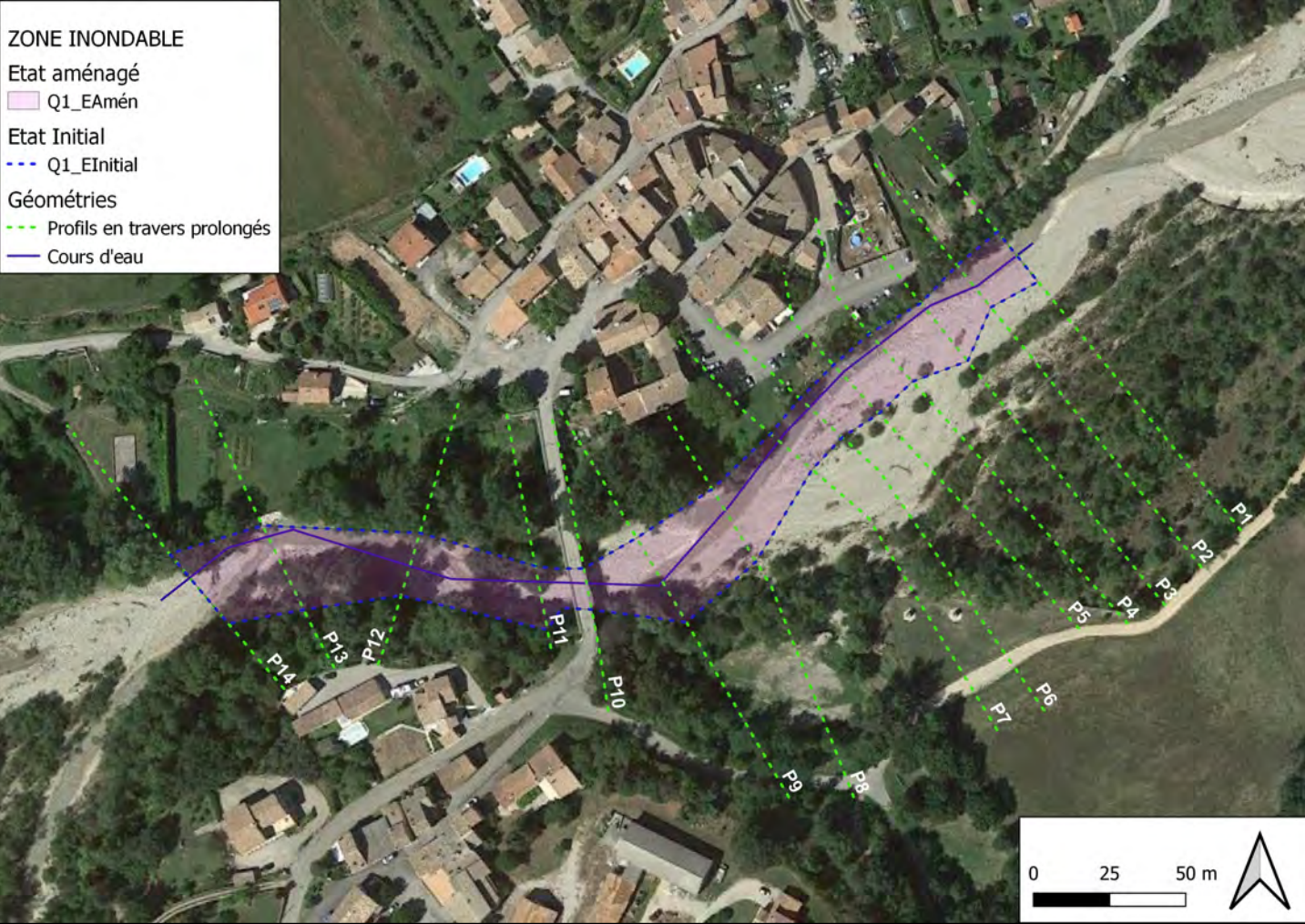
PM	Profil	Débit	Fond	Cote d'eau	Hauteur d'eau	Ligne d'énergie	Vitesse moyenne	Section mouillée	Largeur au miroir	Froude
(m)		(m <sup>3</sup> /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m <sup>2</sup> )	(m)	
344.3	P1	249.0	486.5	488.7	2.2	489.2	3.3	90.9	99.3	0.9
326.5	P2	249.0	486.0	488.4	2.4	488.9	3.3	93.0	103.3	0.9
308.3	P3	249.0	485.9	488.3	2.4	488.7	3.0	100.1	104.8	0.8
288.6	P4	249.0	486.0	488.2	2.2	488.6	2.7	114.6	122.8	0.8
272.5	P5	249.0	485.9	488.0	2.1	488.5	3.1	97.0	126.7	0.9
256.8	P6	249.0	485.7	487.9	2.2	488.3	2.9	105.8	118.0	0.8
241.4	P7	249.0	485.4	487.6	2.2	488.1	3.2	93.6	108.2	0.9
211.7	P8	249.0	485.2	487.5	2.3	487.7	2.4	145.8	123.6	0.6
179.7	P9	249.0	484.5	487.5	3.0	487.6	1.8	182.1	115.6	0.4
153.5	P10	249.0	483.8	487.1	3.3	487.5	3.1	101.5	73.7	0.7
152.6	Pont									
143.5	Pont_aval	249.0	483.7	486.8	3.1	487.4	3.6	84.6	73.2	0.9
137.2	P11	249.0	483.5	486.4	2.9	487.0	3.6	78.2	71.2	0.9
93.2	P12	249.0	483.1	485.7	2.7	486.5	3.9	64.8	43.5	1.0
42.4	P13	249.0	481.9	484.9	2.9	485.7	4.1	62.0	37.0	1.0
12.0	P14	249.0	481.8	484.5	2.7	485.3	4.1	71.9	52.5	0.9

**ZONE INONDABLE**

Etat aménagé  
 Q1\_EAmén

Etat Initial  
 Q1\_EInitial

Géométries  
 Profils en travers prolongés  
 Cours d'eau



**Legend**

WS Q1

Ground

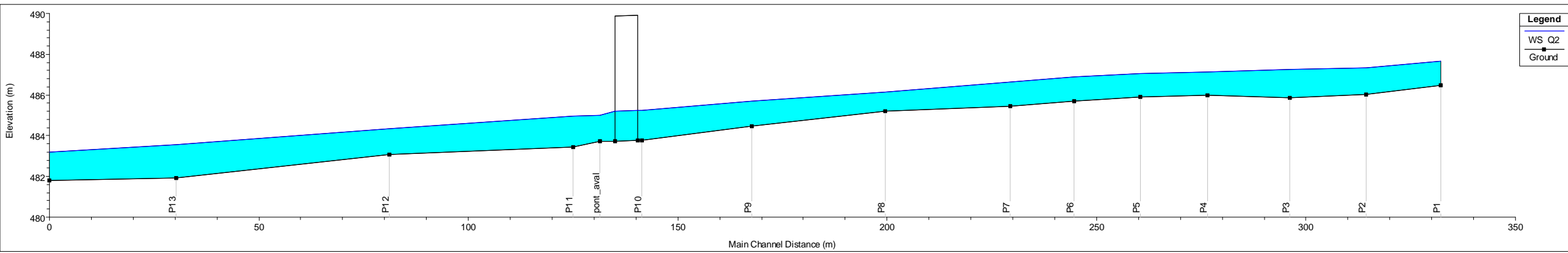
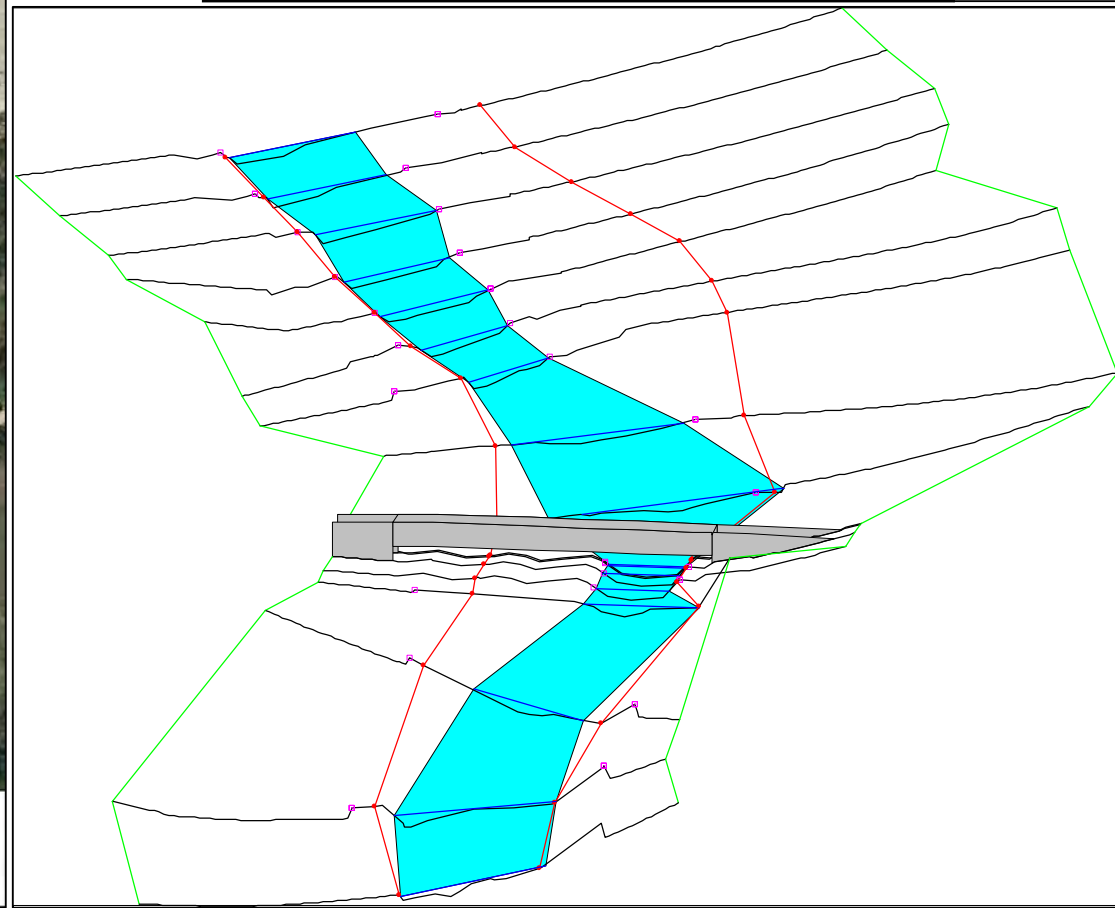
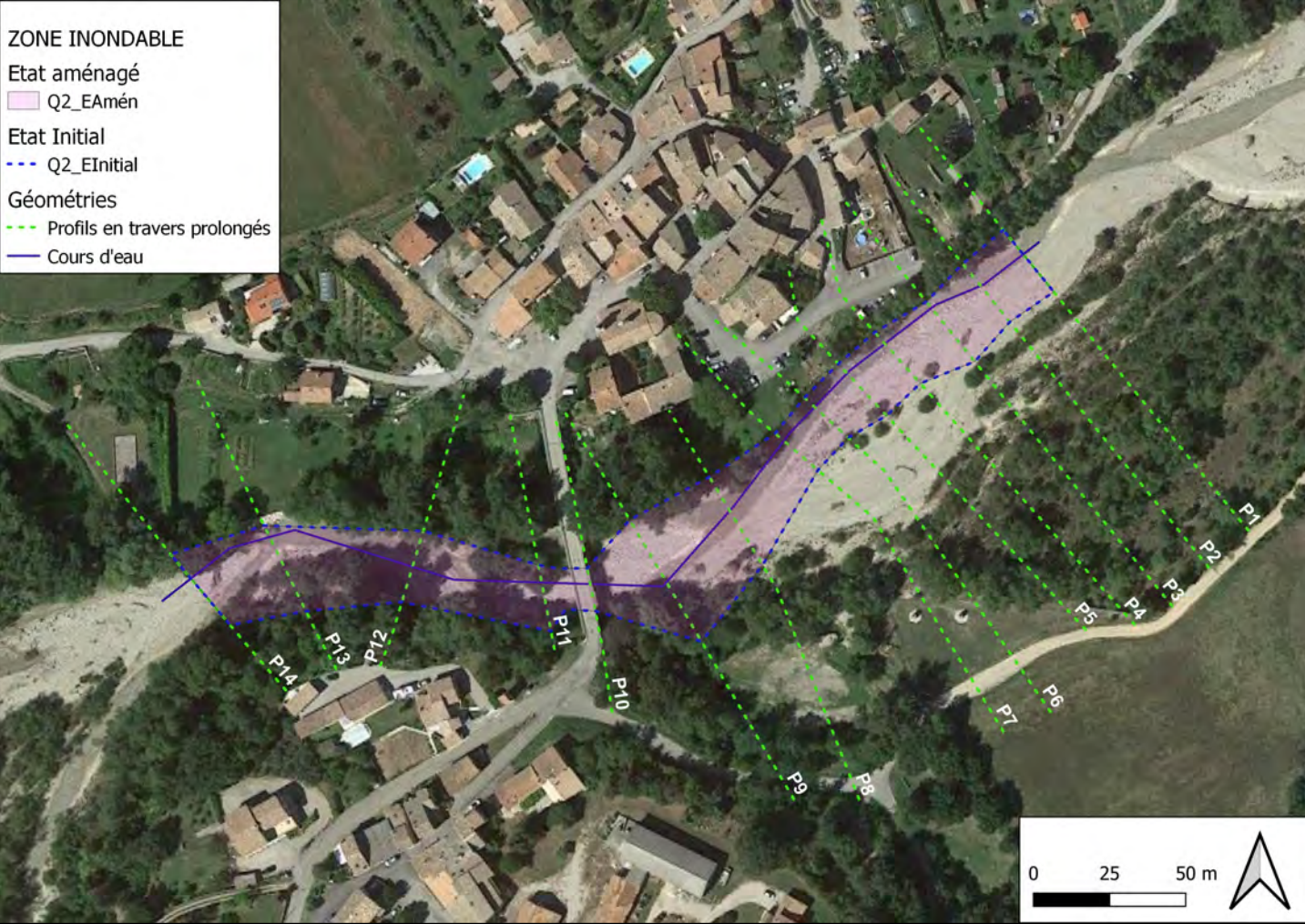


**ZONE INONDABLE**

Etat aménagé  
 Q2\_EAmén

Etat Initial  
 Q2\_EInitial

Géométries  
 Profils en travers prolongés  
 Cours d'eau



**Legend**

WS Q2

Ground



**ZONE INONDABLE**

Etat aménagé

Q10\_EAmén

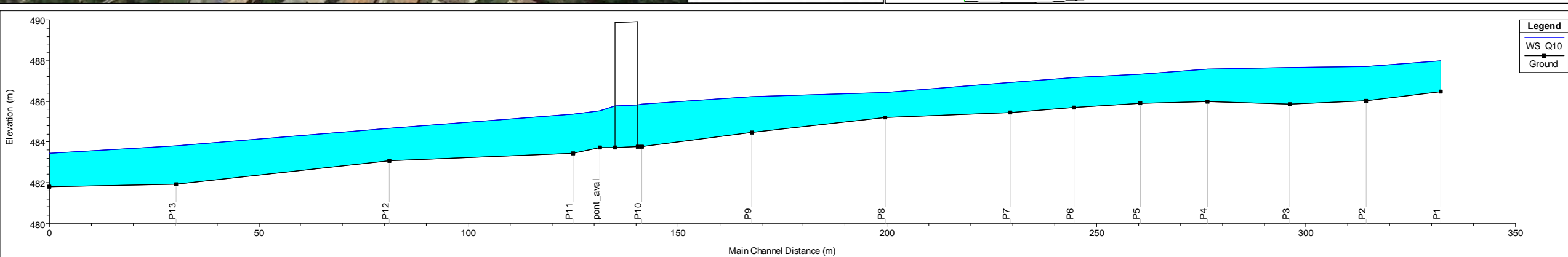
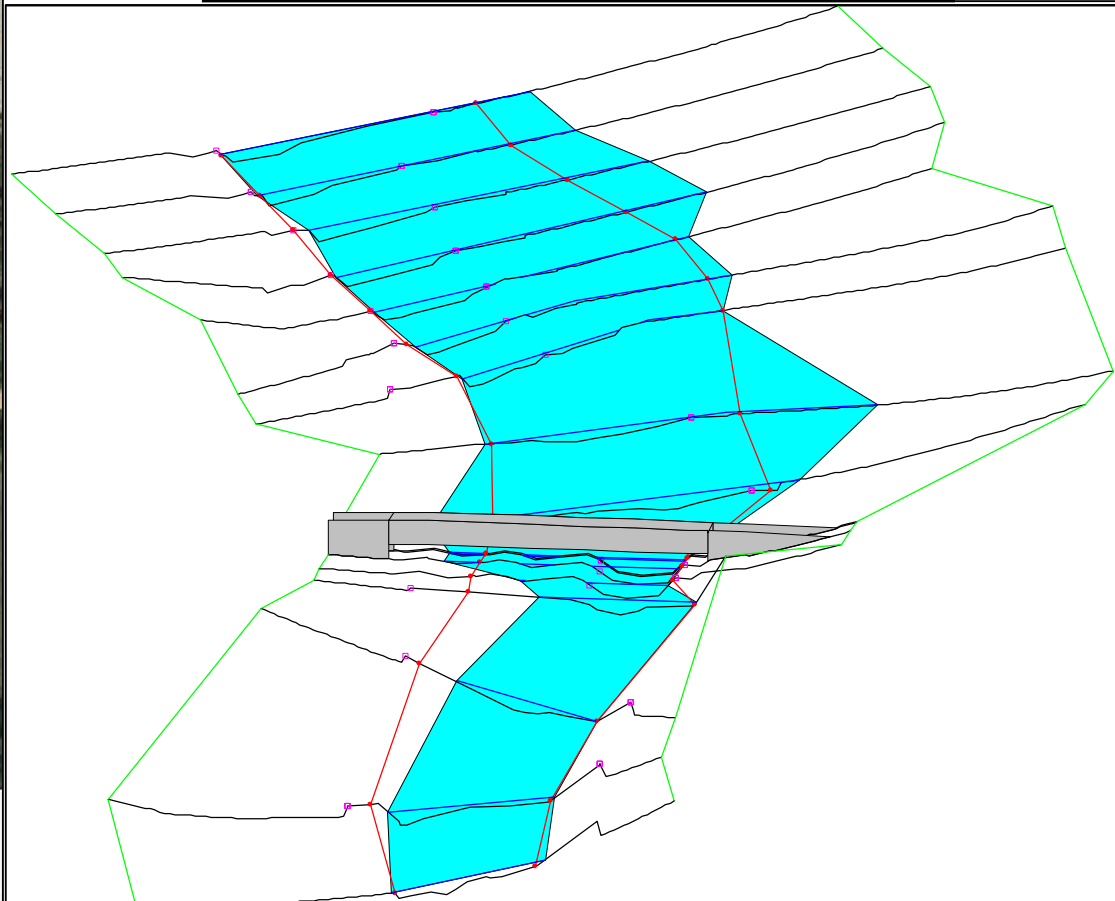
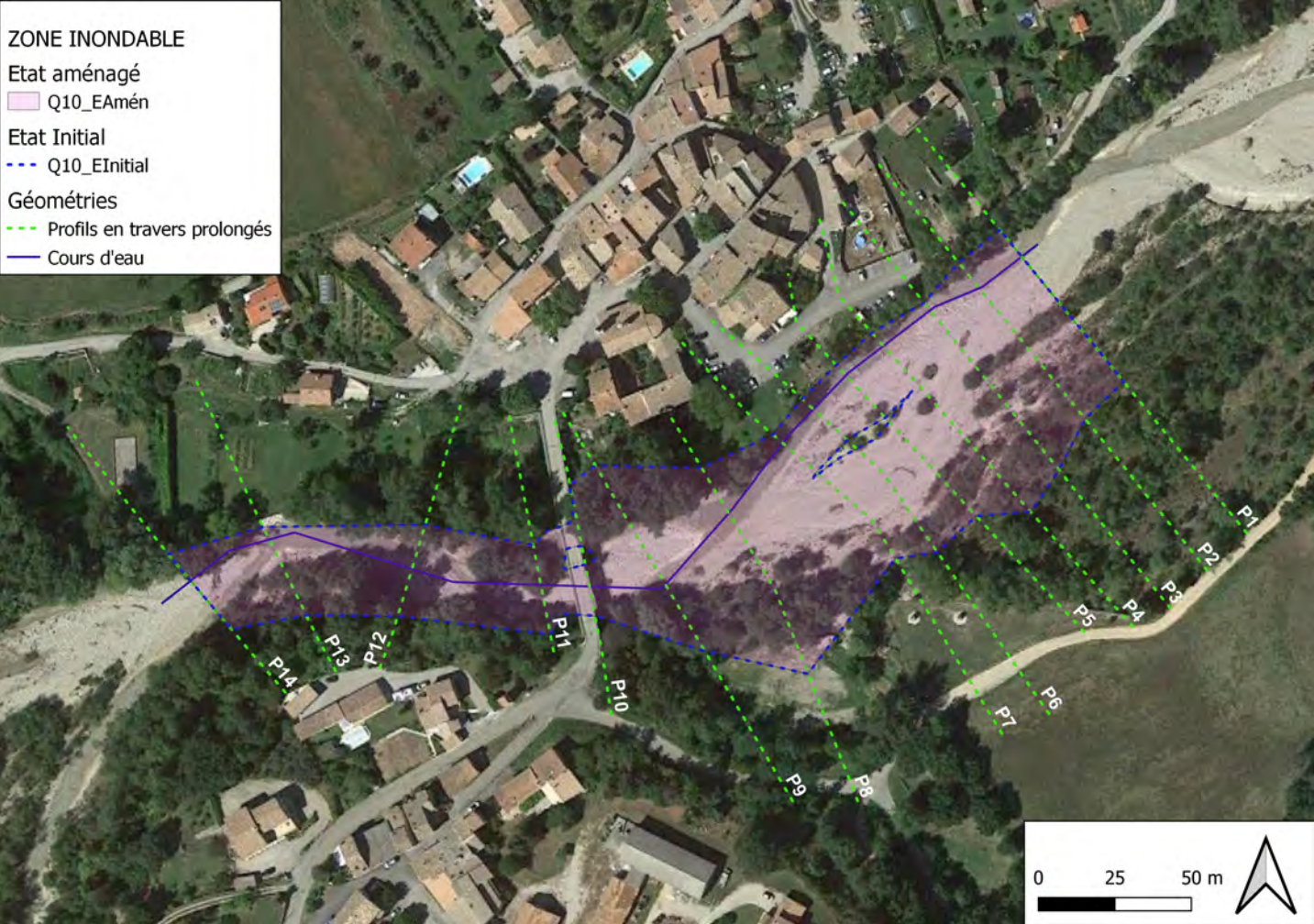
Etat Initial

Q10\_EInitial

Géométries

Profils en travers prolongés

Cours d'eau



**Legend**

- WS Q10
- Ground



**ZONE INONDABLE**

Etat aménagé

Q100\_EAmén

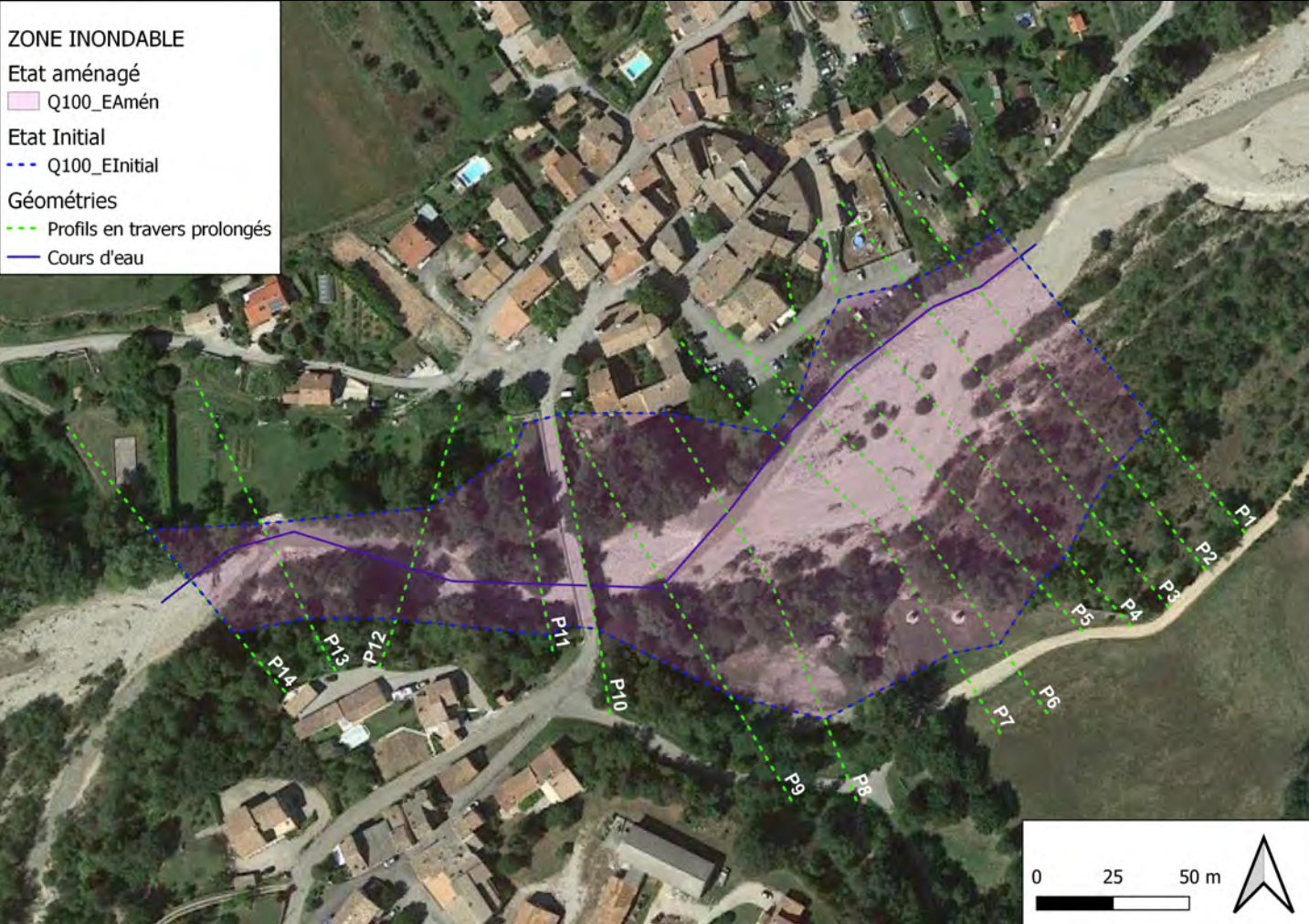
Etat Initial

Q100\_EInitial

Géométries

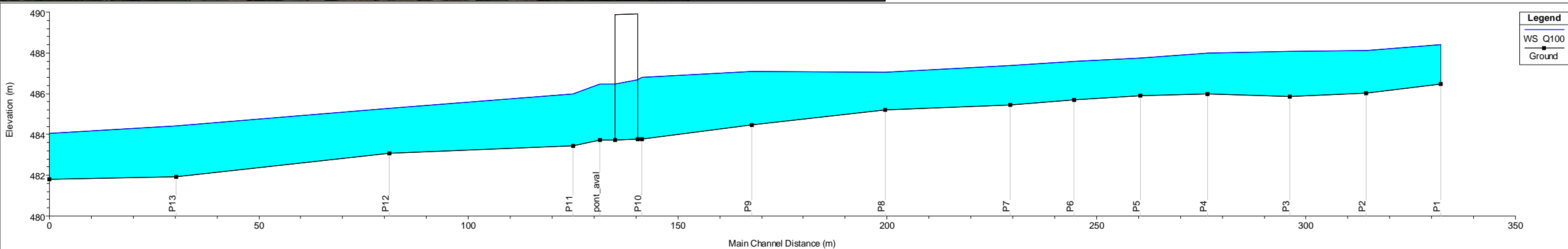
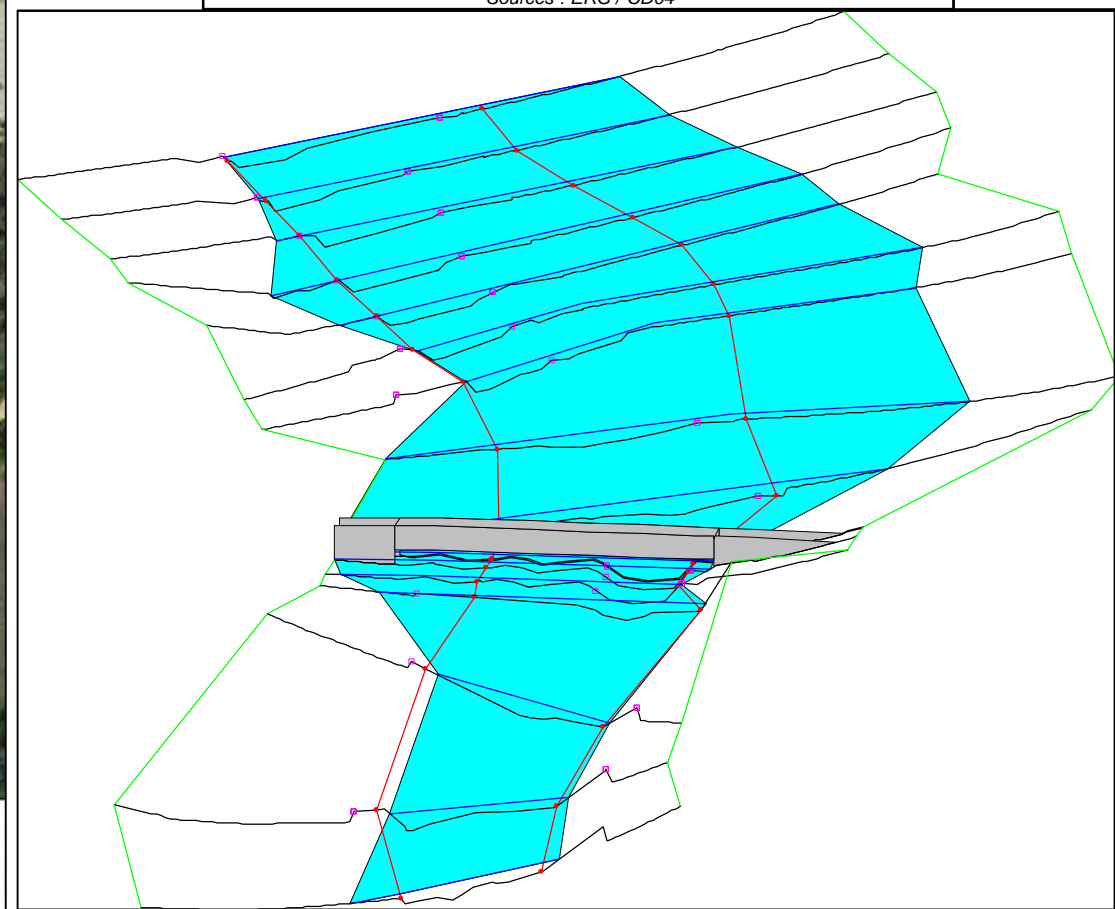
Profils en travers prolongés

Cours d'eau



**Profil en long et vue 3D Q100 à l'état aménagé**

Sources : ERG / CD04



**Legend**

- WS Q100
- Ground



**ZONE INONDABLE**

Etat aménagé

Qexp\_EAmén

Etat Initial

Qexp\_EInitial

Géométries

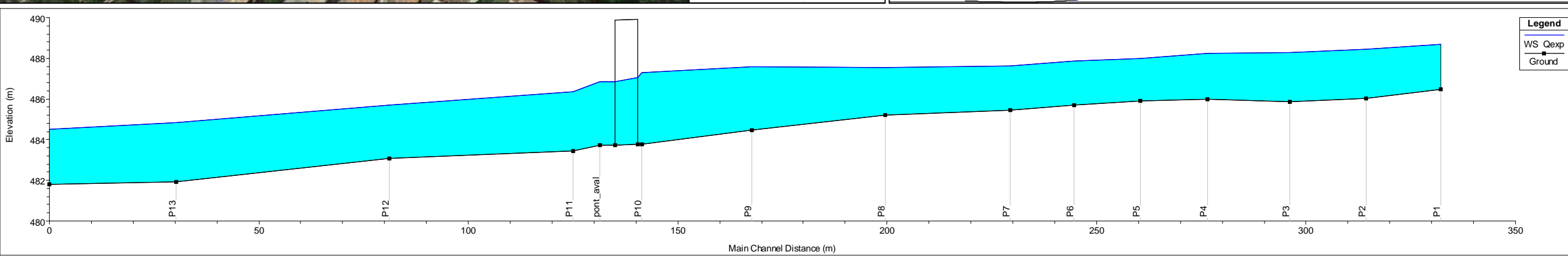
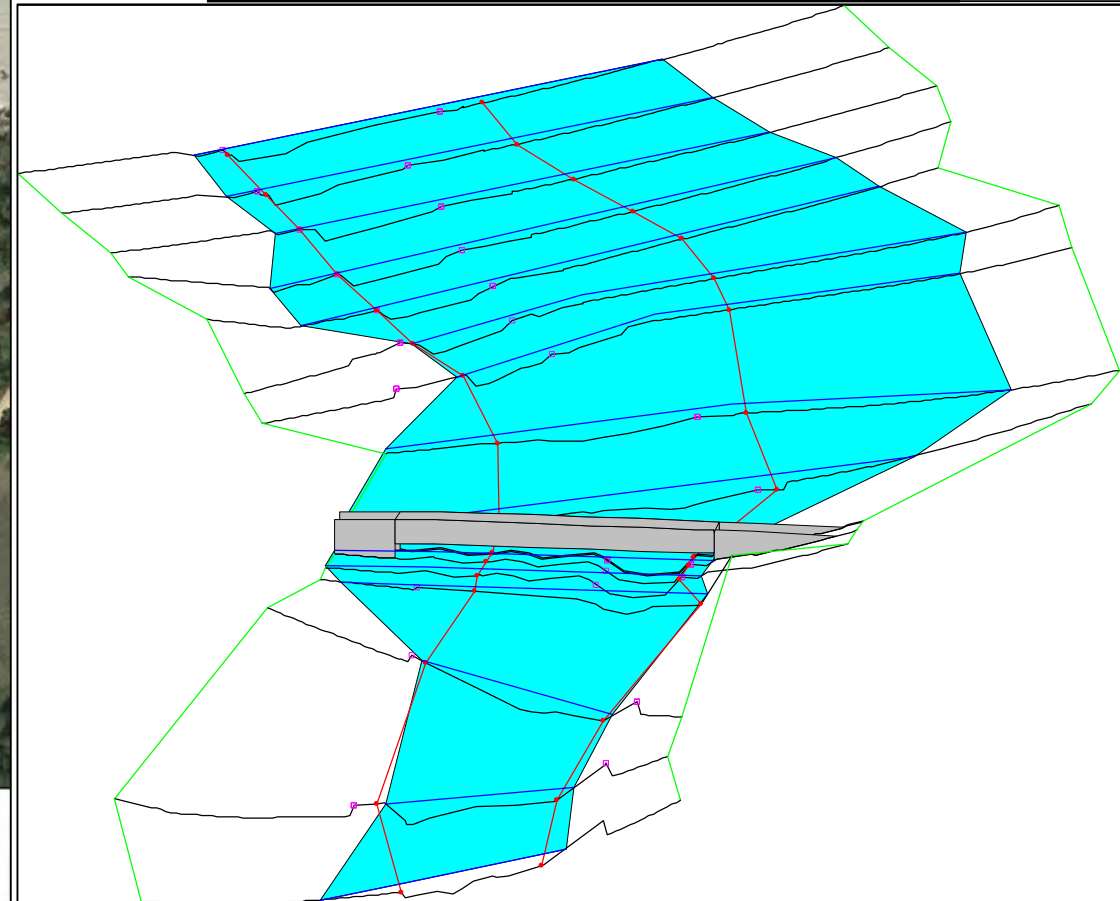
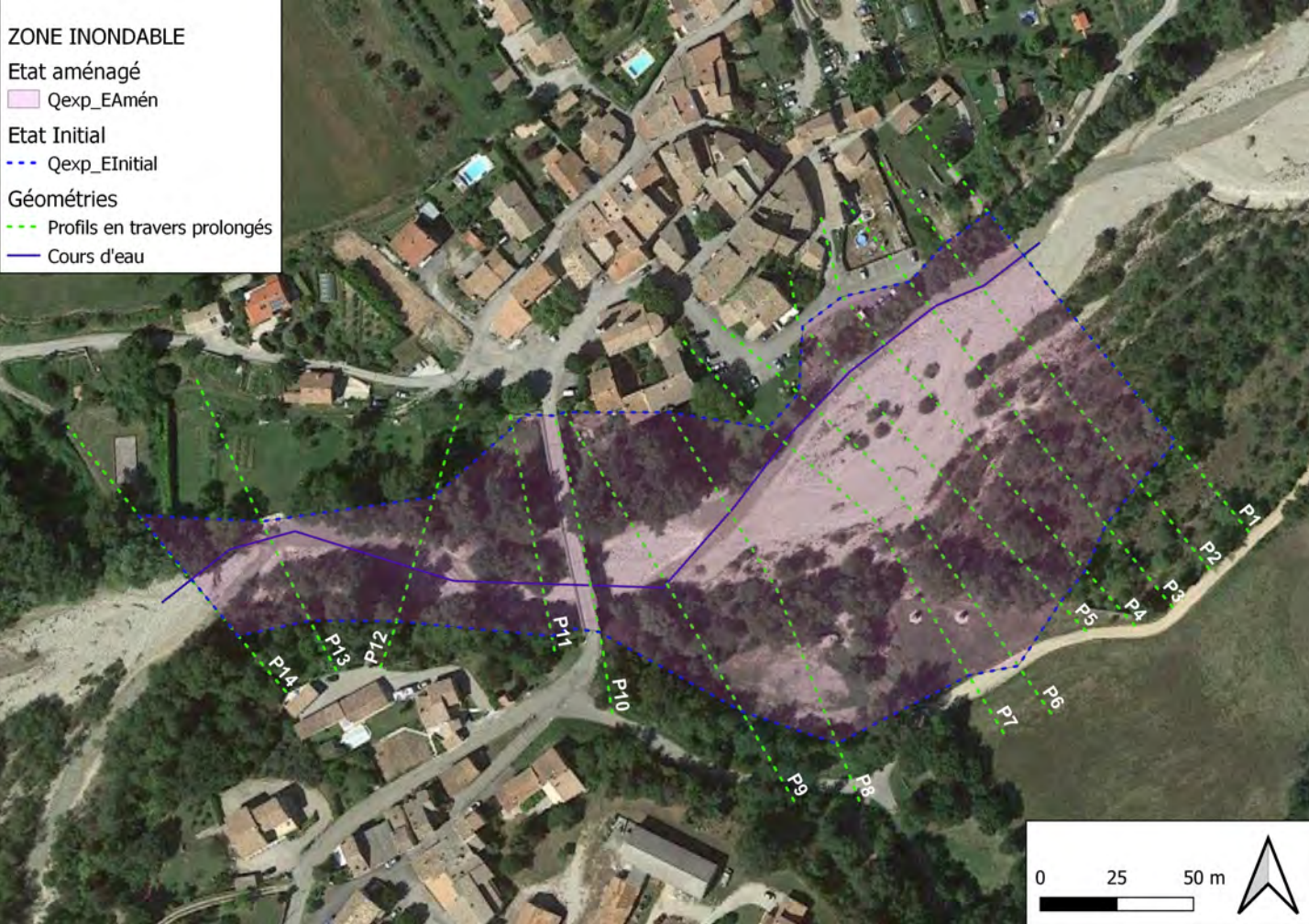
Profils en travers prolongés

Cours d'eau



Profil en long et vue 3D Qexp à l'état réaménagé

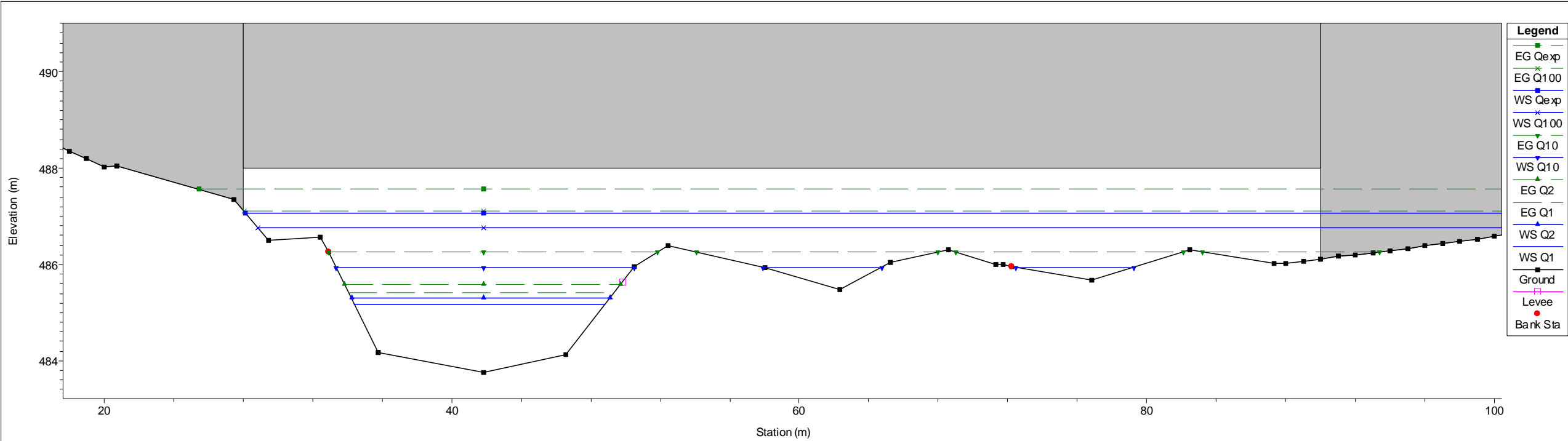
Sources : ERG / CD04



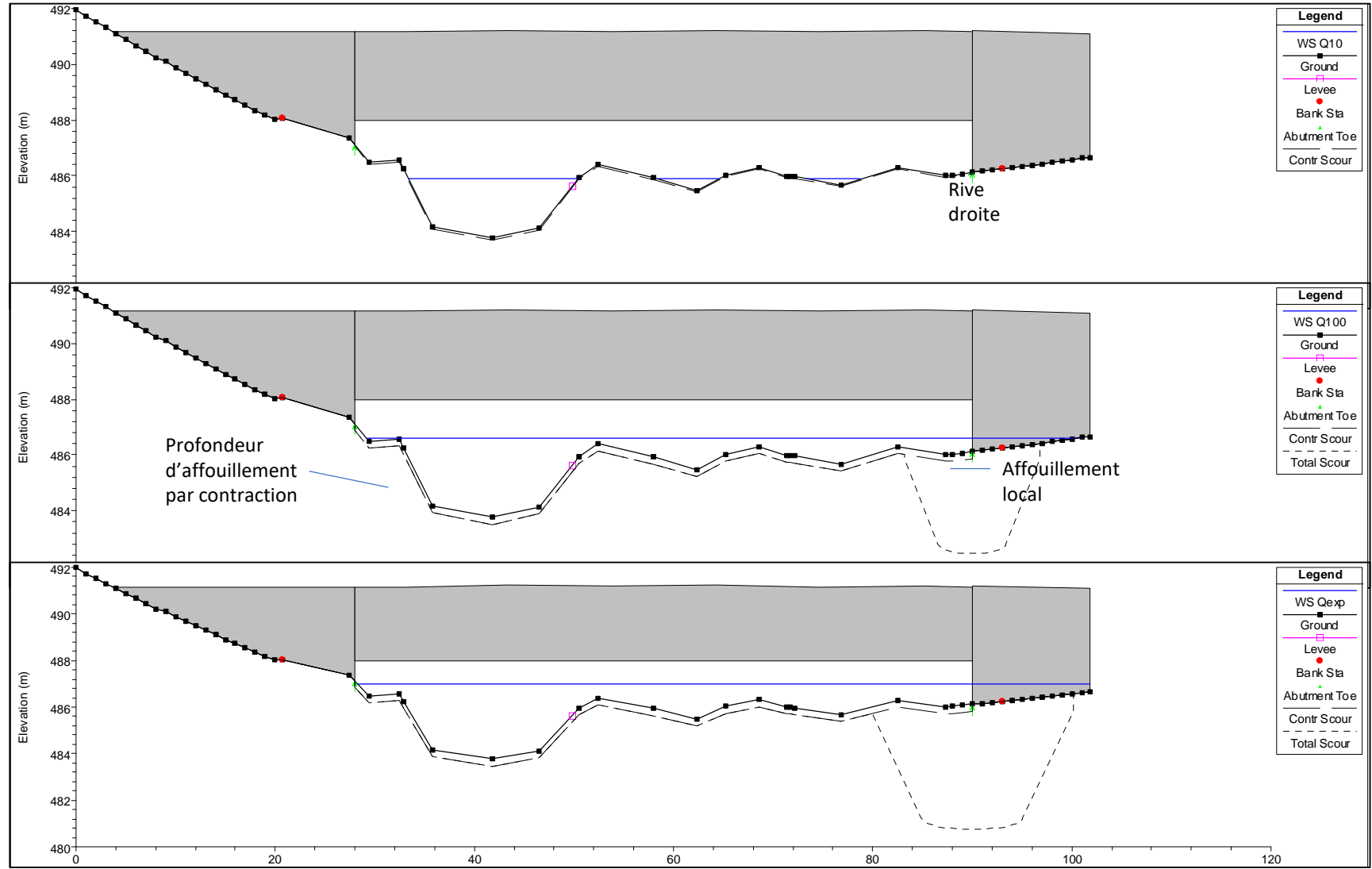
**Legend**

- WS Qexp
- Ground





	<b>Cote (NGF) au droit du pont à l'état aménagé</b>	
	<b>Ligne d'eau (m)</b>	<b>Ligne d'énergie (m)</b>
Q1	485.1	485.4
Q2	485.2	485.5
Q10	485.8	486.2
Q100	486.7	487.1
Qexp	487.0	487.5



	Profondeur d'affouillement de l'effet de contraction du lit (m)	Profondeur d'affouillement totale		Profondeur d'affouillement totale	
		Culée rive gauche	Culée rive droite	Culée rive gauche	Culée rive droite
<b>Q1 état réaménagé</b>	0	0	0	0	0
<b>Q2 état réaménagé</b>	0	0	0	0	0
<b>Q10 état réaménagé</b>	0.07	0	0	0	0
<b>Q100 état réaménagé</b>	0.26	0	3.4	0	3.65
<b>Qexp état réaménagé</b>	0.29	0	5.09	0	5.38

## 4. CONCLUSION

---

Le CONSEIL DEPARTEMENTAL DES ALPES DE HAUTE PROVENCE a pour projet de reconstruire l'ouvrage d'art de la RD404 en lieu et place de l'existant sur la commune de SOURRIBES (04). Cet ouvrage est sur le Vançon, affluent de la Durance.

Les cours d'eau du Vançon à Sourribes présente les débits de pointe suivants :

- $Q1 = 32 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q2 = 39,3 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q10 = 71,7 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q100 = 166 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{\text{exp}} = 249 \text{ m}^3/\text{s}$

Une modélisation hydraulique a été réalisée afin de caractériser l'état initial hydraulique du site, d'aider au dimensionnement de l'ouvrage traversant de la dérivation de la circulation interceptant le Vançon, et d'évaluer les impacts du projet.

La modélisation hydraulique est réalisée à l'aide du logiciel Hec-ras en 1D et en régime stationnaire. Le modèle est construit sur la base des plans et relevés topographiques fournis par le CD04.

A l'heure actuelle, 3 états sont considérés :

- État initial : le Vançon et le pont de Sourribes sont modélisés sur la base des plans et des relevés topographiques de 2022 fournis par le CD04.
- État intermédiaire : il correspond à la phase chantier. Le pont de Sourribes sera en travaux, néanmoins sa géométrie dans le modèle est identique à celle de l'état initial afin de simuler l'état le plus défavorable avec des ouvrages traversants sur le Vançon. Afin de maintenir la stabilité de la déviation, les propositions de dimensionnement des ouvrages traversants de la dérivation suivant a été établie :
  - 6 buses (diamètres de 1,8 m) sur lesquelles seraient posées 5 buses (diamètres de 1 m)
  - un point bas de 10 m de long en rive gauche pour favoriser le passage de l'eau en cas de crue
- État réaménagé : l'état réaménagé correspond à la suppression des deux appuis en rivière et la conservation des culées existantes à leurs emplacements actuels, et la pose d'un nouveau tablier reposant sur deux poutres métalliques enjambant les 60 m en une travée. La cote sous la poutre sera de 488 m NGF.



Les impacts hydrauliques par rapport à l'état initial sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 20 : Évaluation des impacts hydrauliques du projet

État	Crue	Impact sur la cote d'eau (m)	Impact sur les vitesses (m/s)		Impact sur l'emprise de la zone inondable (m <sup>2</sup> )
<b>Intermédiaire</b> En amont de la dérivation de la circulation	Q1	+0,7	-1,5		+5991, aucuns enjeux importants inondés
	Q2	+0,8	-1,7		+7766, aucuns enjeux importants inondés
	Q10	+1,2	-1,6		+5216, un chemin inondé en rive droite
	Q100	+1,2	-1,8		+3957, chemins et bâtiments inondés en rive droite
	Qexp	+1,2	-1,7		+3654, chemins et bâtiments inondés en rive droite
<b>Réaménagé</b> Au niveau du pont projeté (P10)	Q1	RAS	RAS		RAS
	Q2	RAS	RAS		RAS
	Q10	RAS	RAS		RAS
	Q100	RAS	Amont	+0.2	RAS
			Aval	RAS	
	Qexp	RAS	Amont	+0.4	RAS
Aval			RAS		

Les impacts hydrauliques de l'état intermédiaire sont peu importants et temporaires. La durée du chantier étant de probablement quelques mois, le risque de crue Q10 ou Q100 durant le chantier est limité. Si la déviation doit être utilisée durant les périodes automnales et printanières correspondant potentiellement aux hautes eaux, des mesures de réduction du risque devront être prises comme par exemple la mise en oeuvre d'une veille météorologique.

Les impacts hydrauliques en état réaménagé pour des occurrences de pluie supérieures à la centennale sont représentés par l'augmentation de la vitesse d'écoulement en amont du pont.

## 5. ANNEXES

---

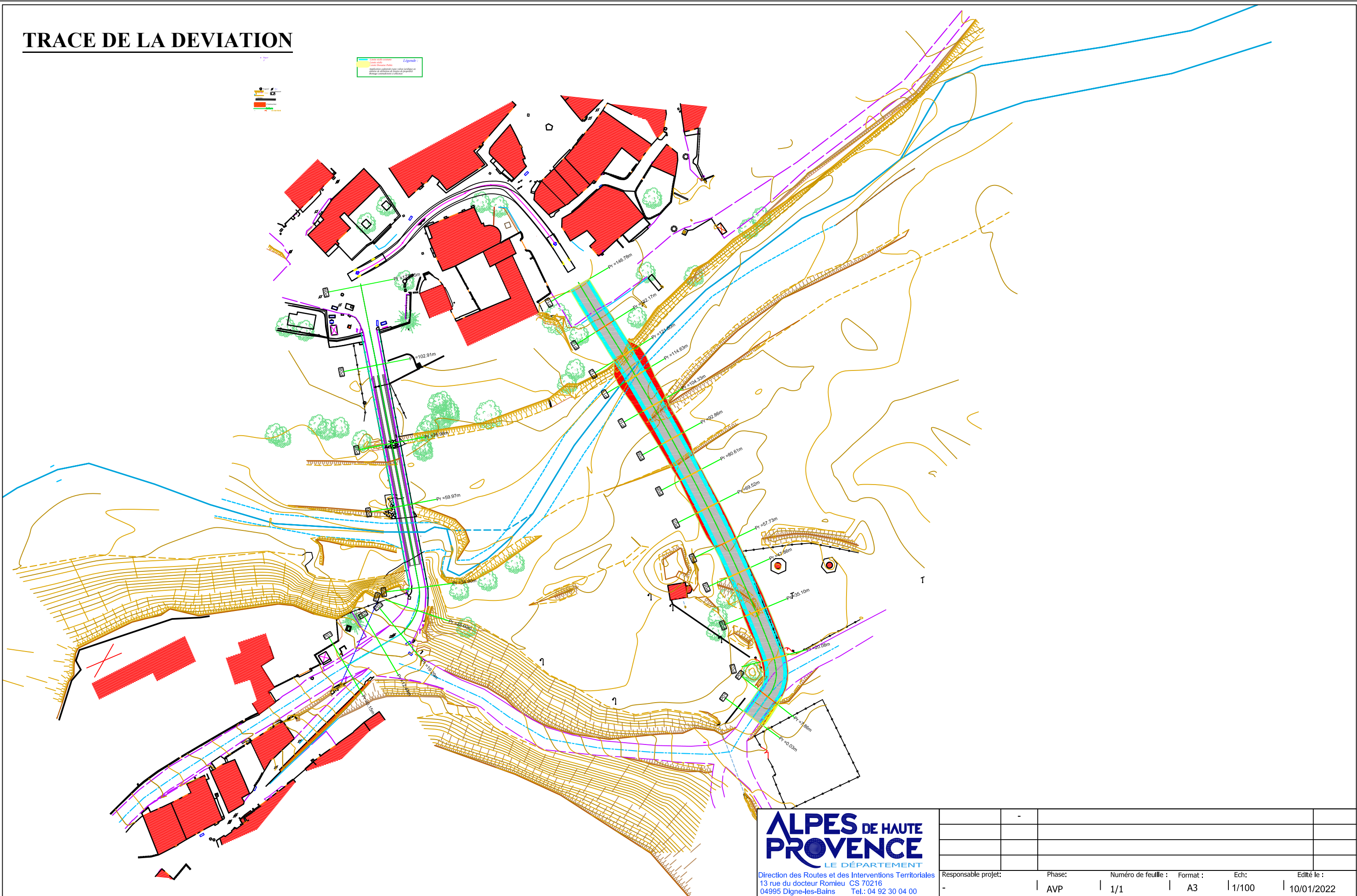
**Annexe 1** : Relevés topographiques et plans fournis par le CD04

**Annexe 2** : Shyreg-Débits du Vançon à Sourribes

**Annexe 1 :**  
Relevés topographiques et plans fournis par le CD04



# TRACE DE LA DEVIATION



Direction des Routes et des Interventions Territoriales  
 13 rue du docteur Romieu CS 70216  
 04995 Digne-les-Bains Tel.: 04 92 30 04 00





Responsable projet:	Phase:	Numéro de feuille :	Format :	Ech:	Edité le :
-	AVP	1/1	A3	1/100	10/01/2022

Opération: **RD 404 - PR 3+765**  
**REPARATION DU PONT DE SOURRIBES**

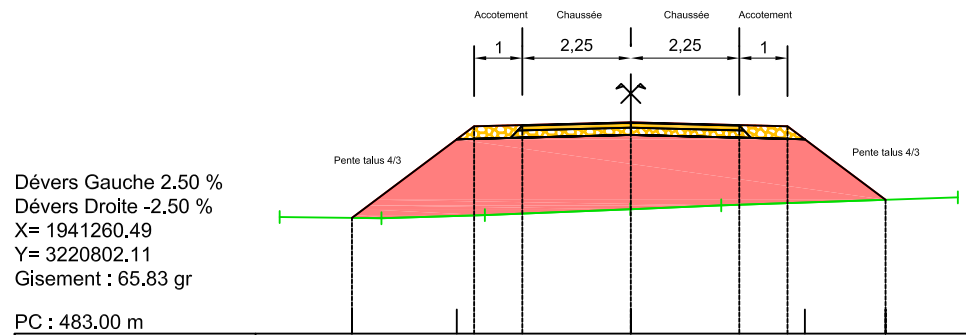
# PROFIL EN TRAVERS DE LA DEVIATION

COVADIS 

Profil dessiné par AutoPISTE

-  Remblai
-  BICOUCHE
-  GNT\_0\_315
-  GNT\_0\_80

Axe : Axe 02  
 Profil n°: P11  
 Abscisse : 114.63 m  
 Echelle des longueurs : 1/100  
 Echelle des altitudes : 1/100



Dévers Gauche 2.50 %  
 Dévers Droite -2.50 %  
 X= 1941260.49  
 Y= 3220802.11  
 Gisement : 65.83 gr

PC : 483.00 m

Altitudes TN	485.42	485.39	485.46	485.58	485.66	485.83
Distances à l'axe TN	-7.28	-5.17	-3.03	-0.01	1.88	6.78
Altitudes Projet	485.40	487.30	487.33	487.38	487.33	485.78
Distances à l'axe Projet	-5.78	-3.25	-2.25	0.00	2.25	5.28
Distances partielles Projet		2.53	1.00	2.25	1.00	2.03
Distances à l'axe Arase	-5.78	-3.61	0.00	3.61	5.28	
Altitude Arase	485.40	487.03	487.12	487.03	485.78	

Date : 13/01/2022

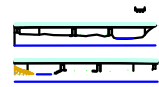
Fichier : plan Dev2

**ALPES DE HAUTE PROVENCE**  
 LE DÉPARTEMENT  
 Direction des Routes et des Interventions Territoriales  
 13 rue du docteur Romieu CS 70216  
 04995 Digne-les-Bains Tel.: 04 92 30 04 00

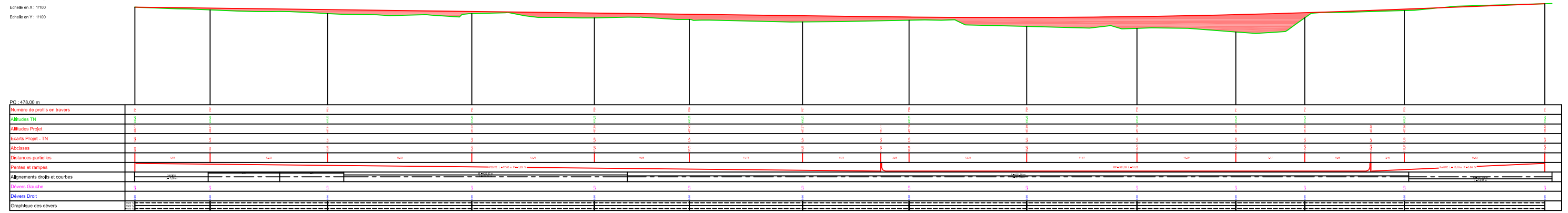
Responsable projet: - Phase: AVP Numéro de feuille: 1/1 Format: A4 Ech: 1/100 Edité le: 13/01/2022

Opération: **RD 404 - PR 3+765 REPARATION DU PONT DE SOURRIBES Profil en travers de la déviation**

# PROFIL EN LONG DE LA DEVIATION



COVADIS  
 Axe : Axe 02  
 Profil dessiné par AutoPISTE  
 Echelle en X : 1/100  
 Echelle en Y : 1/100



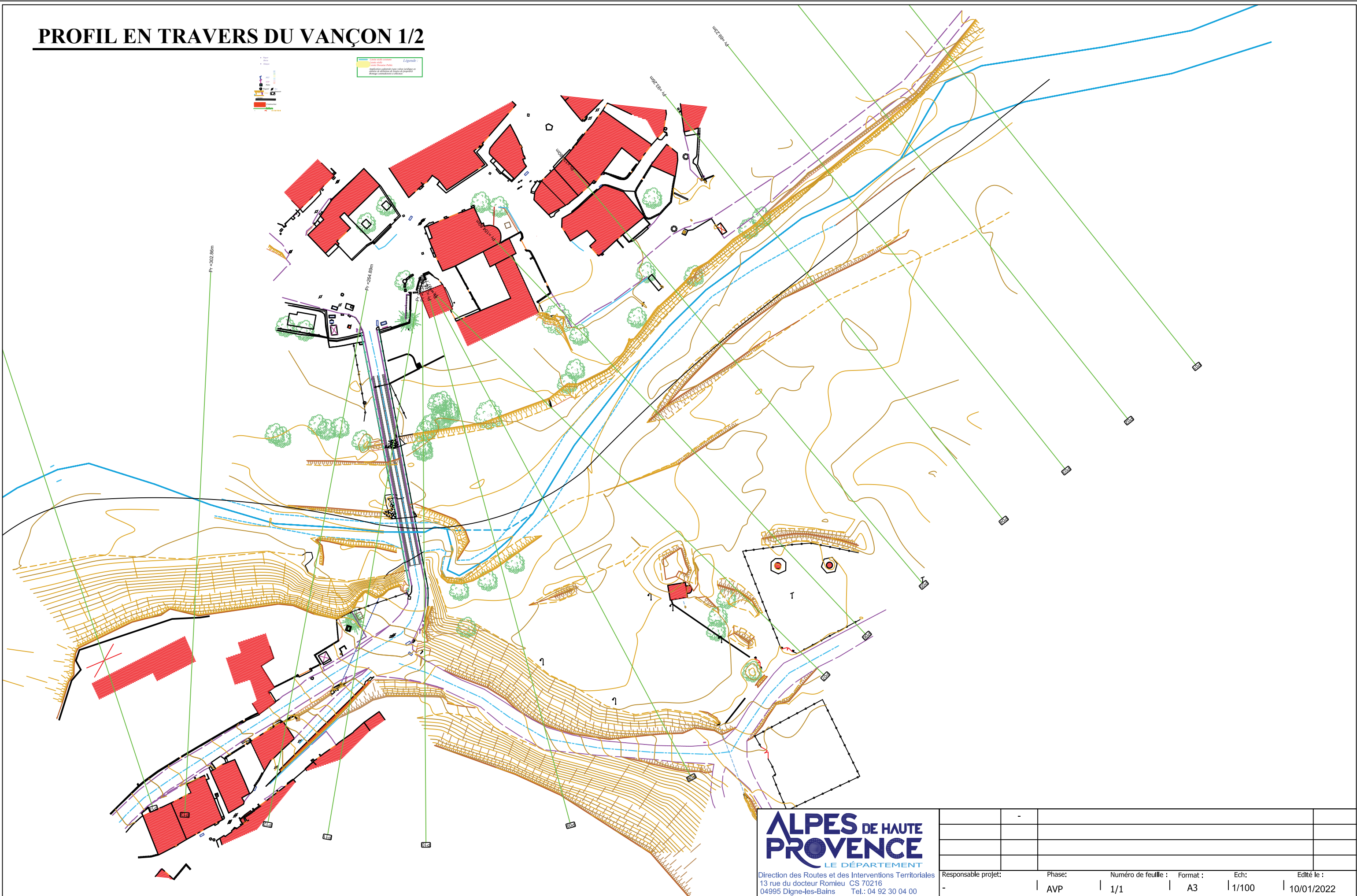
Direction des Routes et des Interventions Territoriales  
 13 rue du docteur Romieu CS 70216  
 04995 Digne-les-Bains Tel.: 04 92 30 04 00

Responsable projet:	Phase:	Numéro de feuille :	Format :	Ech:	Edité le :
-	AVP	1/1	A3	1/100	10/01/2022

Opération: **RD 404 - PR 3+765**  
**REPARATION DU PONT DE SOURRIBES**



# PROFIL EN TRAVERS DU VANÇON 1/2



**ALPES DE HAUTE PROVENCE**  
LE DÉPARTEMENT

Direction des Routes et des Interventions Territoriales  
13 rue du docteur Romieu CS 70216  
04995 Digne-les-Bains Tel.: 04 92 30 04 00

Responsable projet:	Phase:	Numéro de feuille :	Format :	Ech:	Edité le :
-	AVP	1/1	A3	1/100	10/01/2022

Opération: **RD 404 - PR 3+765**  
**REPARATION DU PONT DE SOURRIBES**

# PROFIL EN TRAVERS DU VANÇON 2/2

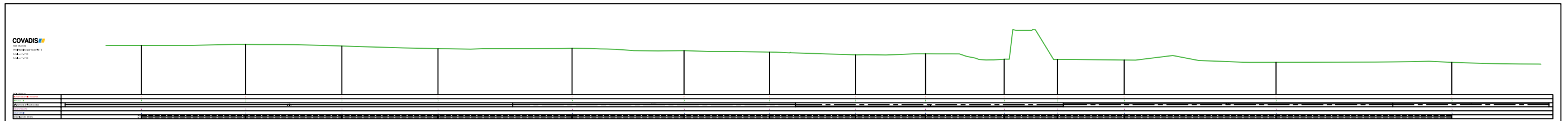


Direction des Routes et des Interventions Territoriales  
13 rue du docteur Romieu CS 70216  
04995 Digne-les-Bains Tel.: 04 92 30 04 00

Opération: **RD 404**  
Phase: AVP  
Numéro de feuille: 1/1  
Format: A3

h: 100  
Éc: 1/100  
Édité le: 10/01/2022

# PROFIL EN LONG DU VANÇON



<b>ALPES DE HAUTE PROVENCE</b> LE DÉPARTEMENT Direction des Routes et des Interventions Territoriales 13 rue du docteur Romieu CS 70216 04995 Digne-les-Bains Tel.: 04 92 30 04 00	Responsable projet:	Phase:	Numéro de feuille :	Format :	Ech:	Edité le :	
	-	AVP	1/1	A3	1/100	10/01/2022	
Opération:						<b>RD 404 - PR 3+765 Pont de Sourribes</b> <b>Profil en long du Vançon</b>	<b>2</b>
<small>ChemIn d'accès: I:\SDRT\Si\BOAD\Projets OAID404 Pont De Sourribes\AVP 2021\4 - PLANS\Profils Vançon.dwg</small>							



# ELEVATION DE L'OUVRAGE

ALPES DE HAUTE PROVENCE

**SOURRIBES**

LIEU-DIT LE VILLAGE

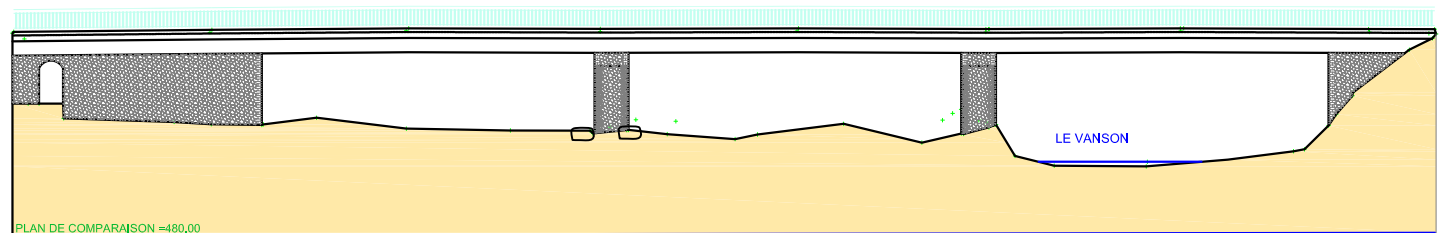
**ROUTE DEPARTEMENTALE N° 404**

**PONT SUR LE VANSON**

coupe

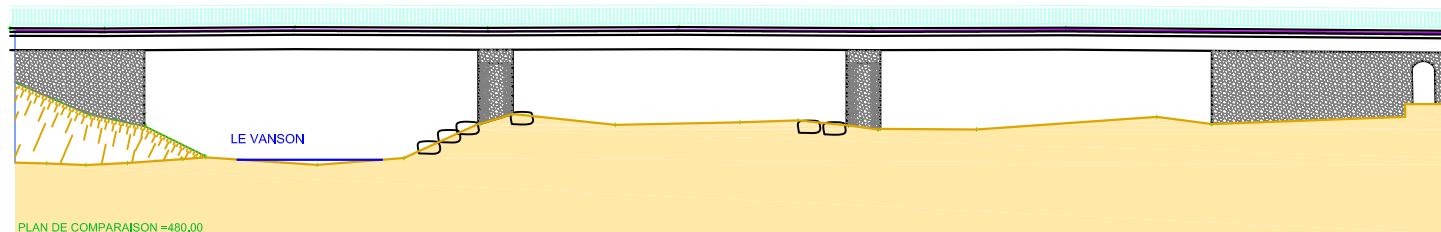


ELEVATION AVAL



PLAN DE COMPARAISON =480,00

ELEVATION AMONT



PLAN DE COMPARAISON =480,00

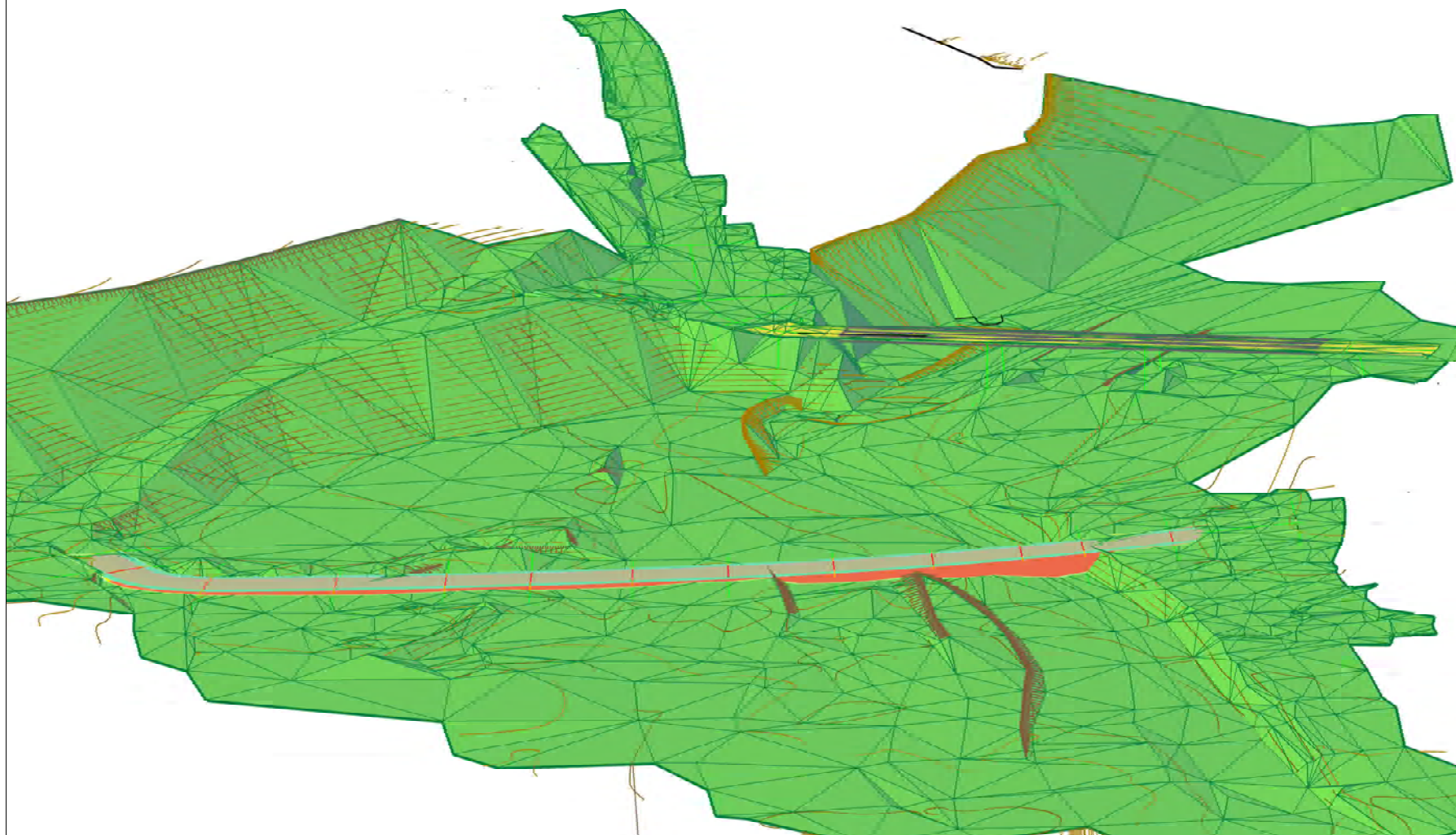


**BOYER Gilbert**  
GEOMETRE-EXPERT D.P.L.G

PLACE DE L'EGLISE - 04170 ST ANDRE LES ALPES  
Tel : 04-92-89-03-78 Mail : BOYER.GEO@WANADOO.FR

ECHELLE 1/200

## VUE 3D DU SITE



**Annexe 2 :**  
Fiche Shyreg-Débits du bassin versant du Vançon à  
Sourribes





Identifiant : RH24647

Surface = 104.9 km<sup>2</sup>

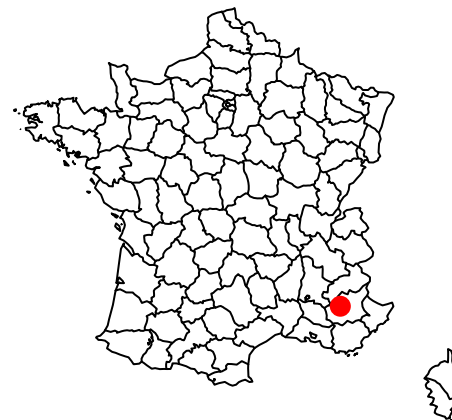
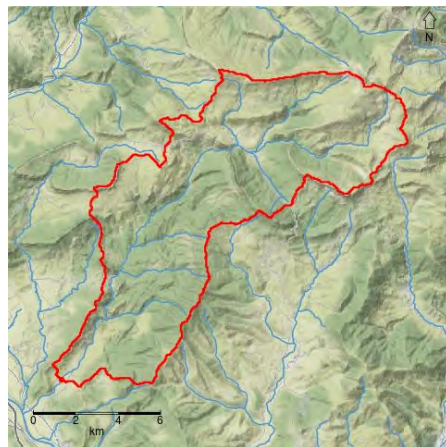
X (L93) = 940712 m

Y (L93) = 6342912 m

riviere le vanson

Quantiles SHYREG – 2019

Produit par Irstea avec le soutien de la DGPR.  
Usage soumis aux conditions d'utilisation.  
Lire la notice explicative de la methode et ses limites.

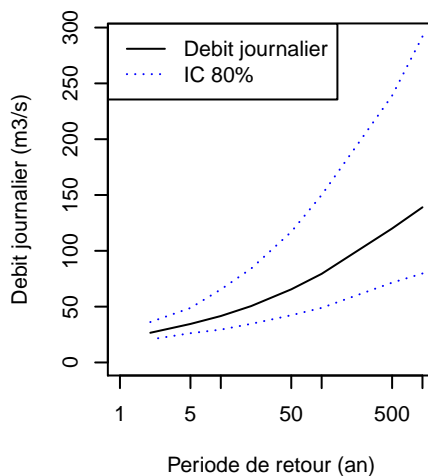
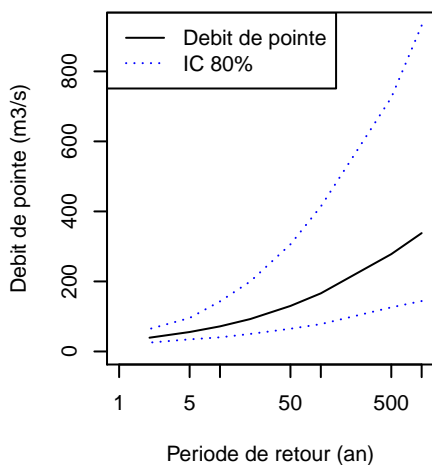


### Debits (m3/s) – Durees (h) – Periode de retour (annee)

	Pointe	Jour	1h	2h	3h	4h	6h	12h	24h	48h	72h
<b>T= 1000</b>	338	139	260	242	221	206	189	166	145	102	75.1
<b>T= 500</b>	278	120	220	206	189	177	162	142	124	86.9	64
<b>T= 100</b>	166	79.4	141	134	125	118	108	94.7	82.7	57.7	43.1
<b>T= 50</b>	130	65.5	113	108	102	96.8	89.2	77.9	68.1	48	36.4
<b>T= 20</b>	92.6	50.5	83.6	80.1	76.5	73.2	68	59.7	52.4	38	29.6
<b>T= 10</b>	71.7	41.6	65.7	63.4	61	58.7	55.1	48.7	43.2	32.2	25.6
<b>T= 5</b>	55.5	34.5	51.5	50	48.5	47	44.5	39.9	35.7	27.3	21.9
<b>T= 2</b>	39.3	26.6	36.9	36.2	35.3	34.5	33.1	30.2	27.5	21.6	17.4

### Bornes de l'intervalle de confiance a 80 %

	Pointe	Jour	1h	2h	3h	4h	6h	12h	24h	48h	72h
<b>T= 1000</b>	144 / 931	79.7 / 292	112 / 709	106 / 654	98.1 / 591	92.7 / 545	87.4 / 490	82.9 / 403	83.1 / 305	73.5 / 148	65.2 / 60.1
<b>T= 500</b>	126 / 725	71.5 / 239	101 / 568	95.8 / 527	89 / 478	84.4 / 443	79.2 / 397	74.5 / 327	73.9 / 247	64.2 / 120	56.4 / 49
<b>T= 100</b>	78.1 / 414	48.9 / 150	67.2 / 348	64.7 / 328	61.1 / 303	58.4 / 283	54.8 / 253	51.5 / 208	51 / 157	44 / 74.4	39.1 / 29.5
<b>T= 50</b>	64.9 / 306	42.3 / 117	57.1 / 263	55.3 / 249	52.8 / 233	50.7 / 219	47.8 / 197	44.6 / 161	44 / 122	38 / 59	34.1 / 24.4
<b>T= 20</b>	50.1 / 200	34.6 / 84.1	45.7 / 179	44.3 / 170	42.7 / 160	41.3 / 152	39.2 / 138	36.6 / 114	35.9 / 87.3	31.5 / 44.6	28.7 / 20.1
<b>T= 10</b>	40.4 / 143	29.4 / 65.4	37.4 / 130	36.5 / 124	35.5 / 119	34.5 / 113	33 / 104	30.9 / 86.9	30.6 / 67.9	27.4 / 36.8	25.5 / 18.3
<b>T= 5</b>	34.6 / 95.6	26.2 / 48.8	32.4 / 88.1	31.8 / 84.9	31.1 / 81.7	30.4 / 78.6	29.3 / 73.3	27.6 / 62.6	27.1 / 50.5	24.4 / 30.2	22.5 / 17.5
<b>T= 2</b>	25.3 / 64.2	20.6 / 36.2	23.9 / 59.9	23.7 / 58.3	23.3 / 56.5	22.9 / 54.8	22.4 / 51.8	21.4 / 45.2	21.3 / 37.5	19.5 / 23.5	18 / 14.2



### Codes de confiance

% du bassin influence par un barrage	0
% du bassin hors France	0
% du bassin en zone karstique	0
% d'apport neigeux	18
Rapport QJ2/QA	18
Zone plate	1.2

Pas de contre indication	Bassin faiblement influence
Bassin fortement influence	Surement hors application



Identifiant : RH24647

Surface = 104.9 km<sup>2</sup>

X (L93) = 940712 m

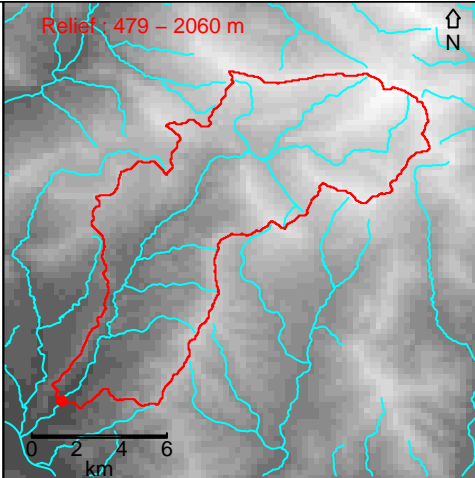
Y (L93) = 6342912 m

riviere le vanson

Quantiles SHYREG – 2019

Produit par Iristea avec le soutien de la DGPR.  
Usage soumis aux conditions d'utilisation.  
Lire la notice explicative de la methode et ses limites.

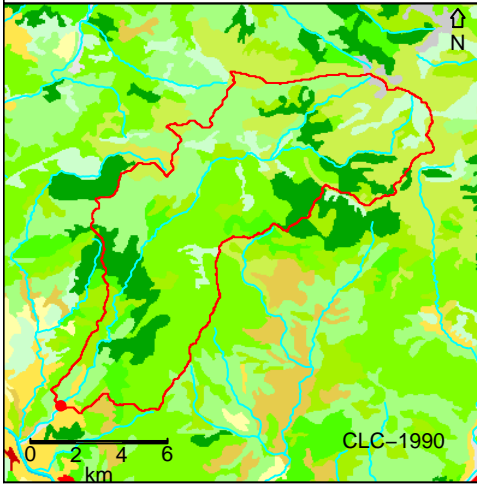
Relief : 479 – 2060 m



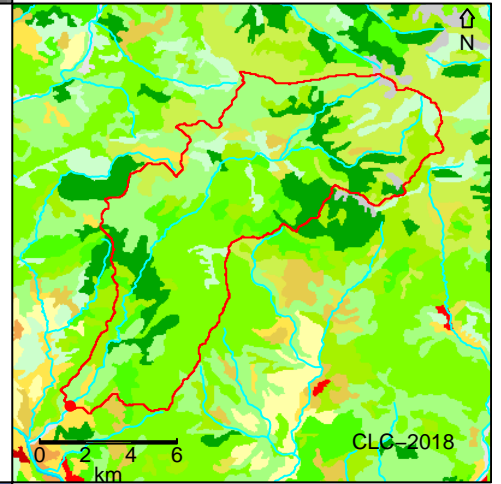
Codes de confiance

% du bassin influence par un barrage	0
% du bassin hors France	0
% du bassin en zone karstique	0
% d'apport neigeux	18
Rapport QJ2/QA	18
Zone plate	1.2

Pas de contre indication	Bassin faiblement influence
Bassin fortement influence	Surement hors application

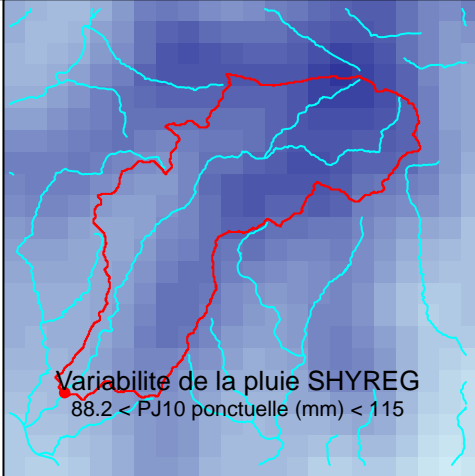


- Urbain continu
- Urbain discontinu
- ZI ou ZAC
- Reseau routier
- Port
- Aeroport
- Mine
- Decharge
- Construction
- ZU verte
- Sport
- Terre arable non irriguee
- Terre arable irriguee
- Rizieres
- Vignes
- Vergers
- Oliveraies
- Paturages
- Multi-cultures
- Vegetation agricole
- Agro-foresterie
- Feuillus
- Coniferes
- Foret mixte
- Prairies naturelles
- Landes
- Vegetation aride
- Vegetation arbustive
- Plages dunes sable
- Roches nues
- Vegetation eparse
- Incendiee
- Glaciers et neiges
- Marais interieurs
- Marais de tourbe
- Marais salant
- Salins
- Plan intertidaux
- Cours d'eau
- Bras d'eau
- Lagons cotiers
- Estuaires
- Mers et oceans



Parametres moyens du generateur de pluie

	Hiver	Ete
NE	5.05	6.23
PJMAX (mm)	32.2	35.9
DTOT (jour)	2.14	1.99
RX	0.37	0.492



Il y a 0 station(s) jaugee(s) dans le bassin

Les cinq stations les plus proches sont :

- \* X1225010 (165 km<sup>2</sup>) a 22.79 km
- \* X1044020 (1100 km<sup>2</sup>) a 23.6 km
- \* X1424010 (375 km<sup>2</sup>) a 24.13 km
- \* X1515010 (138 km<sup>2</sup>) a 29.34 km
- \* X1034010 (771 km<sup>2</sup>) a 39.79 km

A moyen = 369 mm

S0/A moyen Annuel = 0.47

Parametre S0/A

■ 0.9 -> 1	■ 0.4 -> 0.5
■ 0.8 -> 0.9	■ 0.3 -> 0.4
■ 0.7 -> 0.8	■ 0.2 -> 0.3
■ 0.6 -> 0.7	■ 0.1 -> 0.2
■ 0.5 -> 0.6	■ 0 -> 0.1

