

INONDABILITE DES LIEUX-DITS SAINT-PIERRE ET CASTELET

ETUDES HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE DU RAVIN DU RUINAS – ETAT PROJETE

Communauté de Communes
Baronnies en Drôme
Provençale



ETUDES HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE du
ravin du Ruinas – Etat projeté

Commune de Nyons
Lieux-dits Saint-Pierre et Castelet

N° dossier		329/24		
A	02/05/2025	F. BEDIAT	S. OCCELLI	21
VERSION	DATE	REDACTION	VERIFICATION	NB PAGES

SOMMAIRE

<u>TEXTE :</u>	PAGES
1 AVANT PROPOS	4
2 SITUATION GEOGRAPHIQUE, CONTEXTE NATUREL	4
3 SYNTHÈSE DES ETUDES ANTERIEURES	8
4 HYDROLOGIE.....	8
4.1 BASSIN VERSANT DU VALLON DU RUINAS.....	8
4.2 BASSIN VERSANT AMONT DU PROJET.....	9
4.3 BASSIN VERSANT AMONT EN RIVE GAUCHE	11
5 DESCRIPTION DU VALLON	16
6 MODELISATION HYDRAULIQUE.....	20
6.1 GEOMETRIE DU MODELE	20
6.2 CONDITIONS AUX LIMITES	21
6.3 BATIMENTS	21
6.4 COEFFICIENTS DE MANNING	21
7 EXPLOITATION DES RESULTATS	22
7.1 A L'AMONT DE LA RD94.....	22
7.2 A L'AVANT DE LA RD94.....	22
7.3 ANALYSE DES DIFFERENCES AVEC LES ETUDES DE GEO+ENVIRONNEMENT.....	23
7.4 ANALYSE DU SCENARIO DE MISE EN TRANSPARENCE DE LA DIGUE EN RIVE DROITE	23
8 ETAT PROJETE.....	33
8.1 EP1 : TERRAIN REHAUSSE EN RIVE DROITE	33
8.2 EP2 : ABAISSEMENT DU FIL D'EAU	33
9 SYNTHÈSE – PRECAUTIONS D'AMENAGEMENT.....	39

FIGURES :

Figure 1 : Situation géographique	5
Figure 2 : Profils en travers du Ravin du Ruinas à l'état actuel	6
Figure 3 : Carte géologique	7
Figure 4 : Extrait du PPRI	12
Figure 5 : Découpe des bassins versants du Ravin du Ruinas et du bassin versant amont	13
Figure 6 : Donnée SHYREG du Coriançon	14
Figure 7 : Hydrogramme des crues millénale et centennale du Ravin du Ruinas	15
Figure 8 : Hauteurs d'eau pour la crue centennale	24
Figure 9 : Hauteurs d'eau pour la crue millénale	25
Figure 10 : Vitesses d'écoulement pour la crue centennale	26
Figure 11 : Vitesses d'écoulement pour la crue millénale.....	27
Figure 12 : Détail de la surverse des écoulements en rive droite – Q_{100}	28
Figure 13 : Profils en travers du Ravin du Ruinas à l'aval de la RD94 avant effacement du merlon – Q_{100}	29
Figure 14 : Profils en travers du Ravin du Ruinas à l'aval de la RD94 avant/après effacement de du merlon – Q_{100}	30
Figure 15 : Hauteurs d'eau en cas d'effacement de la digue – Q_{100}	31
Figure 16 : Vitesses d'écoulement en cas d'effacement de la digue – Q_{100}	32
Figure 17 : Profil en long comparé Etat actuel – Etat projeté – Q_{100}	35
Figure 18 : Profils en travers à l'état projeté	36
Figure 19 : Hauteurs d'eau – Etat projeté – Q_{100}	37
Figure 20 : Cartographie des cours d'eau de la Drome	38

ANNEXE :

Topographie

1 AVANT PROPOS

La CCBDP envisage d'aménager les terrains en rive droite du Ravin du Ruinas en aval du pont de la RD 94 en zone AUi.

Dans cette perspective, nous avons réalisé une étude hydrologique et hydraulique du Ravin du Ruinas à Nyons à l'état actuel et en cas d'effacement de la digue en rive droite.

Cette étude a montré une inondabilité de la parcelle en cas d'effacement de la digue. La doctrine de protection des zones endiguées implique une non constructibilité des zones inondables à l'aval des digues.

Ainsi, pour permettre l'aménagement, la CCBDP souhaite étudier les possibilités de supprimer l'inondabilité du site, même en l'absence de digue.

Le présent rapport rappelle les investigations hydrauliques permettant d'apprécier le risque inondation sur les terrains du projet d'aménagement et présente les compléments apportés pour répondre aux attentes de la CCBDP.

2 SITUATION GEOGRAPHIQUE, CONTEXTE NATUREL

Le projet se développe sur des terrains à faible pente (de l'ordre de 1,5%), en rive droite du Ravin du Ruinas, cours d'eau affluent de l'Eygues sur la commune de Nyons (figure 1).

Dans sa partie basse, le Ravin de Ruinas est perché au-dessus des terrains adjacents autour de la RD94, de 150 m à l'amont de cette dernière jusqu'à 100 m à l'aval (figure 2). Son lit mineur est complètement canalisé par des digues en amont de la confluence avec l'Eygues. Ces digues remontent jusqu'au rétablissement sous la RD94 et se poursuivent sur 250 m environ à l'amont de la route. Le bief aval a été recalibré en 2013 afin de permettre le transit du débit centennal sans débordements. En rive droite, la digue est surmontée d'un mur continu protégeant les terrains du projet contre les débordements.

En amont de la RD94, le cours d'eau est toujours perché et endigué, mais le système d'endiguement présente des discontinuités.

D'un point de vue géologique, les terrains du projet reposent sur les alluvions récentes (Fz). Le bassin versant du Ruinas se développe sur les conglomérats et marnes sableuses grises du Miocène supérieur continental (m3a).

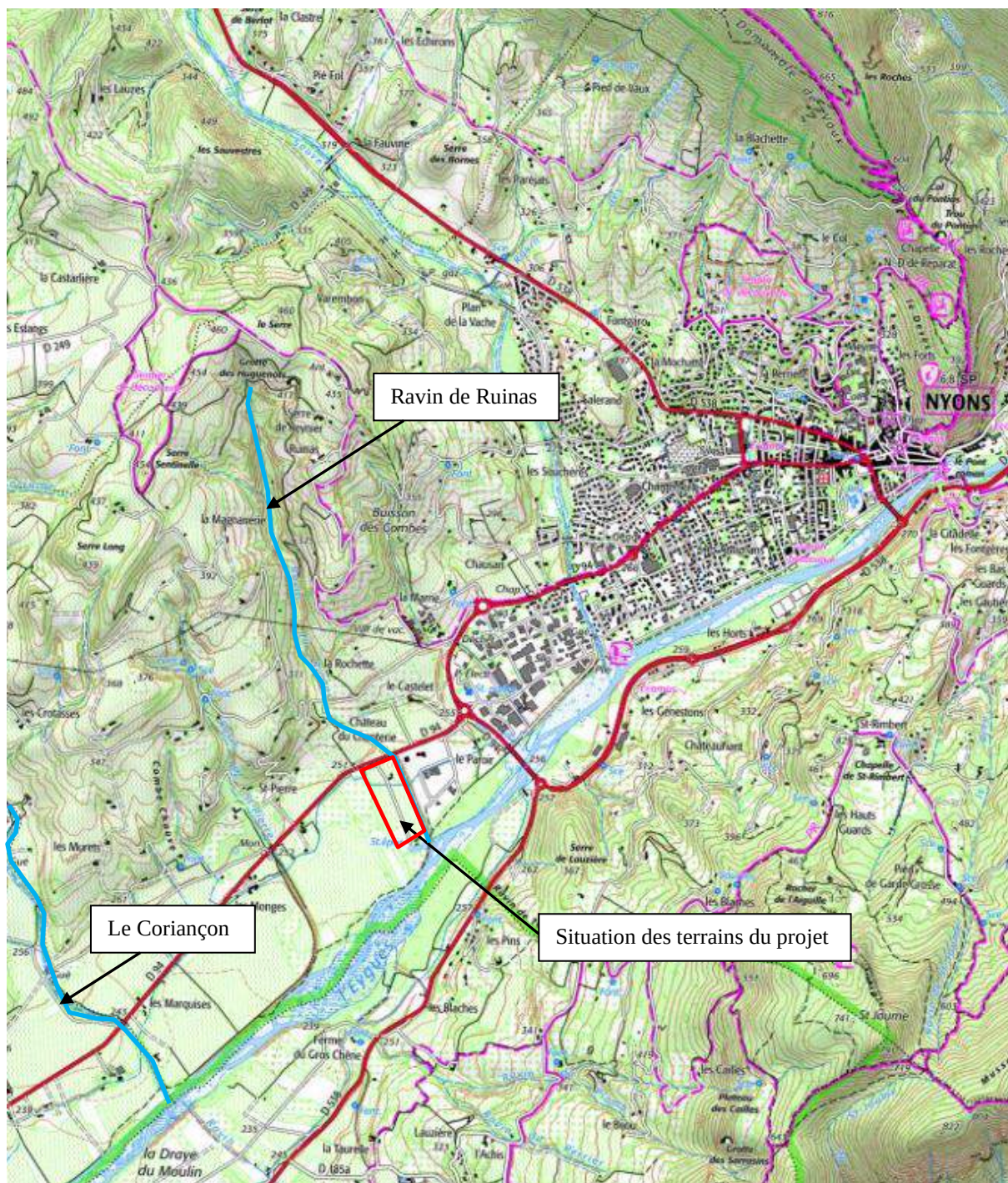
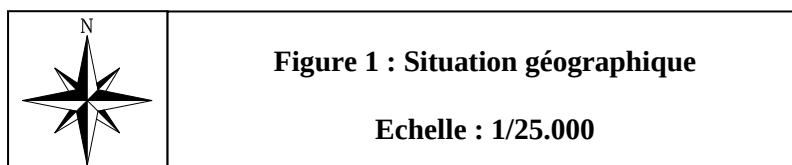
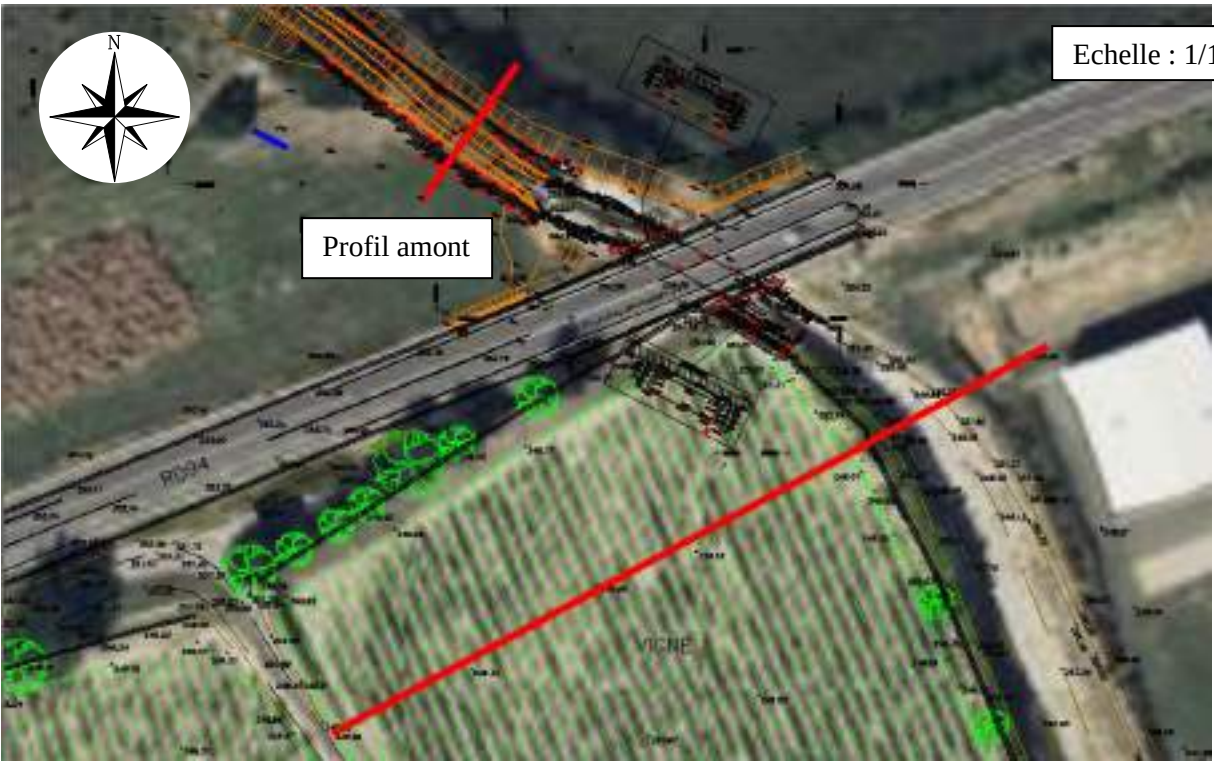
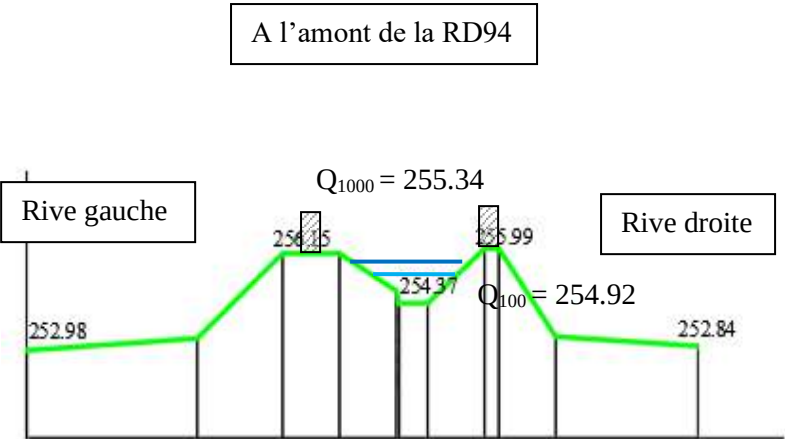
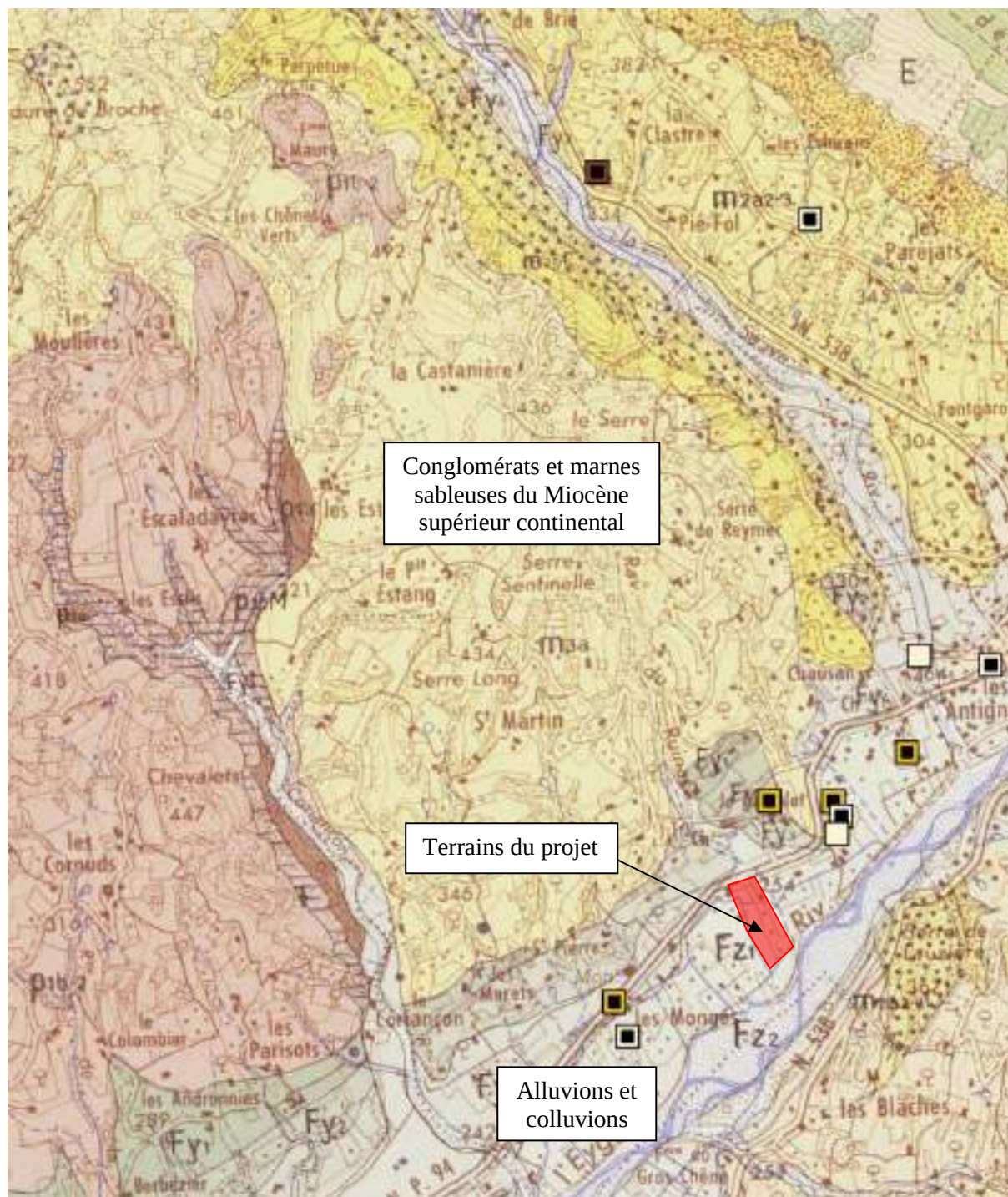
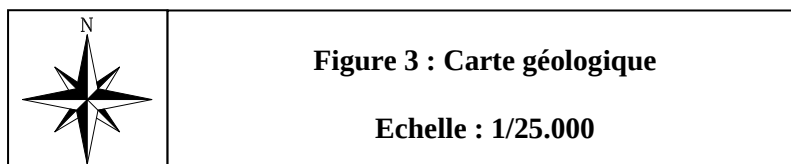


Figure 2 : Profils en travers du Ravin du Ruinas à l'état actuel
Echelle : 1/250





3 SYNTHÈSE DES ÉTUDES ANTERIEURES

La présente étude s'inscrit dans la suite des études d'établissement du PPRI réalisées par SIEE (2011) (plan du PPRI en figure 4) et des études spécifiques réalisées par Géoplus Environnement sur le Ravin du Ruinas, dans le cadre de la réalisation de la ZAC des Tilleuls et des travaux de recalibrage du vallon (2014 ; 2022).

Les données hydrologiques issues de ces études sont réutilisées et complétées afin de répondre aux demandes de la DDT de la Drôme. Ainsi, le débit centennal du Ravin du Ruinas de 15 m³/s et du bassin versant amont de la ZAC des Tilleuls de 4,9 m³/s ont été réutilisés.

Les plans de recollement des aménagements hydrauliques de la ZAC des Tilleuls ont été utilisés afin d'intégrer les ouvrages réalisés dans la modélisation globale de la plaine inondable du ravin.

4 HYDROLOGIE

4.1 BASSIN VERSANT DU VALLON DU RUINAS

Le bassin versant drainé par le Ravin du Ruinas s'étend vers le nord sur des terrains à forte pente (de l'ordre de 10%), non aménagés pour l'essentiel. Il présente une superficie de 95 ha environ (figure 5) pour une longueur hydraulique de 1.750 m. Le coefficient de ruissellement centennal des terrains naturels retenu dans le cadre du PPRI est de 0,588 (C10 = 0,25).

Le débit centennal issu du PPRI (étude SIEE 2011) est de 15 m³/s.

Le calcul du débit millénal a été réalisé à partir des données SHYREG de l'IRSTEA (ex-CEMAGREF).

La méthode SHYREG est une méthode d'estimation de l'aléa hydrologique, basée sur la régionalisation (prise en compte homogénéisée des caractéristiques locales) de paramètres de modèle (générateur de pluie et modélisation hydrologique). Cette régionalisation implique la prise en compte de variables locales pouvant influencer le régime hydrologique naturel de surface et consécutif à une précipitation.

La détermination d'aléa hydrologique consiste à associer une grandeur hydrologique à sa période de retour. Cette détermination est réalisée par l'analyse statistique des observations disponibles sur un bassin versant donné. Les méthodes employées sont alors multiples et passent très souvent par l'ajustement de lois de probabilités théoriques (issues de la théorie des valeurs extrêmes) sur les distributions de fréquences empiriques des valeurs observées. La non-linéarité des processus hydrologiques, liée à la saturation progressive des bassins versants, a conduit certaines méthodes à s'appuyer sur la connaissance des pluies pour extrapoler les distributions de fréquences des débits (méthode du Gradex et ses dérivées). C'est le cas aussi des méthodes par simulation de processus qui tentent de modéliser le signal de pluie et la relation pluie-débit, afin de simuler des scénarios de crues d'où sont tirées les distributions de fréquence des débits maximums. C'est le cas de la méthode SHYPRE qui associe un générateur de pluies horaires à un modèle hydrologique. Dans le cas très fréquent d'une demande de connaissance sur l'aléa hydrologique sur des bassins non-jaugés, des méthodes de transposition de l'information sont nécessaires. Dans ce cas, l'estimation de l'aléa hydrologique en site non-jaugé peut passer soit par l'interpolation directe de l'aléa estimé sur les bassins jaugés (interpolation des quantiles de crues), soit par l'interpolation des paramètres des modèles/méthodes (statistiques ou non) pour pouvoir les appliquer en sites non-jaugés. C'est le cas de la méthode SHYREG qui vise à régionaliser les paramètres nécessaires à la mise en œuvre de la méthode.

Le bassin versant étudié dans la base de données SHYREG le plus proche du bassin versant du Ravin du Ruinas est le bassin versant du Coriançon, qui présente une superficie de 5 km² (superficie minimale prise en compte dans les données SHYREG) et situé 1,6 km à l'ouest du Ravin du Ruinas (figure 5). Afin de conserver une homogénéité avec le débit centennal issu du PPRI, le calcul du débit millénal a été réalisé à partir du rapport Q_{1000}/Q_{100} du Coriançon, et non par le calcul du débit pseudo-spécifique, car ce dernier donne un débit millénal proche du débit centennal du PPRI.

La fiche de données SHYREG du Coriançon est présentée en figure 6.

Le rapport Q_{1000}/Q_{100} sur les débits du Coriançon est de $45,9/15,7=2,92$. Ce rapport est maintenu pour le Ravin du Ruinas.

Le débit millénal retenu du Ravin du Ruinas est donc $15 \times 2,92 = 43,8 \text{ m}^3/\text{s}$.

Les hydrogrammes de la crue centennale et de la crue millénale ont été montés à partir des débits de pointe, avec un temps de montée correspondant au temps de concentration du ravin (21 minutes), et un temps de descente correspondant à trois fois ce temps de concentration. Les hydrogrammes de crues sont présentés en figure 7.

4.2 BASSIN VERSANT AMONT DU PROJET

Le vallon du Ruinas étant endigué et perché, les ruissellements issus du bassin versant latéral en rive gauche en amont de la RD94 ne peuvent pas rejoindre le vallon et sont donc dirigés vers la RD94 puis, par surverse sur cette dernière, vers les terrains du projet.

Le bassin versant ainsi drainé présente une superficie de 3,27 ha, recouverts de vignes, pour une longueur hydraulique de 500 m environ.

Les intensités précipitées sont calculées selon la formule de Montana qui exprime pour une période de retour donnée, la relation reliant l'intensité des précipitations au temps de concentration du bassin versant :

$$i_{(T)} = a_{(T)} \cdot t_c^{-b_{(T)}}$$

$i_{(T)}$ = intensité en mm/min pour une période de retour T et un temps de concentration t_c .

$a_{(T)}$ et $b_{(T)}$ = coefficients de Montana pour une période de retour T.

t_c = temps de concentration en min.

Les coefficients de Montana pour la station de Visan (26), issus du rapport de GéoPlus Environnement (Novembre 2014) sont les suivants (pour des durées allant de 6 minutes à 12 heures) :

- pour une précipitation décennale : $a = 3,933$ et $b = 0,411$,

- pour une précipitation centennale : $a = 5,900$ et $b = 0,389$.

Ces valeurs seront utilisées dans les calages hydrologiques effectués selon la méthode rationnelle.

Les débits de référence sont déterminés en fonction des caractéristiques du bassin versant : superficie, longueur hydraulique, pente et temps de concentration.

Méthode de détermination du débit de pointe

Pour un bassin versant d'une superficie inférieure à 10 km², nous retenons la formule rationnelle telle que définie par le Guide Technique de l'Assainissement Routier (GTAR) d'octobre 2006.

Coefficient de ruissellement naturel des terrains

Le coefficient de ruissellement décennal des terrains naturels est tabulé dans le Guide Technique de l'Assainissement Routier (G.T.A.R.) de 2006, selon les paramètres suivants :

- Nature du sol : Sol peu perméable.
- Pente moyenne : la pente est de l'ordre de 7 %.
- Couverture végétale : vignes.

Le coefficient de ruissellement naturel retenu pour une pluie centennale et calculé à partir du $C_{10nat} = 0,25$ est de :

$$C_{100nat} = 0,588$$

Temps de concentration pour une pluie $T = 100$ ans

Le temps de concentration du bassin versant face à une précipitation décennale est approché au travers de la vitesse d'écoulement des ruissellements comme décrit dans le G.T.A.R. de 2006 :

$$t_{c\ 10} = \frac{1}{60} \sum_j \frac{L_j}{V_j}$$

avec : $t_{c\ 10}$ = temps de concentration pour la période de retour décennale (minutes).

L_j = longueur d'écoulement (en m) sur un tronçon où la vitesse d'écoulement est V_j (cheminement de pente constante).

Le temps de concentration pour une pluie $T = 10$ ans du bassin versant amont au droit du projet et des terrains du projet à l'état actuel est de 9 minutes ($L = 260$ m et $V = 0,44$ m/s). Néanmoins, afin de modéliser un événement unique, les calculs de débit seront réalisés sur le temps de concentration du Ravin du Ruinas, soit **21 minutes**.

Estimation du débit millénal

Le débit millénal a été calculé à partir du rapport Q_{1000}/Q_{100} des données SHYREG du Coriançon par l'application d'un rapport 2,92 avec le débit centennal.

Synthèse des caractéristiques du bassin versant amont

	Superficie	Superficie imperméabilisée (m ²)	Coefficient de ruissellement naturel	Temps de concentration	Débit centennal	Débit millénal
BV_{Amont}	3,27 ha	2500	$C = 0,588$	$t_{calcul} = t_{Ruinas} = 21$ min	590 L/s	1.723 L/s

Tableau 1 : Caractéristiques du bassin versant amont Rive Droite à l'état actuel $T = 100$ ans

Les hydrogrammes correspondants ont été intégrés dans le modèle hydraulique afin de compléter l'étude de l'inondabilité de la rive droite du Ravin du Ruinas.

4.3 BASSIN VERSANT AMONT EN RIVE GAUCHE

Le bassin versant amont en rive gauche a été étudié par GéoPlus Environnement dans le cadre des études de la ZAC du Tilleul. Les données issues de ces études ont été intégrées dans la modélisation afin de disposer d'une vue d'ensemble des écoulements dans la plaine du Ruinas.

Ainsi, le débit centennial calculé par GéoPlus Environnement ($4,9 \text{ m}^3/\text{s}$) a été réutilisé pour les modélisations centennales.

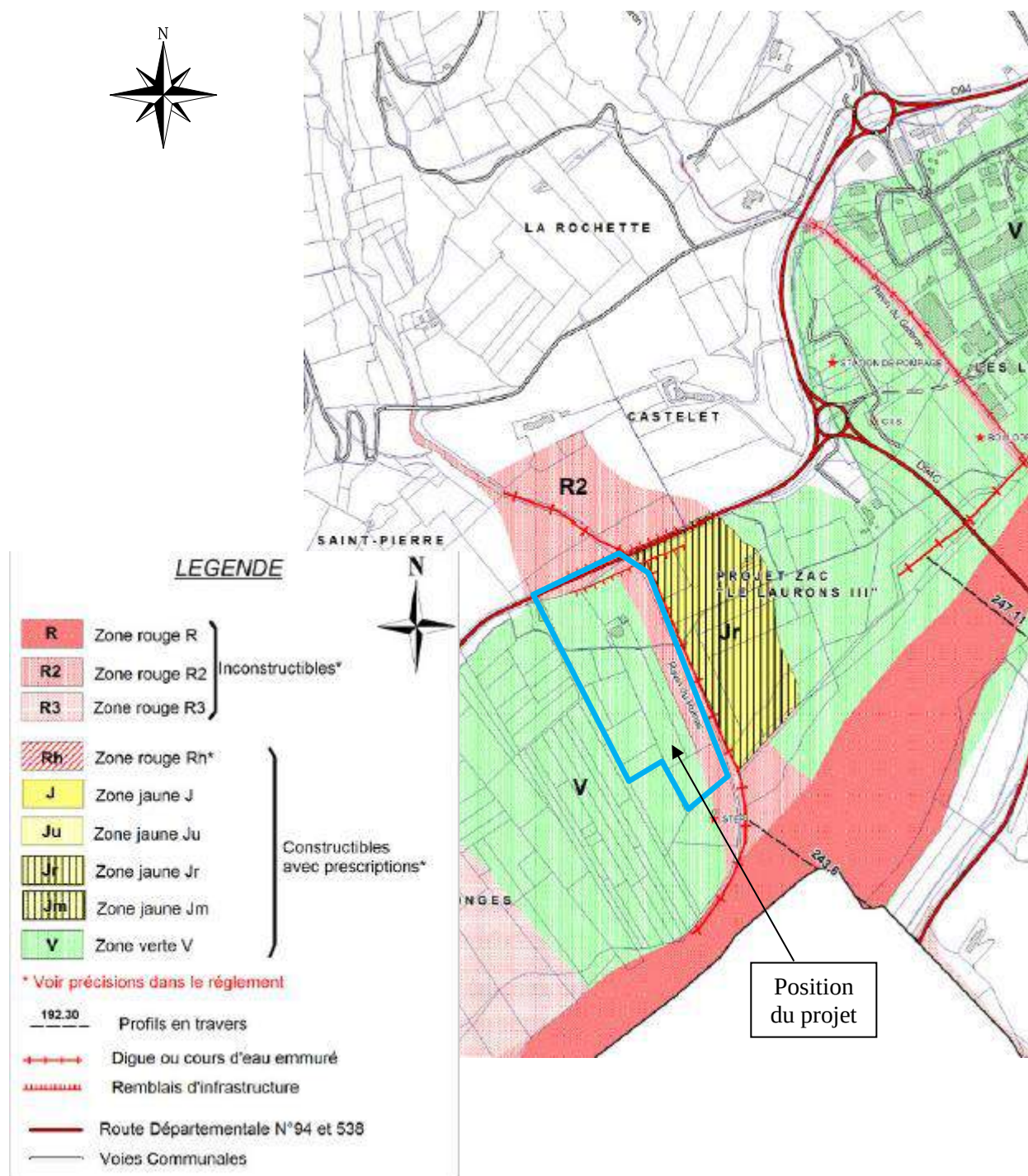
De la même manière que pour les autres bassins versants, le débit millénal a été approché à partir des données SHYREG du Coriançon en appliquant un facteur 2,92 au débit centennial.

Ainsi, le débit centennial retenu pour le bassin versant amont rive gauche est de $4,9 \text{ m}^3/\text{s}$. Le débit millénal est de $14,3 \text{ m}^3/\text{s}$.

Ces débits ont été injectés dans le modèle hydraulique en deux linéaires, de part et d'autre du chemin qui sépare le bassin versant en partie basse, afin de refléter les apports diffus du bassin versant.

Le bassin de régulation de ces débits (bassin d'infiltration/rétention) reporté sur les plans a aussi été intégré au modèle à partir des données issues du plan de recollement.

Figure 4 : Extrait du PPRI
Echelle : 1/5.000



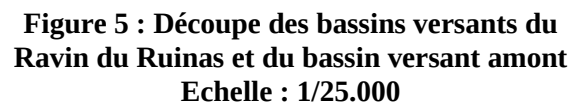


Figure 6 : Donnée SHYREG du Coriançon



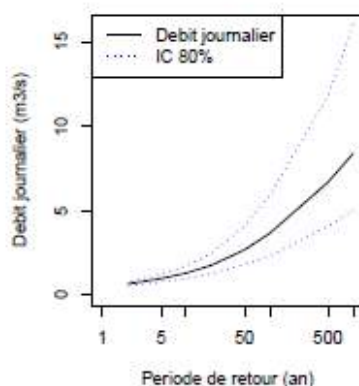
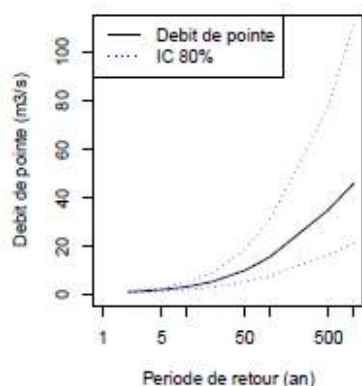
Debits (m³/s) – Durees (h) – Periode de retour (annee)

$$Q_{1000}/Q_{100} = 2,92$$

	Pointe	Jour	1h	2h	3h	4h	6h	12h	24h	48h	72h
T= 1000	45.9	8.39	30.3	27	22.9	20.2	17.2	13.1	9.46	5.94	4.26
T= 500	35.1	6.69	24	21.7	18.6	16.5	14.2	10.7	7.58	4.79	3.43
T= 100	15.7	3.65	12.3	11.2	10.1	9.09	7.74	5.8	4.11	2.6	1.89
T= 50	10.1	2.68	8.34	7.72	7.04	6.44	5.56	4.2	3	1.94	1.44
T= 20	5.4	1.78	4.7	4.41	4.12	3.84	3.41	2.85	1.96	1.33	1.02
T= 10	3.36	1.3	2.98	2.85	2.7	2.56	2.32	1.87	1.44	1.02	0.808
T= 5	2.13	0.974	1.93	1.86	1.79	1.72	1.6	1.34	1.07	0.794	0.634
T= 2	1.22	0.659	1.12	1.09	1.06	1.04	0.983	0.885	0.722	0.552	0.443

Bornes de l'intervalle de confiance a 80 %

	Pointe	Jour	1h	2h	3h	4h	6h	12h	24h	48h	72h
T= 1000	21.3 / 111	5.02 / 16	14.2 / 72.7	12.8 / 64.2	11 / 54	9.81 / 47.2	8.55 / 39.4	6.95 / 28.4	5.66 / 18.1	4.36 / 8.3	3.71 / 3.77
T= 500	16.6 / 77.6	4.08 / 11.8	11.5 / 52.6	10.5 / 47.2	9.13 / 40.1	8.2 / 35.2	7.22 / 29.8	5.8 / 21.3	4.63 / 13.4	3.58 / 6.31	3.03 / 2.98
T= 100	7.83 / 31.4	2.32 / 5.9	6.2 / 24.4	5.71 / 22.1	5.21 / 19.7	4.74 / 17.6	4.12 / 14.7	3.29 / 10.5	2.61 / 6.64	2.01 / 3.2	1.72 / 1.6
T= 50	5.51 / 18.8	1.81 / 4.08	4.6 / 15.4	4.3 / 14.2	3.96 / 12.8	3.66 / 11.6	3.22 / 9.89	2.57 / 7.11	2.03 / 4.57	1.57 / 2.29	1.35 / 1.21
T= 20	3.23 / 8.97	1.27 / 2.46	2.84 / 7.75	2.69 / 7.23	2.53 / 6.71	2.38 / 6.21	2.15 / 5.44	1.75 / 4.05	1.41 / 2.74	1.12 / 1.51	0.986 / 0.888
T= 10	2.13 / 5.17	0.976 / 1.72	1.9 / 4.56	1.84 / 4.33	1.75 / 4.08	1.67 / 3.85	1.54 / 3.45	1.3 / 2.68	1.08 / 1.91	0.885 / 1.13	0.795 / 0.726
T= 5	1.51 / 2.93	0.785 / 1.2	1.38 / 2.64	1.34 / 2.54	1.29 / 2.43	1.25 / 2.32	1.17 / 2.14	1.02 / 1.75	0.863 / 1.32	0.717 / 0.863	0.634 / 0.598
T= 2	0.894 / 1.6	0.542 / 0.789	0.825 / 1.46	0.807 / 1.42	0.789 / 1.38	0.778 / 1.34	0.742 / 1.26	0.673 / 1.09	0.593 / 0.865	0.503 / 0.598	0.443 / 0.429

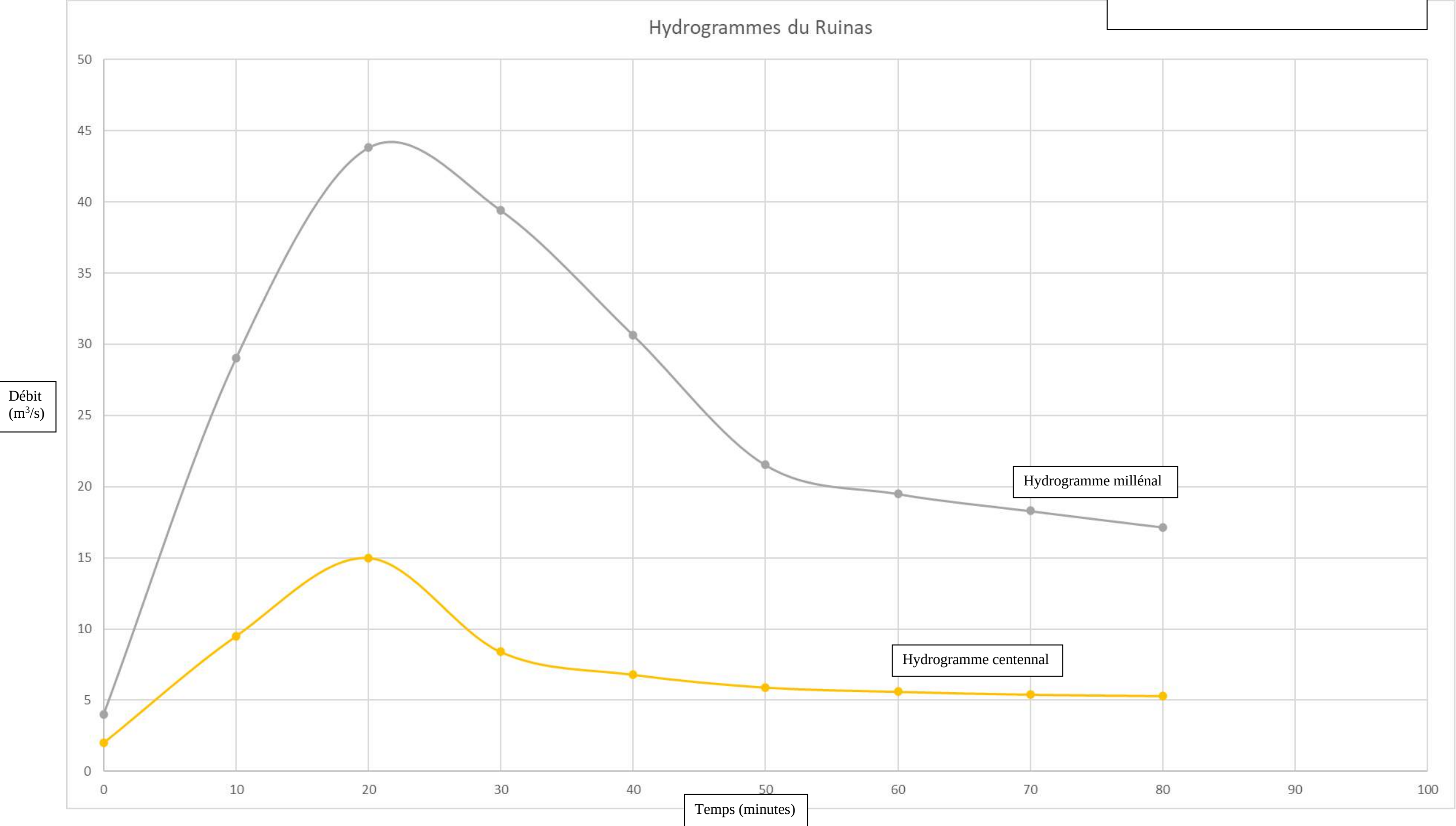


Codes de confiance

% du bassin influence par un barrage	0
% du bassin hors France	0
% du bassin en zone karstique	0
% d'apport neigeux	3.8
Rapport QJ2/QA	31
Zone plate	7.6

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

Figure 7 : Hydrogramme des crues millénale et centennale du Ravin du Ruinas



5 DESCRIPTION DU VALLON

Le Ravin du Ruinas présente un profil endigué sur la totalité du bief étudié. A l'amont de la RD94, le lit mineur présente une largeur en fond d'ordre métrique (fluctuant entre 0,7 m et 1,8 m en amont de la zone recalibrée) pour une largeur en haut de digue d'environ 6 à 8 m. La crête de digue est surmontée, en rive droite et en rive gauche, par un muret d'environ 70 cm de hauteur sur une grande partie du linéaire. Le haut du mur se trouve donc environ 2 m au-dessus du lit majeur du vallon.

L'ouvrage de rétablissement sous la RD94 présente une largeur de 5 m pour une hauteur de 1,3 m, en-dehors du recouvrement sédimentaire (sédiments déposés au-dessus du radier). La canalisation traversant le cadre, évoquée dans les précédentes études, a été retirée, et il n'y a donc plus de gêne à l'écoulement. Lors de notre passage sur le terrain, le 30 août 2024, l'entonnement était partiellement obstrué par des buissons (photo 2). L'ouvrage a été dégagé lors de travaux de débroussaillage effectués en septembre. Il faudra prendre garde à maintenir un niveau d'entretien compatible avec la fonctionnalité de l'ouvrage.

A l'aval de la RD94, le vallon présente toujours un profil endigué, néanmoins, les hauteurs d'eau atteintes montre que le merlon de terre ne joue un rôle de digue que sur la partie amont de la rive droite, sur 40 m environ. La berge en rive droite est surmontée, en crête de digue, par un mur présentant une hauteur de 2 m environ. Ce mur est continu et s'arrête 30 m à l'amont de la STEP. Le vallon, recalibré dans sa partie aval, présente une largeur en fond de 6 m pour une largeur en gueule de 15 m et une profondeur par rapport à la crête de digue en rive gauche de 3 m.



Photo 1 : Ravin du Ruinas à l'amont de la RD94



Photo 2 : Entonnoir amont de l'ouvrage de rétablissement sous la RD94



Photo 3 : Vue aval de l'ouvrage de rétablissement sous la RD94



Photo 4 : Ravin du Ruinas à l'aval de la RD94 (depuis la rive gauche)



Photo 5 : Ravin du Ruinas à l'aval de la RD94 (depuis la rive gauche)



Photo 6 : Champ d'expansion de crue en rive droite du Ravin du Ruinas, à l'amont de la RD94

En dehors des zones anthropisées (enrochements et ouvrage en béton), le lit du Ravin du Ruinas est tapissé de graviers de taille centimétrique (1 à 10 cm). Etant donné les pentes du ravin, ces matériaux sont facilement mobilisables lors des crues.

Les berges ne présentent pas de signe d'érosion. En amont de la RD94, le lit était fortement colonisé par une végétation arbustive envahissante. A l'aval de la RD94, le lit et les berges sont entretenus et restent dégagés.

On note que le Ravin du Ruinas est perché sur un ancien cône de déjection torrentiel qui a été curé lors des travaux de recalibrage. L'engravement du vallon reste donc un phénomène naturel, et seul un entretien régulier du lit permettra de maintenir ses capacités d'écoulement.

6 MODELISATION HYDRAULIQUE

6.1 GEOMETRIE DU MODELE

L'emprise de la modélisation est définie après analyse cartographique, du verrou hydraulique situé sur le Ravin du Ruinas en amont de la RD94, jusqu'à la confluence avec l'Eygues. Les données topographiques sont issues des relevés LIDAR et complétées par les données topographiques terrestres relevées par le bureau de géomètres experts GEOVENTOUX afin de prendre en compte le lit perché, les digues et les murs.

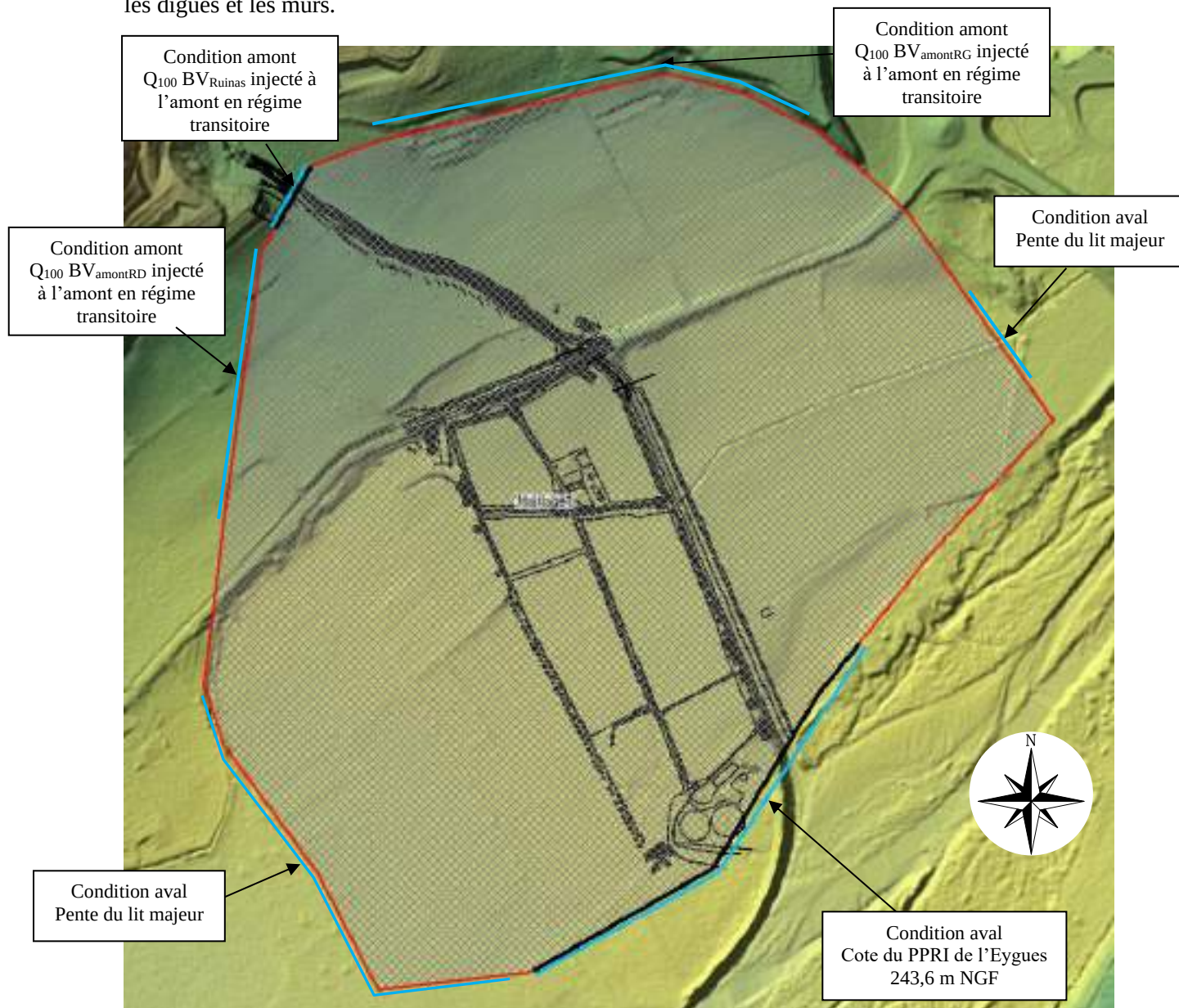


Image 1 : Terrain naturel (données LIDAR) et emprise du modèle

Le maillage est configuré avec des mailles de 10 m de côté dans le lit majeur, et des mailles de 1 m de côté au droit des digues, du lit mineur et de la RD94, afin de prendre en compte les variations de topographie plus rapides dans ces zones et notamment de modéliser les surverses sur les éléments structurants du modèle. Le maillage a été ensuite resserré au droit du talus de la RD94 afin de préciser la continuité de l'écoulement sur cette zone à forte pente.

6.2 CONDITIONS AUX LIMITES

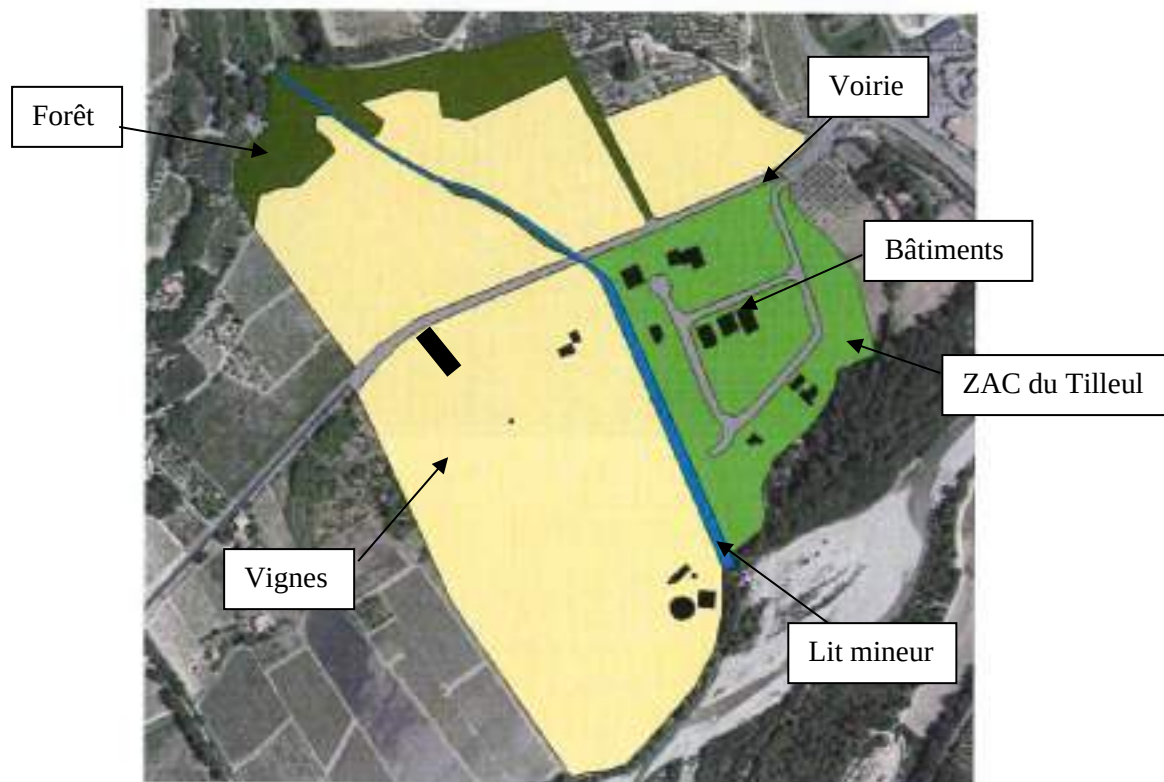
Les conditions aux limites correspondent à l'hydrogramme centennal et à l'hydrogramme millénal du vallon au droit du Ravin du Ruinas, aux hydrogrammes centennaux et millénaux des bassins versants amont $BV_{AmontRD}$ et $BV_{AmontRG}$ (divisé en deux linéaires d'injection) et à la cote de la crue centennale de l'Eygues issue du PPRI à l'aval. On note que la condition aval centennale est maximisante pour la crue centennale du Ruinas, le bassin versant de l'Eygues et du Ravin du Ruinas ne réagissant pas aux mêmes événements climatiques du fait de leur différence de temps de concentration. La sensibilité du modèle à cette condition a été testée avec la prise en compte d'une condition liée à la pente du lit. Une condition de fuite de débit a également été ajoutée dans la plaine à l'est et à l'ouest du modèle afin de prendre en compte la pente du terrain dans le lit majeur en rive gauche et en rive droite du Ravin du Ruinas. La stabilité du modèle face à une modification des conditions aux limites aval a été testée, et le modèle n'est pas sensible à des modifications significatives.

6.3 BATIMENTS

Les bâtiments ont été extrudés du modèle afin de représenter les écoulements en lit majeur autour de ces obstacles. Ils sont insérés dans le modèle via une surcote de 4 m par rapport au terrain naturel appliqué à chaque entité polygonale.

6.4 COEFFICIENTS DE MANNING

Une occupation du sol par vue satellite est ensuite ajoutée au modèle afin d'appliquer une spatialisation des coefficients de rugosité.



Les coefficients de rugosité choisis sont les suivants :

Occupation du sol	Coefficient K	Coefficient N
Vignes	30	0,033
Forêt	15	0,067
Lit mineur	20	0,05
ZAC	25	0,04
Voirie	50	0,02

Tableau 2 : Coefficients de Manning adoptés.

7 EXPLOITATION DES RESULTATS

La carte de l'inondabilité maximale pour la crue centennale est présentée en figure 8.

La carte de l'inondabilité maximale pour la crue millénaire est présentée en figure 9.

La carte des vitesses maximales pour la crue centennale est présentée en figure 10.

La carte des vitesses maximales pour la crue millénaire est présentée en figure 11.

7.1 AL'AMONT DE LA RD94

L'exploitation des résultats montre une hauteur d'eau dans le lit mineur de l'ordre de 80 cm à l'amont de la RD94 pour la crue centennale, et de 1 m pour la crue millénaire.

Pour la crue centennale, comme pour la crue millénaire, les écoulements sont maintenus par la digue de la rive gauche. En rive droite, une brèche dans le mur existant en crête de digue permet aux écoulements de surverser dans le champ d'expansion.

Ces débordements viennent s'ajouter aux écoulements du bassin versant amont de la rive droite et se dirigent vers le point bas de la RD94 en rive droite pour surverser vers l'aval de la voie. En amont de la RD94, les hauteurs d'eau accumulée atteignent localement 80 cm en centennale et 1 m en millénaire.

En rive gauche, les ruissellements du bassin versant amont s'accumulent contre le remblai de la route. Le premier exutoire disponible est le réseau Ø400 mm alimentant le bassin écrêteur amont de la ZAC des Tilleuls. Les écoulements atteignent ensuite le point bas de la RD94 en rive gauche du Ruinas et surversent vers l'aval de la voirie. Il semblerait qu'un ouvrage permette le franchissement de la RD94 au droit de ce point bas, mais il n'a pas été intégré par manque d'information (dimensions, fil d'eau). La sensibilité du modèle à cet endroit reste faible car les eaux surversantes et les eaux traversant par l'ouvrage de franchissement se rejoignent à l'aval et se réévalent selon les lignes de plus grande pente.

7.2 AL'AVALE DE LA RD94

L'exploitation des résultats montre une hauteur d'eau dans le lit mineur de l'ordre de 65 cm à l'aval de la RD94 pour la crue centennale, et de 1 m pour la crue millénaire.

De ce fait, les écoulements ne dépassent pas le niveau du terrain naturel à l'aval des digues, hormis sur 40m en rive droite, pour une mise en charge de l'ordre de 50 cm. Il n'y a donc pas de risque de rupture de digue à l'aval de la RD94 dans l'état actuel du vallon. Néanmoins, un scénario d'effacement du merlon a été étudié (chapitre 7.4). Pour rappel, les dépôts sédimentaires dans la partie basse du Ravin du Ruinas peuvent induire un réhaussement de la ligne d'eau qui modifierait ce constat, il est donc important que la partie aval du Ravin du Ruinas continue à être entretenue.

Les écoulements en rive gauche s'étalent sur la zone de la ZAC des Tilleuls. Les écoulements modélisés sur cette rive ne prennent pas en compte le réseau interne de la ZAC, ni les modifications de topographie qui ont pu avoir lieu lors de la réalisation de la ZAC. Ainsi, les modélisations montrent des hauteurs d'eau de 10 à 20 cm en moyenne en rive gauche sur la ZAC pour un évènement centennal. Ces hauteurs d'eau restent inférieures à la réhausse des bâtiments demandée par la CCBDP sur la ZAC, de 30 cm par rapport au terrain naturel.

En rive droite, la surverse au-dessus de la RD94 est dirigée vers l'ouest et ne touche pas les terrains du projet pour la crue centennale. Pour la crue millénale une partie des écoulements surversant se dirigent vers la partie ouest des terrains du projet et les hauteurs d'eau restent inférieures à 15 cm.

7.3 ANALYSE DES DIFFERENCES AVEC LES ETUDES DE GEO+ENVIRONNEMENT

La DDT de la Drôme s'est interrogée sur les différences constatées entre la modélisation réalisée dans le présent dossier et les modélisations réalisées par le bureau d'étude GEO+Environnement précédemment.

Les études GEO+Environnement s'appuient sur une modélisation 1D des écoulements quand la présente étude s'appuie sur une modélisation 2D. De ce fait, le terrain naturel n'est pas pris en compte de manière similaire, ce qui peut amener à des différences.

Néanmoins, les résultats des modélisations sont très proches. La mise en charge du merlon de terre de la rive droite mise en avant de notre dossier reste faible et très localisée, comme montré sur la figure 13. Le mur qui surmonte ce merlon n'est jamais atteint par les écoulements dans les deux études.

7.4 ANALYSE DU SCENARIO DE MISE EN TRANSPARENCE DE LA DIGUE EN RIVE DROITE

Le mur à l'aval de la RD94 n'étant jamais atteint par les écoulements, sa suppression n'aurait aucune incidence sur la zone inondable.

Il est peu probable que le merlon de terre en rive droite du Ravin du Ruinas cède, du fait de la faible mise en charge (mise en charge maximale de l'ordre de 50 cm pour une largeur de digue à cette cote de l'ordre de 5 m, sur 40 m environ).

En cas de mise en transparence de la digue en rive droite (suppression programmée de l'ensemble du merlon depuis la RD94 jusqu'à la confluence avec l'Eygues, soit 350 m environ, et mise à la cote du terrain à l'aval du merlon), un linéaire de surverse de l'eau sur la rive droite apparaît sur les 10 m à l'aval de la RD94 (figure 15). Le débit surversant sur ce linéaire est de 4 m³/s environ, pour environ 1 m³/s qui restent dans le lit mineur pour une crue centennale.

L'écoulement s'étale alors sur les terrains du projet, avec des hauteurs d'eau en majorité inférieures à 25 cm, mais localement jusqu'à 50 cm, et une dépression localisée avec 60 cm d'eau (figure 15). Les vitesses sont fortes, de l'ordre de 1 m/s dans l'axe du point d'entrée, sur environ 150 m (figure 16).

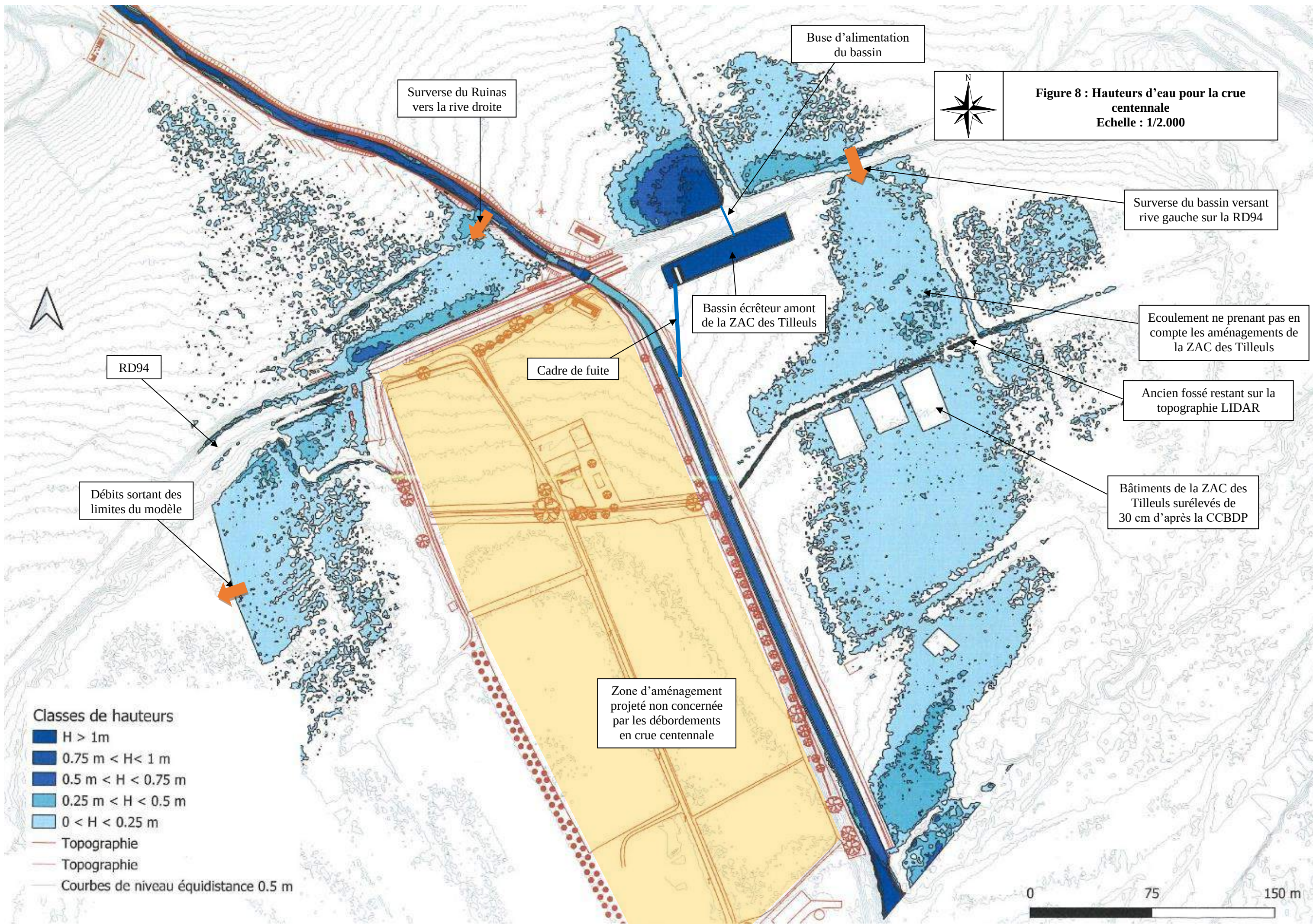
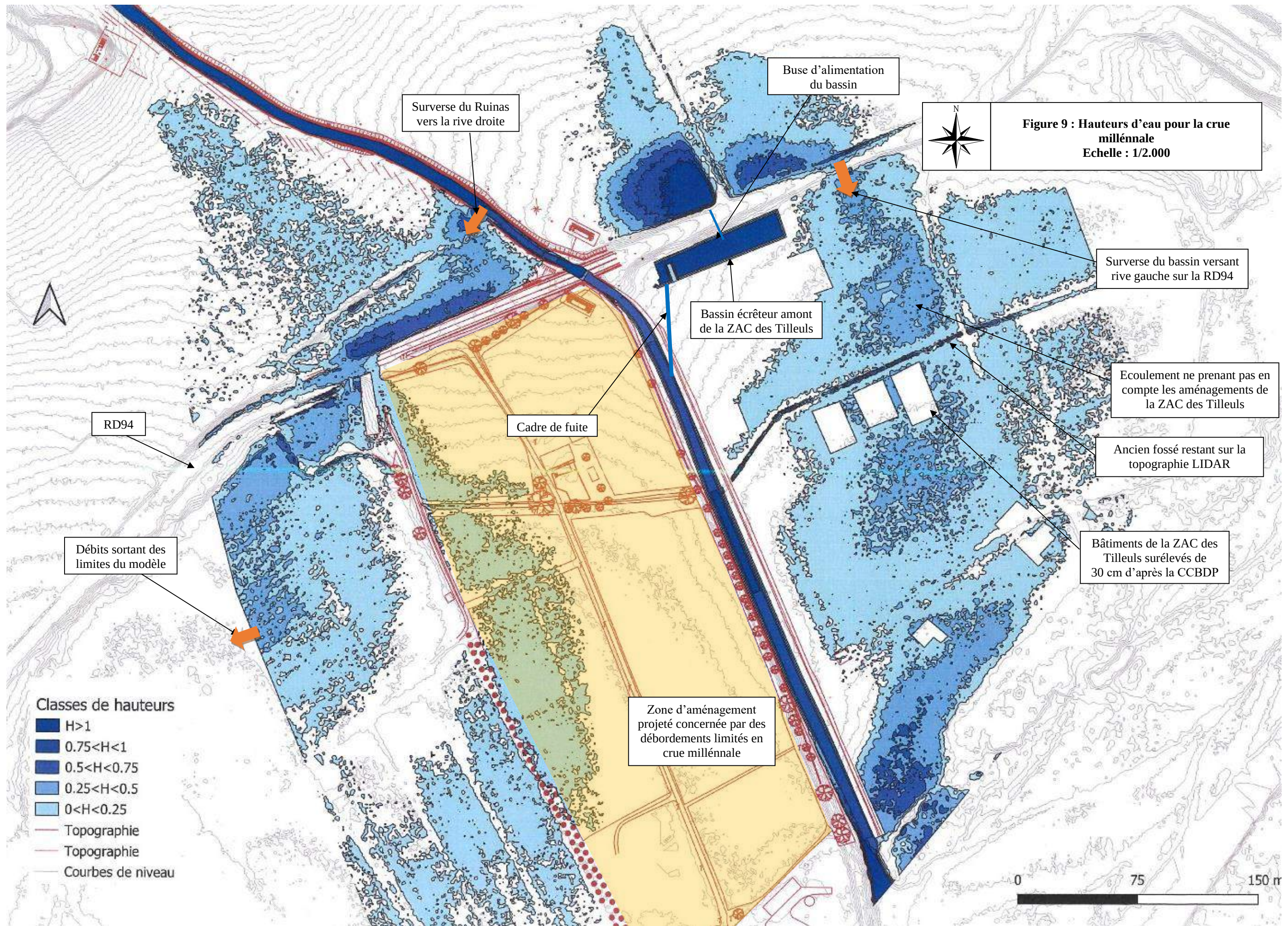
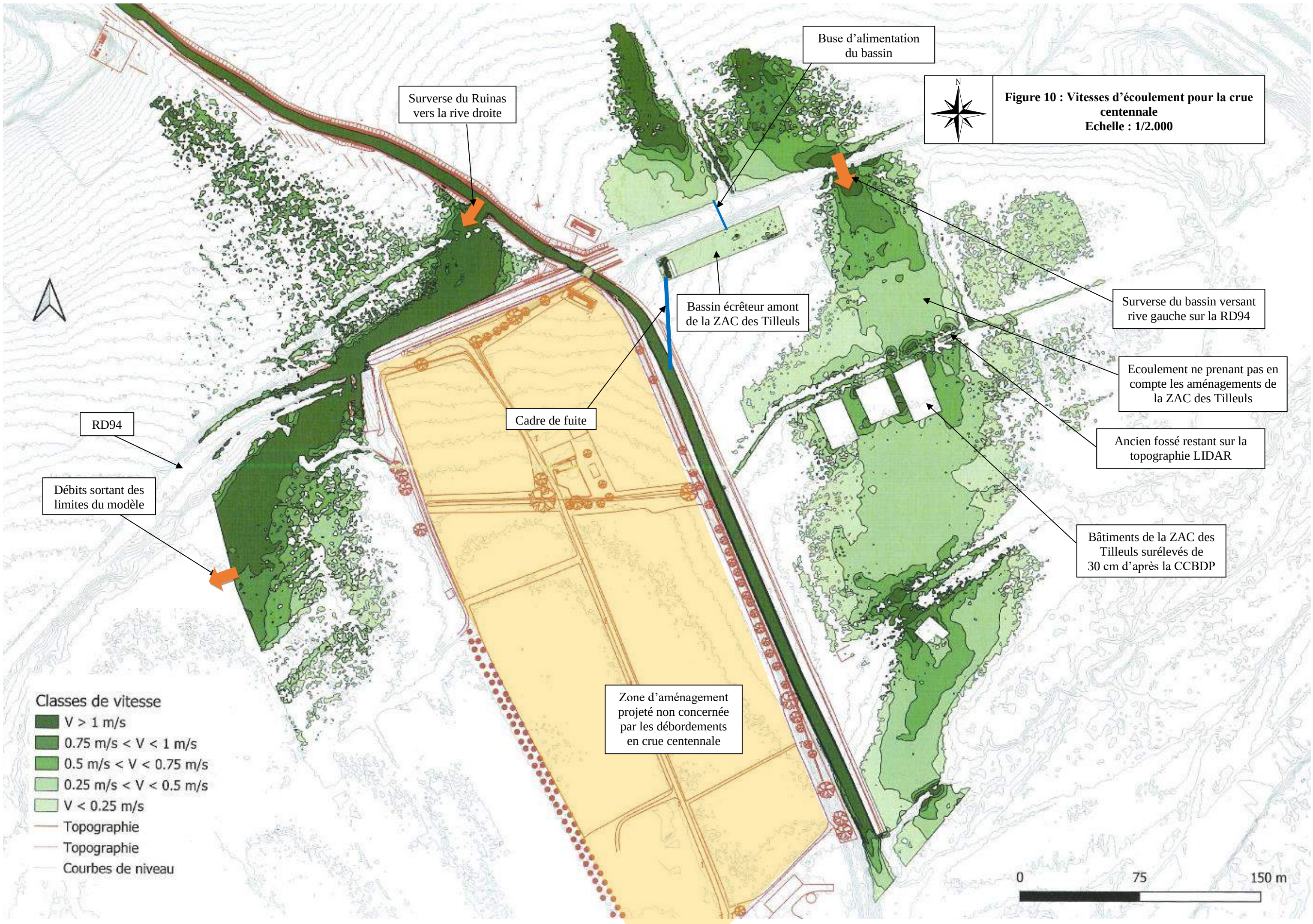
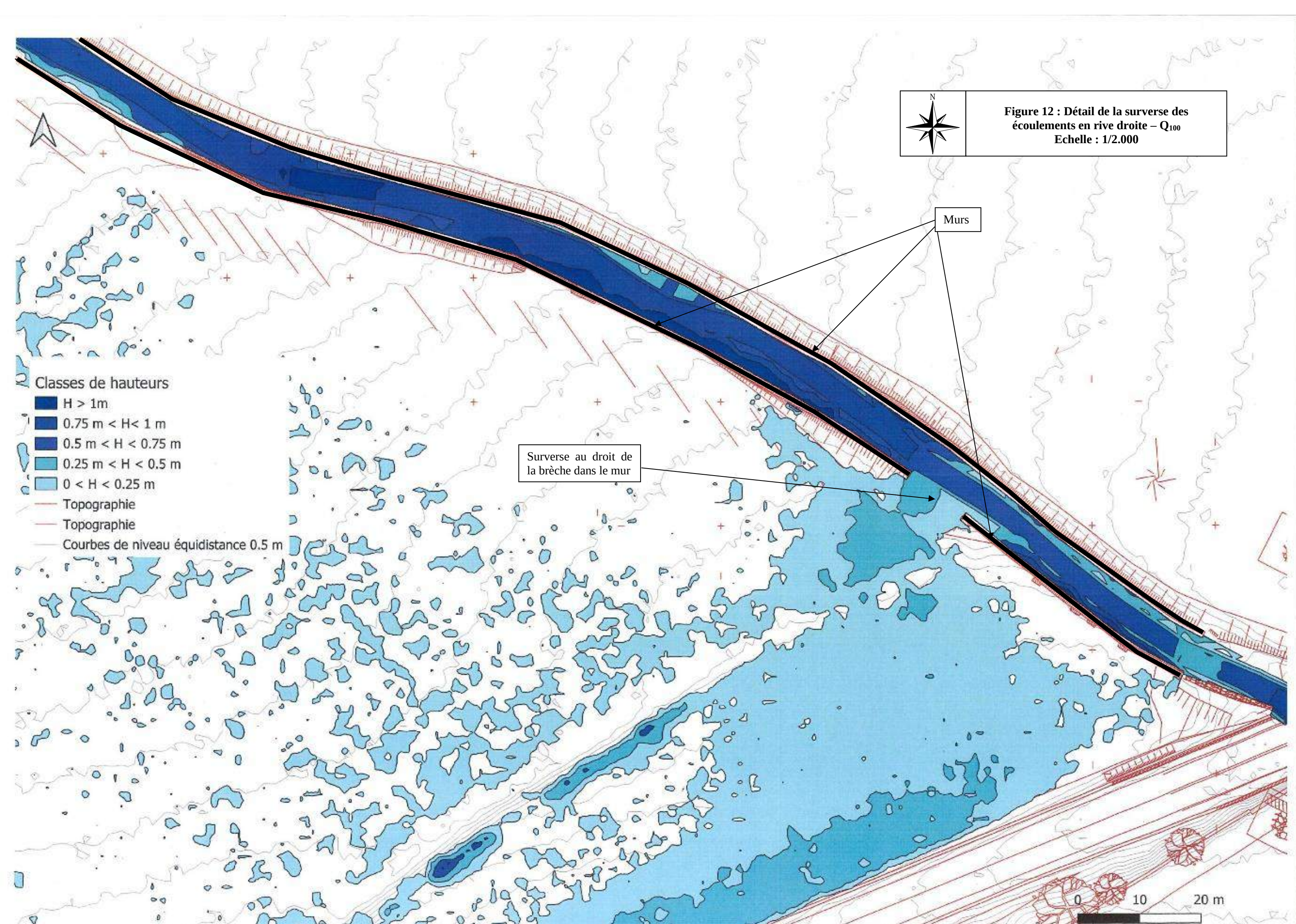


Figure 8 : Hauteurs d'eau pour la crue centennale
Echelle : 1/2.000









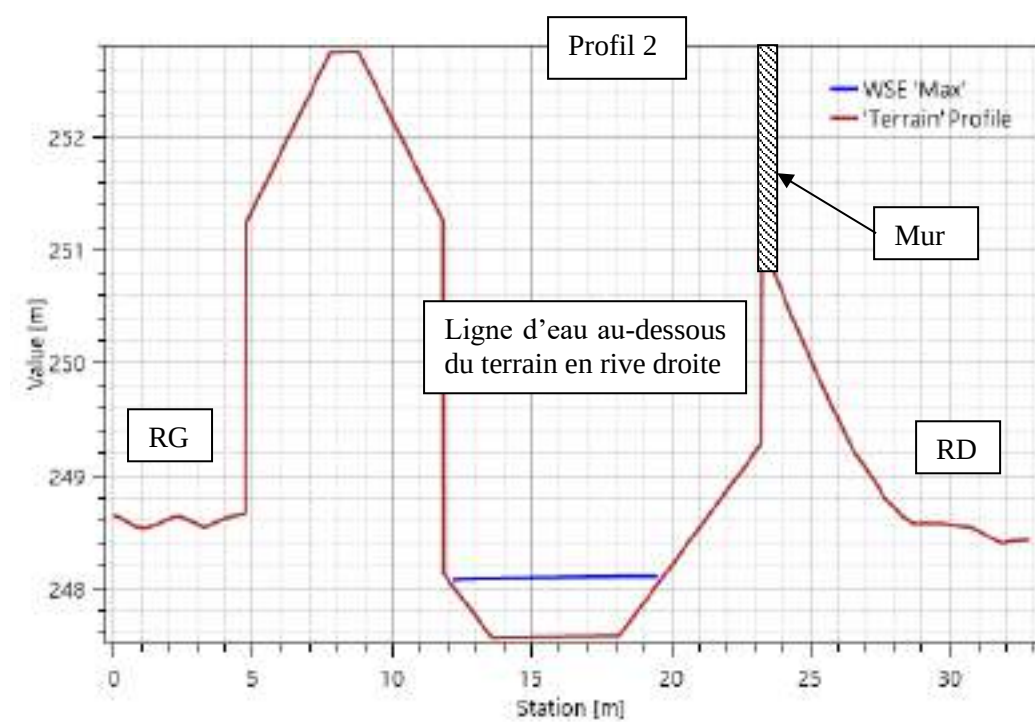
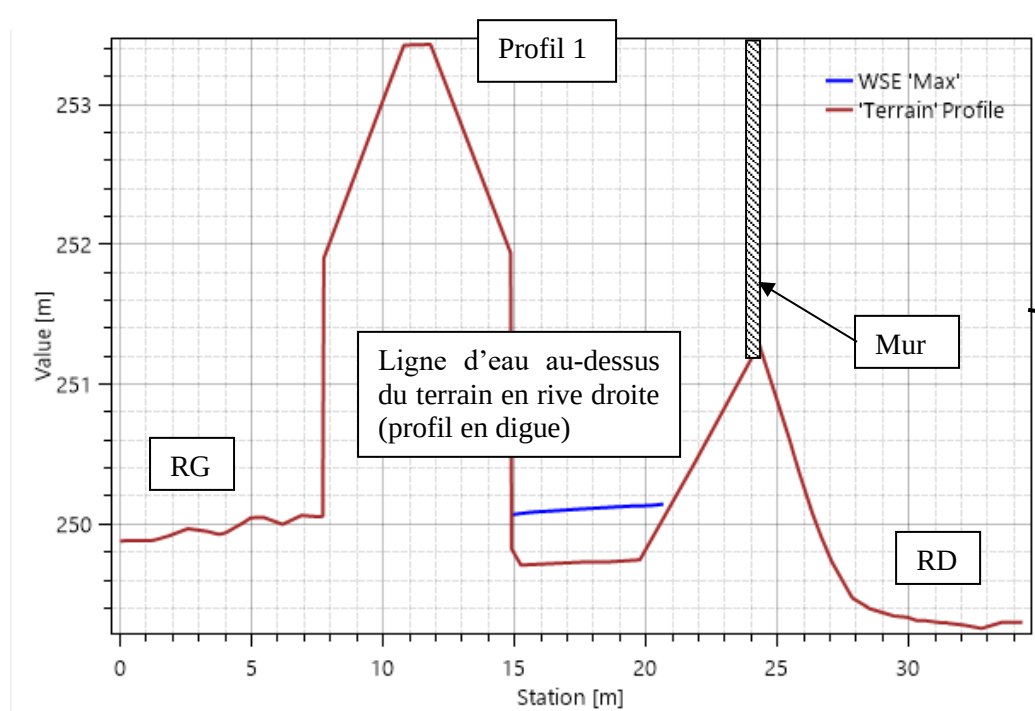


Figure 14 : Profils en travers du Ravin du Ruinas à l'aval de la RD94 avant/après effacement de du merlon – Q₁₀₀

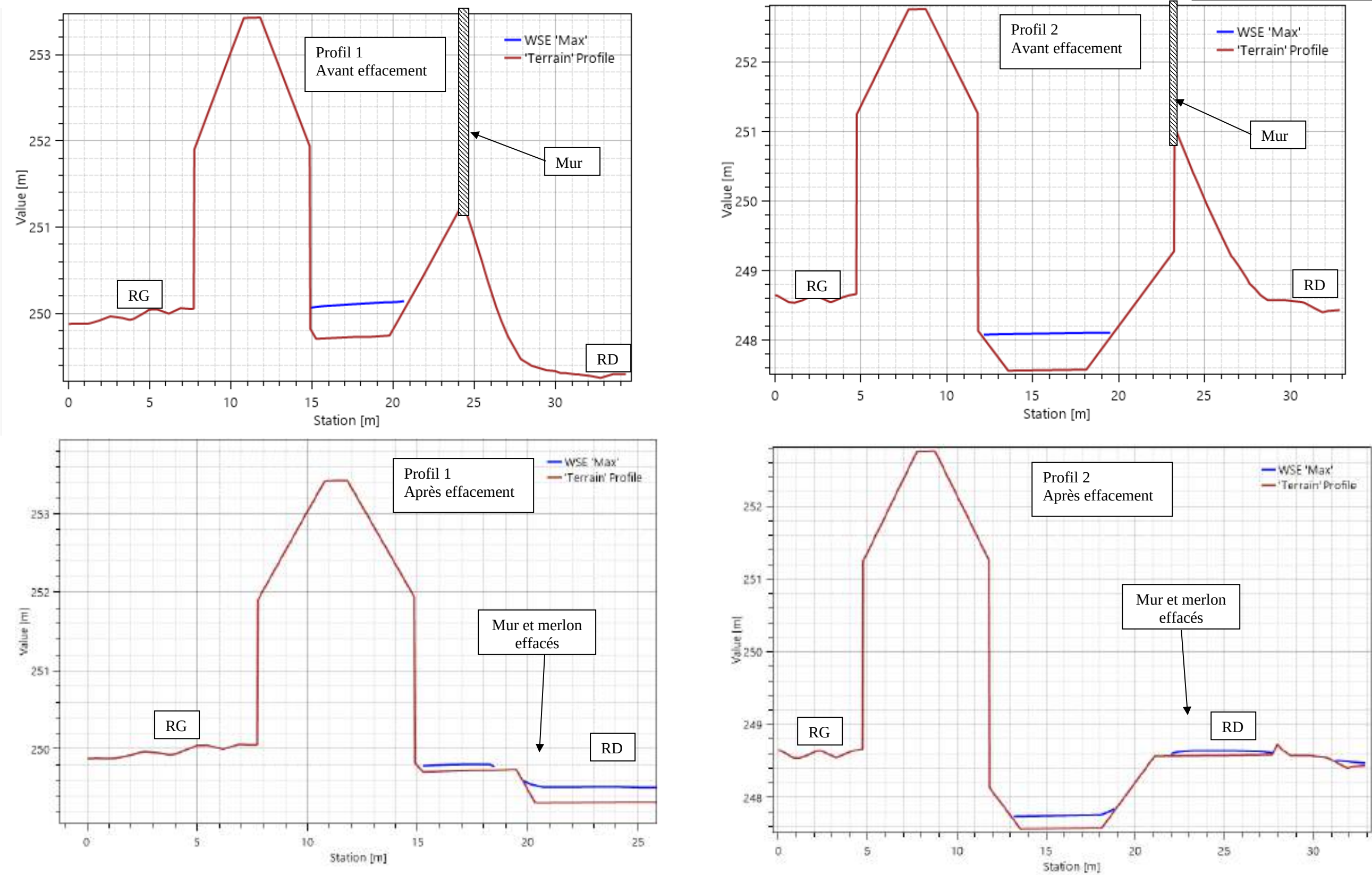


Figure 15 : Hauteurs d'eau en cas d'effacement
de la digue – Q_{100}
Echelle : 1/1.500

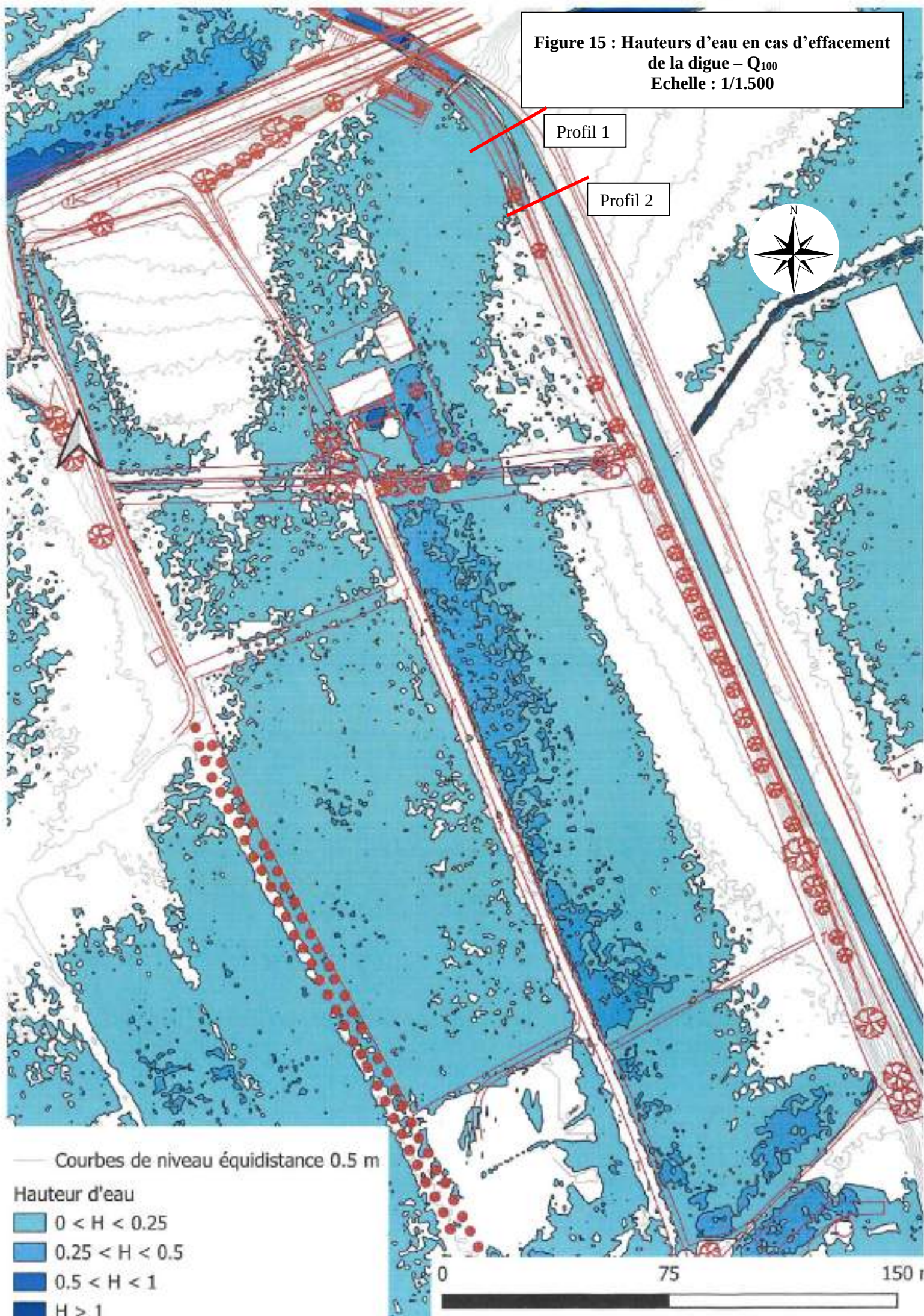
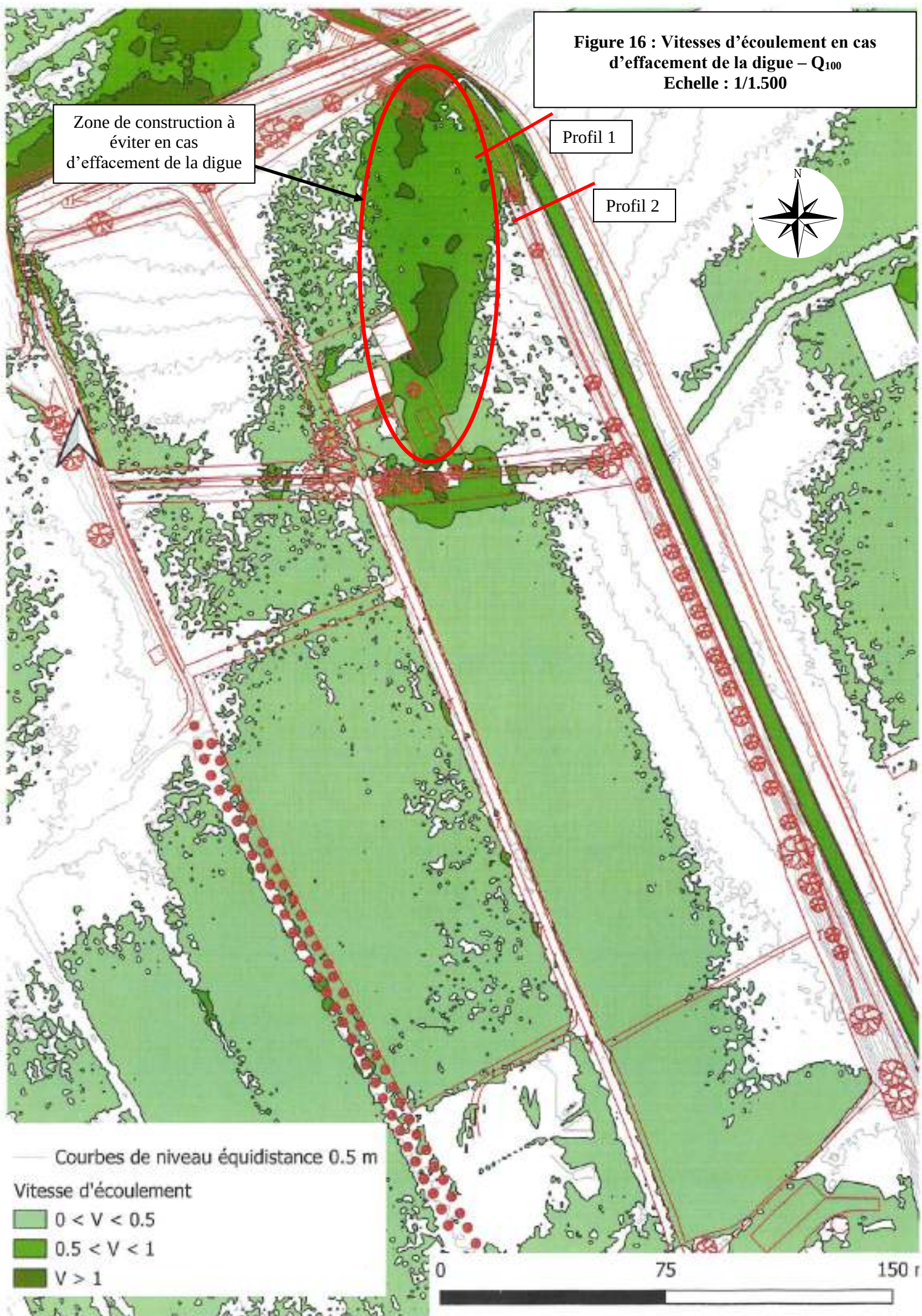


Figure 16 : Vitesses d'écoulement en cas
d'effacement de la digue – Q_{100}
Echelle : 1/1.500



8 ETAT PROJETE

Le Ravin du Ruinas ayant un fil d'eau situé à une cote supérieure au terrain naturel de la rive droite en aval immédiat du rétablissement sous la RD94, il n'y a que deux possibilités pour supprimer l'inondabilité des terrains du projet : relever le terrain naturel de la rive droite ou abaisser le fil d'eau du vallon sur le bief concerné.

8.1 EP1 : TERRAIN REHAUSSE EN RIVE DROITE

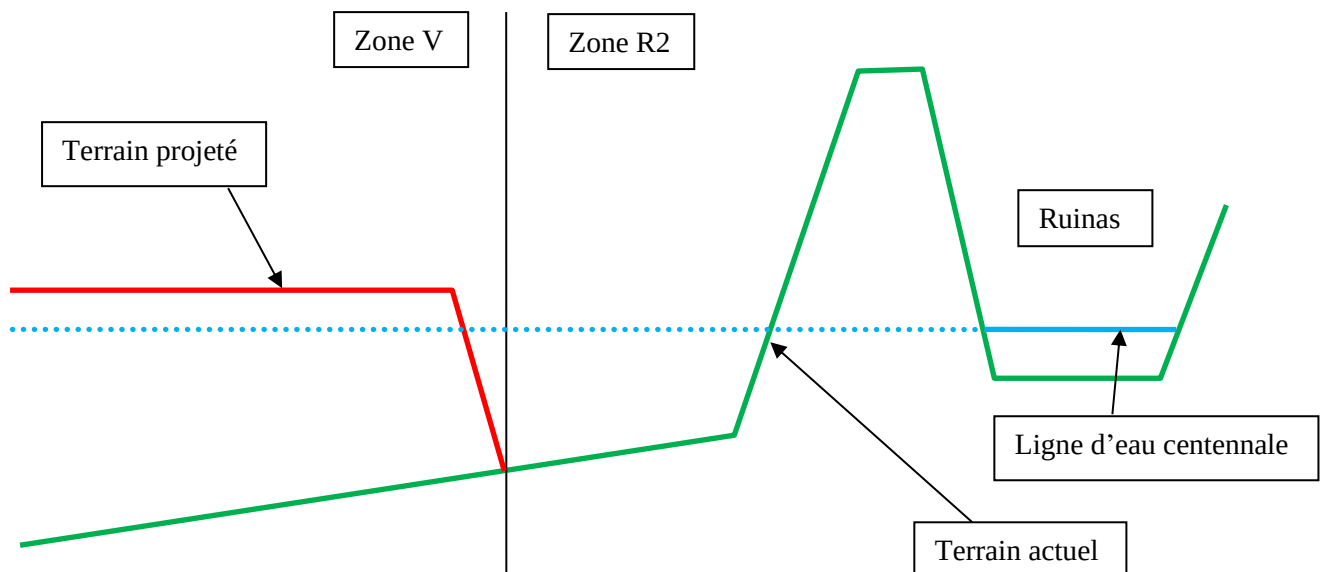
D'un point de vue hydraulique, relever le terrain ne modifie pas les écoulements dans le vallon endigué modélisé à l'état actuel. En effet, le profil du vallon n'est pas modifié et les écoulements restent maintenus dans le lit mineur.

Seul le risque d'effacement de la digue est supprimé.

Cet aménagement nécessite un remblaiement très important mais présente l'avantage de ne pas modifier le fonctionnement actuel du vallon.

Néanmoins, les terrains concernés sont concernés par le PPRI de Nyons et un tel aménagement n'est pas possible dans la zone R2. Il semble possible de réaliser ces remblais dans la zone verte.

Le profil du terrain ainsi modifié est présenté dans le schéma ci-dessous :



8.2 EP2 : ABAISSEMENT DU FIL D'EAU

Le modèle sans digue en rive droite a été repris en créant une chute à l'aval immédiat du rétablissement sous la RD94. La hauteur de la chute et les modalités de raccordement ont été adaptées afin de supprimer l'inondabilité des terrains du projet.

Le profil en long du vallon modifié est présenté en figure 17. Les profils en travers comparés état actuel/état projeté sont présentés en figure 18.

La chute projetée représente 1,8 m de hauteur pour une largeur de 5 m, et le profil d'origine du vallon est retrouvé environ 60 m à l'aval.

La carte des hauteurs d'eau pour cet état est présentée en figure 19.

Ce reprofilage du vallon implique de refaire l'enrochement bétonné existant en fond et sur les berges. La profondeur d'encastrement de ce dernier devra être vérifiée par un géotechnicien.

La réalisation de cette chute implique une reprise en sous-œuvre de l'ouvrage de rétablissement sous la RD94. Cette reprise devra faire l'objet d'une étude géotechnique réalisée par un bureau d'étude spécialisé et les travaux concernant cet ouvrage devront être autorisés par le Conseil Départemental.

La modification du profil en long du vallon va modifier le transport solide dans le lit mineur. En effet, à l'aval de la chute, les vitesses d'écoulement seront réduites ce qui limitera les capacités d'entraînement des sédiments et favorisera le dépôt solide. Sur le bief concerné par l'aménagement, les vitesses d'écoulement à l'état actuel sont comprises entre 3,9 et 4,8 m/s et seraient de l'ordre de 2,5 m/s à l'état projeté.

Les forces tractrices dans le vallon sont données par la formule suivante :

$$\tau = \rho R_h I$$

Avec ρ : masse volumique de l'eau prise à 1000 kg/m³

R_h : Rayon hydraulique en m

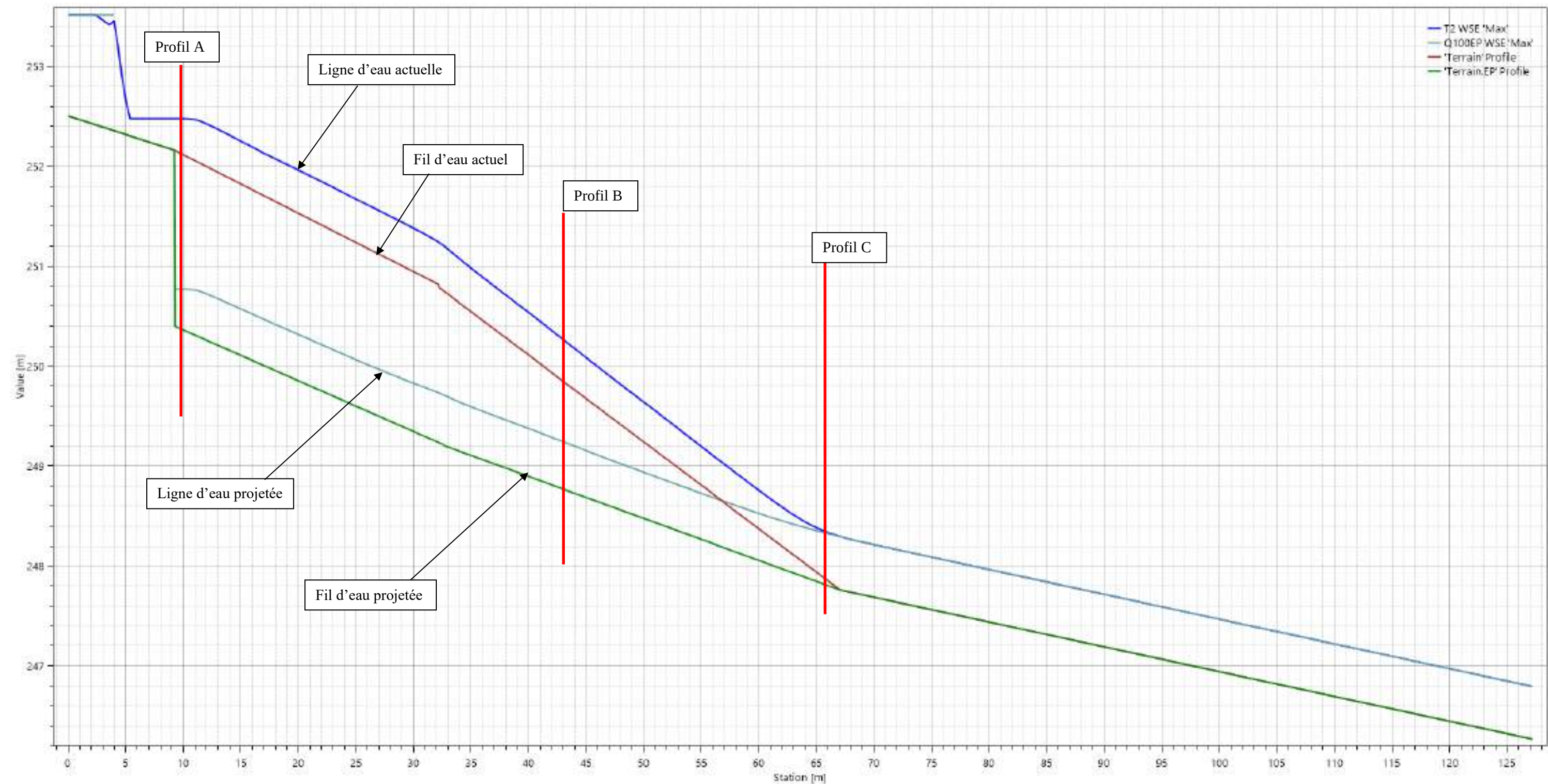
I : Pente de la ligne d'eau : 7,63% à l'état actuel et 4,58% à l'état projeté.

Les forces tractrices à l'état projeté sont donc inférieures de près de 40% aux forces tractrices à l'état actuel.

La zone modifiée devra donc être régulièrement curée afin d'enlever les sédiments déposés, au moins deux fois par an, avant les périodes pluvieuses (fin d'hiver et fin d'été), et après chaque épisode pluvieux important ayant amené un débit significatif dans le ravin de Ruinas.

Le ravin de Ruinas n'est pas un cours d'eau au sens de la Loi sur l'Eau (figure 20). Les travaux projetés ne relèvent donc pas de la Loi sur l'Eau.

Figure 17 : Profil en long comparé Etat actuel –
Etat projeté – Q₁₀₀



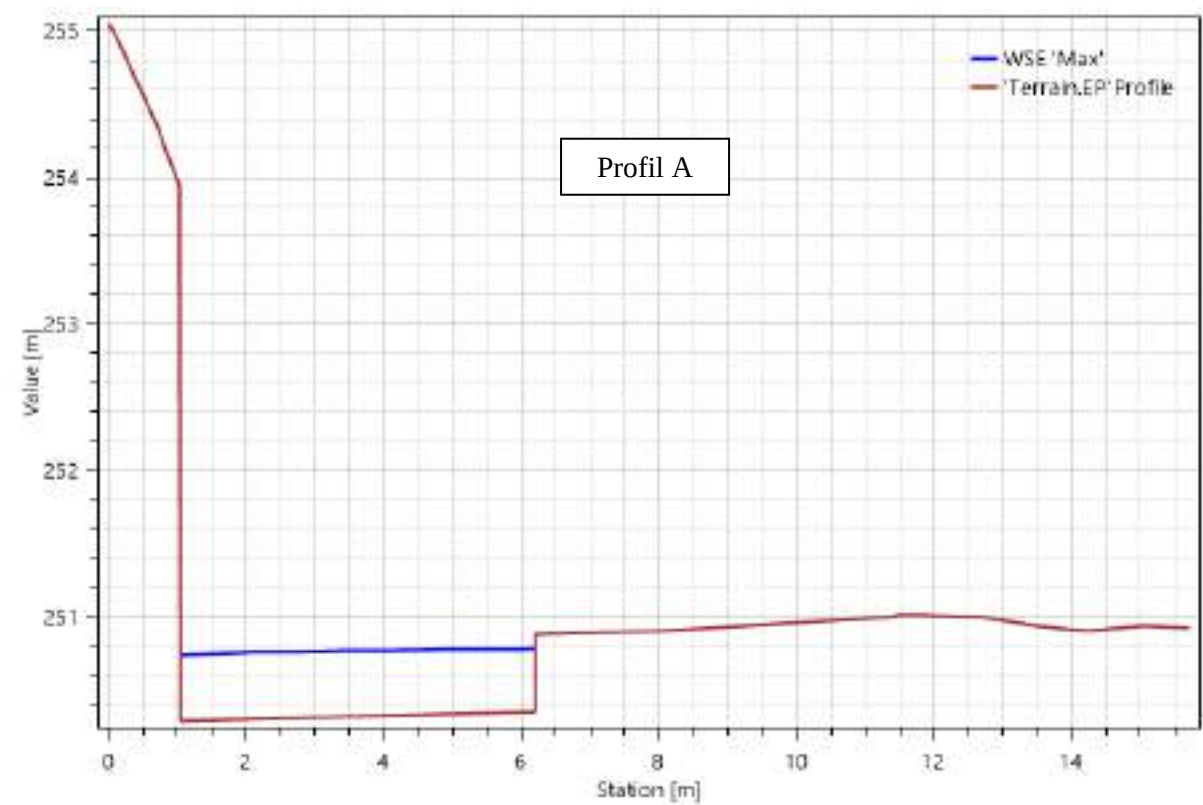


Figure 18 : Profils en travers à l'état projeté

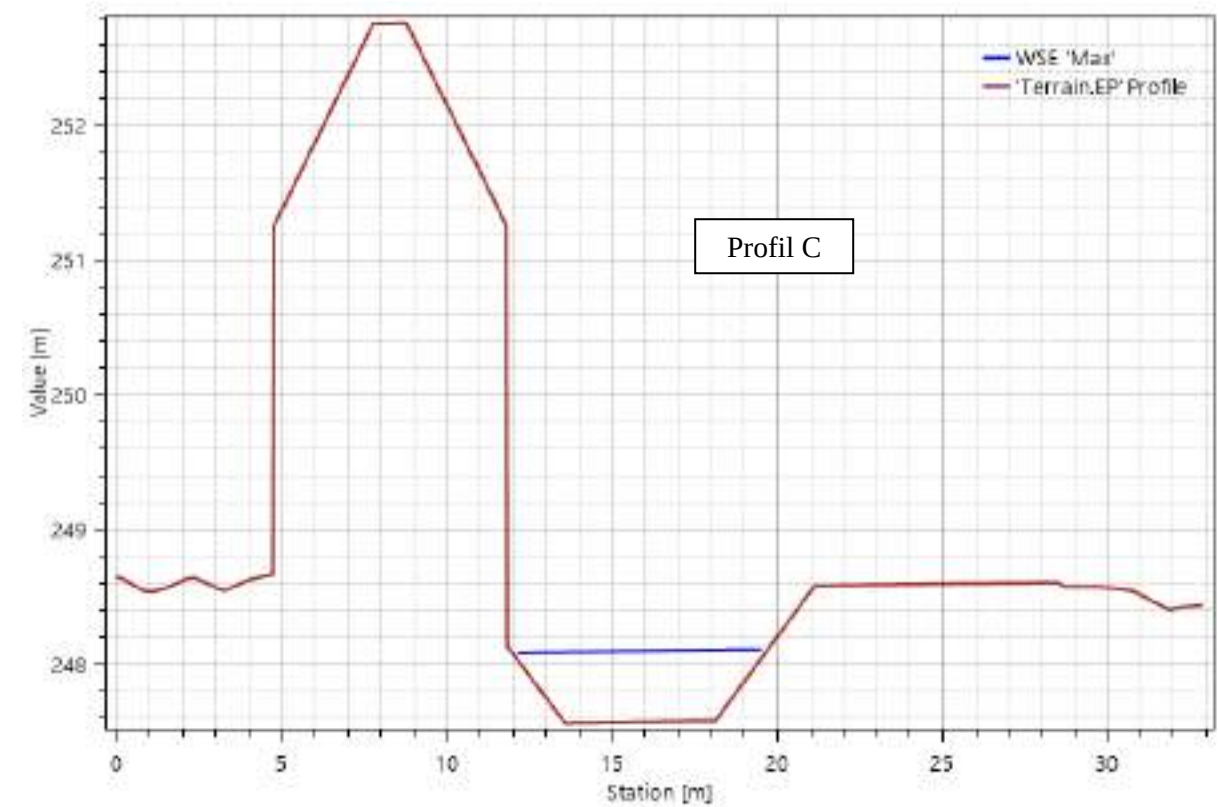
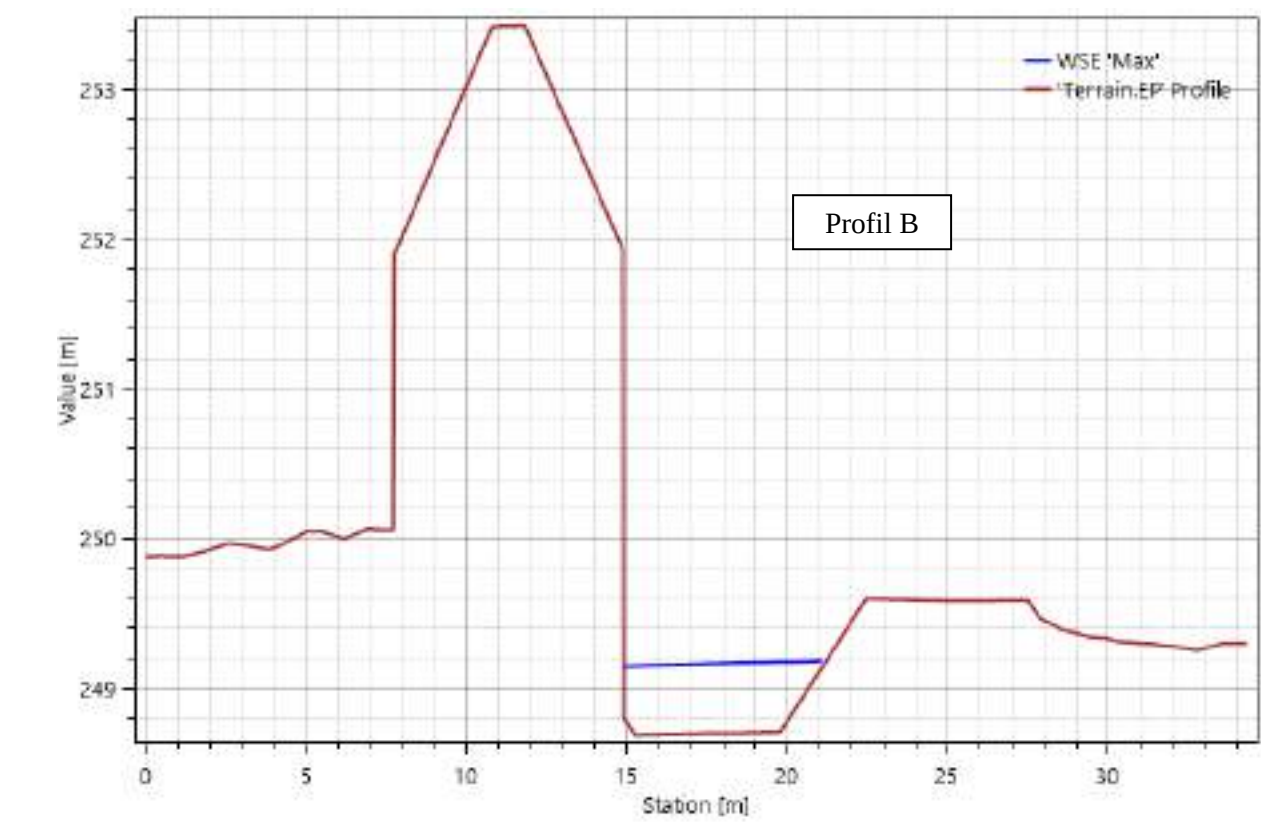


Figure 19 : Hauteurs d'eau – Etat projeté – Q_{100}
Echelle : 1/1.500

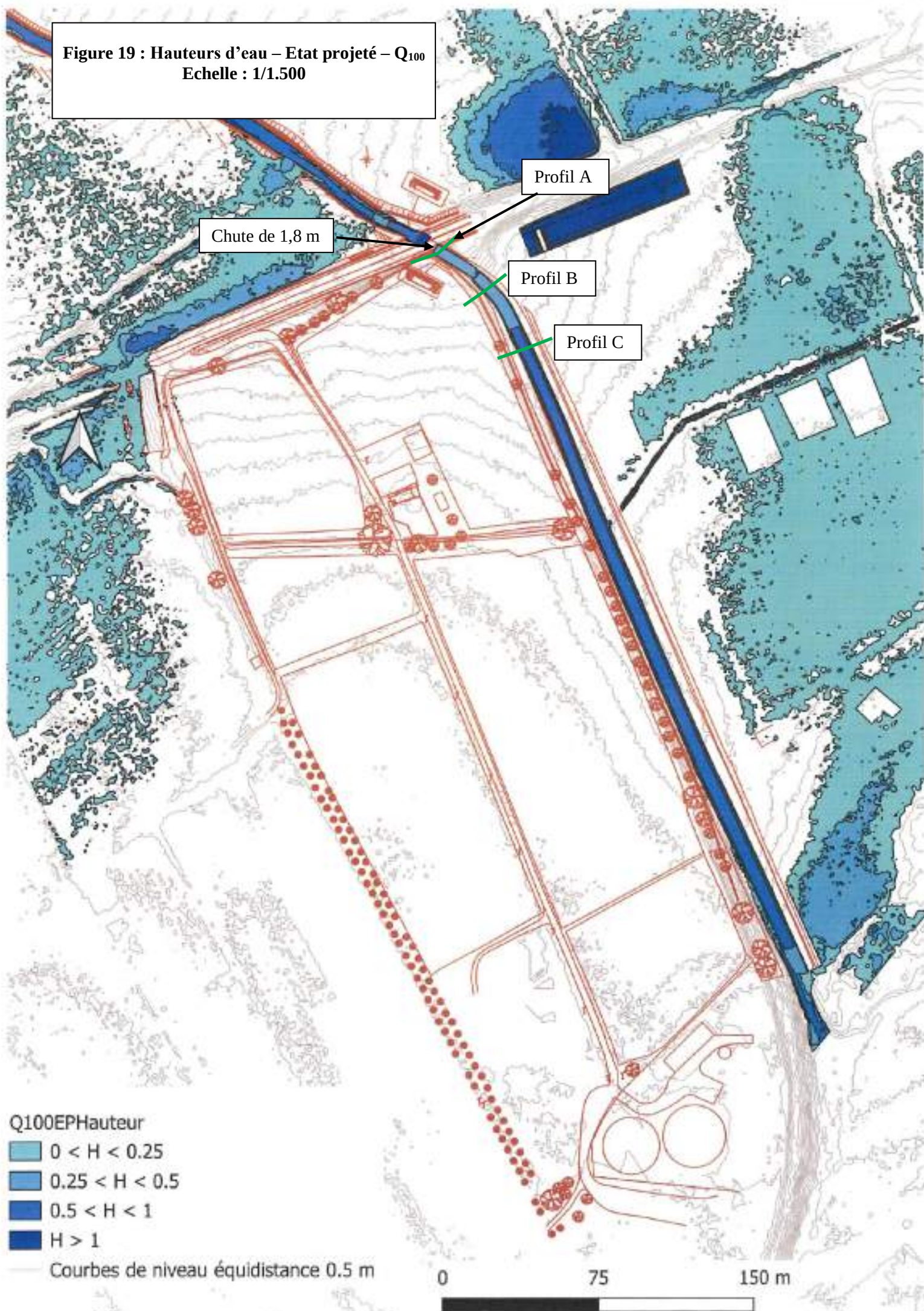


Figure 20 : Cartographie des cours d'eau de la Drome
Echelle : 1/15.000

9 SYNTHESE – PRECAUTIONS D'AMENAGEMENT

Comme pour la rive gauche, il semble prudent de prévoir une réhausse des premiers planchers aménagés de 30 cm par rapport au terrain naturel.

A l'amont de la RD94, les hauteurs de mise en charge des murs restent faibles, d'ordre décimétrique. Le risque de rupture de l'ouvrage est donc faible.

En rive gauche, l'inondabilité est due au bassin versant amont uniquement. En l'état actuel, le Ravin de Ruinas ne déborde pas vers la rive gauche. Néanmoins, en cas de comblement de la brèche du mur en rive droite, les hauteurs d'eau dans le ravin vont augmenter, ce qui peut entraîner des débordements et des risques de rupture des murs sur l'une des rives en amont de la RD94, notamment en rive gauche.

En aval de la RD94, en rive gauche, une collecte des eaux surversantes par un large fossé dirigé vers l'Eygues permettrait de protéger la ZAC existante des ruissellements.

Concernant la rive droite, la pente naturelle de la vallée éloigne les éventuels débordements vers l'ouest, et donc hors de la zone que la CCB DP souhaite aménager. En crue millénale, l'ouest de la zone est impacté avec de faibles hauteurs d'eau. L'aménagement d'un large fossé périphérique enherbé permettrait de collecter ces ruissellements et contribuerait à protéger cette zone.

En cas de réalisation des aménagements hydrauliques décrits dans les options d'aménagement 1 et 2, le caractère inondable et endigué du terrain disparaît. Il conviendrait néanmoins, de prévoir une réhausse des premiers planchers afin de se protéger des écoulements issus de l'impluvium provenant des terrains du projet.

DEMANDEUR : Communauté de Communes Baronnie en Drôme Provençale

ETUDE : Inondabilité des lieux-dits Saint-Pierre et Castelet

OBJET : Etude hydrologique et hydraulique du Ravin du Ruinas – Etat projeté

ANNEXES

Topographie

Annexe 1 : Topographie
Echelle : 1/2.000



DOSSIER N°199/24 - Indice c - Janvier 2025



Legend:
255 : Cote issue du MNT LIDAR
248.1 : Cote SI d'eau vallee géométrique
252.50 : Cote TH géométrique
254.41 : Cote crête de digue géométrique

