

Aménagement de la Vèze d'Ougney entre Taxenne et Rouffange Etude hydraulique



Table des matières

1- CADRE DE L'ETUDE :	4
2- HYDROLOGIE :	5
3-CONSTRUCTION ET CALAGE DU MODELE :	6
3-1- Construction :	6
3-2- Calage :	7
4- EXPLOITATION DU MODELE DANS L'ETAT ACTUEL :	11
4-1- Simulation des lignes d'eau :	11
4-2- Analyse des résultats :	13
4-2-1- Débits de plein-bords :	13
4-2-2- Capacité des ouvrages :	14
5- CONDITIONS D'ECOULEMENT APRES AMENAGEMENT :	15
6-INCIDENCES SUR LES NIVEAUX D'EAU ET SUR LES ZONES INONDABLES :	16
6-1-Incidences sur les niveaux d'eau :	16
6-2-Incidences sur les zones inondables :	17
6-2-1- Incidences en crue biennale :	18
6-2-2- Incidences en crue décennale :	21
6-2-3- Incidences en crue centennale :	24
7-CONCLUSIONS ET PRECONISATIONS :	27
7-1- Zone 1 : secteur « urbain » de Taxenne (profils 1 à 7) :	27
7-2- Zone 2 « libre » (profils 8 à 9):	28
7-3- Zone 3 « intermédiaire » (profils 10 à 15):	29
7-4- Zone 4 « libre » (profils 16 à 31):	29
7-5- Zone 5 « intermédiaire » (profils 32 à 35):	30
7-6- Zone 6 : secteur « urbain » de Rouffange (profils 36 à 50):	31

7-7- : Zone 7 « libre » (profils 51 à 60):	32
8-ANNEXES :	33

Liste des figures

Figure 1 : Situation de la zone d'étude.....	4
Figure 2 : Bassins versants.....	5
Figure 3 : Topologie du modèle.....	6
Figure 4 : Ligne d'eau de calage en basses eaux.....	7
Figure 5 : Ligne d'eau de calage en grande crue (crue de mai 2018).....	8
Figure 6 : Ligne d'eau de calage à Taxenne(crue de mai 2018).....	9
Figure 7 : Ligne d'eau de calage à Rouffange(crue de mai 2018).....	10
Figure 8 : Ligne d'eau du module-Etat actuel.....	11
Figure 9 : Ligne d'eau des crues-Etat actuel.....	12
Figure 10 : Comparaison des zones inondables biennales-Zones 1 à 3.....	18
Figure 11 : Comparaison des zones inondables biennales-Zones 4 et 5.....	19
Figure 12 : Comparaison des zones inondables biennales-Zones 6 et 7.....	20
Figure 13 : Comparaison des zones inondables décennales-Zones 1 à 3.....	21
Figure 14 : Comparaison des zones inondables décennales-Zones 4 et 5.....	22
Figure 15 : Comparaison des zones inondables décennales-Zones 6 et 7.....	23
Figure 16 : Comparaison des zones inondables centennales-Zones 1 à 3.....	24

Figure 17 : Comparaison des zones inondables centennales-Zones 4 et 5.....	25
Figure 18 : Comparaison des zones inondables centennales-Zones 6 et 7.....	26
Figure 19 : Profil en long de la crue centennale projet sur la zone 1- Taxenne.....	28
Figure 20 : Profil en long de la crue centennale projet sur la zone 6- Rouffange.....	32

Liste des tableaux

Tableau 1 : Débits caractéristiques.....	5
Tableau 2 : Analyse du débit de plein-bords.....	13
Tableau 3 : Analyse de la capacité des ouvrages.....	14
Tableau 4 : Exhaussements ou abaissements moyens de la ligne d'eau.....	17
Tableau 5 : Aménagement de la zone 1-Taxenne.....	27
Tableau 6 : Aménagement de la zone 2.....	28
Tableau 7 : Aménagement de la zone 3.....	29
Tableau 8 : Aménagement de la zone 4.....	29
Tableau 9 : Aménagement de la zone 5.....	30
Tableau 10 : Aménagement de la zone 6-Rouffange.....	31
Tableau 11 : Aménagement de la zone 7.....	32

1- CADRE DE L'ETUDE :

Il s'agit de déterminer la faisabilité d'un aménagement du lit mineur de la Vèze d'Ougney, sur les communes de Taxenne et Rouffange, sans que, au minimum, les conditions d'écoulement de ce cours d'eau soient aggravées dans la traversée des zones habitées. Si possible ces conditions d'écoulement y seront améliorées. En effet diverses inondations se sont produites, notamment en mai et juin 2018.

L'aménagement projeté (zone à aménager, en rouge sur la figure ci-contre) concerne un linéaire d'environ 4.5 km. L'aménagement comporte, lorsque cela sera possible, le rechargement et le rétrécissement du lit mineur ainsi que son reméandrement. Les zones habitées de Taxenne et Rouffange sont étudiées précisément quant à la problématique inondations, des aménagements spécifiques, visant à réduire celles-ci sont proposés.

La détermination des incidences de l'aménagement s'appuie sur la mise en œuvre d'un modèle mathématique d'écoulement simulant les conditions d'écoulement, avant, et après aménagement.

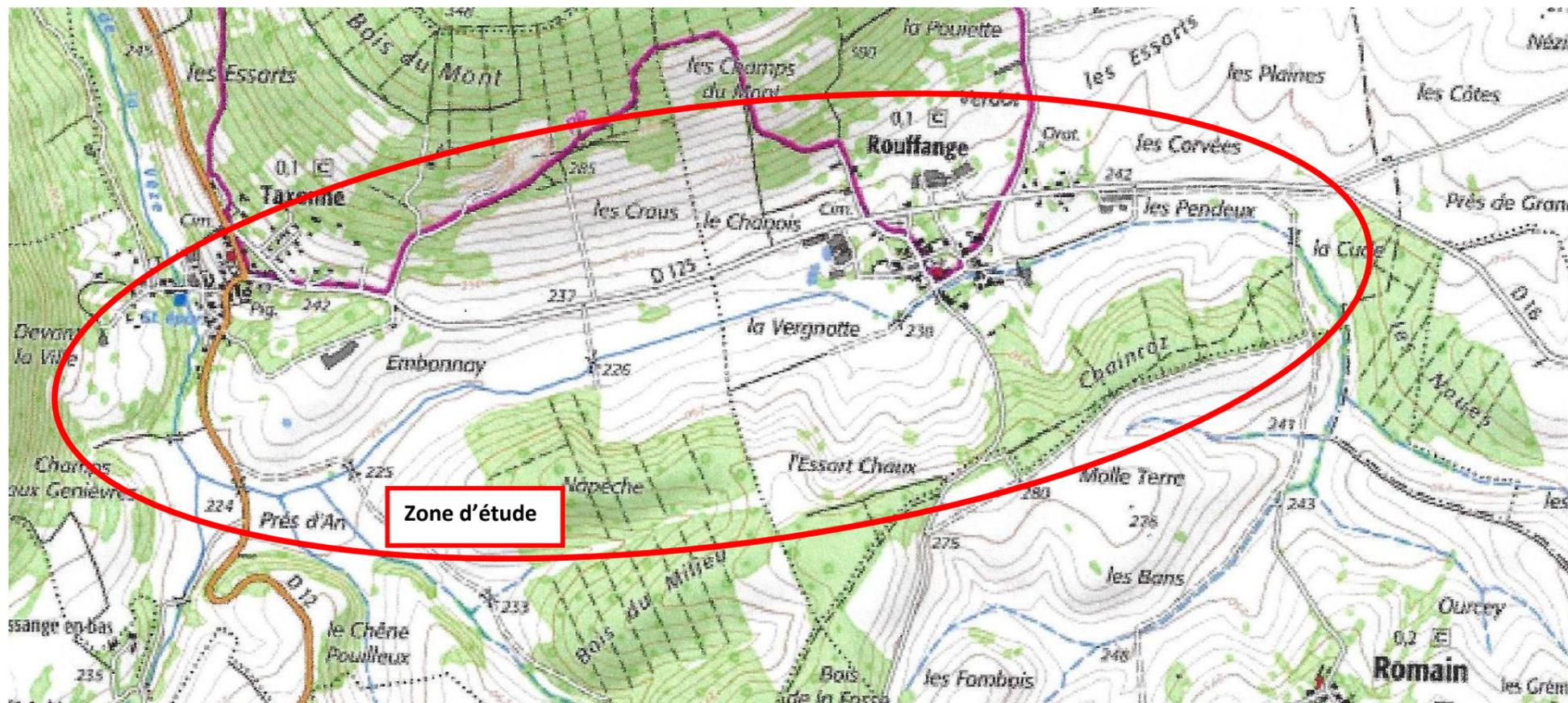


Figure 1 : Situation de la zone d'étude

Les calculs sont effectués pour cinq débits caractéristiques :

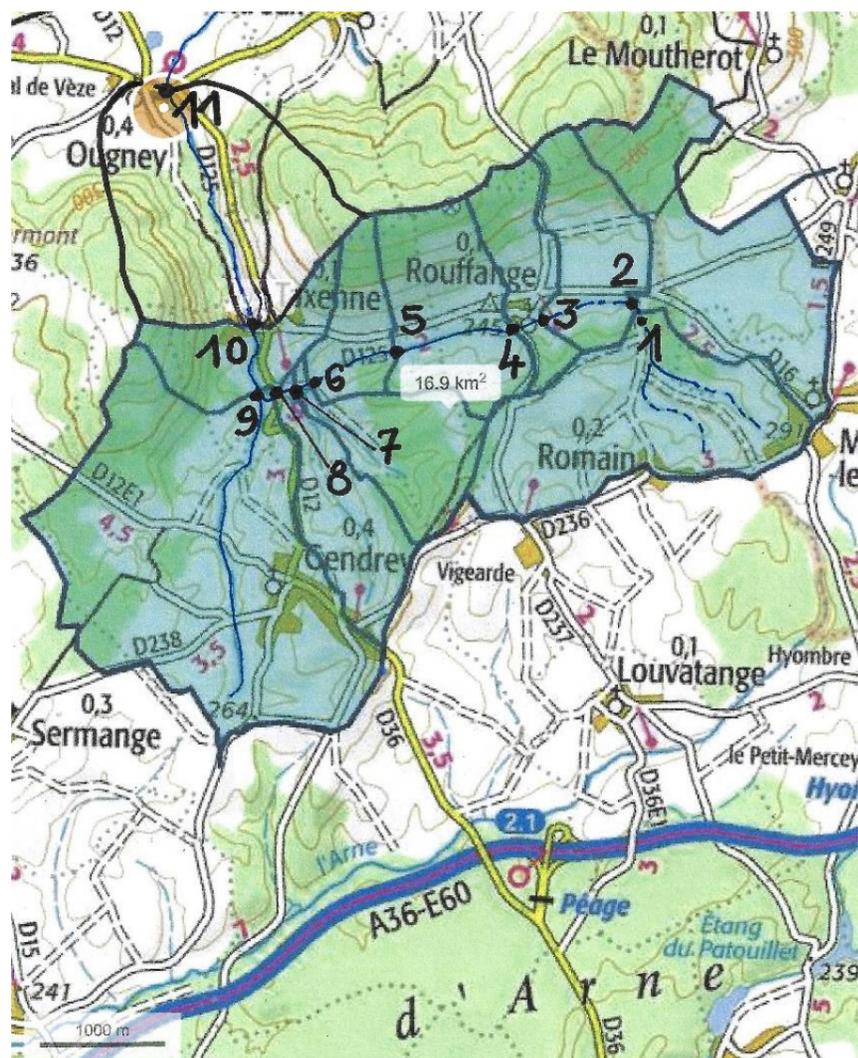
- Le module
- Le débit de crue biennal
- Le débit de crue quinquennal
- Le débit de crue décennal
- Le débit de crue centennal

Ces débits sont, à priori, ceux fournis par l'étude générale de la Vèze réalisée par Téléos en avril 2012. Cependant, comme pour l'étude récente réalisée sur Ougney, les grandes crues de mai-juin 2018 constituent un fait nouveau permettant de préciser les débits des crues exceptionnelles, assimilables à la crue centennale théorique.

2- HYDROLOGIE :

Les débits retenus pour la modélisation, et présentés dans le tableau ci-dessous, ont été déterminés comme suit :

- Conservation des débits estimés à Ougney (bassin versant 11, de 16.93 km²) lors de l'étude de 2012, à l'exception du débit centennal. Il a été vérifié que ces débits n'étaient que peu modifiés par les années supplémentaires enregistrées à la station de jaugeage de Lavans-lès-Dôle (voir l'annexe 1).
- Prise en compte d'un débit centennal de 30 m³/s, issu de la modélisation effectuée à Ougney en 2019, reconstituant la crue du 15 mai 2018. Ce débit (ou , du moins, son ordre de grandeur) sera vérifié sur Taxenne et Rouffange, lors de la présente modélisation. Des considérations sur cette crue sont reportées en annexe 2. Il apparaît que son temps de retour peut être considéré proche de 100 ans.
- Modulation des débits en chaque bassin versant par proportionnalité des surfaces de bassins versants, élevée à la puissance 0,8. La position des bassins versants est fournie par la figure ci-dessous.



Repère	Superficie du BV km ²	Module m ³ /s	Q en m ³ /s pour T=...				PT du modèle
			2	5	10	100	
1	2.61	0.025	1.1	1.6	1.9	5.9	65
2	4.91	0.047	1.8	2.6	3.2	9.8	61
3	6.01	0.058	2.1	3.1	3.7	11.5	51
4	6.77	0.065	2.3	3.4	4.1	12.7	41
5	8.25	0.079	2.7	4	4.8	14.8	26
6	8.91	0.086	2.9	4.2	5.1	15.8	20
7	9.95	0.096	3.2	4.6	5.6	17.2	17
8	11.00	0.106	3.4	5	6.1	18.7	16
9	16.06	0.154	4.6	6.75	8.2	25.2	13
10	16.91	0.191	4.8	7.1	8.5	26.4	6
11	19.93		5.5	8.05	9.7	(30)	

Tableau 1: Débits caractéristiques

Figure 2 : Bassins versants

3-CONSTRUCTION ET CALAGE DU MODELE :

3-1- Construction :

L'étude des conditions d'écoulement actuelles a été réalisée à l'aide d'un modèle mathématique d'écoulement, construit à partir de **65 profils en travers** issus des levés topographiques réalisés pour cette étude.

L'implantation de ces profils est reportée sur la figure ci-dessous. On note l'espacement entre profils plus resserré sur les zones habitées de Taxenne (profils 1 à 7) et Rouffange (profils 37 à 50).

Le logiciel mis en œuvre pour la réalisation de ce modèle est le logiciel HEC-RAS de l'US Army Corps of Engineers (version 4.0). Toutes les singularités, soit 12 ponts, buses ou gué, sont représentées dans le modèle .

Celui-ci est exploité en régime permanent.

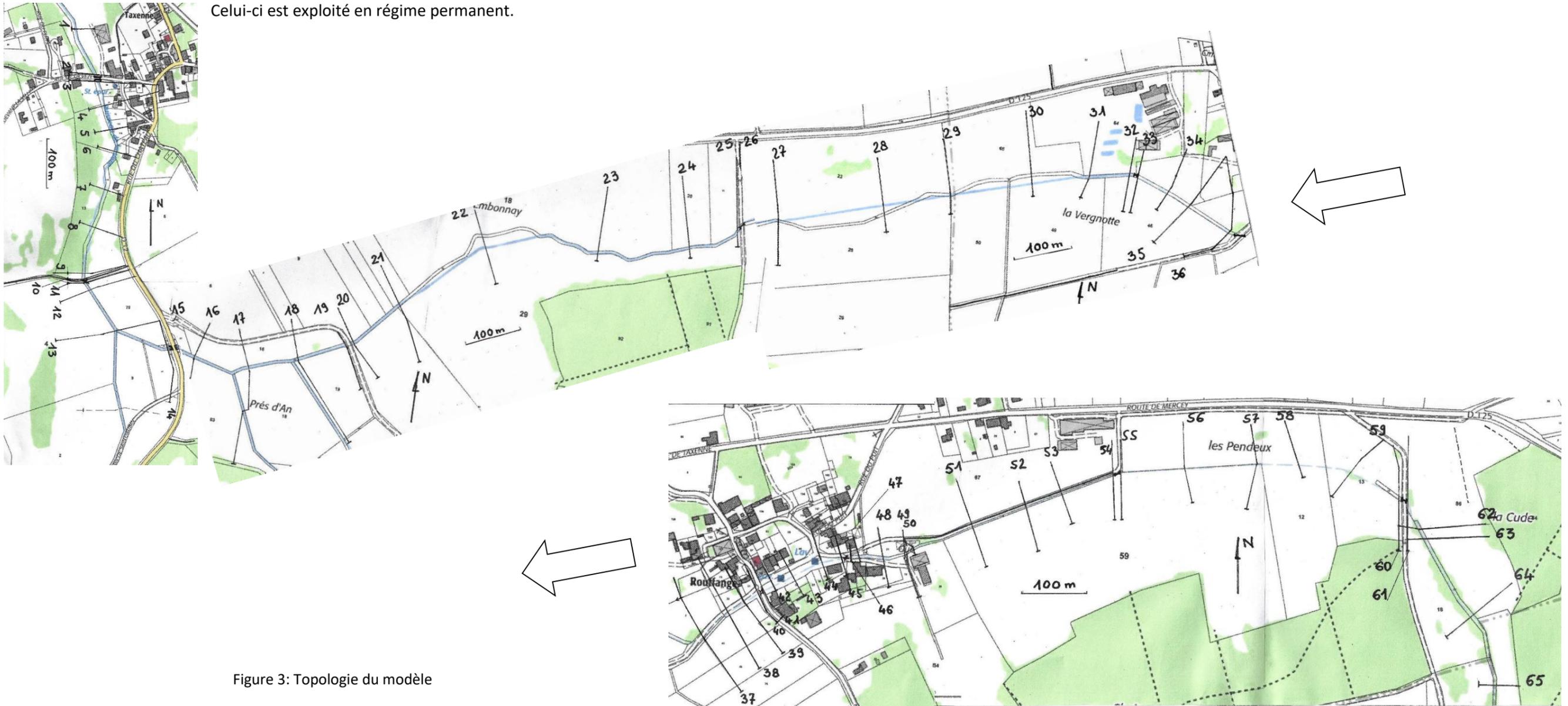


Figure 3: Topologie du modèle

3-2- Calage :

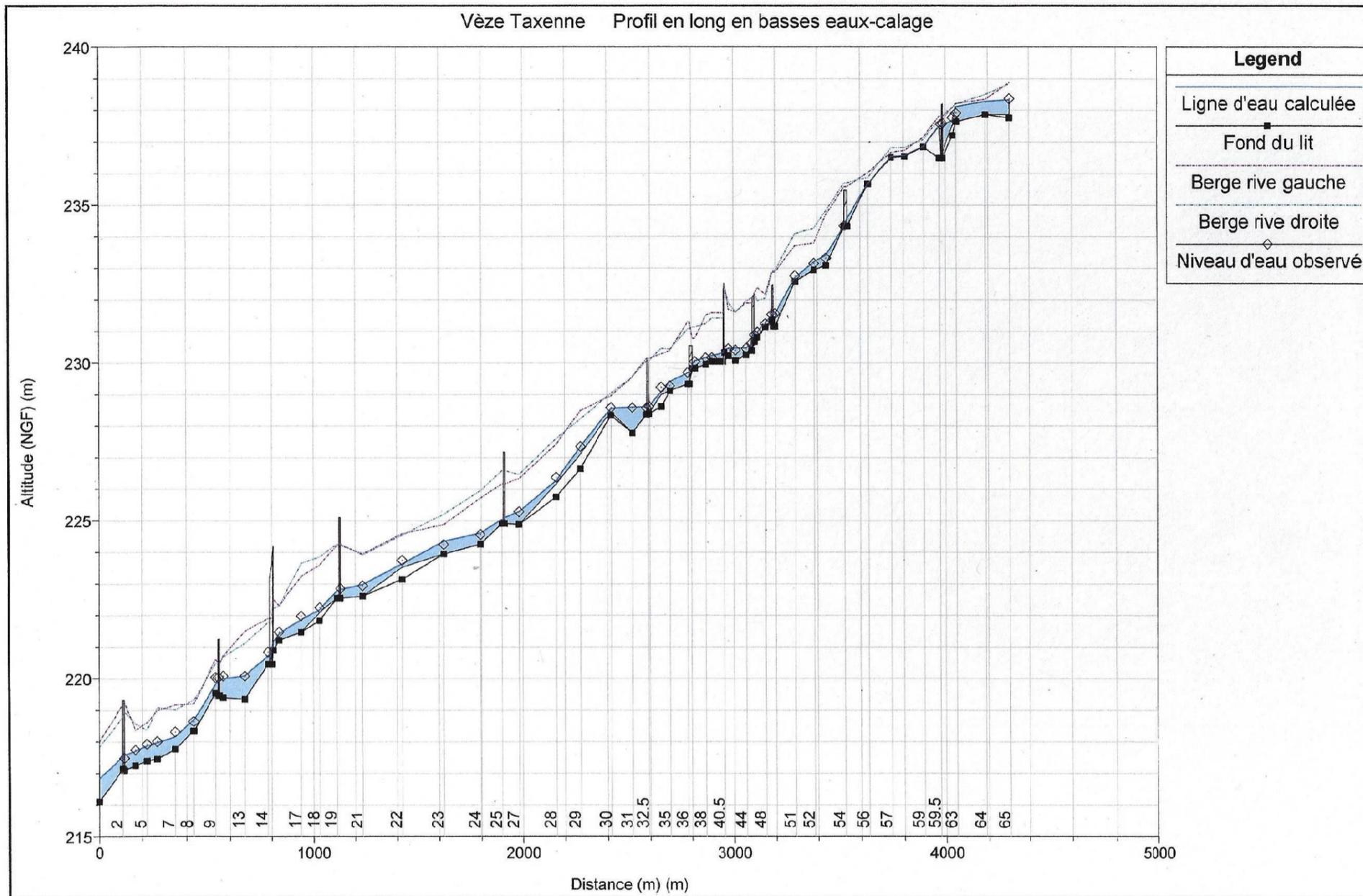


Figure 4: Ligne d'eau de calage en basses eaux

Le calage du modèle a été réalisé **en basses eaux** à partir de la ligne d'eau relevée lors des travaux topographiques. Pour un débit compris entre 0.55 et 0 m³/s , et un coefficient de Strickler en lit mineur généralement de l'ordre de 15 à 20, la ligne d'eau calculée (voir la figure ci-contre et l'annexe 3) est en bonne adéquation avec les niveaux observés.

Ce calage a été précisé **en crue** pour un événement exploitant les informations disponibles quant aux niveaux d'eau atteints lors des crues de mai et juin 2018 :

- Dans Taxenne : aux profils 3, 4 et 6 (témoignages et photographies)
- Sur le chemin entre les profils 10 et 11 (laisse apparente)
- Dans Rouffange : aux profils 39, 42, 43, 45 et 47 (témoignages et photographies).

Après de nombreux tâtonnements on a retenu la ligne d'eau reportée page suivante (voir les niveaux d'eau en annexe 4).

Ce résultat est obtenu pour les débits supposant un débit de 30 m³/s à Ougney, ce qui renforce l'hypothèse d'une telle valeur, et l'assimilation de la crue de mai 2018 à la crue centennale théorique.

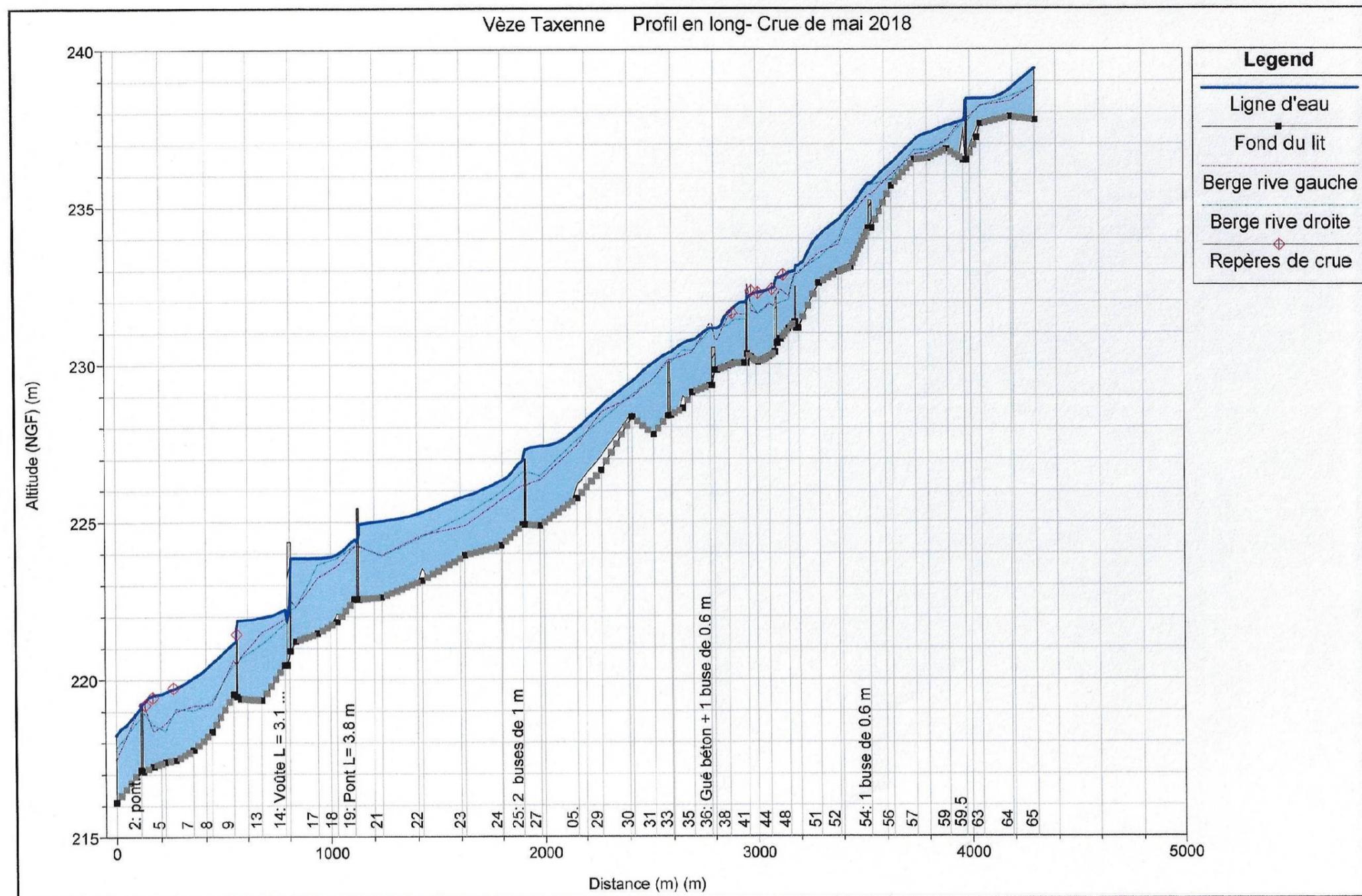


Figure 5: Ligne d'eau de calage en grande crue (crue de mai 2018)

Des profils interpolés ont été introduits dans le modèle pour permettre la résolution des équations de la ligne d'eau ; en particulier le profil 59.5 permet de représenter l'interruption du lit mineur en aval du chemin situé entre les profils 60 et 61 (il existe une zone d'épandage et d'infiltration en amont de ce chemin).

Pour visualiser au mieux la bonne adéquation entre les repères de crue et la ligne d'eau calculée on a reporté deux « zooms » de la ligne d'eau pages suivantes : le premier sur Taxenne, le second sur Rouffange.

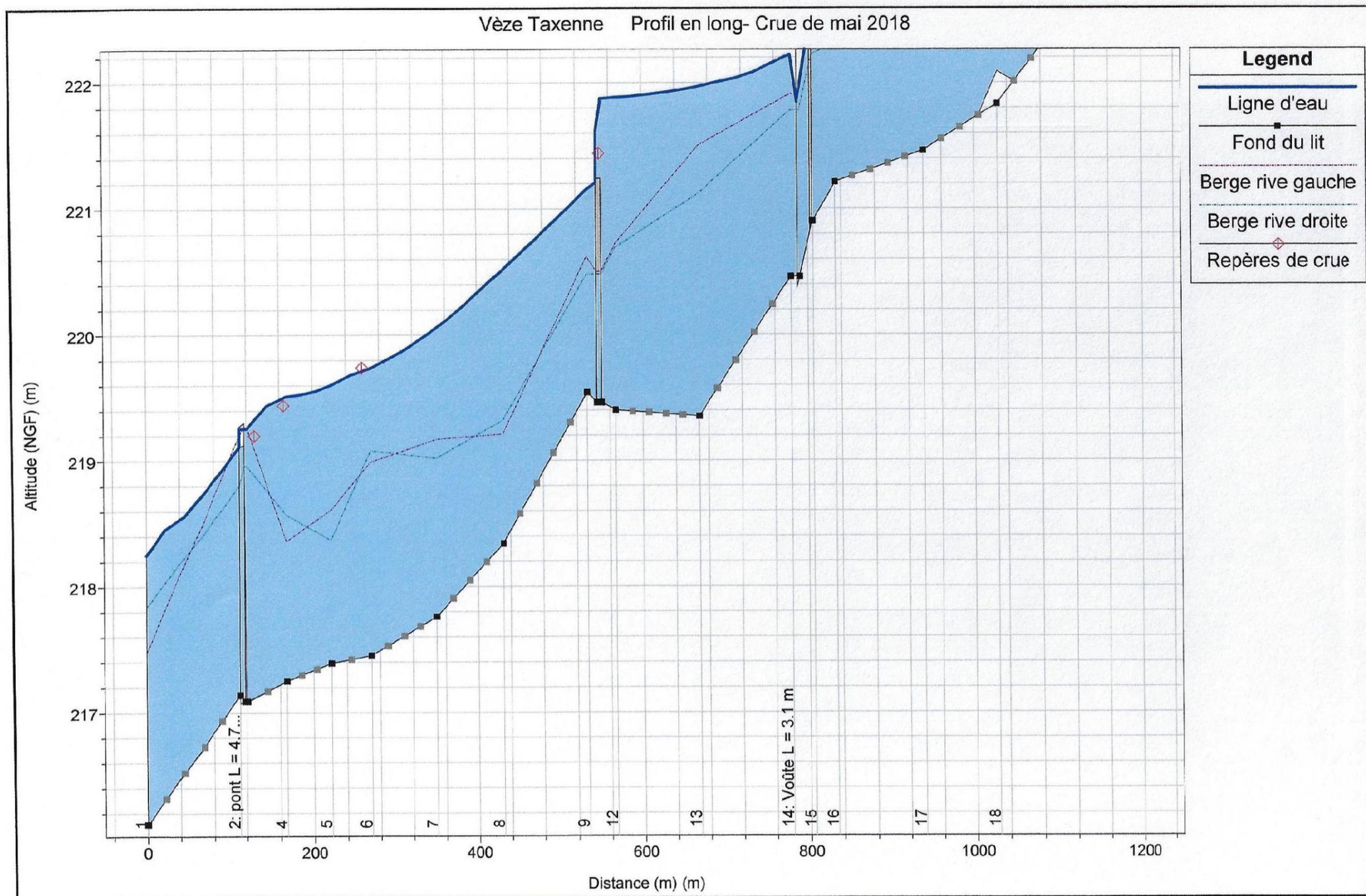


Figure 6 : Ligne d'eau de calage à Taxenne (crue de mai 2018)

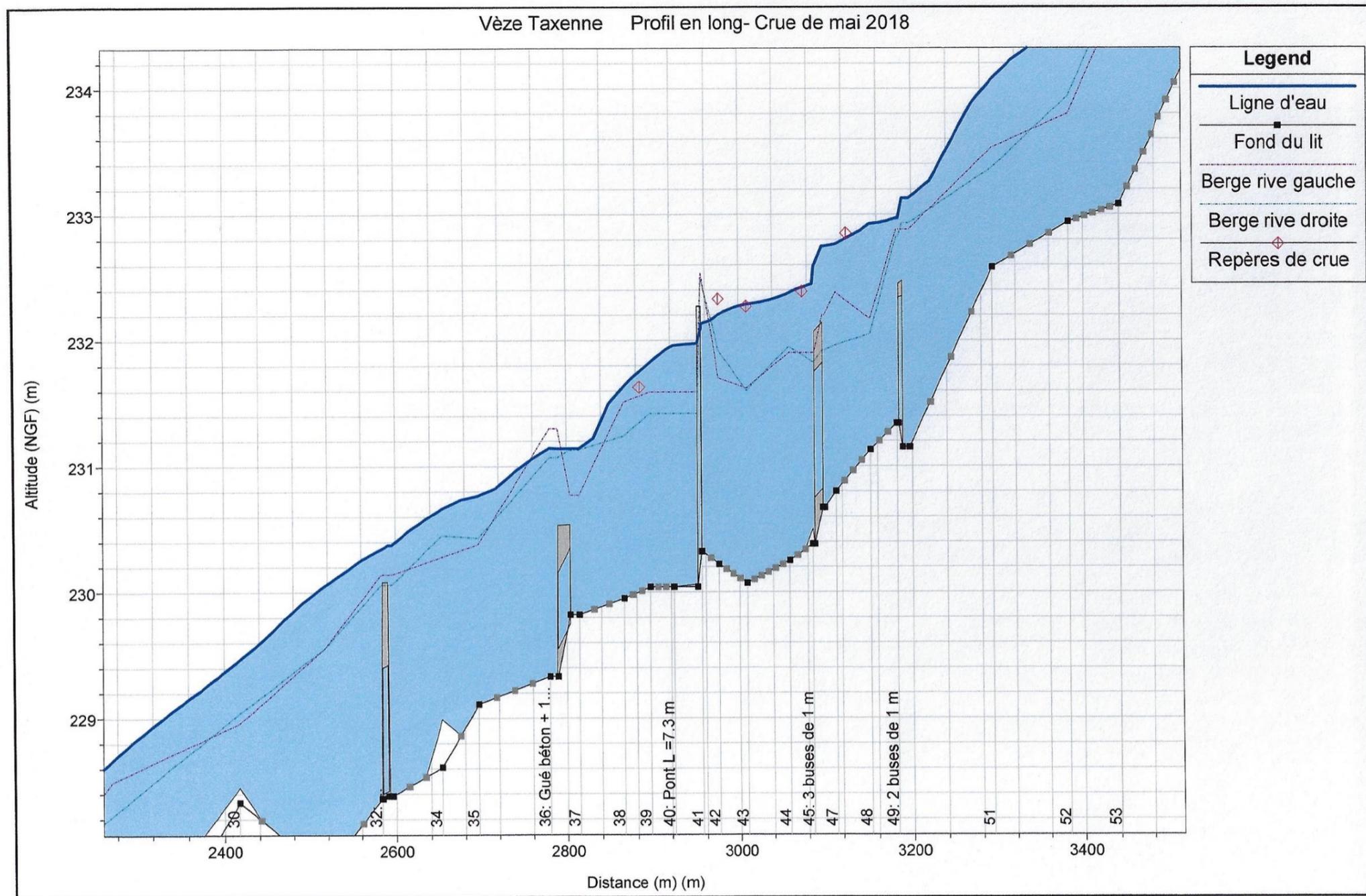
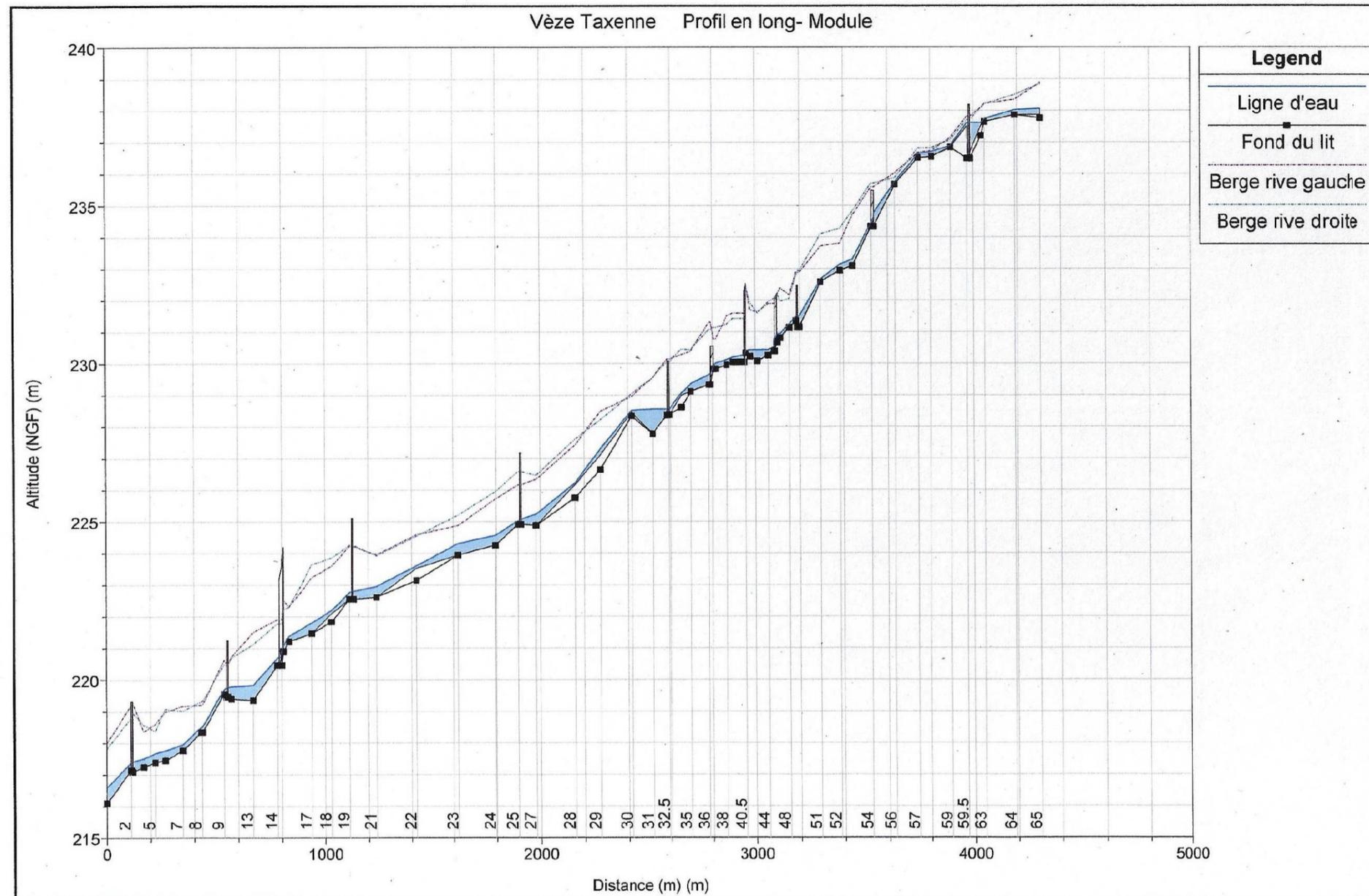


Figure 7 : Ligne d'eau de calage à Rouffange (crue de mai 2018)

4- EXPLOITATION DU MODELE DANS L'ETAT ACTUEL :

4-1- Simulation des lignes d'eau :

Le modèle ainsi construit a été exploité pour le module et les crues de temps de retour 2 à 100 ans. La condition en limite aval est fournie par les hauteurs normales.



Le **tableau de l'annexe 4** fournit, respectivement, et pour chaque profil, les **niveaux d'eau (NGF)**.

Les lignes d'eau sont reportées : ci-contre (module), et page suivante (crues).

Figure 8 : Ligne d'eau du module-Etat actuel

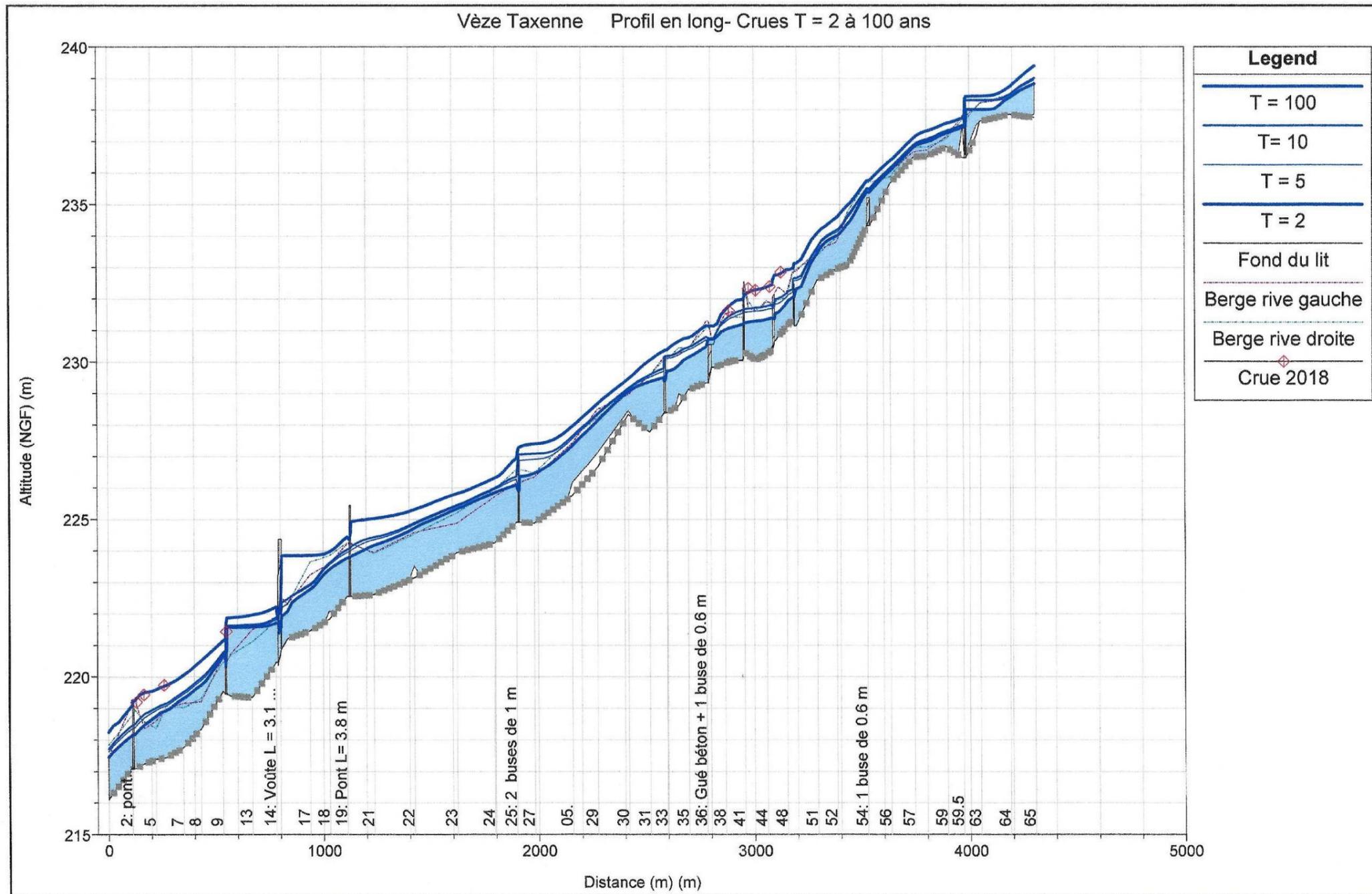


Figure 9 : Ligne d'eau des crues-Etat actuel

4-2- Analyse des résultats :

Les zones inondables relatives aux différentes crues sont fournies dans le chapitre 6 examinant les incidences. Ci-après on examine : les capacités du lit (débits de plein-bords), puis celles des différents ouvrages.

4-2-1- Débits de plein-bords :

Le débit de plein-bords a été déterminé approximativement en chaque profil (voir la ligne d'eau en annexe 5). Le tableau page suivante fournit les débits obtenus et les compare aux débits de la crue biennale.

Profil	Q plein-bords	Q ₂	Q plein-bords / Q ₂	Profil	Q plein-bords	Q ₂	Q plein-bords / Q ₂	Profil	Q plein-bords	Q ₂	Q plein-bords / Q ₂				
1	4	4.8	0.83	23	1.5	2.7	0.55	45	4.5	2.1	2.14				
2	4			24	4		2.1	1.48	46			4.5			
3	4			25	4				47			4.5			
4	4			26	4	48			3.5						
5	4			4.6	0.65	27	2	2.3	0.87			49	7	1.8	3.33
6	4					28	8		1.8			3.48	50		
7	3	29	1			1.8	0.435			51	5.5				
8	3	30	4					1.8		1.74	52		1.5		
9	3	31	4						1.1		0.83	53	3		
10	1.5	32	4			1.1	1.67					54	1		
11	1.5	33	4	1.1	0.56			55		1					
12	1.5	34	4					1.1	0.17	56	0.3				
13	8	3.4	1.74			35	4			1.1	0.3	57	0.3		
14	6			36	4	1.1	0.3					58	0.3		
15	6			37	4			1.1	0.3			59	0.3		
16	6	3.2	1.76	38	4					1.1	0.3	59.5	0.3		
17	6			39	4	1.1	0.3					60	0.3		
18	6			40	4			1.1	0.3			61	0.3		
19	6	2.9	2.07	41	4					1.1	1.2	62	1.2		
20	6			42	4.5	1.1	0.27					63	0.3		
21	1.5	2.7	0.55	43	4.5			2.1	2.14			64	1		
22	1.5			44	4.5					65	1				

Tableau 2: Analyse du débit de plein-bords

On observe une grande dispersion des résultats. Les tronçons de faible capacité (moins de 50 % du débit biennal) sont en vert ; ceux de capacité moyenne (entre 50 et 100% , environ, du débit biennal) sont en orange ; enfin ceux de forte capacité (nettement plus que 100 %), ce qui montre un fort calibrage du lit, sont en rouge

On note également la faible capacité relative du lit dans Taxenne (profils 1 à 6), alors que cette capacité relative est plus élevée dans Rouffange (profils 38 à 50).

En fait les débits de plein-bords sont influencés par les caractéristiques du lit (pente, section, rugosité), mais aussi par le blocage éventuel de certains ouvrages.

4-2-2- Capacité des ouvrages :

Le tableau ci-après fournit les dimensions des ouvrages et leur fonctionnement en crue : répartition du débit entre l'ouvrage et la submersion de la voie portée. Les couleurs indiquent un fonctionnement : bon, moyen, mauvais.

N° d'ordre	Profils encadrant	Dimensions (LxH ou Ø)	T = 2		T = 5		T = 10		T = 100		Diagnostic
			Débit dans l'ouvrage	Débit sur la voie	Débit dans l'ouvrage	Débit sur la voie	Débit dans l'ouvrage	Débit sur la voie	Débit dans l'ouvrage	Débit sur la voie	
1	2-3	4.7 x 2.2	4.80	0	7.10	0	8.50	0	17.76	8.64	L'ouvrage est bien dimensionné pour les crues courantes
2	10-11	2 x 1 (voûte)	4.60	0	1.27	5.48	1.34	6.86	1.65	23.55	L'ouvrage évacue la crue biennale sans submersion, au-delà il est noyé par l'aval du fait de la submersion du chemin : acceptable
3	14-15	3.1 x 2.82 (Conduit Matière)	3.40	0	5.00	0	6.10	0	18.7	0	Ouvrage bien dimensionné. La route (RD) n'est pas inondée
4	19-20	3.8 x 2.5	2.90	0	4.20	0	5.10	0	16	0	Ouvrage bien dimensionné. Le chemin n'est pas inondé
5	25-26	2 Ø1000	2.70	0	4.00	0	4.30	0.50	3.24	12.02	Buses bien dimensionnées. Le chemin n'est submersible que pour T ≥ 10ans
6	32-33	2 Ø1000	2.30	0	3.31	0.09	3.23	0.87	1.07	12.93	Buses bien dimensionnées. L'accès aux champs n'est submersible que pour T ≥ 5 ans
7	36-37	Gué béton+Ø600	0.42	1.90	0.26	3.16	0.12	3.98	0.06	13.76	Le Ø 600 n'écoule qu'une faible fraction du débit
8	40-41	7.3x1.9 (avec 1 pile centrale)	2.30	0	3.40	0	4.10	0	14.00	0	Pont bien dimensionné. Route non inondée
9	45-46	3 Ø1000	2.10	0	3.10	0	3.70	0	4.72	9.28	Buses suffisantes pour T=10 ans , mais gros débordements pour T= 100 ans
10	49-50	2 Ø1000	2.10	0	2.99	0.11	3.13	0.57	2.34	11.80	idem
11	54-55	1 Ø600	0.07	1.73	0.08	2.52	0.01	3.19	0.11	9.69	Accès aux parcelles avec buse négligeable
12	60-61	1 Ø1000	1.80	0	2.19	0.41	2.24	1.02	2.09	7.79	Chemin submersible pour T=5 ans

Tableau 3: Analyse de la capacité des ouvrages

Les ouvrages posant à priori problème sont ceux dont la capacité est limitée en milieu « urbain » : le n° 1 (pont) à Taxenne et les ouvrages 9 et 10 (buses) à Rouffange. On a reporté en annexe 6 l'élévation de chaque ouvrage, « habillée » des niveaux de crue, ainsi que la photographie de l'ouvrage, éventuellement en crue.

5- CONDITIONS D'ÉCOULEMENT APRES AMENAGEMENT :

L' aménagement de base comporte :

- Le rehaussement du lit mineur par une recharge de gravier et la création d'un nouveau lit de section réduite (largeur de l'ordre du mètre et hauteur de berges d'environ 0.3 à 0.4 m), ou le remblaiement du lit actuel et la création d'un chenal pilote, de la section annoncée ci-avant.
- Le reméandrement du nouveau lit .

En fait des ajustements sont à faire en fonction des contraintes locales :

- Habitations inondables, dans Taxenne et Rouffange.
- Voies de communications, dont la submersibilité doit être contrôlée, et adaptée au type de voie.

Ces ajustements concernent des aménagements spécifiques visant à abaisser le niveau des inondations : augmentation du débouché d'ouvrages ; création de banquettes, latérales au lit mineur, et abaissant le niveau des berges...

De ce fait un aménagement a été tatônné, notamment en considérant la crue centennale pour les contraintes liées à l'inondabilité : zones habitées, RD 12.

L'annexe 7 fournit le détail des ouvrages avec l'aménagement, et l'annexe **14 fournit le cahier des profils en travers** avec le détail des travaux à réaliser.

Le modèle ainsi modifié a été exploité pour déterminer les conditions d'écoulement futures. Des profils intermédiaires ont été introduits dans le modèle si nécessaire (zones de transition).

Les calculs ont été réalisés pour les débits pris en compte lors de la simulation des lignes d'eau actuelles : module et crues de temps de retour 2, 5 , 10 et 100 ans.

On trouvera en annexe :

- 8 : la ligne d'eau du module.
- 9 : les lignes d'eau des crues.
- 10 : les niveaux d'eau après aménagement.
- 13 : le cahier des profils en travers, avec les niveaux d'eau, après aménagement.

Le chapitre suivant analyse les **incidences de l'aménagement sur les niveaux d'eau et sur les zones inondables.**

6-INCIDENCES SUR LES NIVEAUX D'EAU ET SUR LES ZONES INONDABLES :

6-1-Incidences sur les niveaux d'eau :

Le tableau de l'annexe 11 récapitule les niveaux calculés en chaque profil dans les deux états, actuel et aménagé. On en déduit l'écart entre ces niveaux et donc les incidences de l'aménagement sur les niveaux : exhaussement ou abaissement.

Sept zones à enjeux différents sont distinguées :

- 1- La zone agglomérée de Taxenne (profils 1 à 7), en **bleu** sur le tableau, où l'objectif prioritaire est d'abaisser le niveau des crues, particulièrement, si possible, des plus importantes.
- 2- Une zone « libre », sans contrainte forte, (profils 8 à 9), en **vert** sur le tableau, où l'objectif est de rehausser les niveaux ordinaires (module), en limitant éventuellement les exhaussements en crue, notamment en grandes crues.
- 3- Une zone « intermédiaire», avec une contrainte spécifique (profils 10 à 15), en **jaune** sur le tableau, où l'objectif est de rehausser les niveaux ordinaires (module), tout en préservant, en grandes crues, le fonctionnement d'un ouvrage, ici l'ouvrage sous la RD 12.
- 4- Une seconde zone « libre », sans contrainte forte,(profils 16 à 31), en **vert** sur le tableau, où l'objectif est de rehausser les niveaux ordinaires (module), en limitant éventuellement les exhaussements en crue, notamment en grandes crues.
- 5- Une seconde zone « intermédiaire», avec une contrainte spécifique (profils 32 à 35), en **jaune** sur le tableau, où l'objectif est de rehausser les niveaux ordinaires (module), tout en préservant, en grandes crues, le fonctionnement d'un ouvrage, ici le gué entre les profils 35 et 36.
- 6- La zone agglomérée de Rouffange (profils 36 à 50), en **bleu** sur le tableau, où l'objectif prioritaire est d'abaisser le niveau des crues, particulièrement, si possible, des plus importantes.
- 7- Une troisième zone « libre », sans contrainte forte, (profils 51 à 60), en **vert** sur le tableau, où l'objectif est de rehausser les niveaux ordinaires (module), en limitant ,éventuellement, les exhaussements en crue, notamment en grandes crues.

NB : le prolongement d'un aménagement en amont du profil 60 est subordonné à l'identification de l'exutoire des eaux qui se perdent dans la zone de rétention située en amont immédiat du chemin.

Le tableau page suivante synthétise les résultats obtenus, sur chacune des sept zones et pour chaque débit simulé, en fournissant la moyenne des écarts de niveaux :

Type de débit ou temps de retour T de la crue		Module	2	5	10	100
Exhaussement ou abaissement moyen (m)	1-Taxenne (profils 1 à 7)	+6	-44	-48	-49	-36
	2-Zone « libre »(profils 8 à 9)	+72	+8	+6	+5	-1
	3-Zone « intermédiaire » (profils 10 à 15)	+50	+4	+5	+5	+3
	4-Zone « libre » (profils 16 à 31)	+105	+44	+34	+28	+19
	5-Zone « intermédiaire » (profils 32 à 35)	+90	+52	+28	+22	+16
	6-Rouffange (profils 36 à 50)	-18	-33	-45	-48	-33
	7-Zone « libre » (profils 51 à 60)	+31	+13	+10	+9	+7

Tableau 4 : Exhaussements ou abaissements moyens de la ligne d'eau

Ainsi l'aménagement permet :

- **Zones « agglomérées » de Taxenne et Rouffange** : On obtient un abaissement moyen de 45 à 50 cm pour les crues de temps de retour 5 à 10 ans , et de 30 à 35 cm pour la crue centennale. Ce résultat, significatif, suppose des aménagements spécifiques, décrits au chapitre conclusions, mais exclut tout exhaussement significatif des niveaux d'eau ordinaires.
- **Autres zones** : l'aménagement permet un exhaussement moyen du niveau des eaux ordinaires variant entre une trentaine de cm à un peu plus d'un mètre. Les exhaussements moyens en grandes crues sont limités à un vingtaine de cm. Les aménagements des ouvrages sur ces zones sont également décrits au chapitre conclusions.

6-2-Incidences sur les zones inondables :

Les figures pages suivantes comparent les zones inondables, actuelles et futures, pour les temps de retour de 2, 10 et 100 ans.

La légende est la suivante :

- **Bleu** : zone inondable non modifiée.
- **Jaune** : diminution de la zone inondable.
- **Rose** : extension de la zone inondable

6-2-1- Incidences en crue biennale :

-Zones 1, 2 et 3 : légère diminutions des zones inondables dans Taxenne, entre les profils 4 et 7. Ailleurs les zones inondables sont pratiquement inchangées.

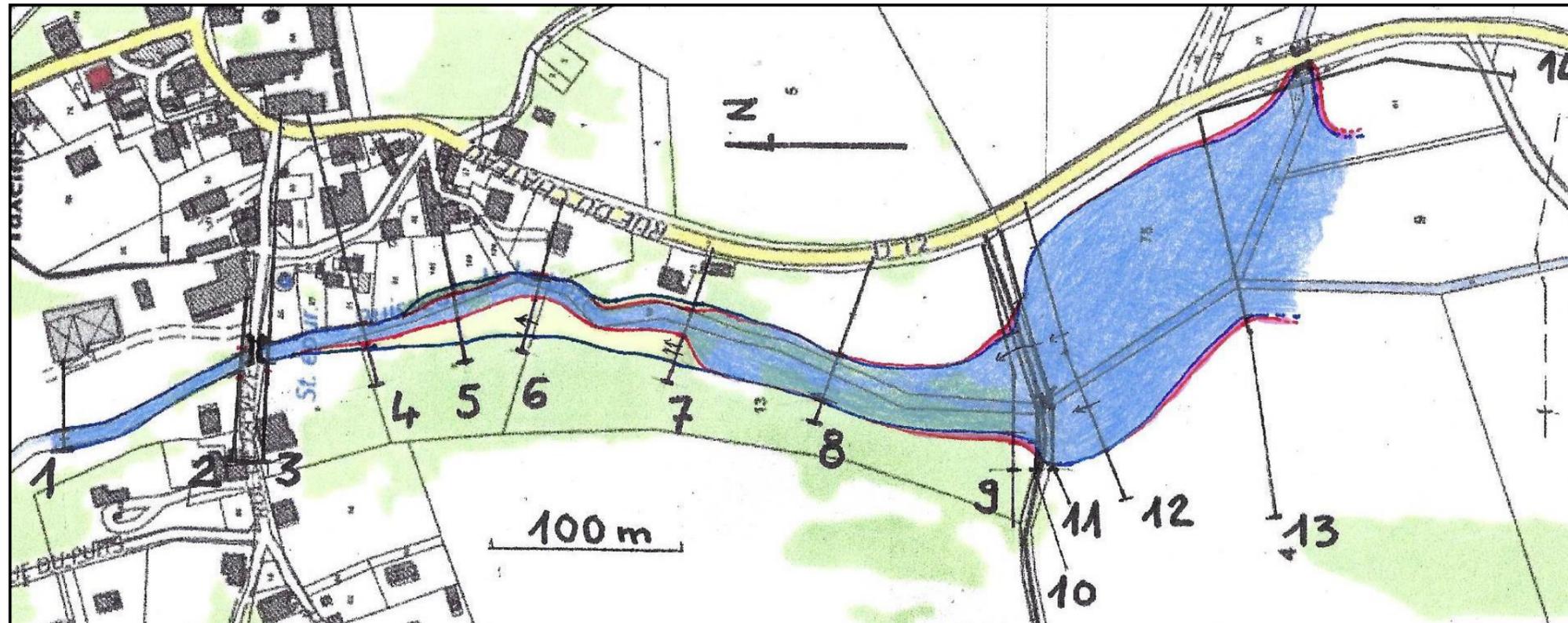


Figure 10: Comparaison des zones inondables biennales -zones 1 à 3

-Zones 4 et 5 : la zone inondable biennale est partout reconstituée, sauf entre les profils 22 à 24 où le débordement existe déjà.



Figure 11: Comparaison des zones inondables biennales -zones 4 et 5

-Zones 6 et 7 : la zone inondable biennale est pratiquement inchangée dans Rouffange ; elle est reconstituée entre les profils 51 à 56 ; en amont de ce profil la situation actuelle est inchangée du fait de l'absence de lit mineur.



Figure 12: Comparaison des zones inondables biennales -zones 6 et 7

6-2-2- Incidences en crue décennale :

-Zones 1 à 3 : la zone inondable décennale est supprimée dans Taxenne, de ce fait les habitations situées en rive droite, au profil 4, sont mises hors d'eau pour cette crue.

La zone inondable est reconstituée en amont de la zone 3, en rive droite du profil 14.

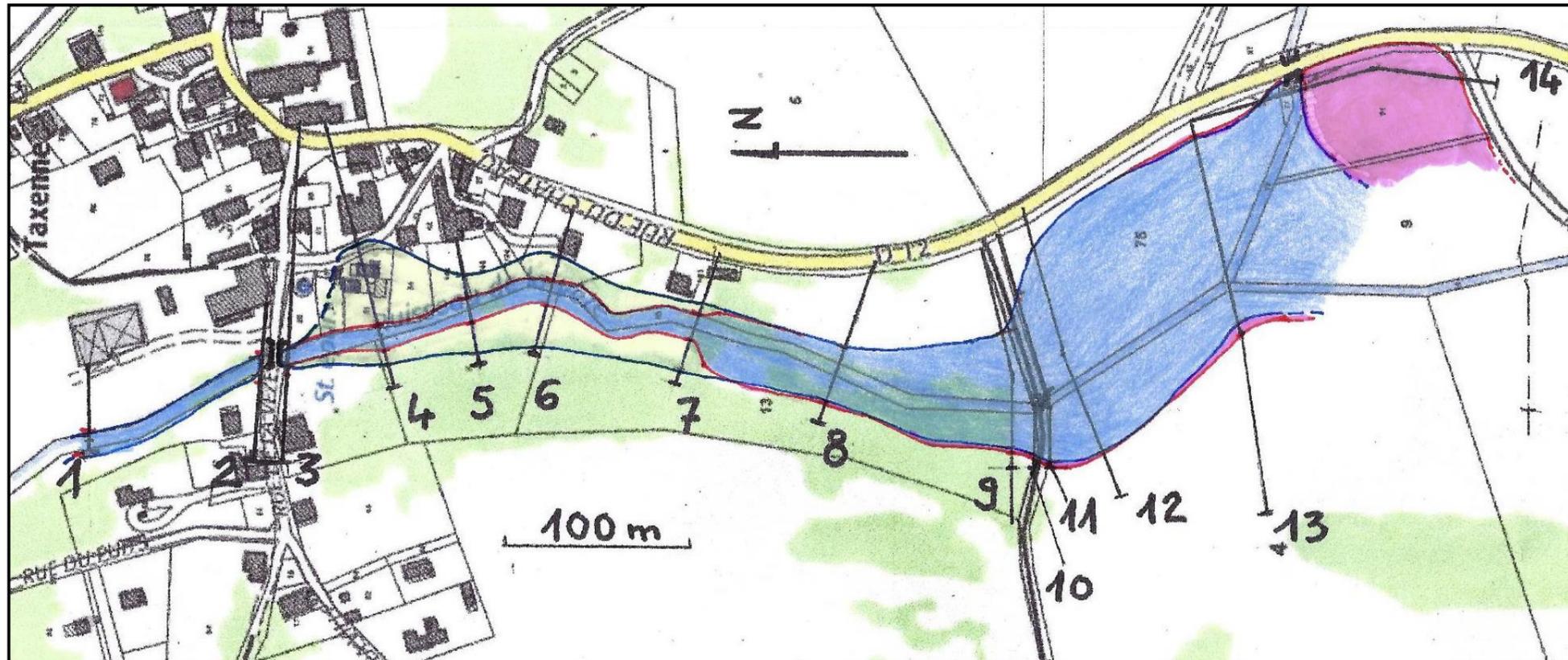


Figure 13: Comparaison des zones inondables décennales -zones 1 à 3

-Zones 4 à 5 : la zone inondable décennale est particulièrement recréée, ou renforcée, du profil 17 au profil 22, et en amont du profil 31.



Figure 14: Comparaison des zones inondables décennales -zones 4 à 5

-Zones 6 à 7 : la zone inondable décennale initiale n'est que peu modifiée : légère diminution dans la traversée de Rouffange ; un peu plus étendue du profil 51 au profil 55.

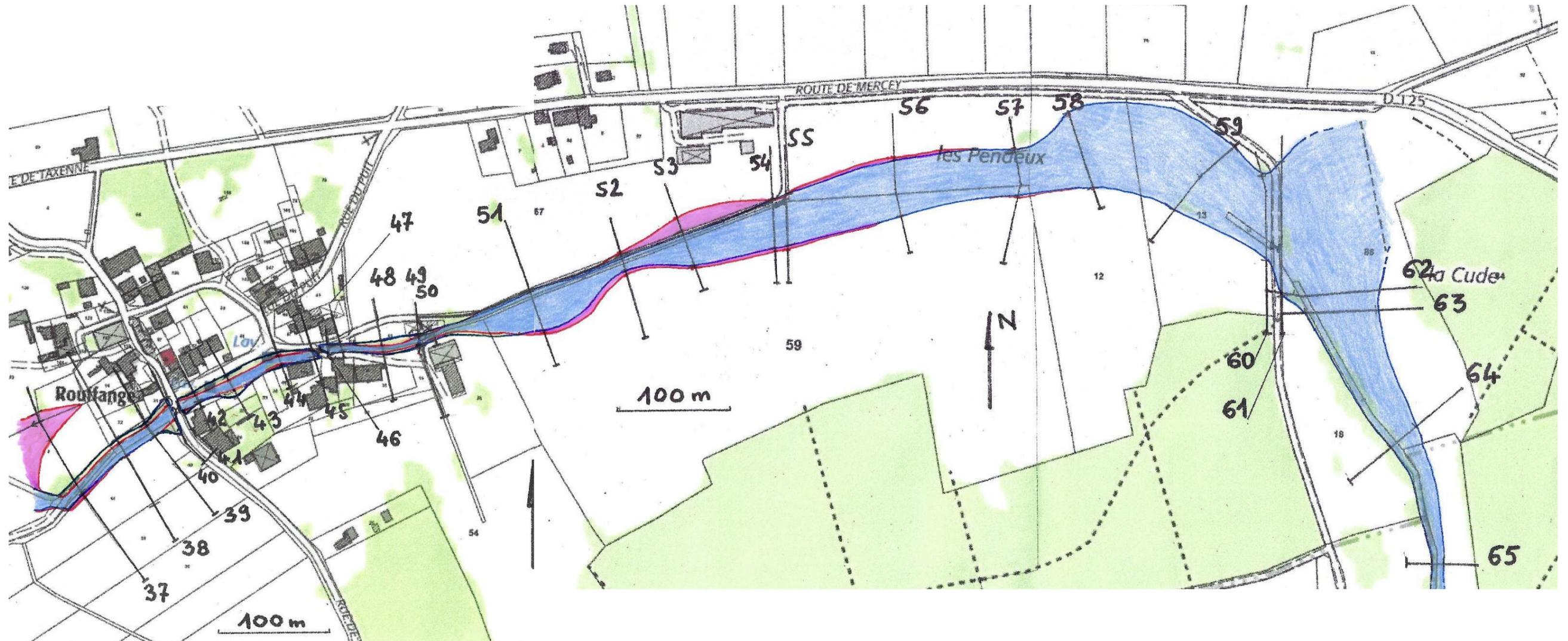


Figure 15: Comparaison des zones inondables décennales -zones 6 à 7

6-2-3- Incidences en crue centennale :

-Zones 1 à 3 : la zone inondable centennale est quasiment supprimée en rive droite, en aval du pont de Taxenne (il subsiste cependant un écoulement sur la route, en rive droite). En amont de ce pont l'emprise de la zone inondable n'est que faiblement réduite, du fait du caractère plat du fond de vallée.

En amont de Taxenne la zone inondable est pratiquement inchangée, notamment, du fait du blocage effectué par le chemin situé entre les profils 10 et 11.

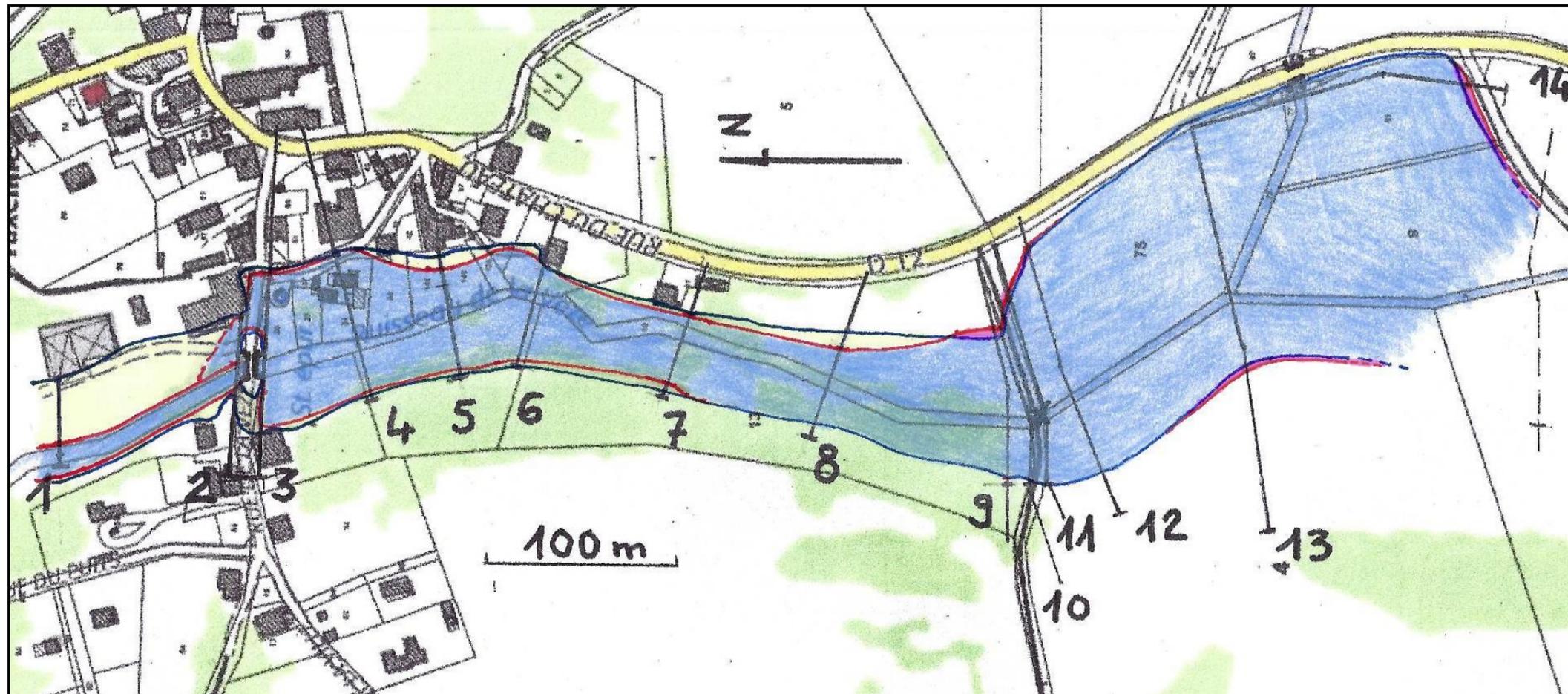


Figure 16: Comparaison des zones inondables centennales -zones 1 à 3

-Zones 4 à 5 : la zone inondable centennale est globalement peu modifiée, à l'exception des profils 19 à 22 où elle est quelque peu majorée.

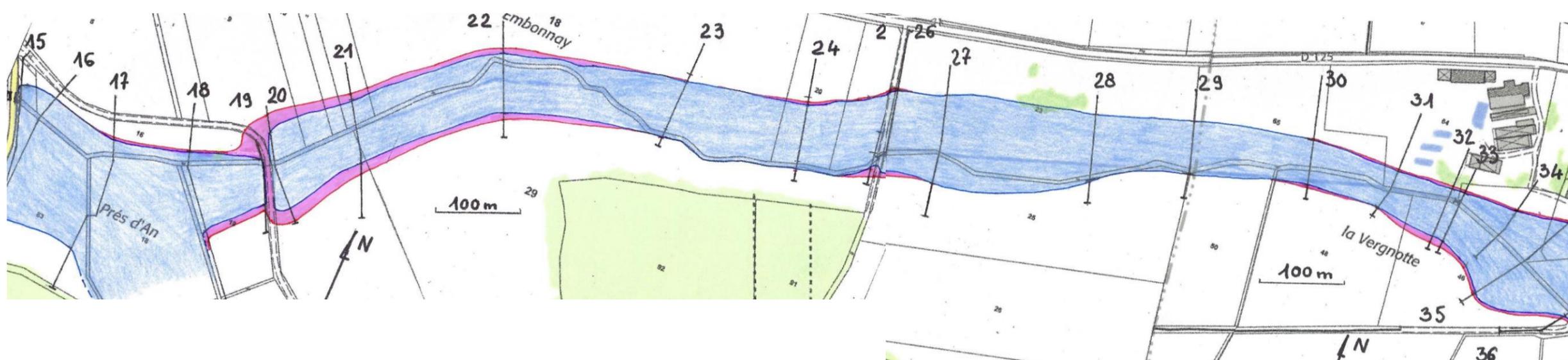


Figure 17: Comparaison des zones inondables centennales -zones 4 à 5

-Zones 6 à 7 : la zone inondable centennale est fortement réduite en aval du pont de Rouffange. Elle l'est suffisamment dans la partie amont (profils 44 à 50) pour mettre hors d'eau la plupart des habitations. En amont de Rouffange les modifications sont minimales.

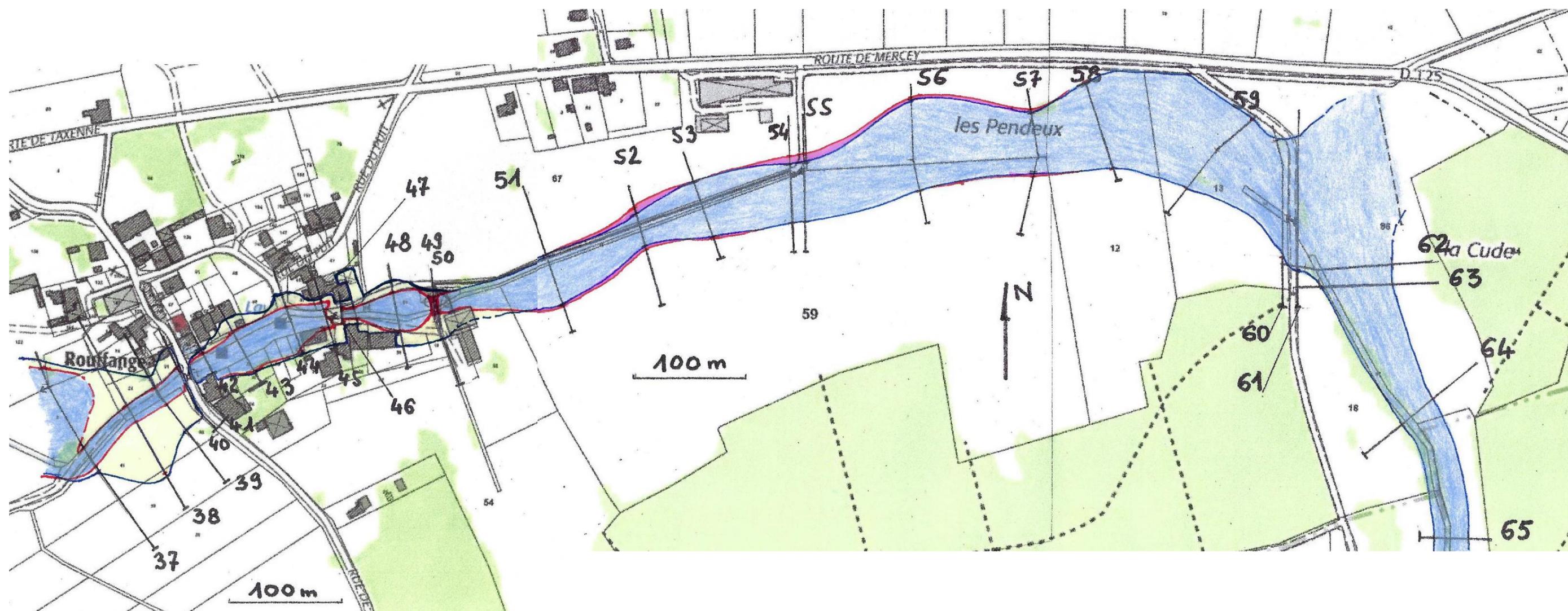


Figure 18: Comparaison des zones inondables centennales -zones 6 à 7

7-CONCLUSIONS ET PRECONISATIONS :

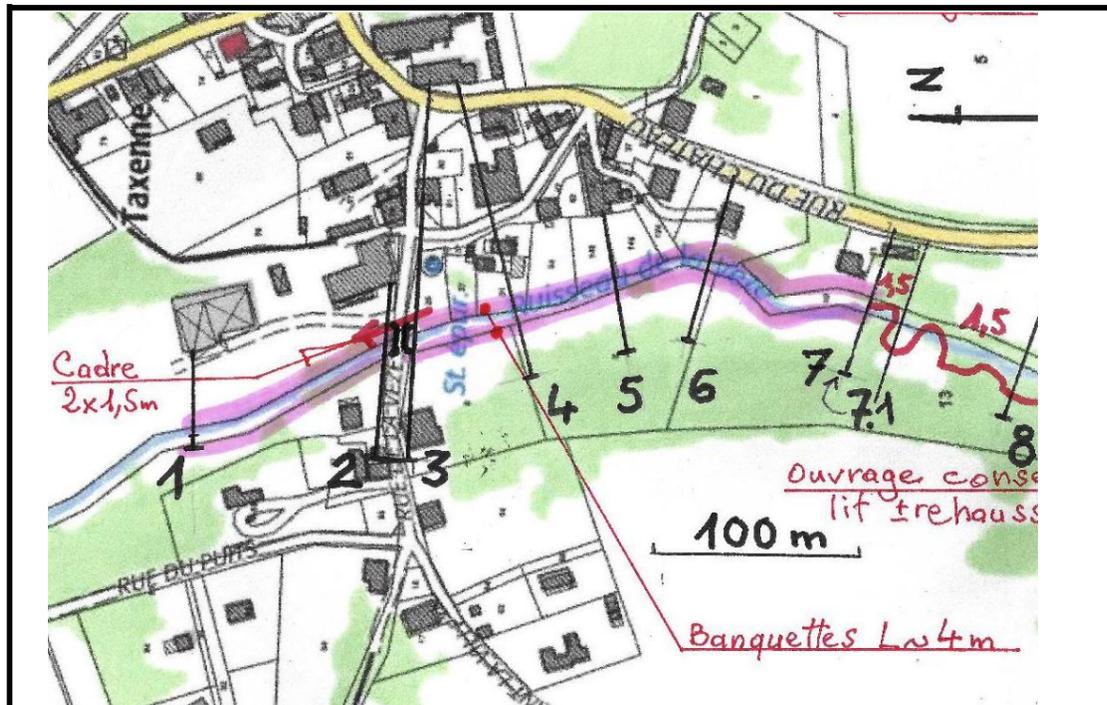
Cette étude montre que la faisabilité de l'aménagement projeté du lit de la Vèze est assurée :

- Totalement sur les tronçons dits « libres » : 2, 4 et 7
- Avec une contrainte spécifique sur les tronçons dits « intermédiaires » : 3 et 5.

A l'inverse un tel aménagement n'est pas possible sur les tronçons relatifs aux villages de Taxenne et de Rouffange : la réduction des inondations ne permet pas de rehausser le lit. Des aménagements spécifiques sont proposés pour y réduire le niveau des inondations.

Tous ces aménagements sont détaillés (notamment les cotes à respecter) en annexes 7 (ouvrages) et 14 (profils en travers) et résumés ci-après pour chacune des sept zones identifiées précédemment.

7-1- Zone 1 : secteur « urbain » de Taxenne (profils 1 à 7) :



Sur cette zone la contrainte inondation ne permet pas la réalisation de l'aménagement général. Le lit et son tracé sont conservés.

L'aménagement spécifique comporte deux actions :

- Création de **deux banquettes latérales, d'environ 4 m de largeur**, sur toute la longueur de la zone : du profil 1 au profil 7.
- Mise en place d'un **ouvrage de décharge** en rive droite du pont actuel : **section de 2 x 1.5 m** (largeur x hauteur)

Cet aménagement permet d'abaisser significativement les niveaux d'eau d'environ 50 cm en crue décennale à 35 cm en crue centennale (voir le profil en long page suivante). La zone inondable n'est que peu modifiée, pour cette dernière crue, mais les inondations relatives à des crues plus courantes sont supprimées.

Nb :1-Il est à noter que le résultat tient à la combinaison des deux termes de l'aménagement. La réalisation de l'ouvrage de décharge, seule, n'a que peu d'efficacité.

2-L'intérêt économique de l'aménagement apparaît comme relativement limité : seules 3 ou 4 constructions sont véritablement situées en zone inondable.

Exhaussements , en cm, pour le module et les crues de temps de retour T				
Module	2	5	10	100
+6	-44	-48	-49	-36

Tableau 5 : Aménagement de la zone 1-Taxenne

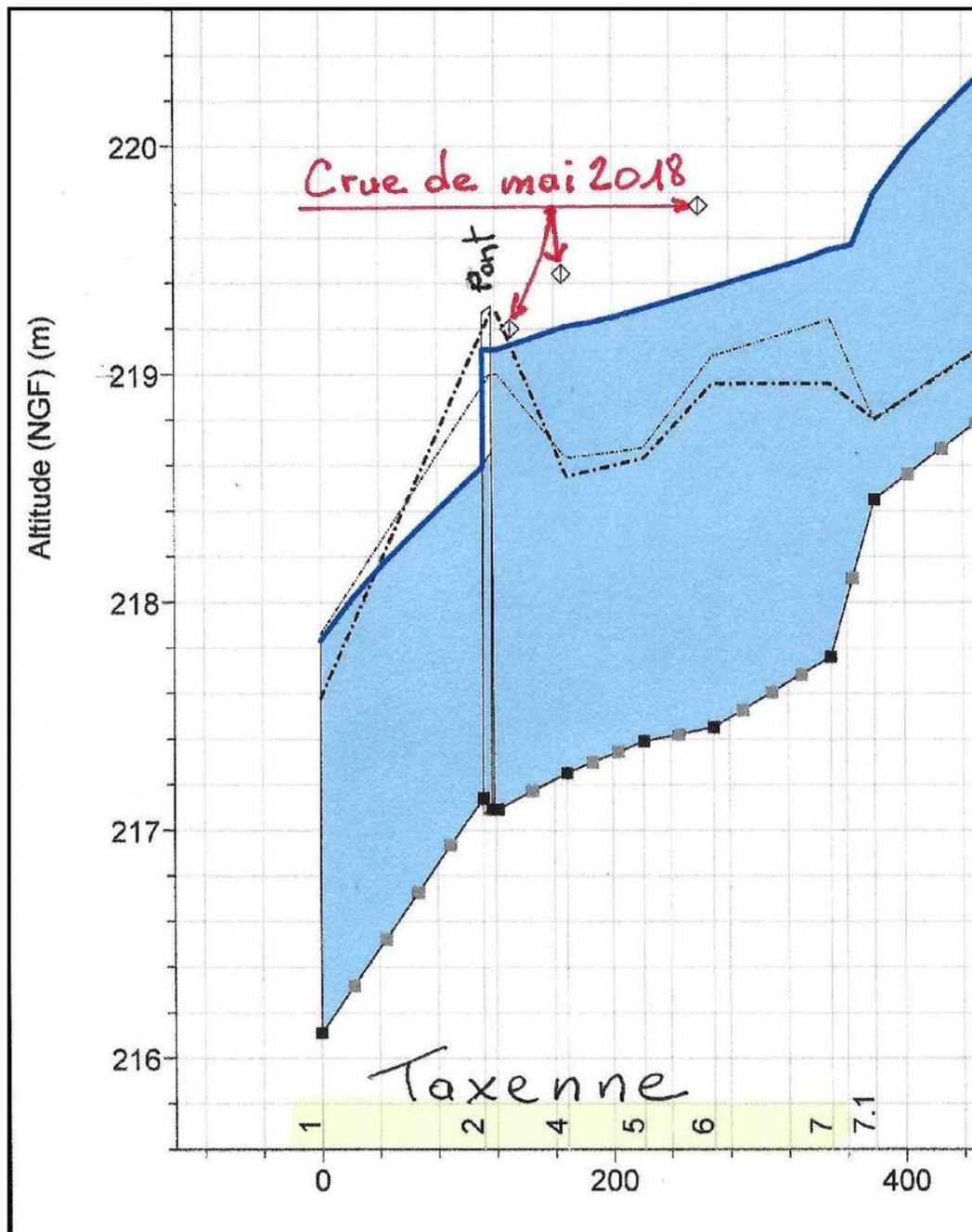
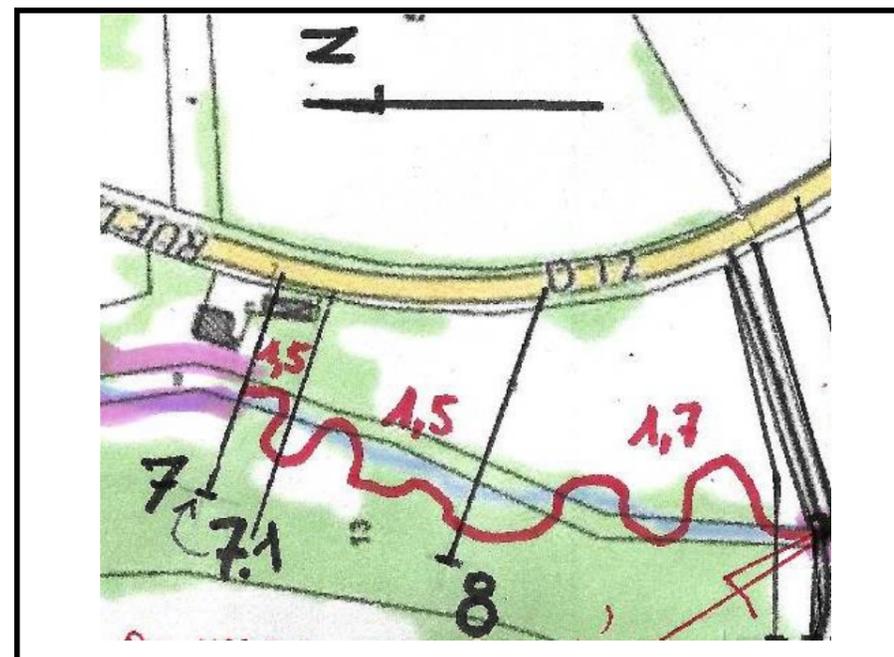


Figure 19: Profil en long de la crue centennale projet sur la zone 1-Taxenne

7-2- Zone 2 « libre » (profils 8 à 9):

Il n'y a pas de contrainte particulière sur ce secteur. Le chenal pilote peut être dessiné avec un coefficient de sinuosité variable de 1.5 à 1.7 ;

L'exhaussement, important pour le module, reste limité en crues.

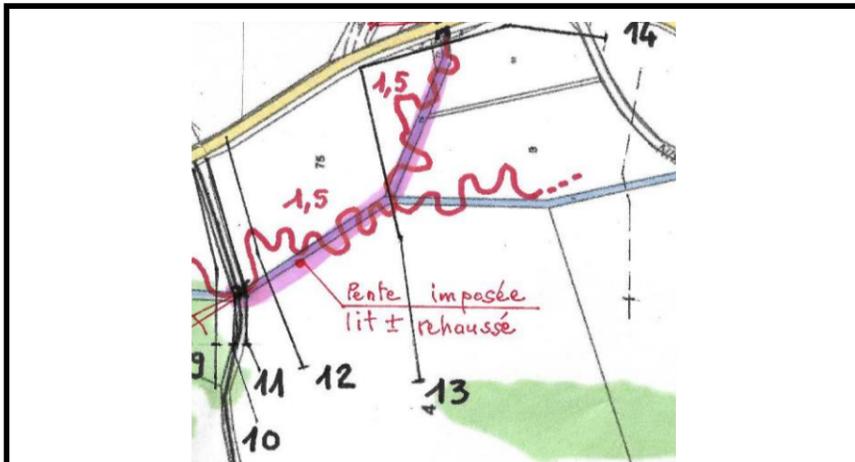


Exhaussements , en cm, pour le module et les crues de temps de retour T

Module	2	5	10	100
+72	+8	+6	+5	-1

Tableau 6 : Aménagement de la zone 2

7-3- Zone 3 « intermédiaire » (profils 10 à 15):



Module	2	5	10	100
+50	+4	+5	+5	+3

Tableau 7 : Aménagement de la zone 3

Il existe une contrainte spécifique sur cette zone : il s'agit de **ne pas modifier les conditions d'écoulement dans l'ouvrage situé sous la départementale 12.** (il a été vérifié qu'aucun rehaussement du lit à l'intérieur de l'ouvrage n'était possible, sans aggraver le niveau d'eau centennal à l'amont de la RD 12).

En conséquence une pente minimum a été définie en aval de l'ouvrage. Cette pente rejoint le lit actuel en aval de la zone, soit au profil 10 environ. Cette pente conditionne les niveaux maxima des fonds futurs du lit.

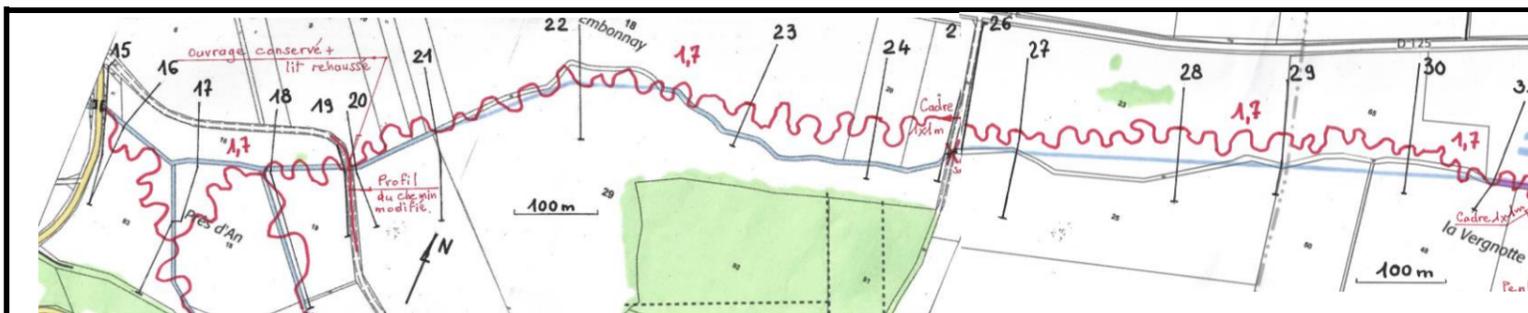
Le coefficient de sinuosité à donner au lit est de l'ordre de 1.5.

L'ouvrage situé sous le chemin entre les profils 10 et 11 est conservé, la cote du fond étant un peu rehaussée. La faible capacité de l'ouvrage entraîne la submersion du chemin pour les crues fréquentes.

La rehausse des niveaux pour le module demeure notable, alors que les exhaussements en crue sont très faibles, du fait de la section de contrôle aval sur le chemin.

La réalisation d'un stockage supplémentaire en amont de ce chemin, envisagée par l'EPTB, est possible, sous réserve que la nouvelle courbe de remous ne modifie pas le fonctionnement de l'ouvrage sous la RD 12. La réalisation d'une étude spécifique (régime transitoire, incorporation de l'affluent de rive gauche dans le modèle...) serait à réaliser.

7-4- Zone 4 « libre » (profils 16 à 31):



Module	2	5	10	100
+105	+44	+34	+28	+19

Tableau 8 : Aménagement de la zone 4

Il n'y a pas de contrainte particulière sur ce secteur. Le chenal pilote peut être dessiné avec un coefficient de sinuosité de l'ordre de 1.7

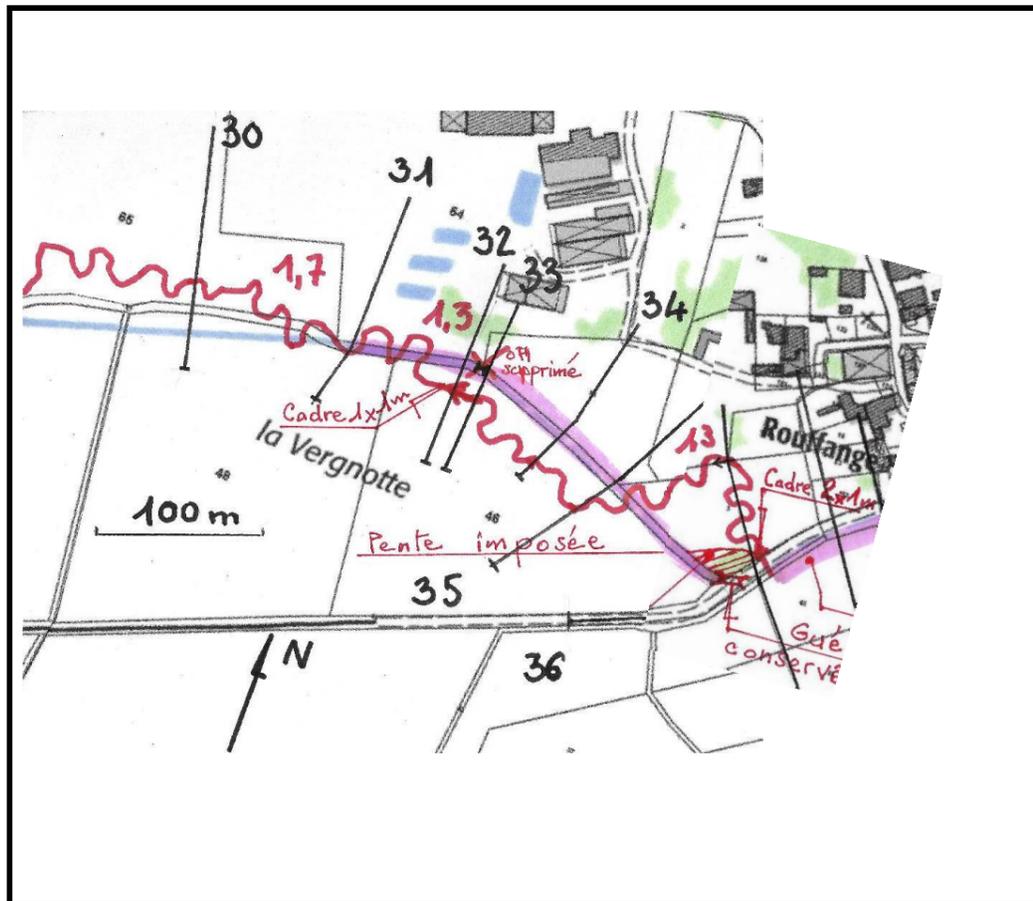
L'exhaussement, important pour le module, est encore significatif en crues, ce qui **reconstitue les capacités de stockage perdues** du fait du calibrage du cours d'eau.

En amont de la RD 12 le stockage supplémentaire envisagé par l'EPTB n'est pas possible, du fait de la capacité de l'ouvrage situé sous cette voie, et du niveau de crue centennal amont, juste admissible.

L'ouvrage sous le chemin situé entre les profils 19 et 20 peut être conservé malgré la rehausse du fond du lit. Une modification éventuelle du profil du chemin est préconisée.

Pour le chemin situé entre les profils 25 et 26, un **cadre 1x1 m** remplace des 2 buses.

7-5-Zone 5 « intermédiaire » (profils 32 à 35):



Il existe une contrainte spécifique sur cette zone : il s'agit de **ne pas modifier les conditions d'écoulement sur le gué qui contrôle les écoulements en amont.**

En conséquence une pente minimum a été défini en aval de l'ouvrage. Cette pente rejoint le lit actuel en aval de la zone, soit au profil 31 environ. Cette pente conditionne les niveaux maxima des fonds futurs du lit.

Le coefficient de sinuosité à donner au lit est de l'ordre de 1.3

Les buses situées sous l'accès aux parcelles, entre les profils 32 et 33, sont remplacées par un **cadre 1 x 1 m.**

Enfin un **nouvel ouvrage (cadre 2 x1 m)** est proposé sous le chemin du gué, afin de reconstituer la continuité écologique pour les eaux fréquentes. Le gué, conservé, fonctionnerait alors comme évacuateur de crues.

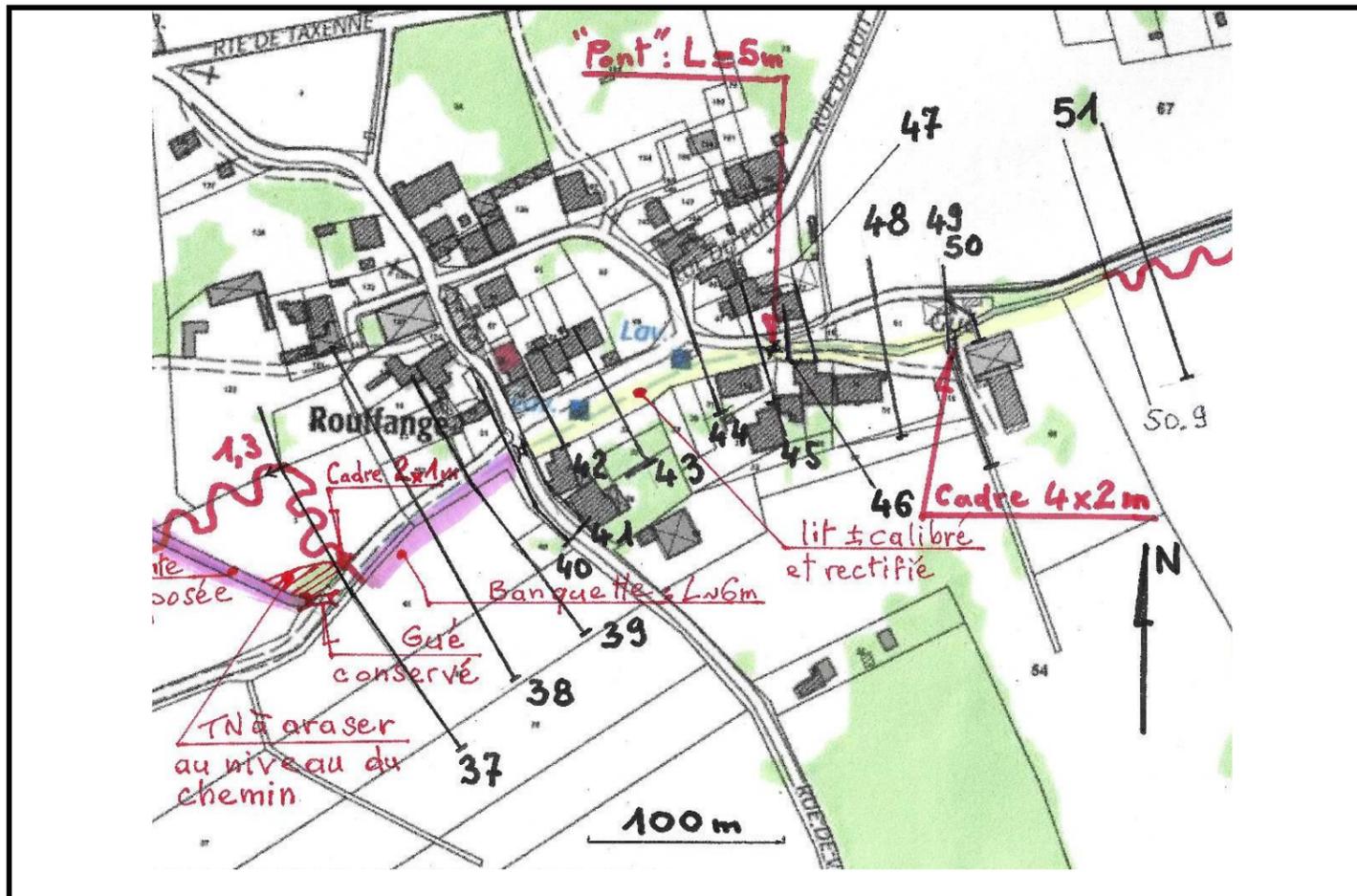
La rehausse des niveaux pour le module demeure notable, ainsi que les exhaussements en crues.

Exhaussements , en cm, pour le module et les crues de temps de retour T

Module	2	5	10	100
+90	+52	+28	+22	+16

Tableau 9 : Aménagement de la zone 5

7-6- Zone 6 : secteur « urbain » de Rouffange (profils 36 à 50):



Sur cette zone la contrainte inondation ne permet pas la réalisation de l'aménagement général. Le lit, et son tracé, sont conservés.

L'aménagement spécifique comporte cinq actions :

- **Arasement du terrain naturel** en rive droite du gué.
- Création, en rive gauche, d'une **banquette latérale d'environ 6 m** de largeur, entre le gué et le pont : du profil 37 au profil 40.
- **Calibrage du lit et rectification du profil en long** en amont du pont, du profil 41 au profil 50.
- Remplacement des 3 buses, situées entre les profils 45 et 46, par un **pont « dalle » de 5 m** d'ouverture. La « dalle » étant posée sur deux murs-culée.
- Remplacement des 2 buses, situées entre les profils 49 et 50, par un **cadre 4 x 2 m**.

Cet aménagement permet d'abaisser significativement les niveaux d'eau, d'environ 50 cm en crue décennale à près de 35 cm en crue centennale (voir le profil en long page suivante). La zone inondable est significativement modifiée, et les maisons, actuellement inondables, sont mises hors d'eau.

NB : Le remplacement des 3 buses, et des deux buses, sont des actions préconisées par l'EPTB, cependant **le remplacement des 3 buses par un pont est l'action prioritaire**. Le remplacement des 2 buses amont par un cadre ne protège que le bâtiment agricole situé en rive gauche. Néanmoins on peut aussi considérer que le cadre amont soit dédié au passage de charges lourdes, et limiter ainsi les charges sur le pont de 5 m, de façon à en limiter le coût.

Exhaussements , en cm, pour le module et les crues de temps de retour T

Module	2	5	10	100
-18	-33	-45	-48	-33

Tableau 10 : Aménagement de la zone 6-Rouffange

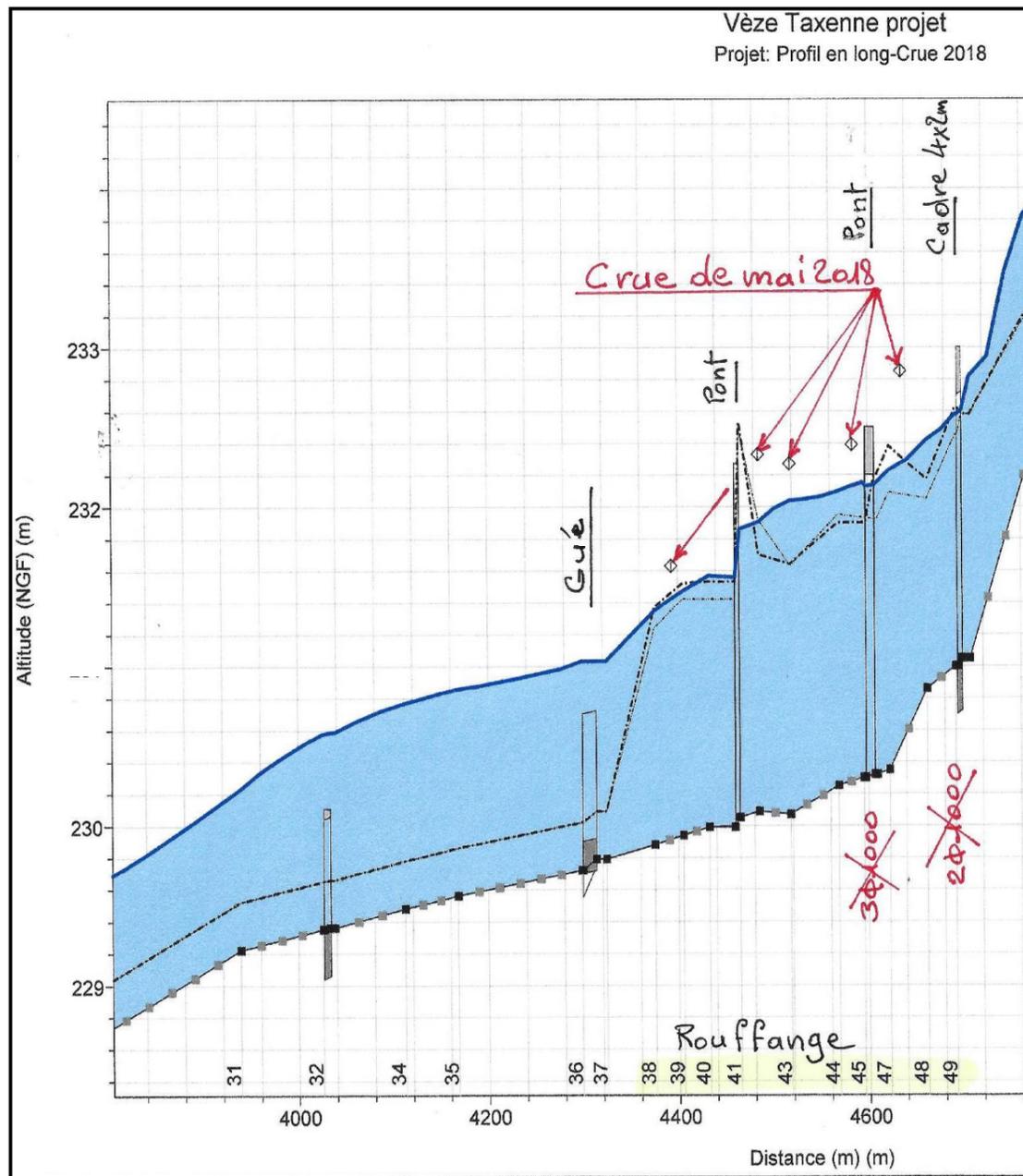


Figure 20: Profil en long de la crue centennale projet sur la zone 6- Rouffange

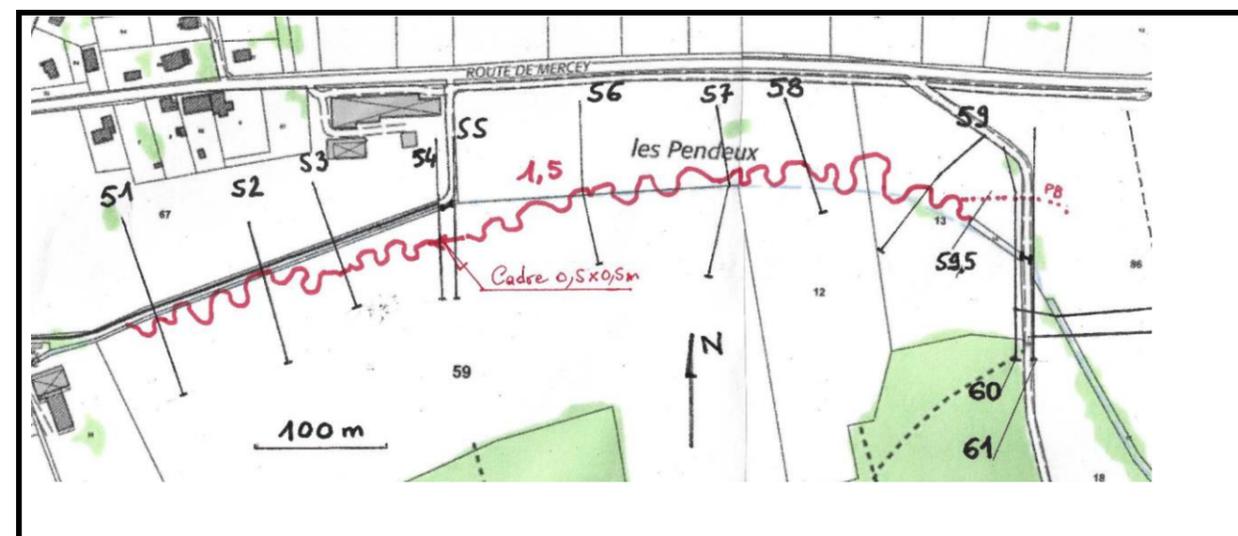
7-7- : Zone 7 « libre » (profils 51 à 60):

Il n'y a pas de contrainte particulière sur ce secteur. Le chenal pilote peut être dessiné avec un coefficient de sinuosité de l'ordre de 1.5. En fait, il faut distinguer l'aval et l'amont du profil 55 : en aval il existe un lit mineur surdimensionné, alors qu'à l'amont le lit se réduit à pratiquement rien (jusqu'au profil 59.5 où un lit existe à nouveau).

De ce fait l'exhaussement moyen est modeste pour le module, comme pour les crues.

Sous l'accès aux parcelles, situé entre les profils 54 et 55, un **cadre 0.5 x 0.5 m** remplace la buse.

NB : Le raccordement au profil 59.5 est provisoire. Dans l'hypothèse d'une poursuite de l'aménagement en amont, le lit serait déplacé en fond de thalweg (pointillé rouge du plan).



Exhaussements , en cm, pour le module et les crues de temps de retour T				
Module	2	5	10	100
+31	+13	+10	+9	+7

Tableau 11 : Aménagement de la zone 7

8-ANNEXES :

1-Station de jaugeage sur l'Arne à Lavans-lès-Dôle (Banque Hydro)	34
2-Orages du 15 mai et du 6 juin 2018	36
3-Calage du modèle en basses eaux	37
4-Niveaux d'eau dans l'état actuel.....	38
5- Etat actuel-Débits de plein-bords-Ligne d'eau	42
6- Ouvrages-Etat actuel : élévations et photographies	43
7- Ouvrages : Etat aménagé	55
8- Etat aménagé-Module : ligne d'eau.....	66
9- Etat aménagé-Crués T = 2, 5, 10 et 100 ans: lignes d'eau	67
10- Niveaux d'eau après aménagement	68
11- Incidences de l'aménagement sur les niveaux d'eau	72
12- Cahier des profils en travers-actuels	76
13- Cahier des profils en travers-après aménagement.....	76
14- Cahier des profils en travers-avec les travaux à réaliser	76

1-Station de jaugeage sur l'Arne à Lavans-lès-Dôle (Banque Hydro)



L'Arne à Lavans-lès-Dole

SYNTHESE : données hydrologiques de synthèse (1995 - 2019)
Calculées le 09/12/2019 - Intervalle de confiance : 95 %

Code Station : U2540520 Producteur : DREAL Franche-Comté
Bassin versant : 54.8 km² E-mail : erwan.le-barbu@developpement-durable.gouv.fr

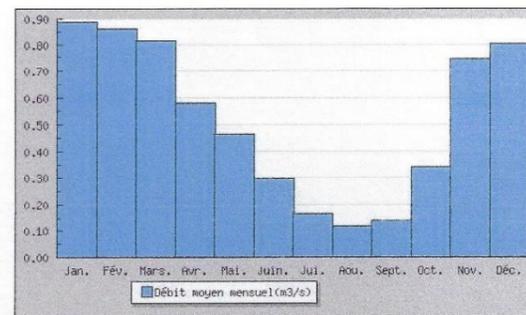
Écoulements mensuels (naturels) - données calculées sur 25 ans

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Débits (m3/s)	0.888 #	0.859 #	0.812 #	0.581 #	0.466 #	0.296 #	0.166 #	0.117 #	0.141 #	0.340 #	0.742 #	0.802 #	0.516
Qsp (l/s/km2)	16.2 #	15.7 #	14.8 #	10.6 #	8.5 #	5.4 #	3.0 #	2.1 #	2.6 #	6.2 #	13.5 #	14.6 #	9.4
Lame d'eau (mm)	43 #	39 #	39 #	27 #	22 #	13 #	8 #	5 #	6 #	16 #	35 #	39 #	298

Qsp : débits spécifiques

Codes de validité d'une année-station :
 . + : au moins une valeur d'une station antérieure à été utilisée
 . P : le code de validité de l'année-station est provisoire
 . # : le code de validité de l'année-station est validé douteux
 . ? : le code de validité de l'année-station est invalidé
 . (espace) : le code de validité de l'année-station est validé bon

Codes de validité d'une donnée, d'un calcul :
 . ! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
 . # : valeur 'estimée' (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine
 . E : la valeur retenue est une valeur estimée (à partir du rapport QIX/QJ)
 . L : une estimation a eu lieu (à cause d'une lacune dans la période étudiée) mais une valeur mesurée s'est révélée supérieure à l'estimation: la valeur mesurée a été retenue.
 . > : valeur inconnue forte
 . < : valeur inconnue faible
 . (espace) : valeur bonne



Modules interannuels (naturels) - données calculées sur 25 ans

Module (moyenne)	Fréquence	Quinquennale sèche	Médiane	Quinquennale humide
0.516 [0.451;0.580]	Débits (m3/s)	0.400 [0.320;0.470]	0.520 [0.400;0.690]	0.680 [0.610;0.760]

Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver.



L'Arne à Lavans-lès-Dole

Basses eaux (loi de Galton - janvier à décembre) - données calculées sur 25 ans

Fréquence	VCN3 (m3/s)	VCN10 (m3/s)	QMNA (m3/s)
Biennale	0.032 [0.025;0.042]	0.036 [0.028;0.046]	0.055 [0.044;0.067]
Quinquennale sèche	0.018 [0.013;0.024]	0.021 [0.015;0.027]	0.035 [0.026;0.043]
Moyenne	0.039	0.043	0.062
Ecart Type	0.024	0.026	0.034

Crues (loi de Gumbel - septembre à août) - données calculées sur 24 ans

Fréquence	QJ (m3/s)	QIX (m3/s)
Xo	5.950	8.980
Gradex	2.950	4.960
Biennale	7.000 [6.000;8.400]	11.00 [9.100;13.00]
Quinquennale	10.00 [9.000;13.00]	16.00 [14.00;21.00]
Decennale	13.00 [11.00;16.00]	20.00 [17.00;26.00]
Vicennale	15.00 [13.00;20.00]	24.00 [20.00;32.00]
Cinquantennale	Non calculée	[;
Centennale	Non calculée	Non calculée

Maximums connus (par la banque HYDRO)

Débit instantané maximal (m3/s)	29.00 #	15/05/2018 23:15
Hauteur maximale instantanée (cm) *	211	15/05/2018 23:15
Débit journalier maximal (m3/s)	16.30 #	16/05/2018

* la synthèse étant effectuée sur la chronique complète de données (station ET stations antérieures comprises s'il en existe), la hauteur maximale connue affichée peut provenir d'une station antérieure

Débits classés données calculées sur 8546 jours

Fréquences	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
Débit (m3/s)	3.940	2.920	1.800	1.200	0.753	0.491	0.351	0.249	0.178	0.122	0.081	0.049	0.033	0.025	0.019

Stations antérieures utilisées

Pas de station antérieure

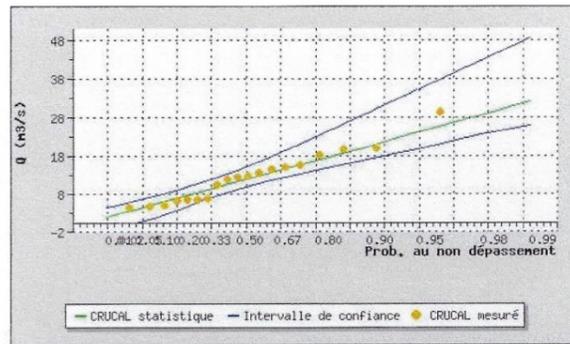


L'Arne à Lavans-lès-Dole

CRUCAL : débits maximaux instantanés de crue (1996 - 2019)
 Période du 1 septembre au 31 août
 Ajustement à une loi de GUMBEL sur 19 valeurs et 23 années

Code Station : U2540520 Producteur : DREAL Franche-Comté
 Bassin versant : 54.8 km² E-mail : erwan.le-barbu@developpement-durable.gouv.fr

Graphique statistique



Résultats statistiques

	Date	Q (m3/s)	
Max. connu	P 15 mai 2018	29.000	#

QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : 1.56 [1.44, 1.96]
 Xo : 8.980 m3/s
 Gradex : 4.960 m3/s

Fréquence théorique

Débits (m3/s) - Intervalle de confiance 95%

Vicennale	23.700	[19.500 ; 34.700]
Décennale	20.100	[16.700 ; 28.700]
Quinquennale	16.400	[13.700 ; 22.600]
Biennale	10.800	[8.670 ; 13.900]



L'Arne à Lavans-lès-Dole

Date	Q (m3/s)	V	F. Exp.	Libellé Fréquence exp.
13 nov. 1996	9.900	#	0.40	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
19 avr. 1998	4.380		0.09	DECENNALE SECHE
04 mar. 1999	11.400	#	0.45	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
25 oct. 1999	19.400	#	0.86	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
14 mar. 2001	19.700	#	0.91	DECENNALE HUMIDE
30 nov. 2001	6.210		0.24	QUADRIENNALE SECHE
16 nov. 2002	13.100	#	0.60	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
01 nov. 2003	5.740		0.19	QUINQUENNALE SECHE
17 avr. 2005	6.490		0.35	TRIENNALE SECHE
# 09 mar. 2006	14.800	#	0.71	TRIENNALE HUMIDE
01 nov. 2008	6.230		0.29	TRIENNALE SECHE
P 05 janv. 2012	12.100	#	0.50	BIENNALE
P 28 avr. 2013	12.200	#	0.55	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
P 30 juil. 2014	15.400	#	0.76	QUADRIENNALE HUMIDE
P 05 nov. 2014	14.100	#	0.65	TRIENNALE HUMIDE
P 17 avr. 2016	17.800	L#	0.81	QUINQUENNALE HUMIDE
P 28 fév. 2017	4.730		0.14	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
P 15 mai 2018	29.000	#	0.96	PLUS QUE VICENNALE HUMIDE
P 15 mar. 2019	4.030		0.04	PLUS QUE VICENNALE SECHE

Codes de validité d'une année-station :

- .+ : au moins une valeur d'une station antérieure à été utilisée
- .P : le code de validité de l'année-station est provisoire
- .# : le code de validité de l'année-station est validé douteux
- .? : le code de validité de l'année-station est invalidé
- .(espace) : le code de validité de l'année-station est validé bon

Codes de validité d'une donnée, d'un calcul :

- .! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
- .# : valeur 'estimée' (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine
- .E : la valeur retenue est une valeur estimée (à partir du rapport QIX/QJ)
- .L : une estimation a eu lieu (à cause d'une lacune dans la période étudiée) mais une valeur mesurée s'est révélée supérieure à l'estimation: la valeur mesurée a été retenue.
- .> : valeur inconnue forte
- .< : valeur inconnue faible
- .(espace) : valeur bonne

Stations antérieures utilisées

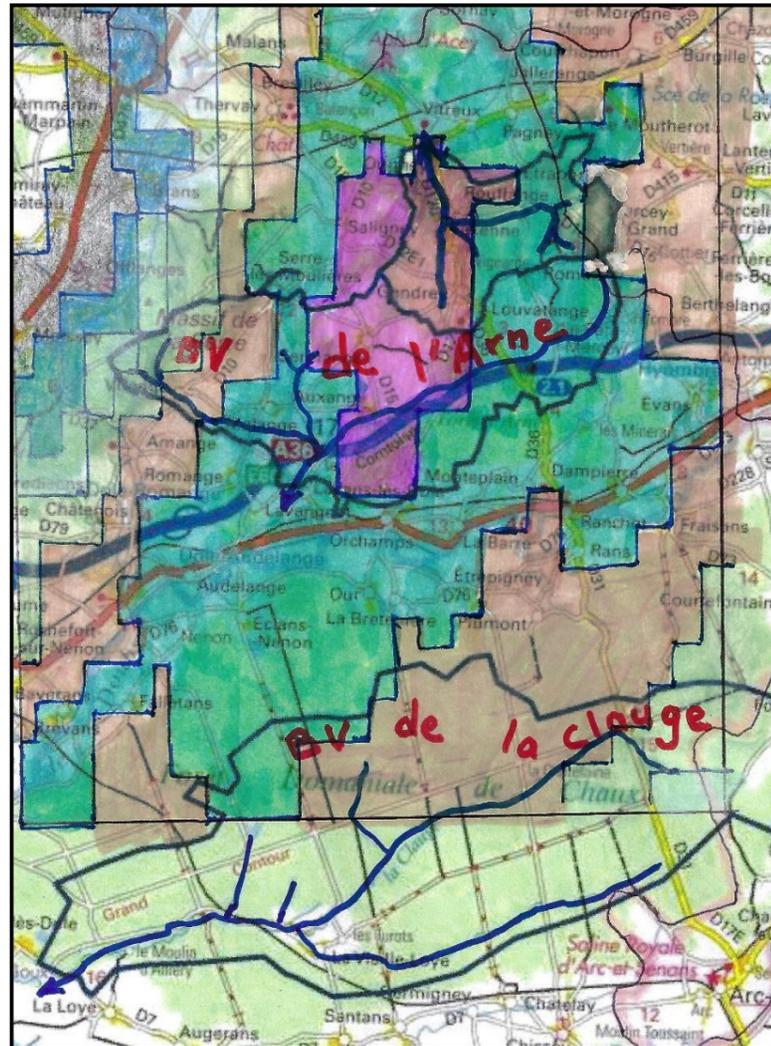
Pas de station antérieure

2-Orages du 15 mai et du 6 juin 2018

Le plus fort débit enregistré à la station de jaugeage de Lavans-les Dôle, depuis sa création en 1995, donc sur 25 années, l'a été le 15 mai 2018 à 23 h 15. Ce débit y est estimé à 29 m³/s, mais avec **une forte incertitude du fait de l'extrapolation de la courbe de tarage.**

La seconde plus grande crue observée l'a été le 6 juin 2018 à 6h00. Le débit de 23.8 m³/s est aussi entaché d'une forte incertitude.

Or ces deux événements, orageux, ont également touchés le bassin versant de la Vèze et ont conduit à d'importantes inondations à Ougney, Taxenne et Rouffange : voieries et habitations inondées et prise d'arrêtés de catastrophe naturelle.



Les sites de Pluies extrêmes : Aquitaine Métropole Antilles Guyane La Réunion Mayotte Normandie-Corse-Picardie Wallonie-Flandre

Pluies extrêmes en France métropolitaine

Accueil Méthodes Aperçu climatologique Cartes pluviométriques Événements mémorables Statistiques Recherche d'épisodes Records

Actualités > Événements mémorables > Orage violent sur le Jura

Orage violent sur le Jura

15 mai 2018

Un violent phénomène orageux accompagné de grêle et de forte pluie s'est produit dans le nord du département du Jura, à proximité de la commune de Dole.

Le 15 mai 2018 de fortes pluies orageuses s'abattent sur le nord-est du Jura secteur Sermaigne-Vitreaux. Ces pluies tombent en dehors de notre réseau de pluviomètres mais d'après la lame d'eau radar on peut estimer qu'il est tombé le 15 mai entre 100 et 150 mm sur ce secteur dont 70 et 100 mm en 4 h.

Image lame d'eau en 24 h le 15 mai 2018 sur le nord du Jura

Image lame d'eau en 4 h le 15 mai 2018 de 14 h à 18 h sur le nord du Jura

Plusieurs communes ont été inondées dont Sermaigne, Rouffange, Vitreaux, Orchamps, Mont-sous-Vaudrey.

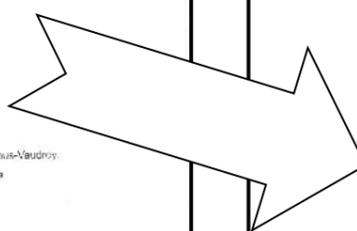
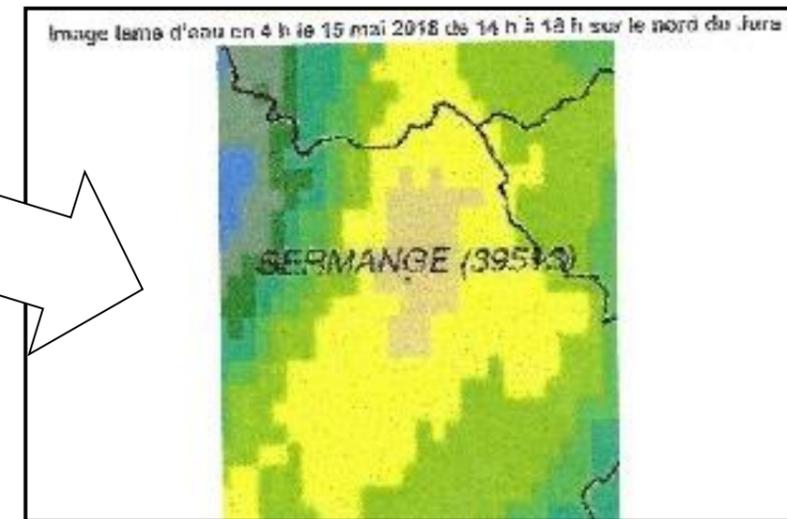
Impacts de foudre au sol le 15 mai 2018 sur le nord du Jura

Les données pluviométriques, issues de mesures radar, attribuent les valeurs suivantes à ces deux événements :

- Pluie du 15 mai 2018 : 104 mm en 11 h avec un maxi de 47 mm/h. Temps de retour : 50 à 100 ans
- Pluie du 06 juin 2018 : 36 mm en 5 h avec un maxi de 27 mm/h. Temps de retour : environ 5 ans

Ces valeurs sont à considérer avec prudence, ainsi, à Lavans-les-Dôle, le débit de l'orage du 6 juin a un temps de retour nettement supérieur à 5 ans.

A titre indicatif on a reporté qualitativement, sur une carte des bassins versants (à gauche) le noyau des pluies tombées en 4 heures (ci-contre et ci-dessous). Il apparaît que ce noyau est bien centré sur les bassins versants de la Vèze et de l'Arne.



3-Calage du modèle en basses eaux

HEC-RAS Plan: Plan 04 River: vèze Taxenne Reach: 3 Profile: PF 1

Reach	River Sta	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude #	Chl
3	1	0.550	216.11	216.84	216.59	216.86	0.006004	0.61	0.90	2.98		0.36
3	2	0.550	217.14	217.55		217.56	0.006461	0.61	0.90	3.73		0.40
3	2.5	Bridge										
3	3	0.550	217.09	217.58	217.31	217.59	0.002143	0.45	1.22	3.27		0.24
3	4	0.550	217.25	217.71		217.73	0.003583	0.55	0.99	2.72		0.29
3	5	0.550	217.39	217.88		217.89	0.002698	0.51	1.07	2.54		0.25
3	6	0.550	217.45	217.97		217.98	0.001375	0.37	1.48	3.84		0.19
3	7	0.550	217.76	218.16		218.18	0.005060	0.61	0.90	2.95		0.35
3	8	0.550	218.34	218.70		218.72	0.009117	0.64	0.85	3.21		0.40
3	9	0.550	219.54	219.83		219.86	0.014159	0.80	0.69	3.35		0.56
3	10	0.550	219.46	219.92		219.94	0.004032	0.59	0.93	2.56		0.31
3	10.5	Bridge										
3	11	0.550	219.46	219.96	219.70	219.98	0.002954	0.53	1.03	2.63		0.27
3	12	0.550	219.40	220.00		220.01	0.001232	0.38	1.45	3.17		0.18
3	13	0.550	219.35	220.09		220.10	0.000663	0.29	1.87	4.01		0.14
3	14	0.200	220.46	220.73	220.73	220.78	0.069315	0.93	0.21	2.70		1.06
3	14.5	Culvert										
3	15	0.200	220.90	221.17	221.09	221.18	0.007044	0.48	0.41	2.58		0.38
3	16	0.200	221.21	221.43		221.44	0.014130	0.62	0.32	2.36		0.53
3	17	0.100	221.46	221.87		221.87	0.001110	0.25	0.40	1.29		0.15
3	18	0.100	222.09	222.19	222.19	222.22	0.052418	0.75	0.13	1.43		0.78
3	19	0.100	222.55	222.79	222.66	222.80	0.002578	0.31	0.32	1.74		0.23
3	19.5	Bridge										
3	20	0.100	222.55	222.83	222.66	222.83	0.001501	0.26	0.39	1.80		0.18
3	21	0.100	222.61	222.98		222.99	0.001343	0.26	0.39	1.47		0.16
3	22	0.100	223.52	223.64		223.66	0.027130	0.71	0.14	1.26		0.68
3	23	0.100	223.94	224.34		224.35	0.001293	0.24	0.41	1.52		0.15
3	24	0.100	224.25	224.61		224.61	0.001960	0.31	0.33	1.25		0.19
3	25	0.100	224.91	225.05		225.06	0.016252	0.52	0.19	2.07		0.54
3	25.5	Culvert										
3	26	0.100	224.91	225.10	225.00	225.11	0.003701	0.31	0.32	2.39		0.27
3	27	0.100	224.88	225.29		225.30	0.002135	0.22	0.45	1.42		0.13
3	28	0.100	226.16	226.27		226.29	0.039753	0.69	0.14	1.38		0.68
3	29	0.100	227.10	227.35		227.36	0.003954	0.33	0.31	1.42		0.22
3	30	0.100	228.45	228.56		228.58	0.030153	0.61	0.16	1.62		0.61
3	31	0.100	227.77	228.60		228.60	0.000040	0.07	1.39	2.71		0.03
3	32	0.100	228.36	228.61		228.61	0.001350	0.24	0.43	2.22		0.17
3	32.5	Culvert										

3	33	0.100	228.38	228.63	228.46	228.63	0.001109	0.22	0.46	2.29		0.16
3	34	0.100	228.99	229.08	229.08	229.12	0.039722	0.91	0.11	1.32		1.01
3	35	0.100	229.11	229.41	229.27	229.41	0.002534	0.35	0.29	1.76		0.28
3	36	0.100	229.33	229.68		229.69	0.004708	0.37	0.27	1.64		0.29
3	36.5	Culvert										
3	37	0.100	229.82	230.07	229.93	230.08	0.001416	0.27	0.37	1.90		0.19
3	38	0.100	229.95	230.17		230.17	0.002495	0.30	0.33	2.23		0.25
3	39	0.100	230.04	230.23		230.24	0.001931	0.30	0.33	2.22		0.25
3	40	0.100	230.04	230.27		230.28	0.001097	0.25	0.40	2.34		0.19
3	40.5	Bridge										
3	41	0.100	230.32	230.42	230.41	230.43	0.014147	0.48	0.21	3.16		0.60
3	42	0.100	230.22	230.46		230.46	0.000460	0.17	0.60	3.38		0.13
3	43	0.100	230.07	230.46		230.46	0.000077	0.09	1.08	3.51		0.05
3	44	0.100	230.25	230.47		230.47	0.001478	0.20	0.50	2.71		0.15
3	45	0.100	230.50	230.57		230.58	0.019412	0.38	0.27	4.07		0.47
3	45.5	Culvert										
3	46	0.100	230.67	230.97	230.75	230.97	0.000204	0.13	0.79	3.34		0.08
3	47	0.100	230.80	230.97		230.98	0.002818	0.29	0.35	2.39		0.24
3	48	0.100	231.13	231.26	231.26	231.30	0.062136	0.86	0.12	1.60		1.01
3	49	0.100	231.34	231.53		231.54	0.002850	0.28	0.36	2.69		0.24
3	49.5	Culvert										
3	50	0.100	231.15	231.56	231.26	231.56	0.000458	0.17	0.60	2.21		0.10
3	51	0.100	232.58	232.70	232.70	232.74	0.043365	0.84	0.12	1.22		0.87
3	52	0.100	232.94	233.20	233.04	233.21	0.001894	0.35	0.29	1.39		0.24
3	53	0.100	233.08	233.40		233.42	0.008913	0.60	0.17	0.88		0.43
3	54	0.001	234.32	234.34	234.34	234.34	0.006366	0.10	0.01	0.62		0.25
3	54.5	Culvert										
3	55	0.001	234.32	234.57	234.34	234.57	0.000001	0.01	0.19	0.88		0.00
3	56	0.001	235.66	235.67	235.67	235.68	0.169316	0.25	0.00	0.58		0.95
3	57	0.001	236.50	236.53	236.51	236.53	0.002447	0.05	0.02	1.17		0.13
3	58	0.001	236.53	236.57		236.57	0.000368	0.02	0.04	1.85		0.05
3	59	0.001	236.83	236.84	236.84	236.85	0.047267	0.14	0.01	1.00		0.51
3	59.5	0.001	237.50	237.51		237.51	0.003545	0.05	0.02	2.16		0.15
3	60	0.001	236.65	237.51		237.51	0.000000	0.00	1.50	2.16		0.00
3	60.5	Culvert										
3	61	0.001	236.68	237.51	236.70	237.51	0.000000	0.00	1.47	2.16		0.00
3	62	0.200	237.51	237.68	237.68	237.76	0.060629	1.25	0.16	1.06		1.02
3	63	0.200	237.63	238.12	237.89	238.14	0.012589	0.67	0.30	0.76		0.34
3	64	0.200	237.86	238.29		238.29	0.000336	0.12	1.67	7.90		0.08
3	65	0.200	237.86	238.34		238.34	0.000643	0.19	1.07	3.10		0.10

Tableau de calculs

4-Niveaux d'eau dans l'état actuel

Profil	Module	Crue biennale	Crue quinquennale	Crue décennale	Crue centennale
1	216.00	217.46	217.63	217.72	218.25
2	217.39	218.16	218.37	218.47	219.11
3	217.42	218.18	218.40	218.51	219.26
4	217.52	218.49	218.71	218.84	219.51
5	217.68	218.75	218.94	219.02	219.60
6	217.77	218.94	219.09	219.16	219.73
7	217.96	219.32	219.45	219.52	220.05
8	218.52	219.74	219.88	219.96	220.51
9	219.70	220.65	220.73	220.77	221.15
10	219.76	220.72	220.80	220.84	221.21
11	219.77	221.58	221.60	221.63	221.87
12	219.78	221.58	221.61	221.64	221.88
13	219.83	221.59	221.63	221.66	221.97
14	220.69	221.71	221.82	221.89	222.22
15	221.10	221.93	222.19	222.36	223.85
16	221.38	222.08	222.33	222.47	223.85
17	221.81	222.78	222.89	222.94	223.86
18	222.20	223.41	223.56	223.62	223.97
19	222.77	223.77	223.95	224.04	224.44

Niveaux d'eau dans l'état actuel -1/4

Profil	Module	Crue biennale	Crue quinquennale	Crue décennale	Crue centennale
20	22.81	223.83	224.03	224.13	224.93
21	222.95	224.17	224.35	224.43	225.03
22	223.61	224.72	224.83	224.89	225.31
23	224.31	225.33	225.41	225.45	225.81
24	224.57	225.84	225.95	225.99	226.31
25	225.03	226.09	226.27	226.37	226.94
26	225.08	226.36	226.87	227.06	227.30
27	225.24	226.46	226.91	227.09	227.40
28	226.22	227.33	227.55	227.63	227.95
29	227.30	228.12	228.29	228.35	228.66
30	228.52	229.05	229.12	229.16	229.46
31	228.55	229.36	229.51	229.58	230.05
32	228.56	229.50	229.69	229.79	230.34
33	228.58	229.70	230.11	230.18	230.38
34	229.07	229.90	230.23	230.31	230.66
35	229.36	230.13	230.38	230.48	230.77
36	229.64	230.48	230.70	230.79	231.14
37	230.01	230.72	230.56	230.75	231.14
38	230.12	231.01	231.26	231.33	231.63

Niveaux d'eau dans l'état actuel -2/4

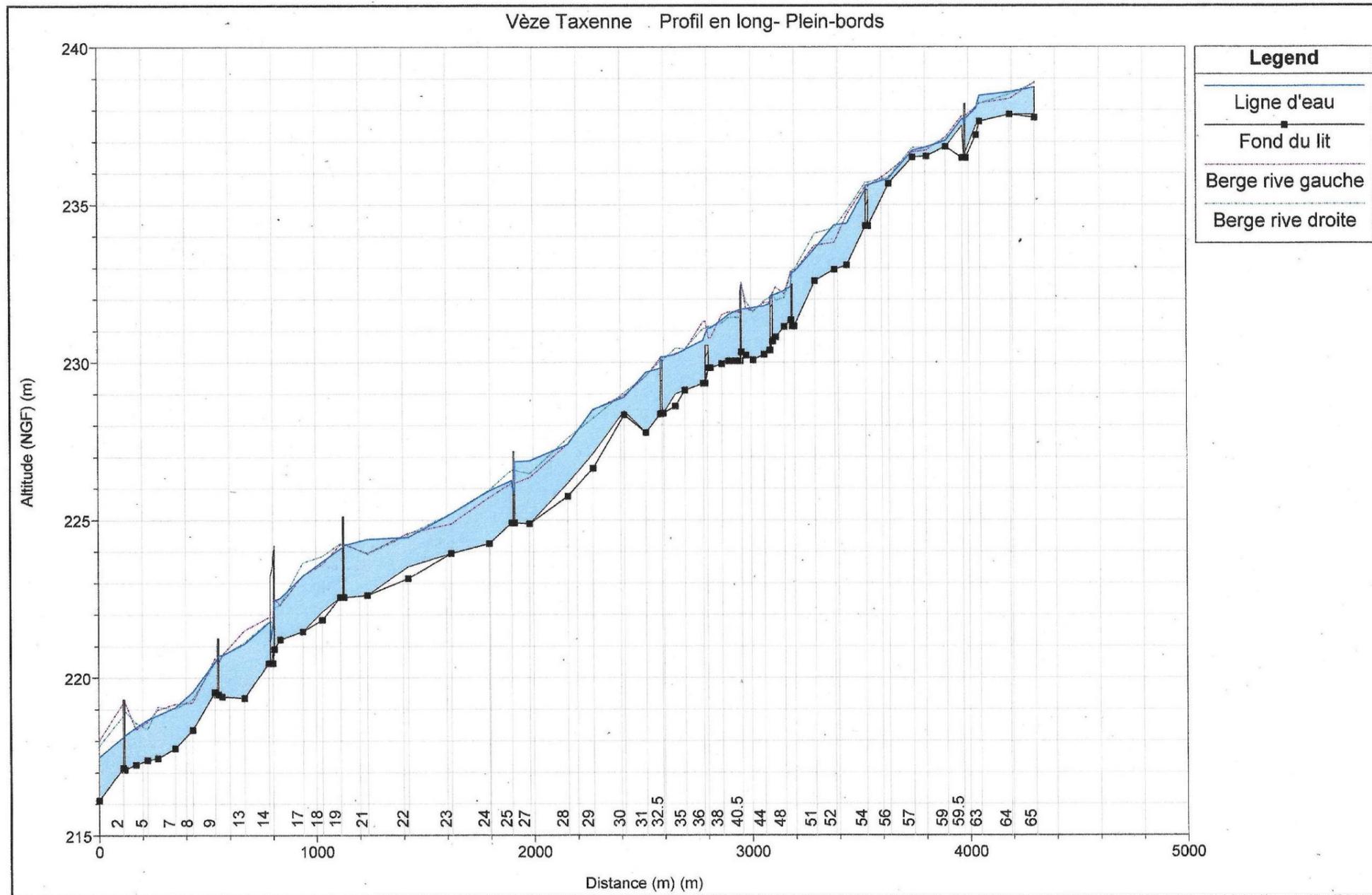
Profil	Module	Crue biennale	Crue quinquennale	Crue décennale	Crue centennale
39	230.20	231.09	231.39	231.49	231.82
40	230.23	231.14	231.48	231.58	231.96
41	230.40	231.24	231.57	231.67	232.13
42	230.43	231.26	231.59	231.69	232.20
43	230.43	231.29	231.61	231.72	232.29
44	230.44	231.35	231.66	231.77	232.38
45	230.53	231.39	231.70	231.81	232.45
46	230.93	231.53	231.83	231.99	232.75
47	230.94	231.57	231.85	232.01	232.76
48	231.24	231.86	232.06	232.17	232.92
49	231.49	232.05	232.21	232.31	232.97
50	231.51	232.31	232.58	232.66	233.13
51	232.66	233.42	233.56	233.61	234.07
52	233.13	233.99	234.11	234.18	234.58
53	233.29	234.41	234.60	234.68	235.00
54	234.44	235.39	235.46	235.50	235.75
55	234.76	235.40	235.47	235.50	235.76
56	235.74	236.06	236.12	236.15	236.38
57	236.63	236.81	236.86	236.89	237.11

Niveaux d'eau dans l'état actuel -3/4

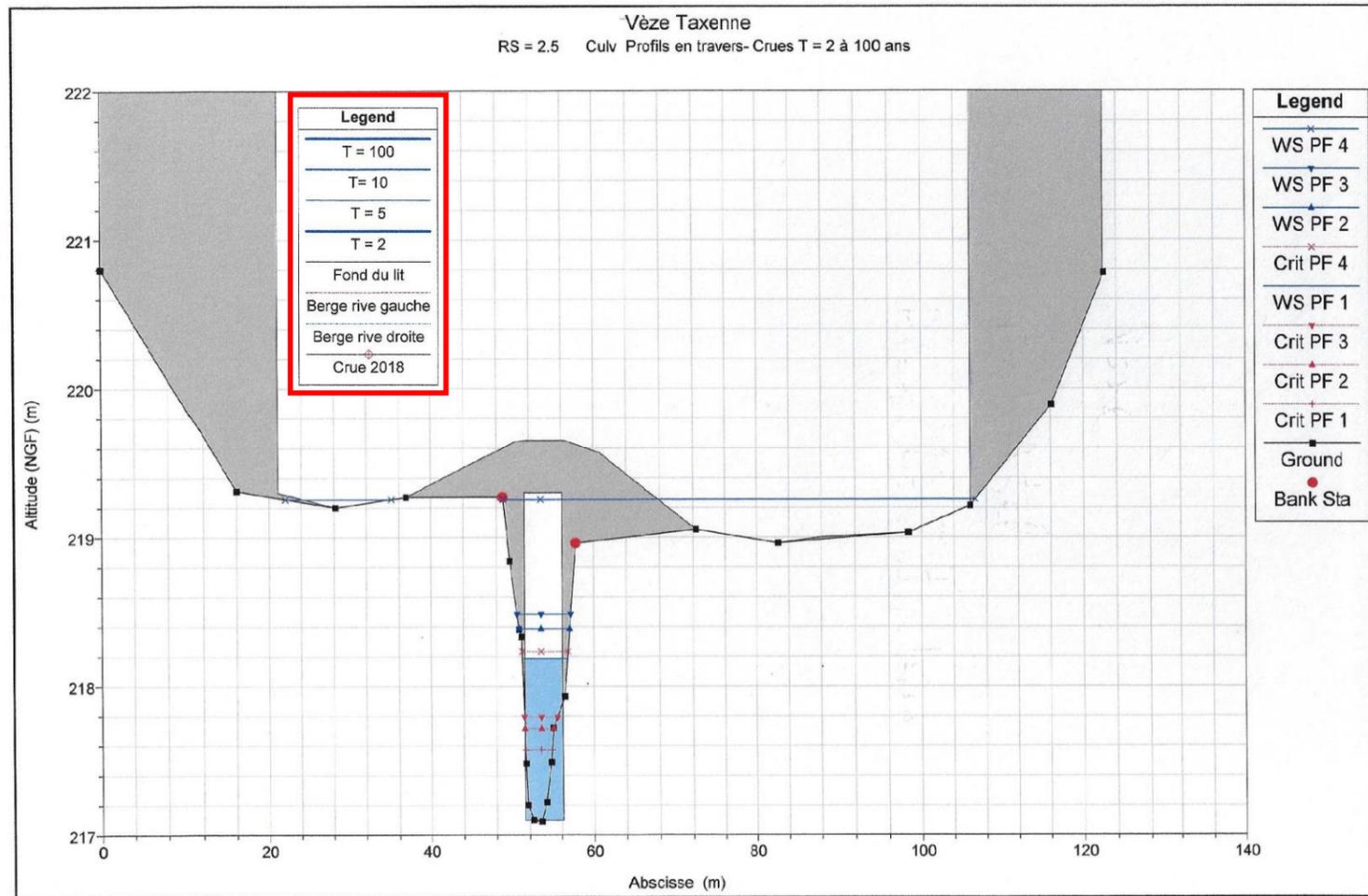
Profil	Module	Crue biennale	Crue quinquennale	Crue décennale	Crue centennale
58	236.70	236.99	237.04	237.08	237.34
59	236.89	237.26	237.31	237.34	237.57
59.5	237.61	237.44	237.49	237.52	237.74
60	237.61	237.45	237.51	237.54	237.76
61	237.61	238.01	238.28	238.31	238.43
62	237.61	238.01	238.28	238.31	238.43
63	237.73	238.01	238.28	238.31	238.44
64	238.02	238.38	238.46	238.49	238.74
65	238.06	238.83	238.95	239.01	239.40

Niveaux d'eau dans l'état actuel -4/4

5- Etat actuel-Débits de plein-bords-Ligne d'eau



6- Ouvrages-Etat actuel : élévations et photographies



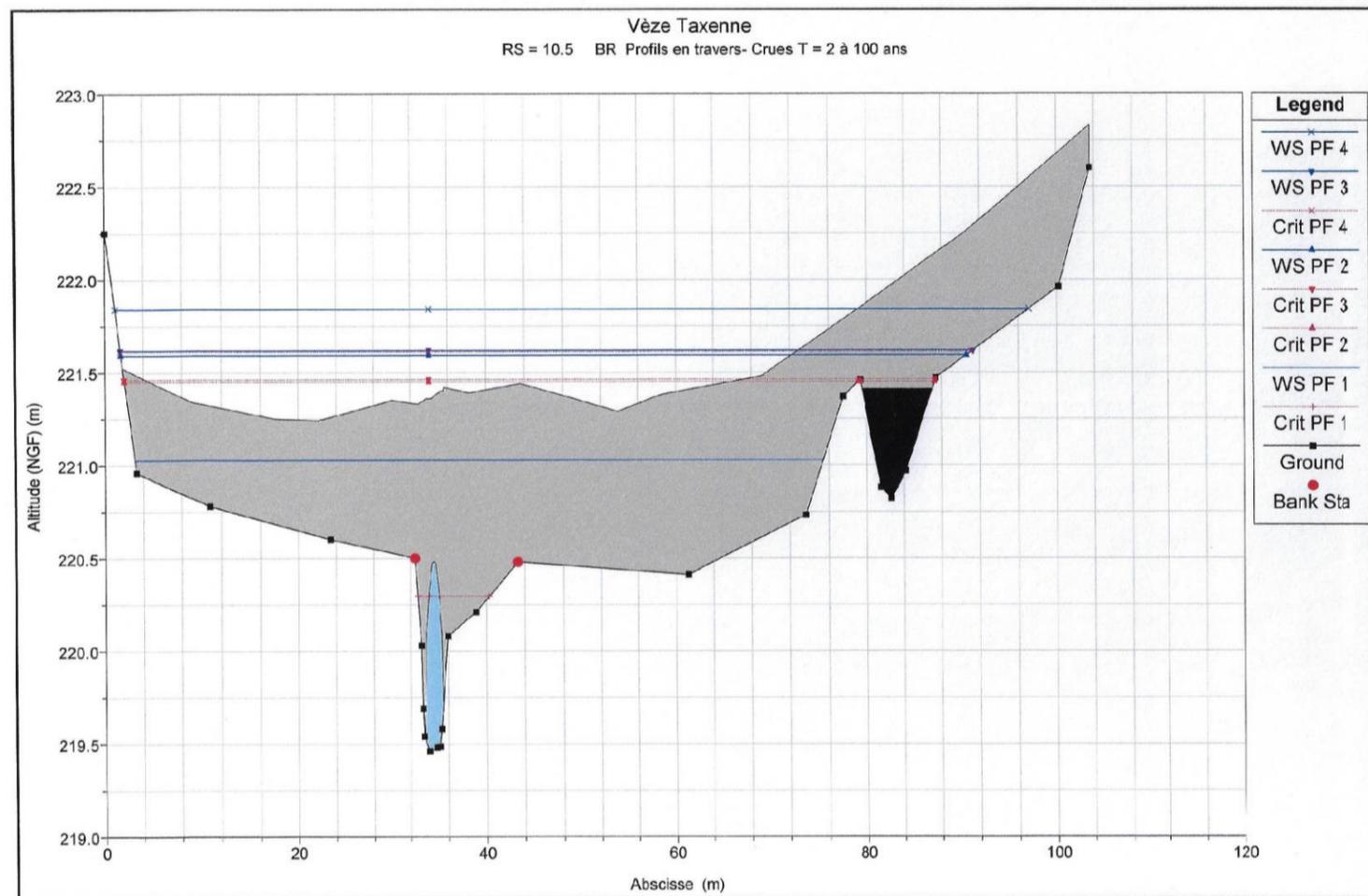
Vue d'amont



Inondation de mai 2018 en rive droite

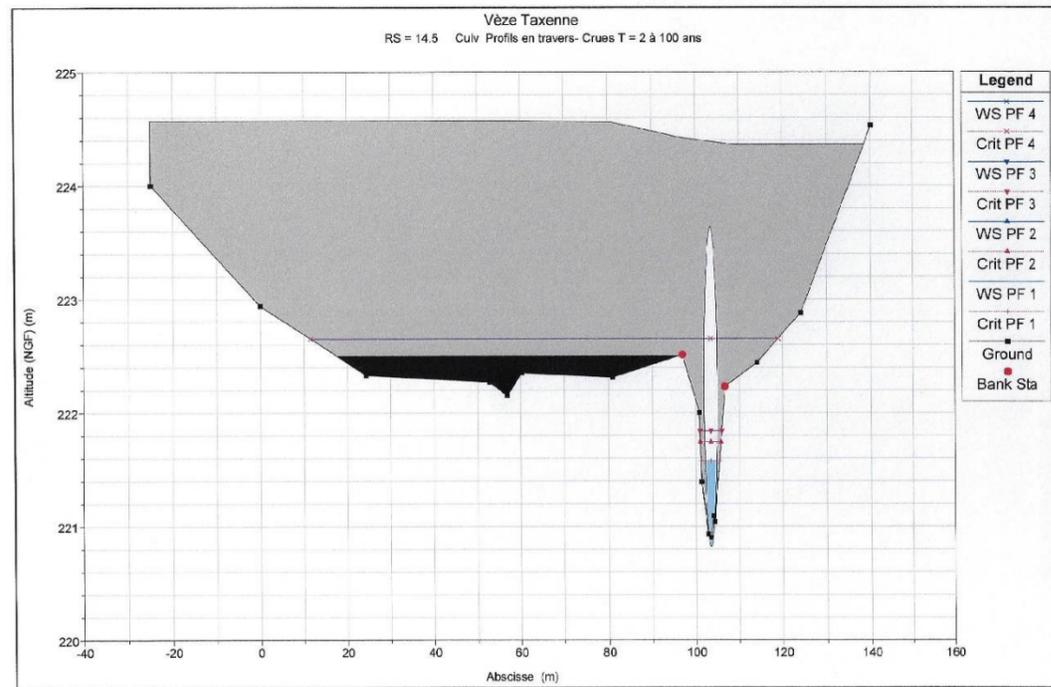
NB : la légende incrustée sur l'image (français) se substitue à celle située à droite (anglais), également pour tous les ouvrages suivants

1-Pont de Taxenne-Profil 2

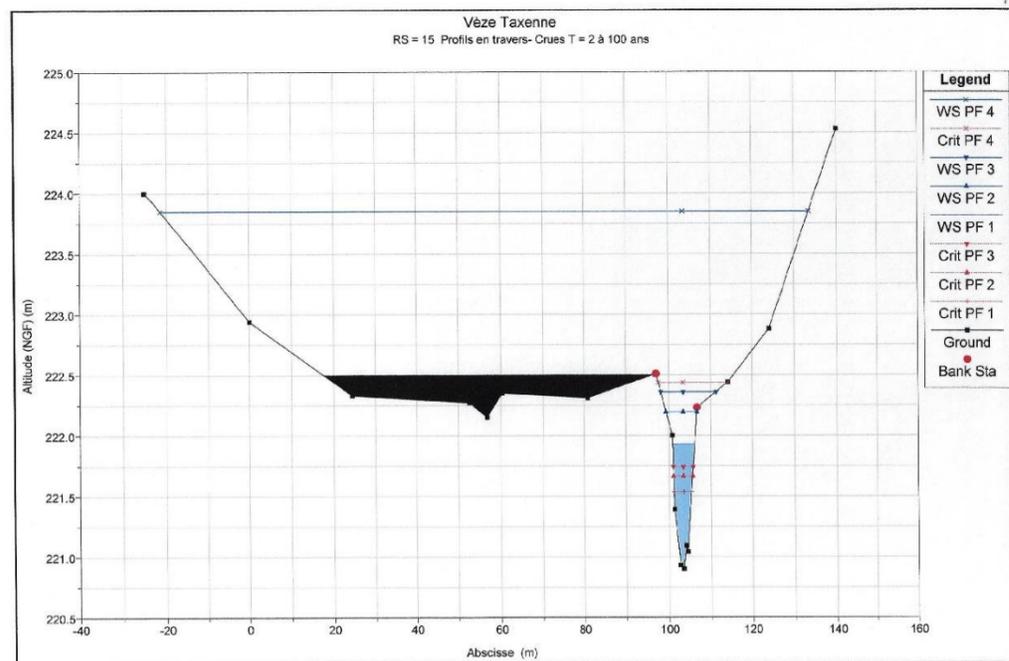


Vue d'amont

2-Chemin en amont de Taxenne-Profil 10

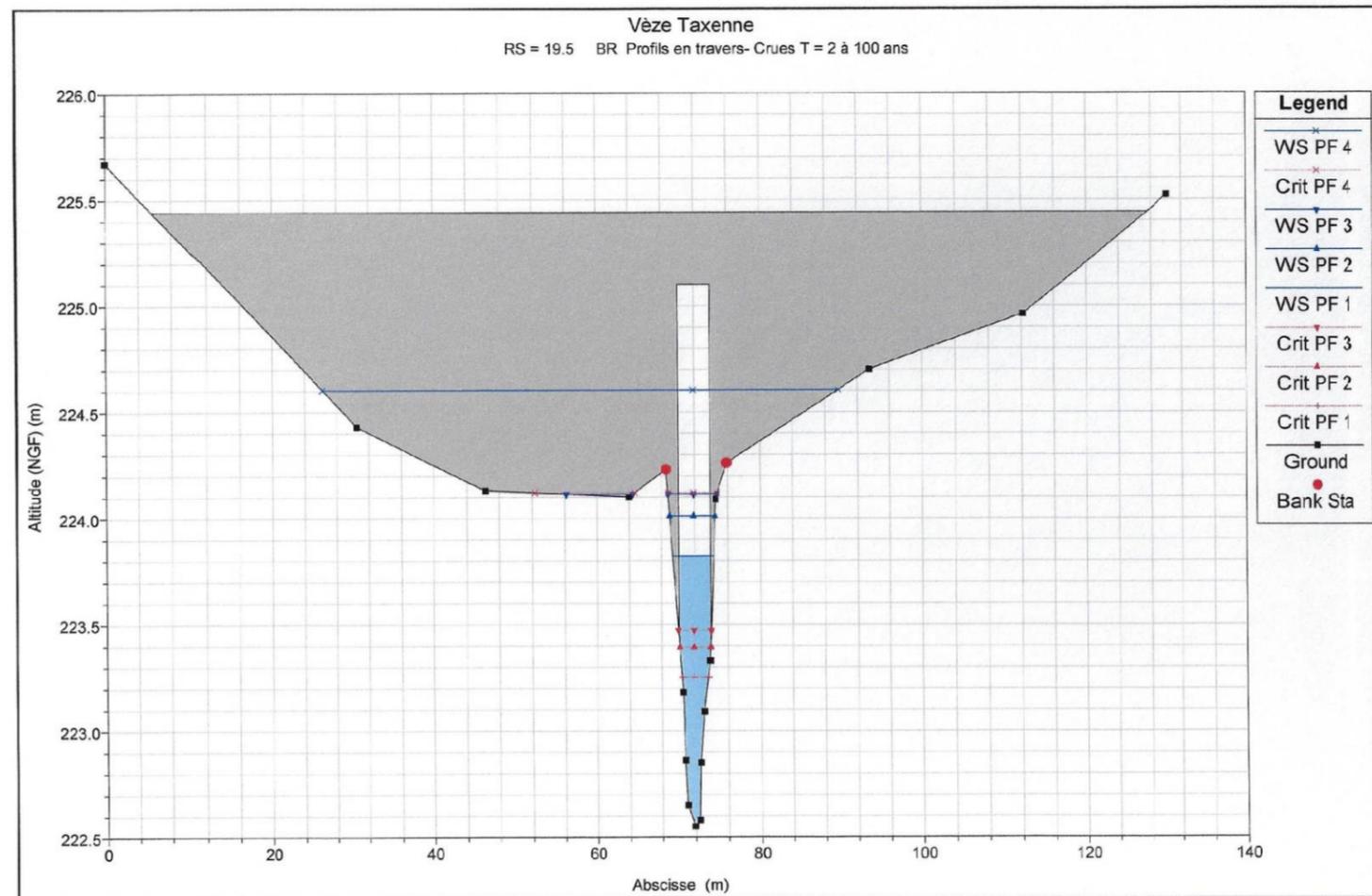


Vue d'amont



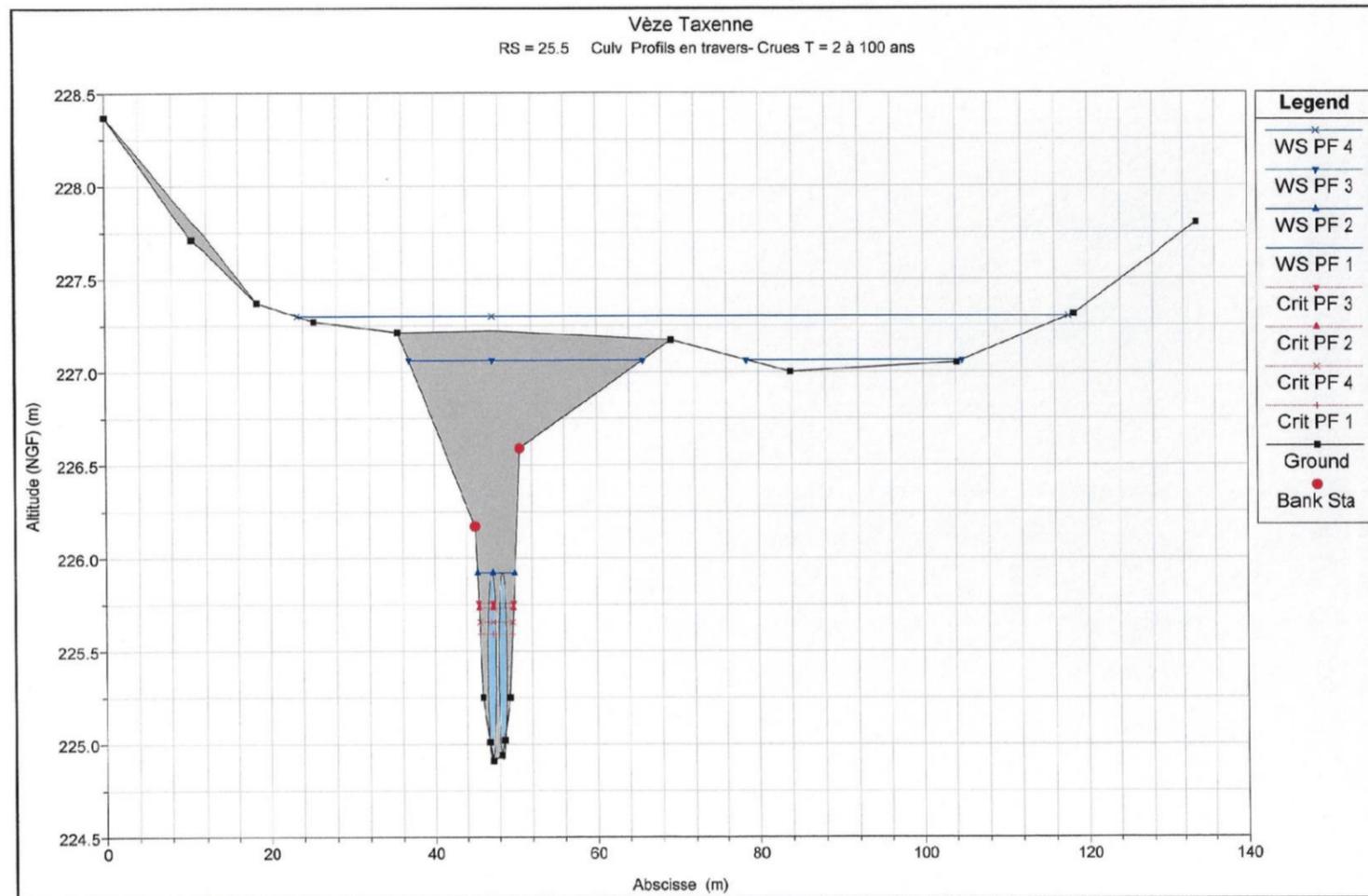
NB : ce profil fournit la réalité de la crue centennale en amont du remblai routier : proche de la submersion

3-RD 12- Profil14



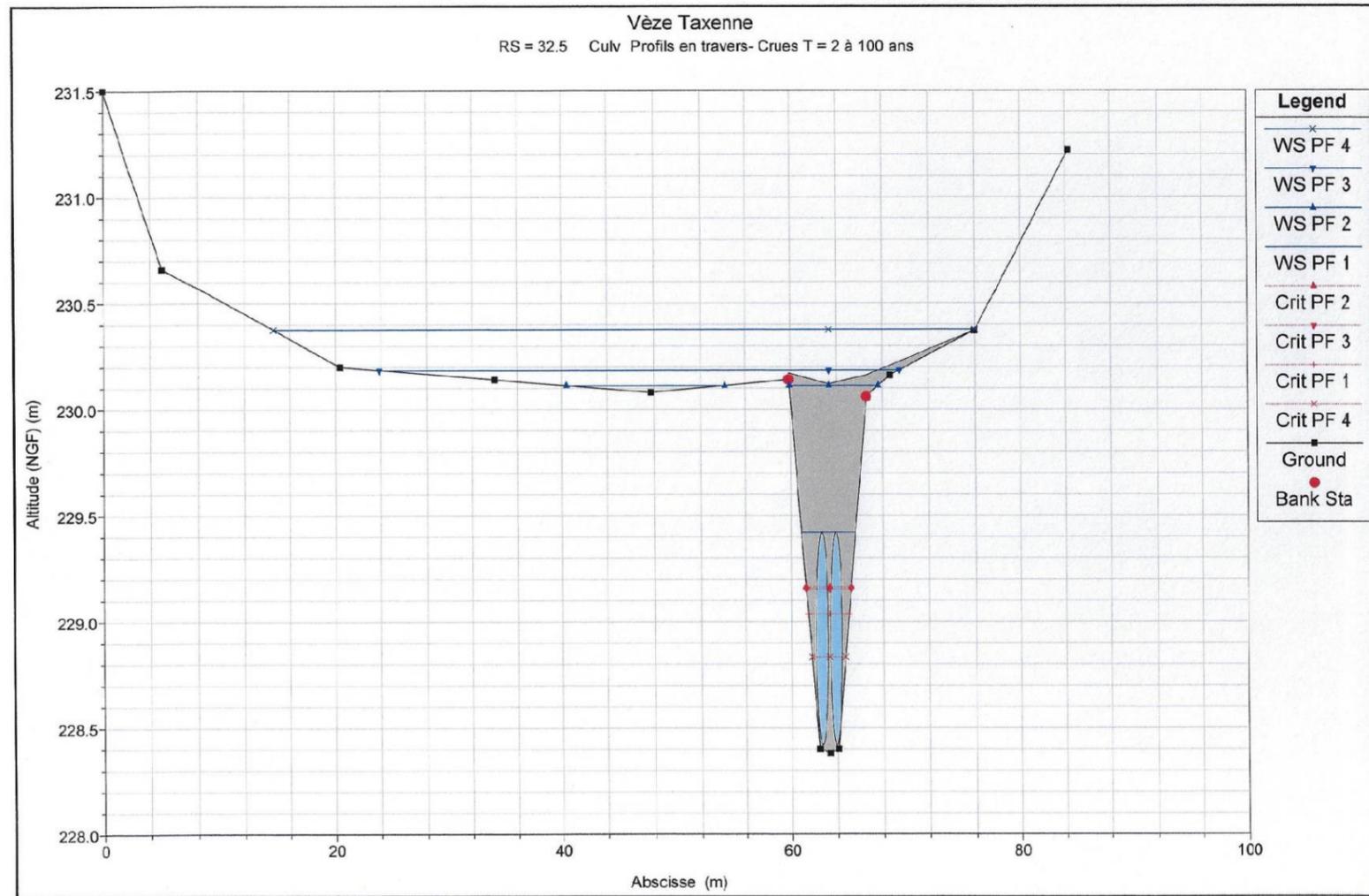
Vue d'amont

4-Chemin profil 19



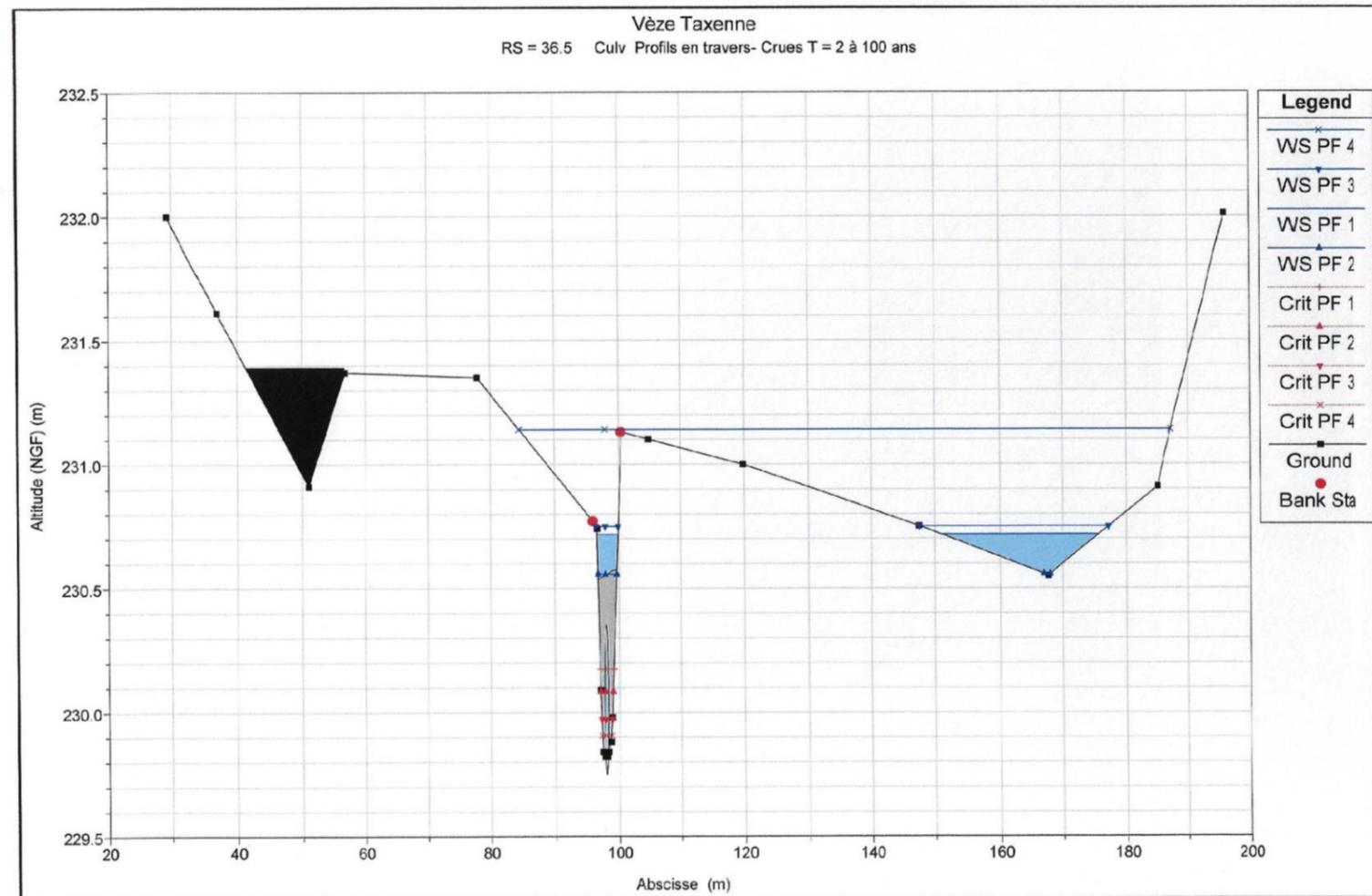
Vue d'amont

5-Chemin profil 25



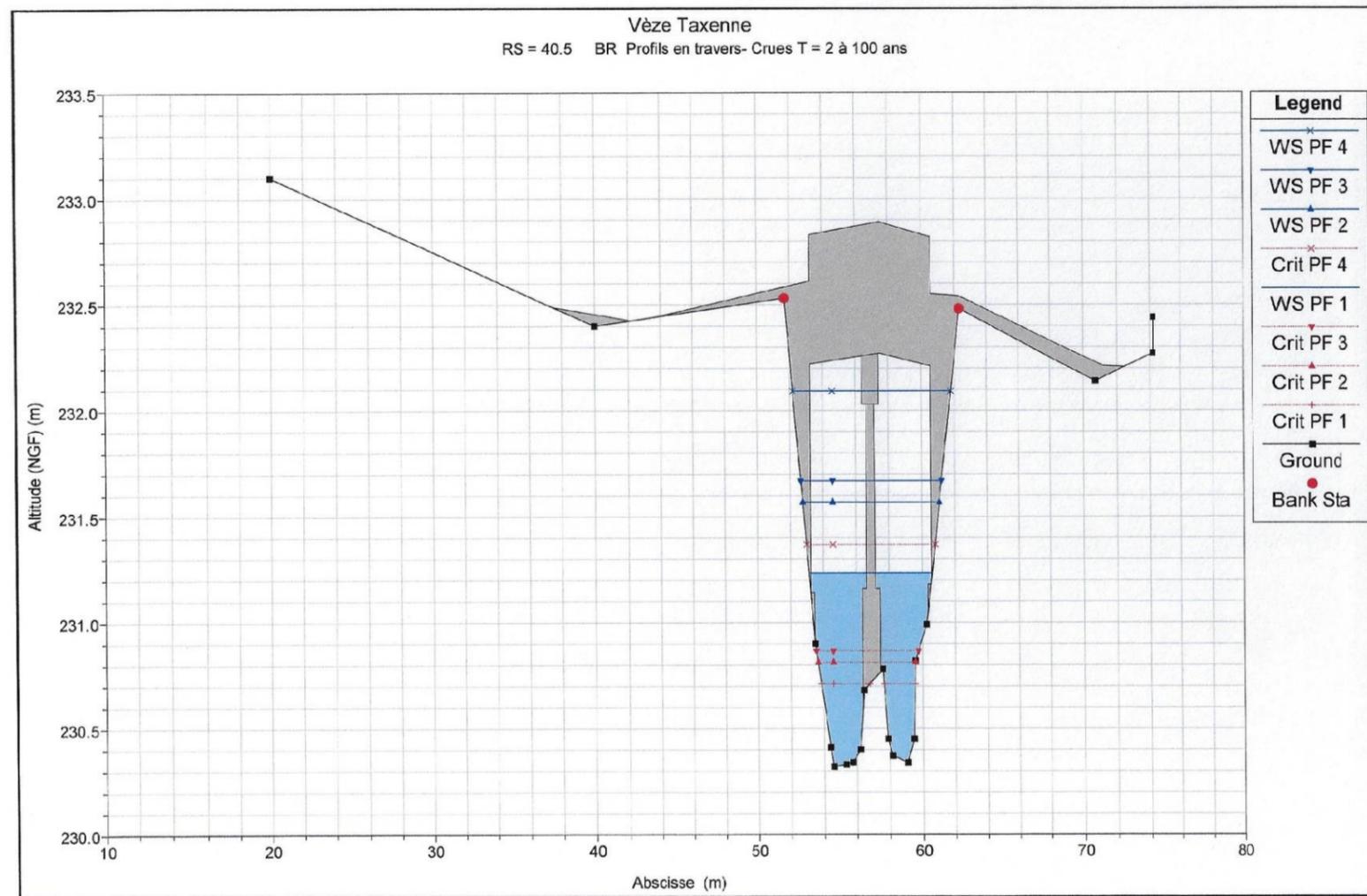
Vue d'aval

6- Accès aux parcelles profil 32



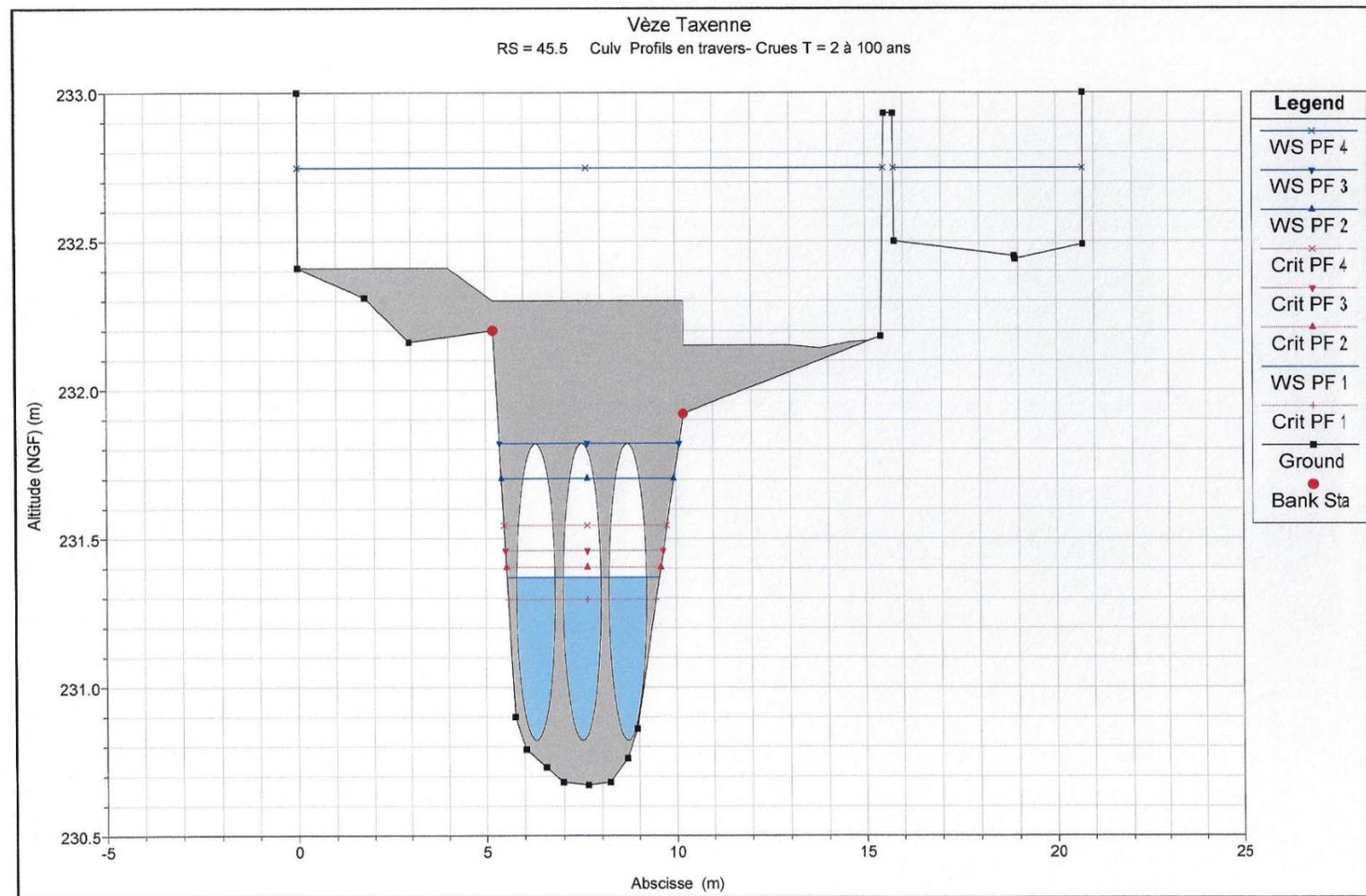
Vue d'aval

7-Gué profil 36



Vue d'amont

8- Pont de Rouffange-profil 40

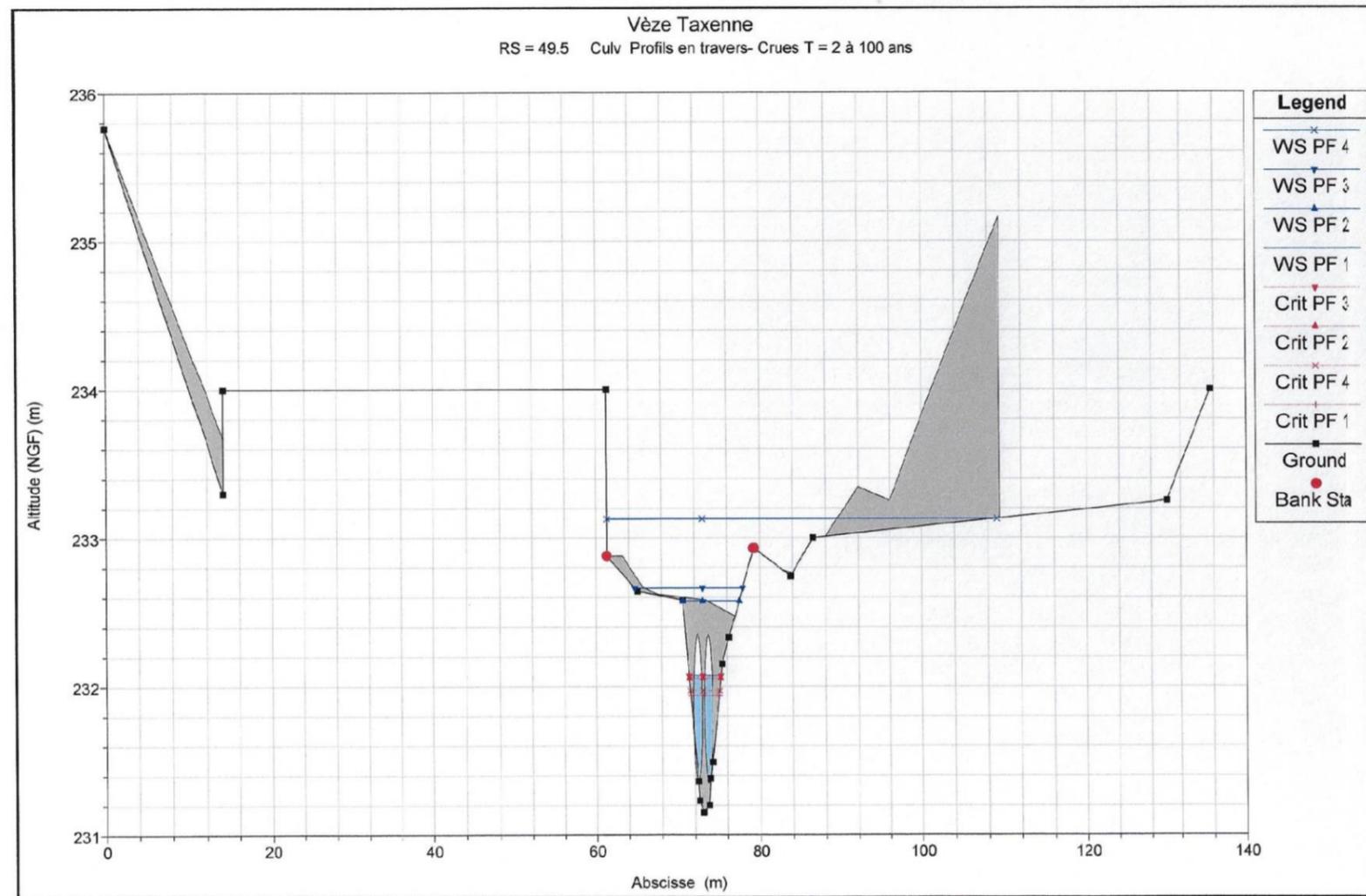


Vue d'amont



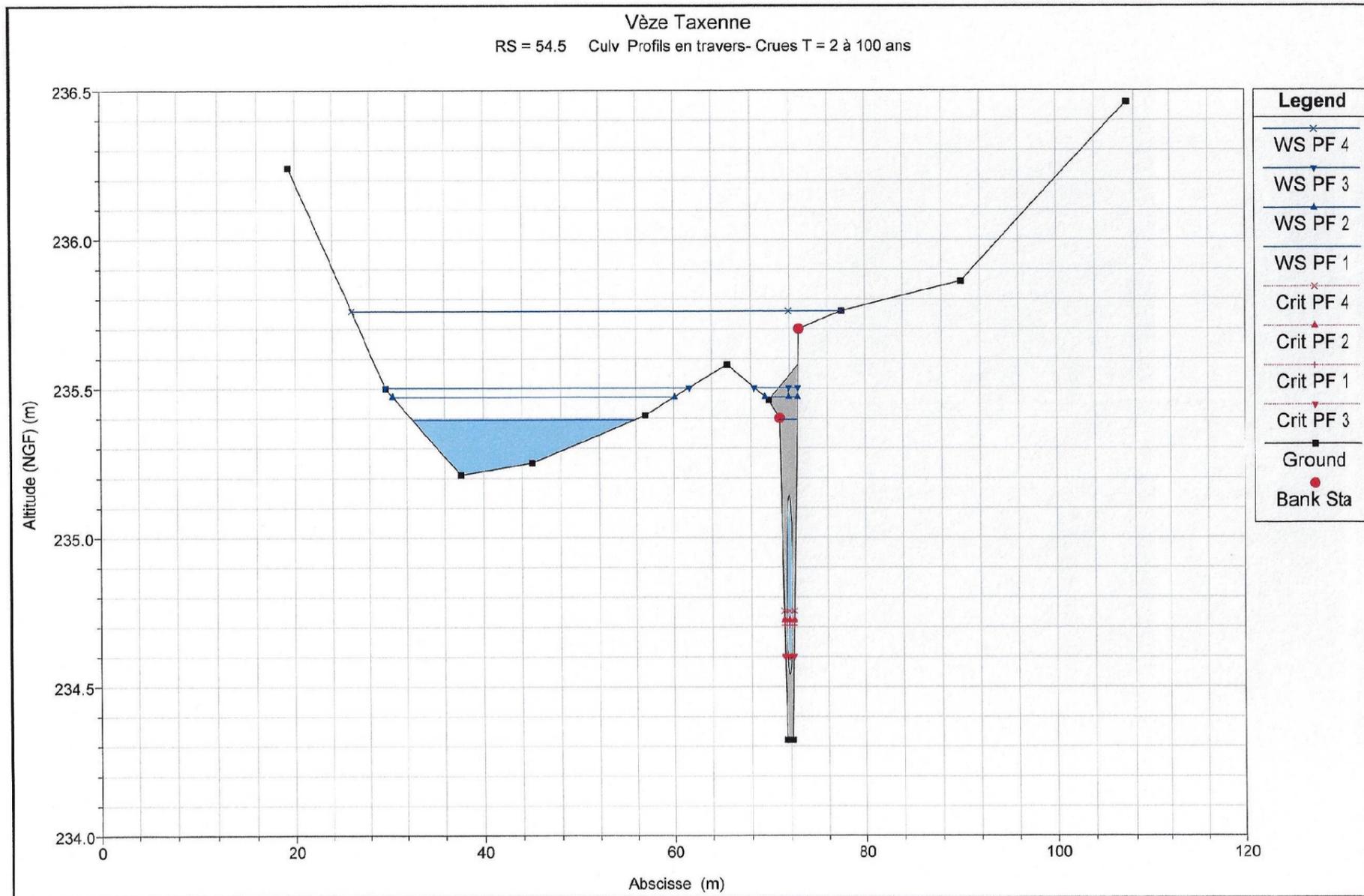
Inondation de mai 2018 vue d'aval

9- 3 buses dans Rouffange-profil 45

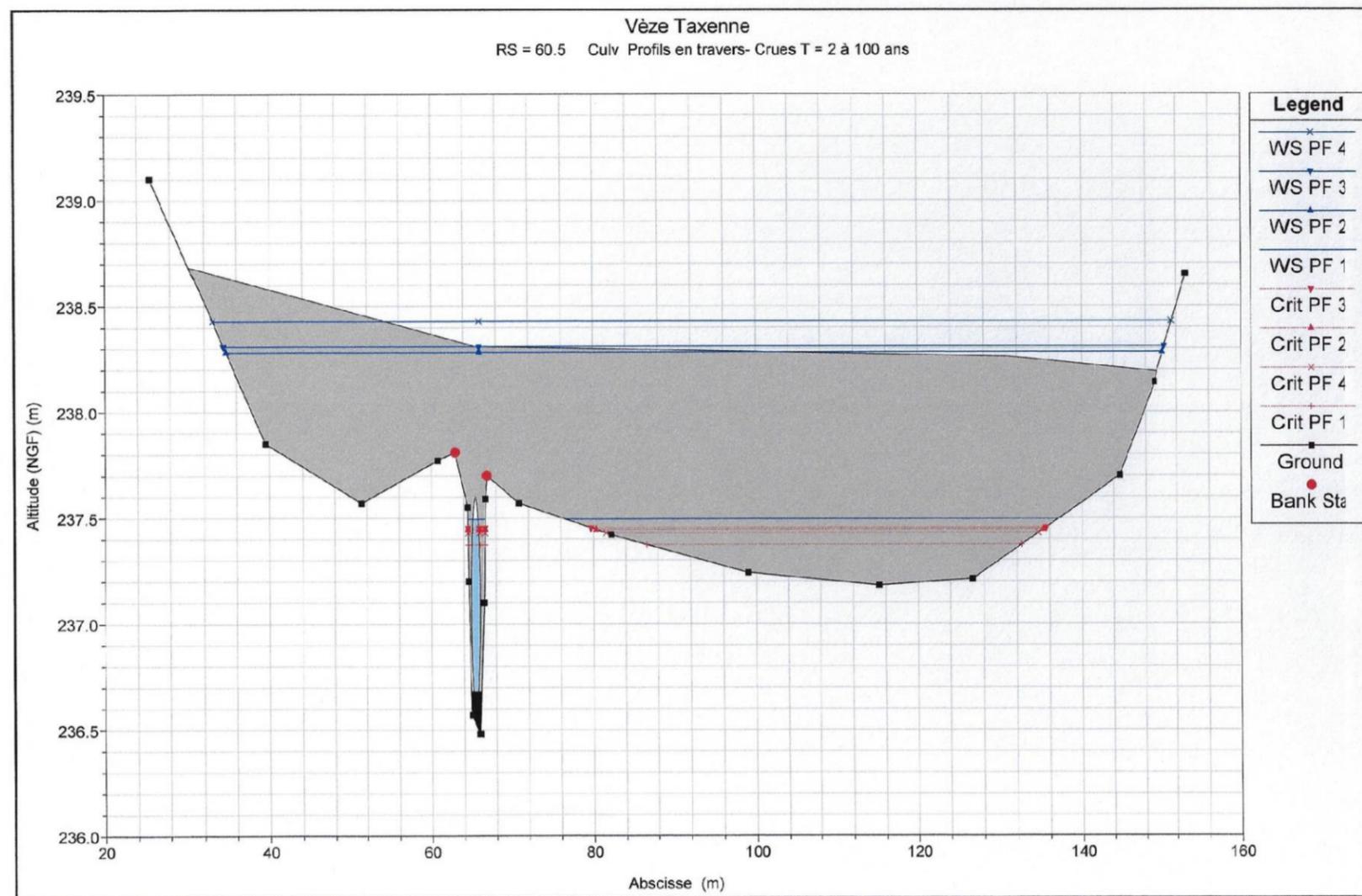


Vue d'amont

10- 2 buses en amont de Rouffange-profil 49



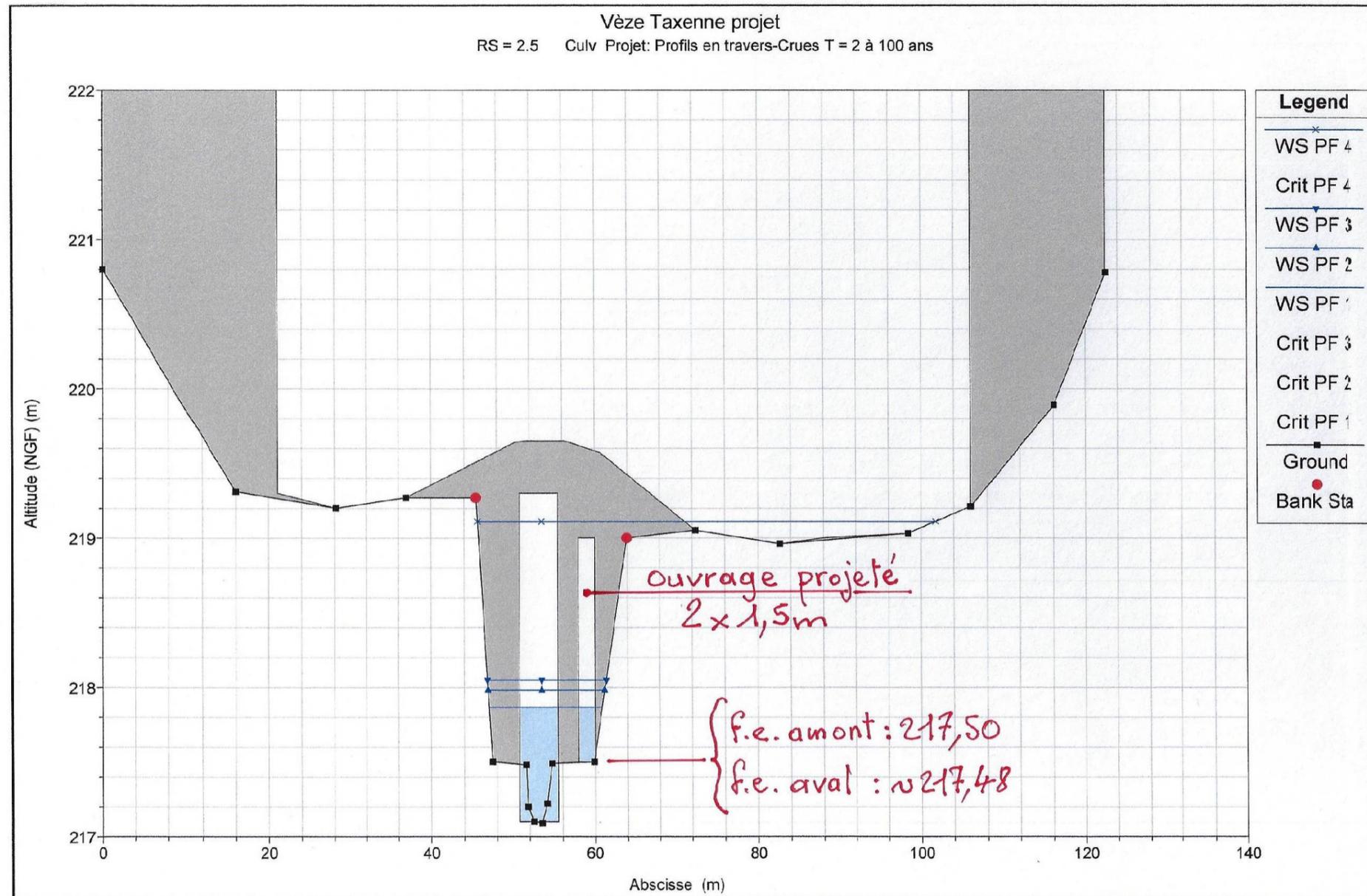
11- Accès aux parcelles-profil 54



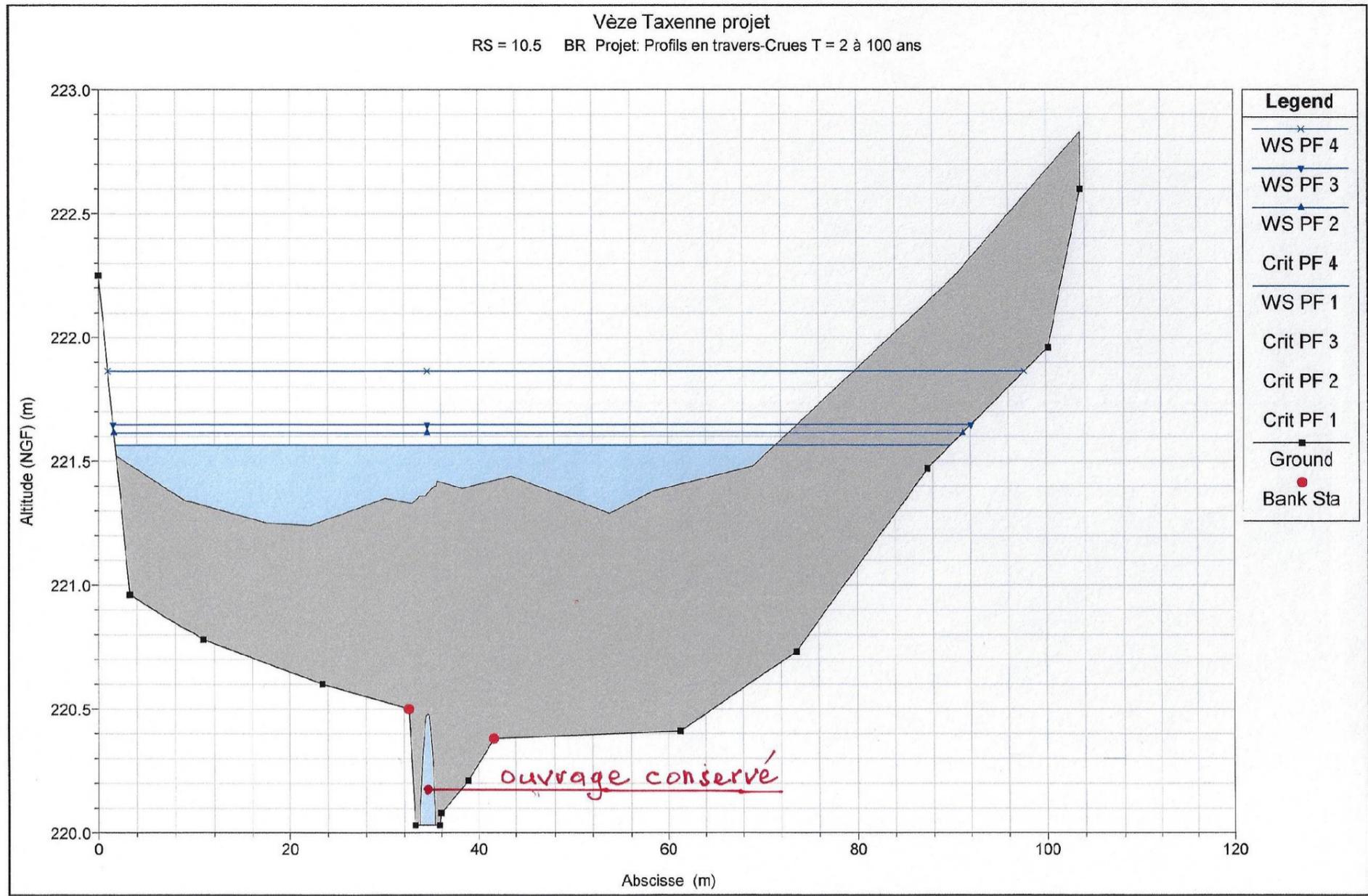
Vue d'amont

12- Chemin profil 60

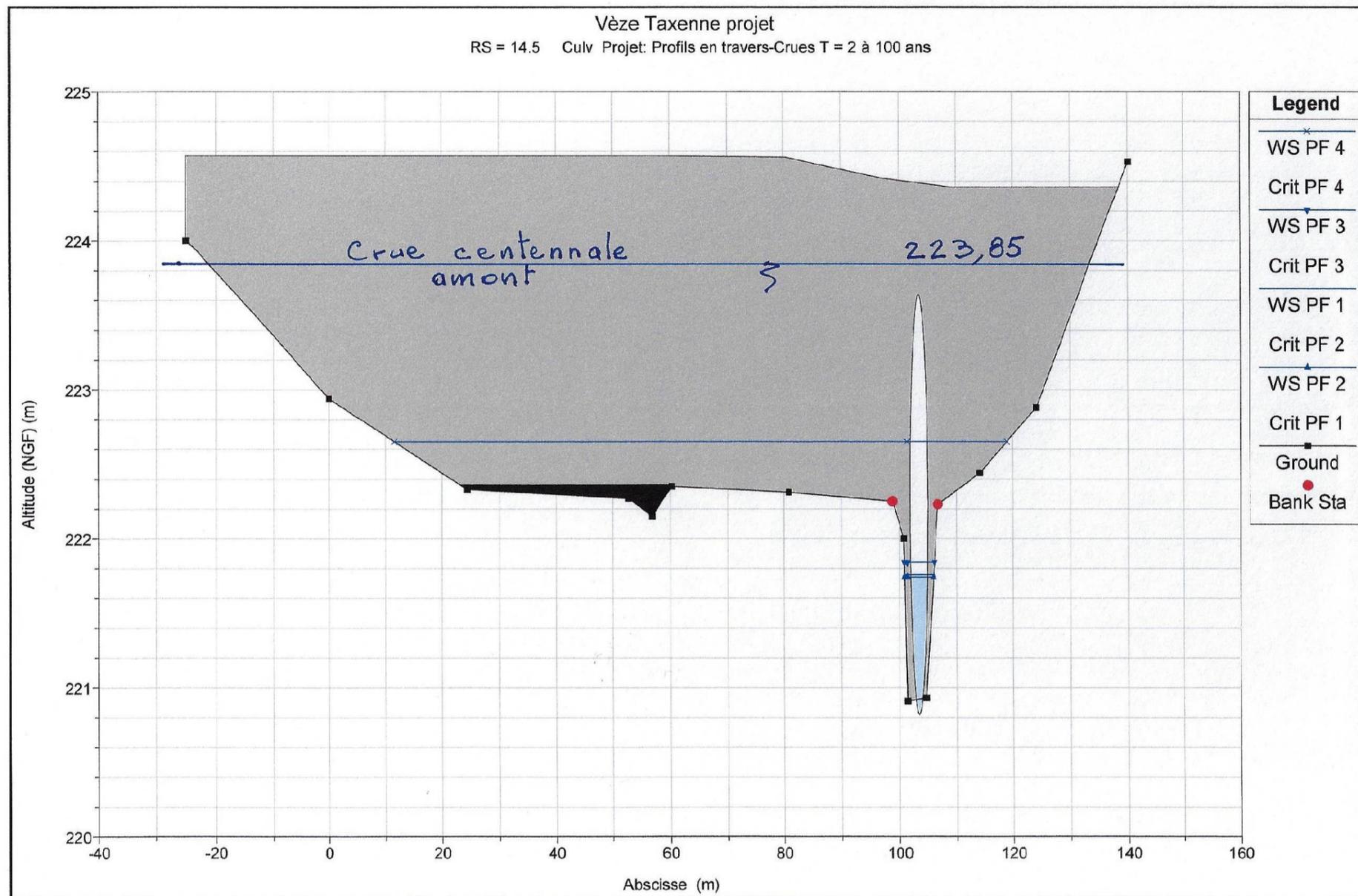
7- Ouvrages : Etat aménagé



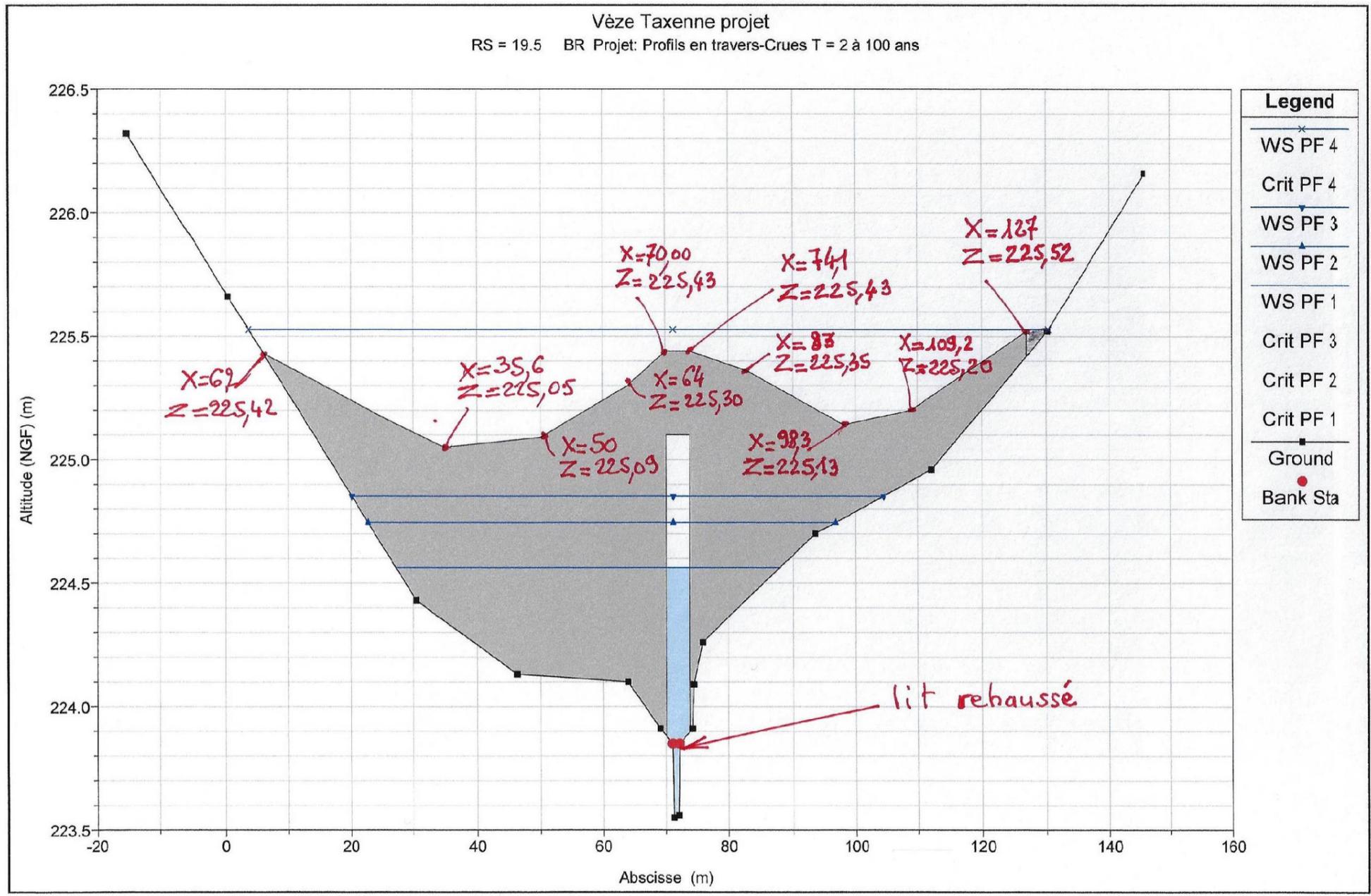
1-Pont de Taxenne-Profil 2 : création de 2 banquettes latérales et ajout d'un cadre 2 x 1.5 m



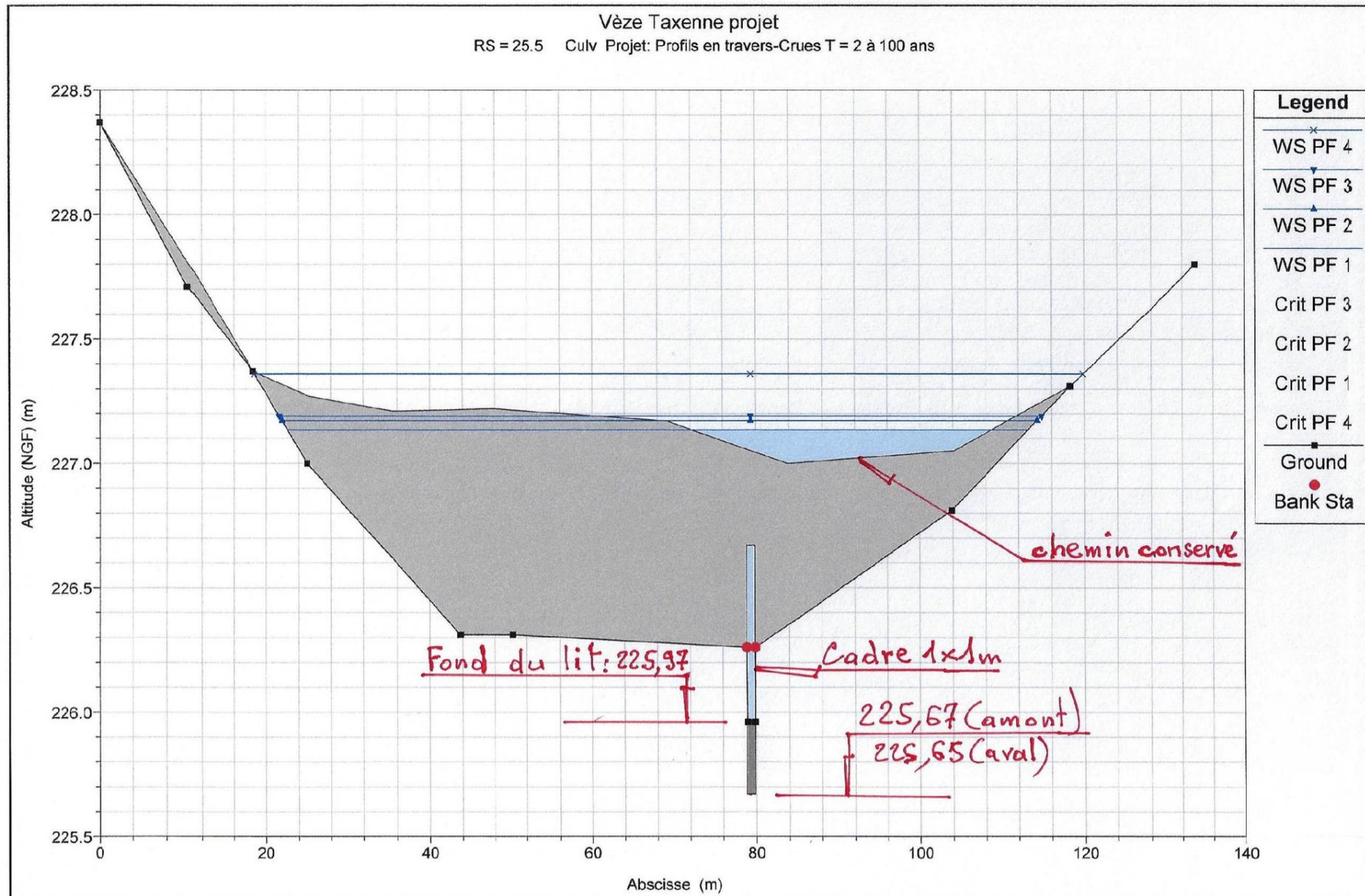
2-Chemin en amont de Taxenne-Profil 10 : chemin et ouvrage conservés, seul le lit est rehaussé (voir les profils 10 et 11)



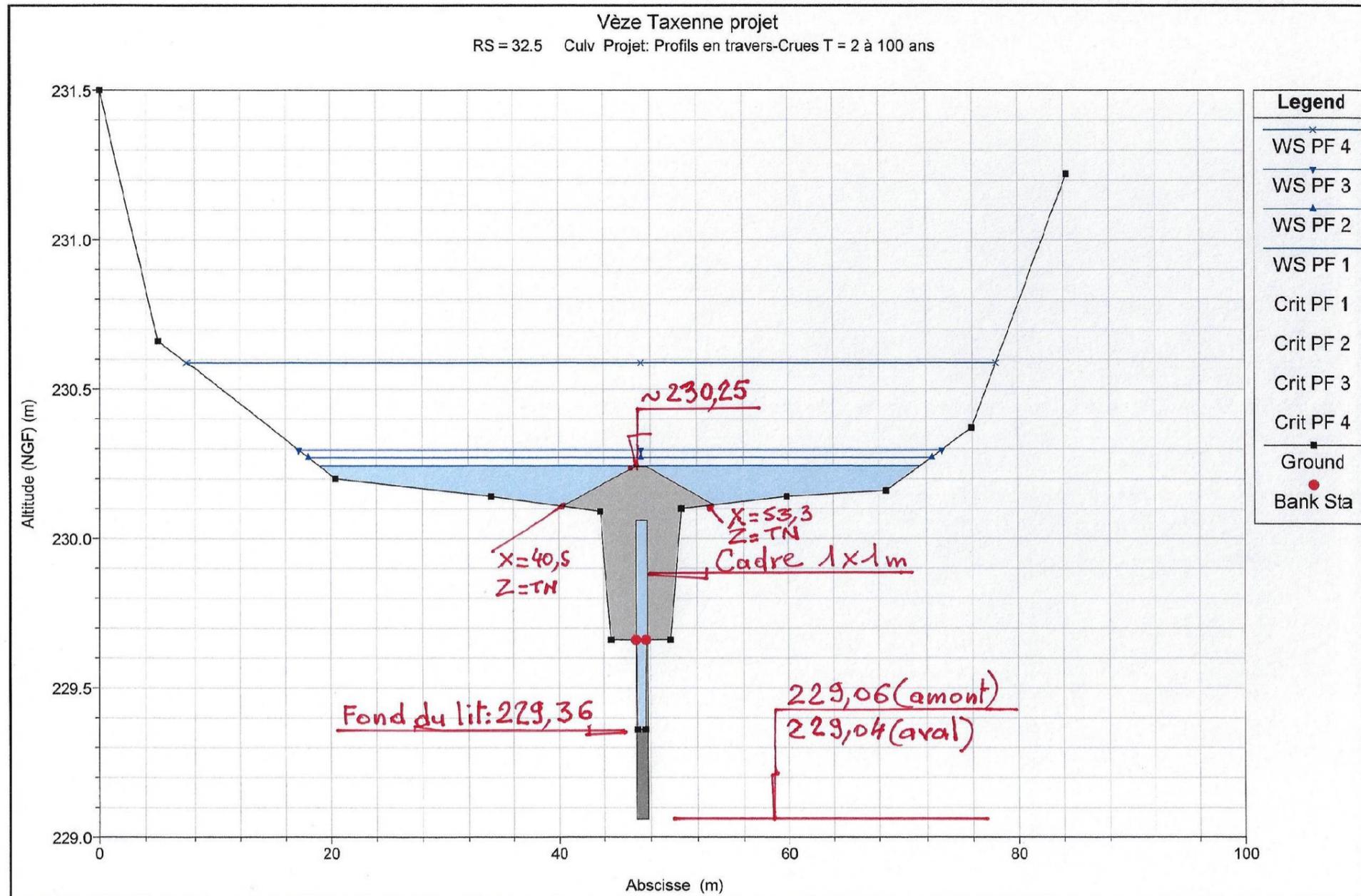
3-RD 12- Profil14 : strictement conservé à l'identique



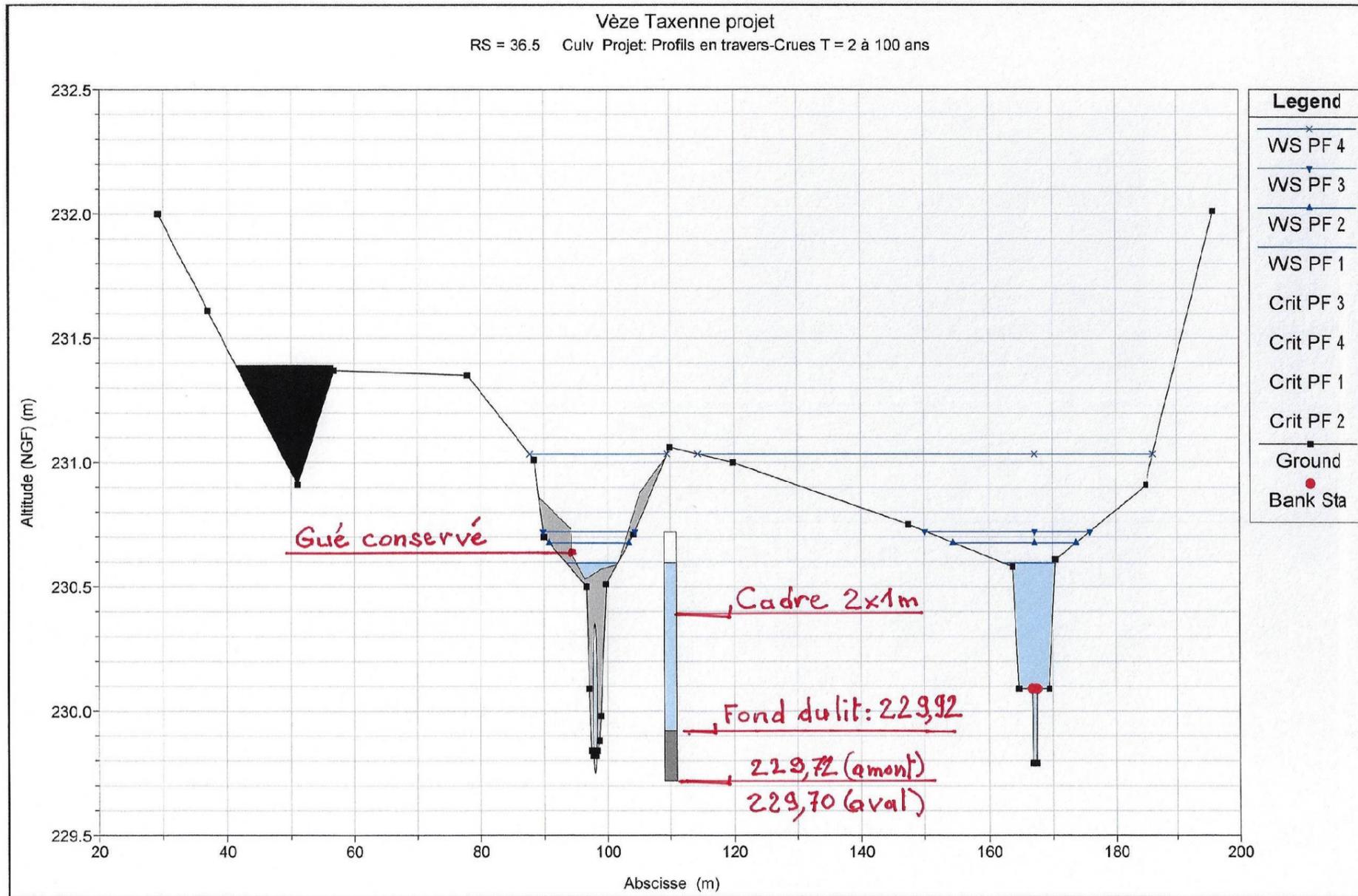
4-Chemin profil 19 : ouvrage conservé+lit rehaussé (voir les profils 19 et 20)+chemin abaissé



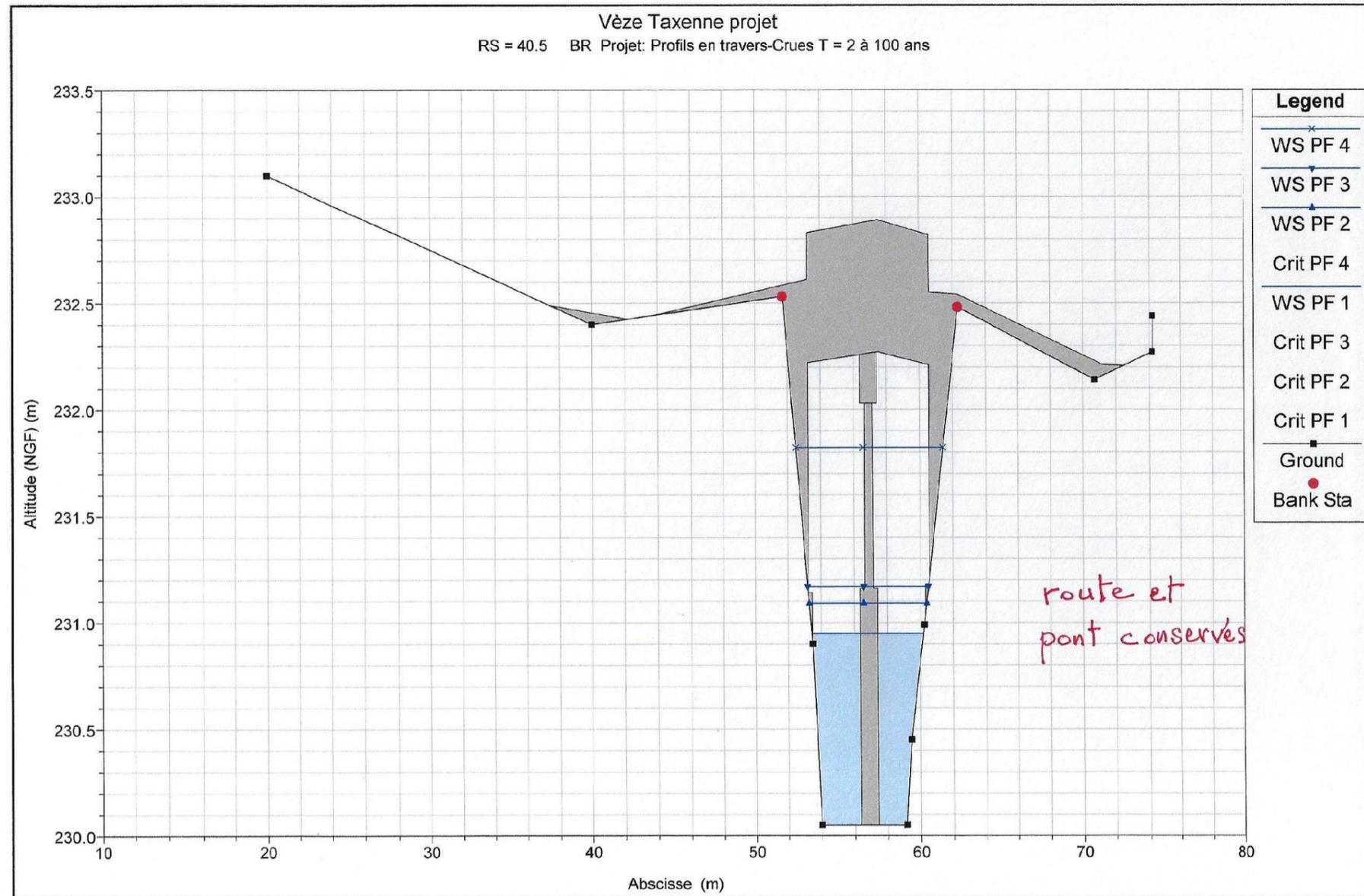
5-Chemin profil 25 : remplacement des buses par un nouvel ouvrage : cadre 1 x 1 m (chemin conservé)



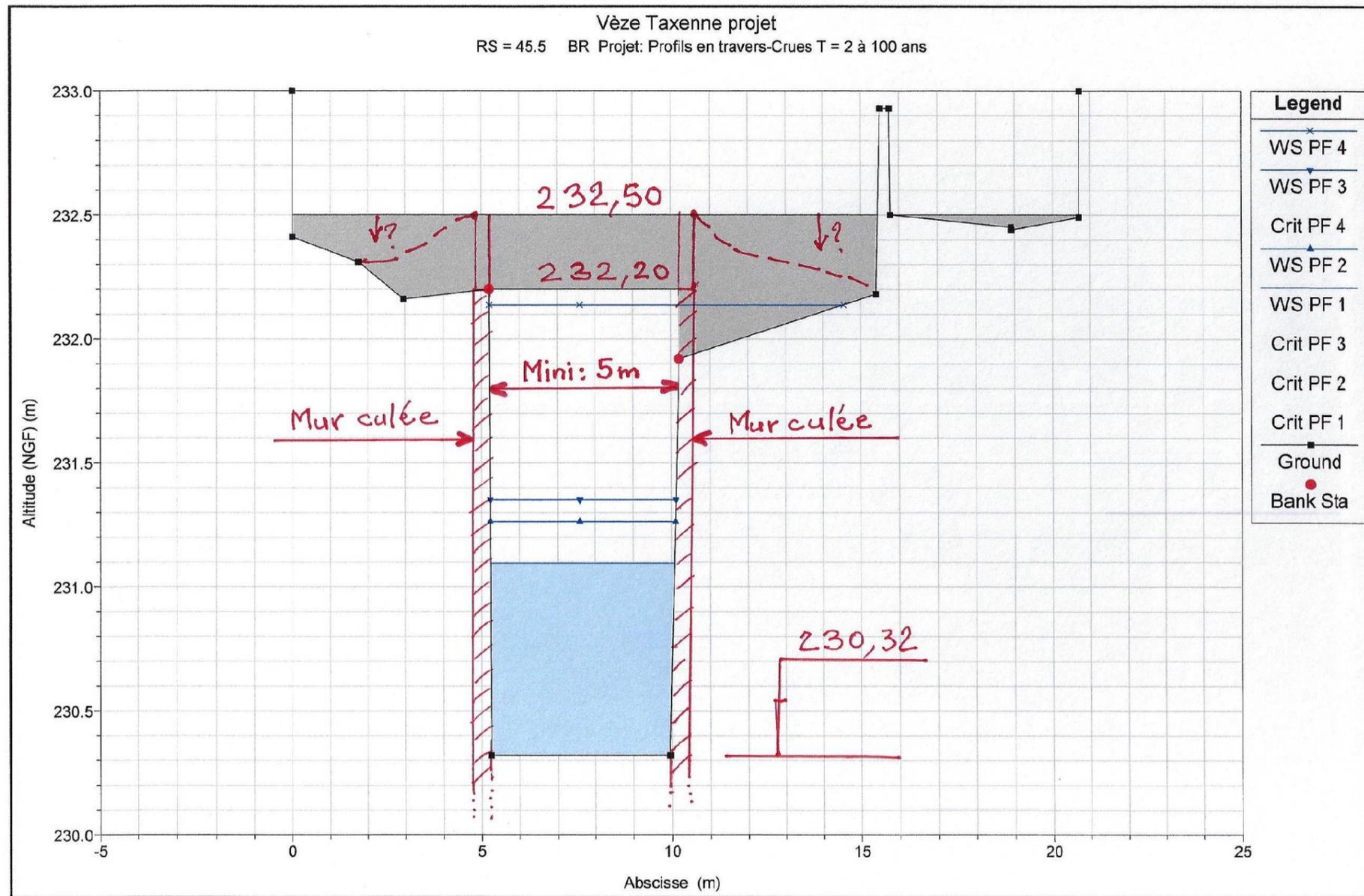
6- Accès aux parcelles profil 32 : remplacement des buses par un cadre 1 x 1 m



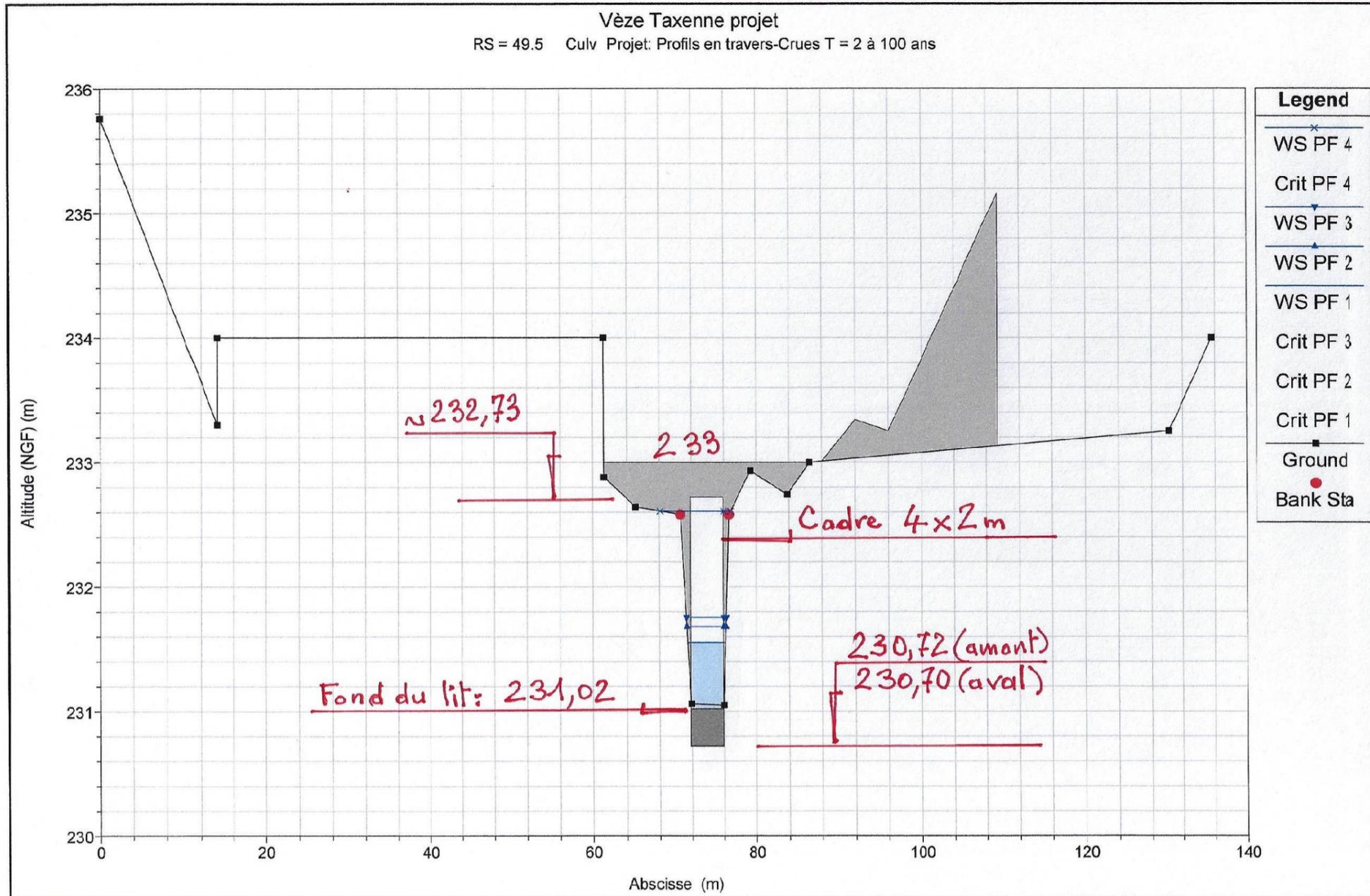
7-Gué profil 36 : gué conservé+nouvel ouvrage (cadre 2 x 1 m)



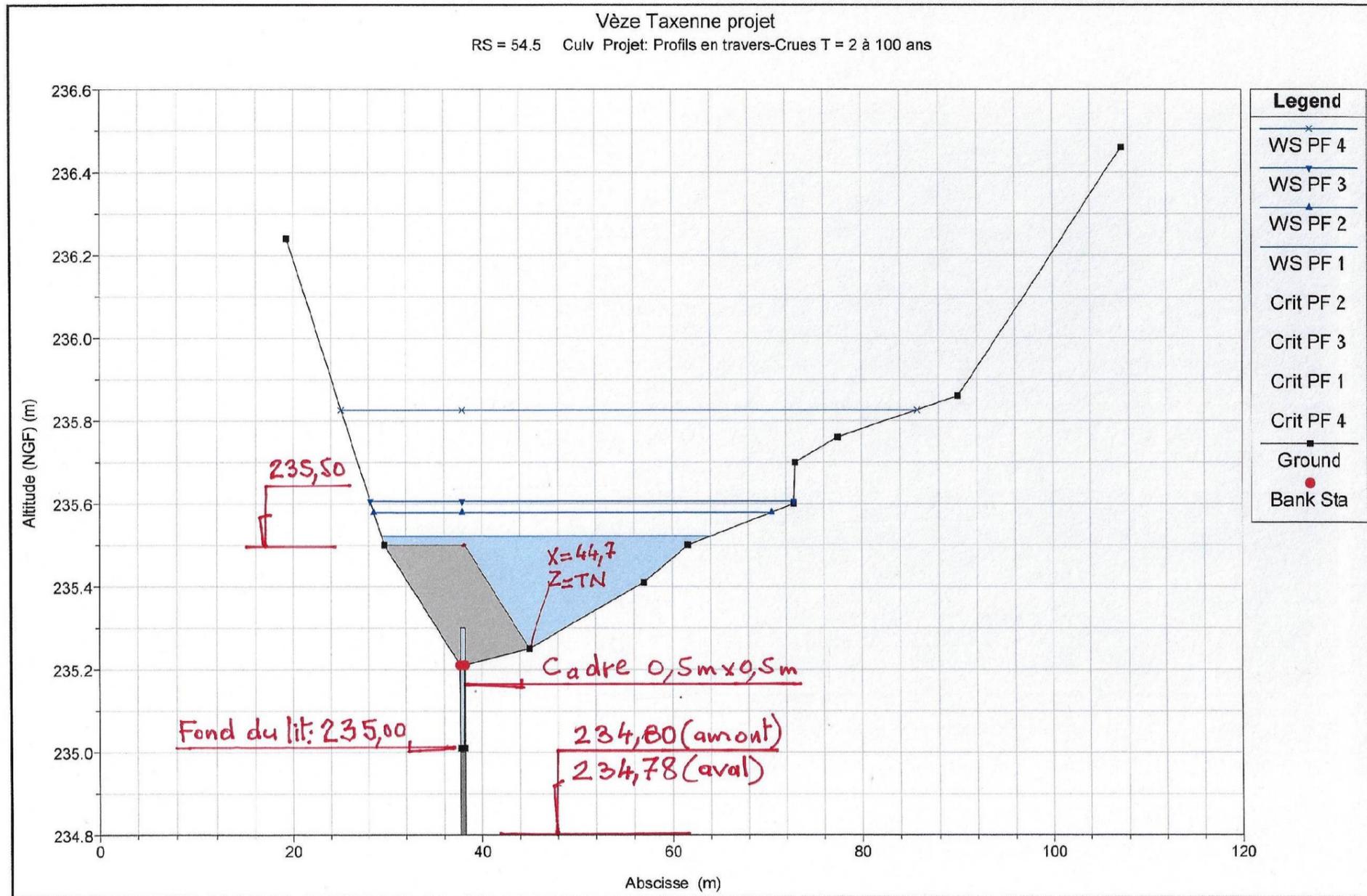
8- Pont de Rouffange-profil 40 : route et pont conservés à l'identique



9- 3 buses dans Rouffange-profil 45 : remplacement des 3 buses par un nouvel ouvrage : dalle de 5 m d'ouverture posée sur des murs culées

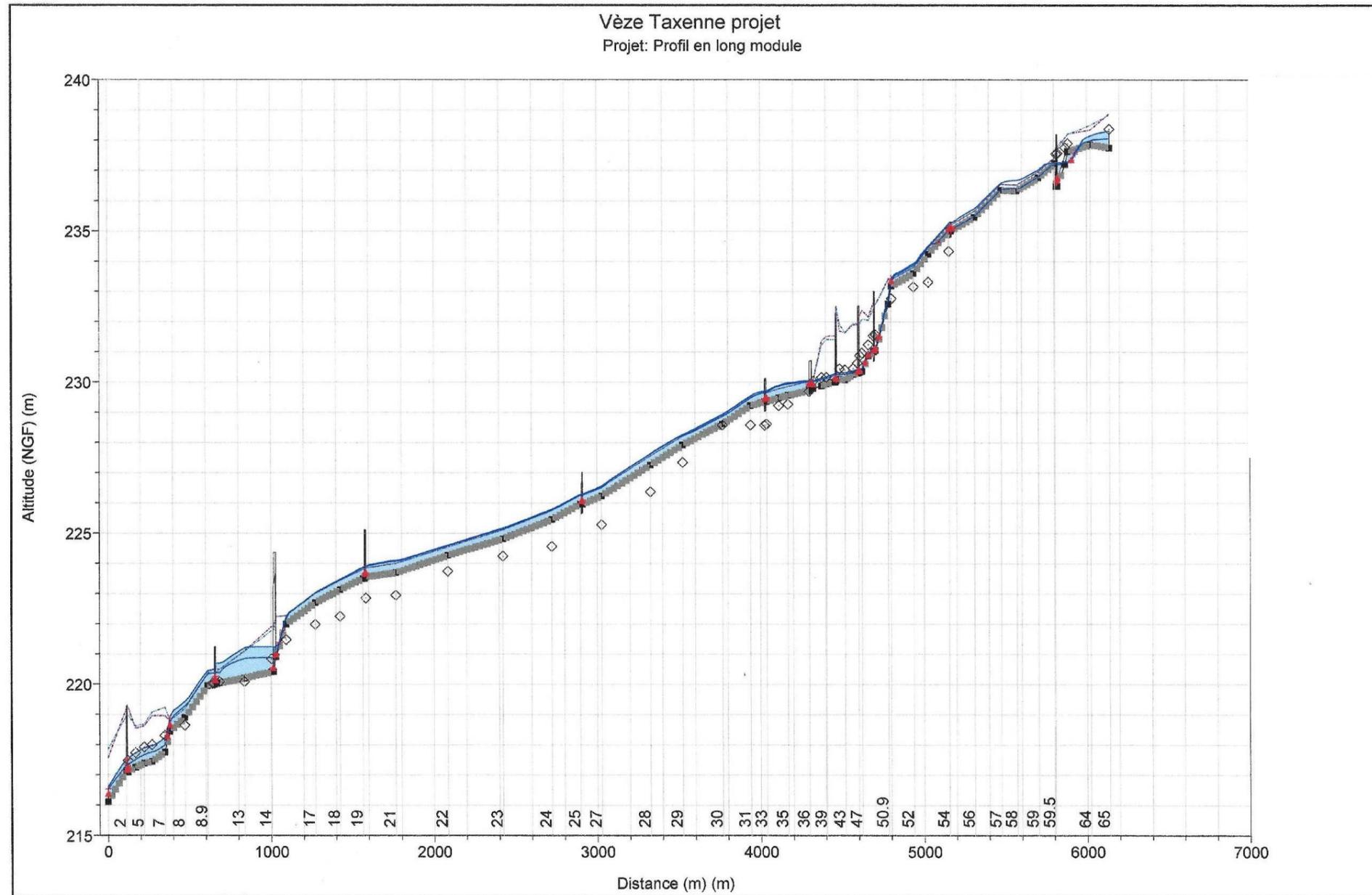


10- 2 buses en amont de Rouffange-profil 49 : remplacement des 2 buses par un nouvel ouvrage : cadre de 4 x 2 m

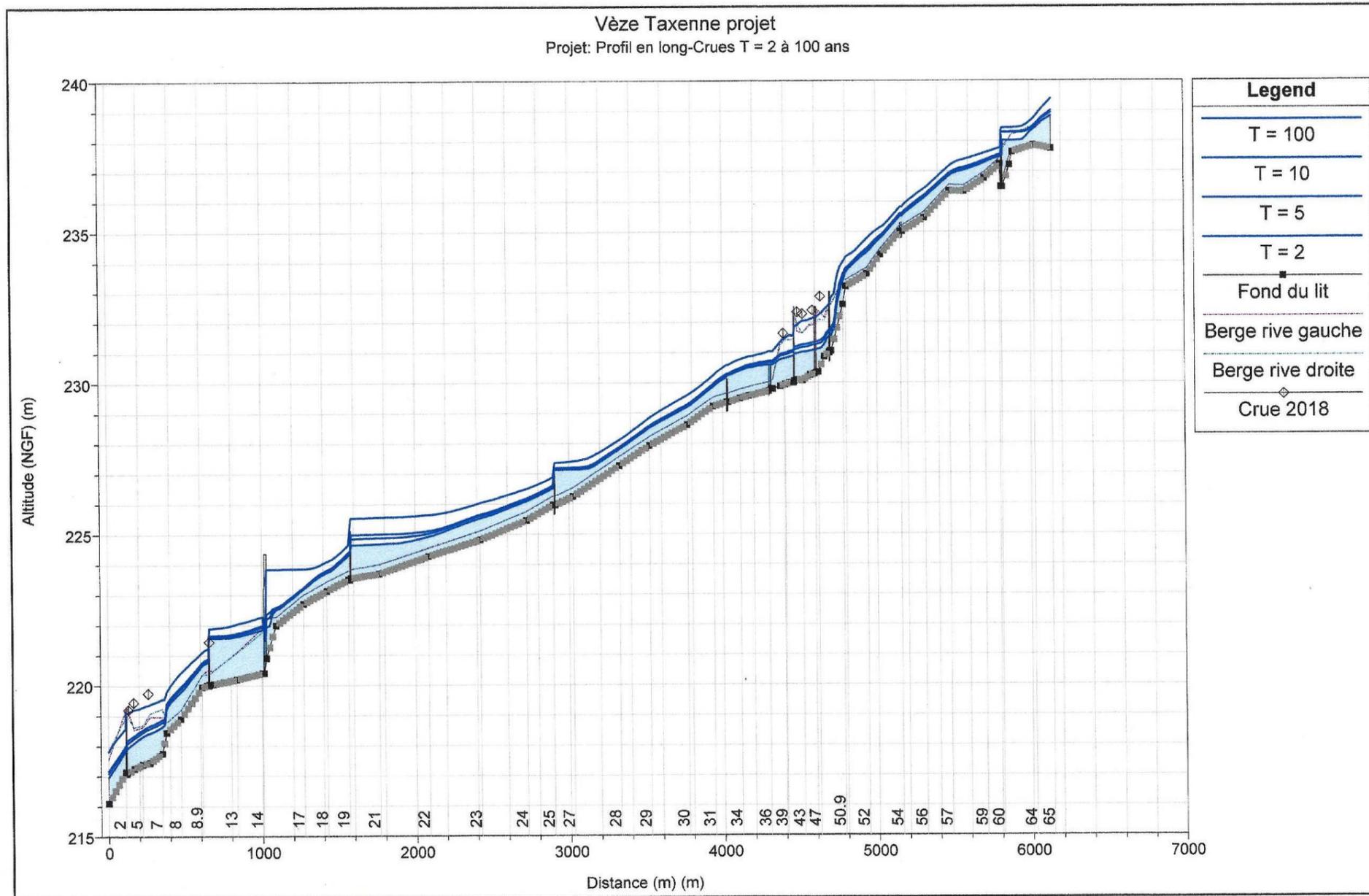


11- Accès aux parcelles-profil 54 : remplacement de la buse par un cadre 0.5 m x 0.5 m

8- Etat aménagé-Module : ligne d'eau



9- Etat aménagé-Crués T = 2, 5, 10 et 100 ans: lignes d'eau



10- Niveaux d'eau après aménagement

Profil	Module	Crue biennale	Crue quinquennale	Crue décennale	Crue centennale
1	216.54	216.97	217.11	217.18	217.83
2	217.34	217.85	217.95	218.01	218.60
3	217.35	217.93	218.10	218.19	219.11
4	217.52	218.12	218.26	218.35	219.21
5	217.67	218.31	218.46	218.54	219.29
6	217.77	218.43	218.59	218.67	219.38
7	217.99	218.64	218.79	218.88	219.55
8	219.28	219.80	219.90	219.96	220.43
9	220.37	220.75	220.83	220.87	221.21
10	220.37	220.77	220.84	220.89	221.24
11	220.39	221.57	221.62	221.66	221.89
12	220.39	221.57	221.63	221.66	221.90
13	220.85	221.63	221.69	221.73	222.04
14	220.89	221.85	221.94	221.99	222.28
15	221.01	221.95	222.21	222.37	223.85
16	222.17	222.51	222.56	222.59	223.85
17	223.03	223.19	223.22	223.24	223.87
18	223.46	223.73	223.79	223.82	224.10
19	223.85	224.30	224.36	224.40	224.66

Niveaux d'eau dans l'état aménagé (1/4)

Profil	Module	Crue biennale	Crue quinquennale	Crue décennale	Crue centennale
20	223.90	224.64	224.86	224.99	225.54
21	224.08	224.68	224.88	225.01	225.56
22	224.59	224.93	225.03	225.11	225.65
23	225.15	225.52	225.60	225.64	226.03
24	225.77	226.09	226.15	226.18	226.49
25	226.25	226.52	226.57	226.61	226.88
26	226.26	227.14	227.17	227.19	227.36
27	226.51	227.14	227.18	227.20	227.40
28	227.63	227.80	227.85	227.87	228.11
29	228.23	228.51	228.55	228.57	228.83
30	228.87	229.19	229.25	229.28	229.58
31	229.47	229.86	229.92	229.95	230.23
32	229.67	230.18	230.25	230.28	230.58
33	229.67	230.24	230.27	230.30	230.59
34	229.87	230.39	230.45	230.48	230.77
35	229.94	230.49	230.56	230.59	230.86
36	230.01	230.60	230.68	230.72	231.03
37	230.01	230.60	230.68	230.72	231.03
38	230.09	230.77	230.88	230.94	231.35

Niveaux d'eau dans l'état aménagé (2/4)

Profil	Module	Crue biennale	Crue quinquennale	Crue décennale	Crue centennale
39	230.12	230.81	230.93	230.99	231.47
40	230.18	230.85	230.97	231.03	231.57
41	230.25	230.95	231.10	231.18	231.86
42	230.25	230.97	231.12	231.20	231.90
43	230.27	231.01	231.17	231.26	232.04
44	230.34	231.06	231.22	231.31	232.10
45	230.38	231.09	231.26	231.35	232.15
46	230.39	231.10	231.27	231.36	232.15
47	230.42	231.12	231.29	231.38	232.23
48	230.93	231.27	231.42	231.51	232.42
49	231.06	231.53	231.67	231.74	232.58
50	231.09	231.57	231.71	231.80	232.82
51	233.35	233.65	233.74	233.78	234.15
52	233.86	234.30	234.38	234.43	234.76
53	234.48	234.78	234.84	234.87	235.14
54	235.25	235.51	235.57	235.60	235.82
55	235.27	235.52	235.58	235.61	235.83
56	235.74	236.12	236.17	236.20	236.42
57	236.59	236.84	236.90	236.93	237.16

Niveaux d'eau dans l'état aménagé (3/4)

Profil	Module	Crue biennale	Crue quinquennale	Crue décennale	Crue centennale
58	236.69	237.03	237.10	237.13	237.39
59	237.02	237.28	237.33	237.36	237.60
59.5	237.26	237.48	237.53	237.55	237.77
60	237.26	237.49	237.53	237.56	237.78
61	237.26	238.01	238.28	238.30	238.43
62	237.26	238.01	238.28	238.30	238.44
63	237.26	238.01	238.28	238.30	238.44
64	238.00	238.38	238.46	238.49	238.74
65	238.06	238.83	238.95	239.01	239.40

Niveaux d'eau dans l'état aménagé (4/4)

11- Incidences de l'aménagement sur les niveaux d'eau

Profil	Module			Crue biennale			Crue quinquennale			Crue décennale			Crue centennale		
	Niveau actuel	Niveau futur	Ecart (cm)	Niveau actuel	Niveau futur	Ecart (cm)	Niveau actuel	Niveau futur	Ecart (cm)	Niveau actuel	Niveau futur	Ecart (cm)	Niveau actuel	Niveau futur	Ecart (cm)
1	216.00	216.54	+54	217.46	216.97	-49	217.63	217.11	-52	217.72	217.18	-54	218.25	217.83	-42
2	217.39	217.34	-5	218.16	217.85	-31	218.37	217.95	-42	218.47	218.01	-46	219.11	218.60	-51
3	217.42	217.35	-7	218.18	217.93	-25	218.40	218.10	-30	218.51	218.19	-32	219.26	219.11	-15
4	217.52	217.52	0	218.49	218.12	-37	218.71	218.26	-45	218.84	218.35	-49	219.51	219.21	-30
5	217.68	217.67	-1	218.75	218.31	-44	218.94	218.46	-48	2190.02	218.54	-48	219.60	219.29	-31
6	217.77	217.77	0	218.94	218.43	-51	219.09	218.59	-50	219.16	218.67	-49	219.73	219.38	-35
7	217.96	217.99	+3	219.32	218.64	-68	219.45	218.79	-66	219.52	218.88	-64	220.05	219.55	-50
8	218.52	219.28	+76	219.74	219.80	+6	219.88	219.90	+2	219.96	219.96	0	220.51	220.43	-8
9	219.70	220.37	+67	220.65	220.75	+10	220.73	220.83	+10	220.77	220.87	+10	221.15	221.21	+6
10	219.76	220.37	+61	220.72	220.77	+5	220.80	220.84	+4	220.84	220.89	+5	221.21	221.24	+3
11	219.77	220.39	+62	221.58	221.57	-1	221.60	221.62	+2	221.63	221.66	+3	221.87	221.89	+2
12	219.78	220.39	+61	221.58	221.57	-1	221.61	221.63	+2	221.64	221.66	+2	221.88	221.90	+2
13	219.83	220.85	+102	221.59	221.63	+4	221.63	221.69	+6	221.66	221.73	+7	221.97	222.04	+7
14	220.69	220.89	+20	221.71	221.85	+14	221.82	221.94	+12	221.89	221.99	+10	222.22	222.28	+6
15	221.10	221.01	+9	221.93	221.95	+2	222.19	222.21	+2	222.36	222.37	+1	223.85	223.85	0
16	221.38	222.17	+79	222.08	222.51	+43	222.33	222.56	+23	222.47	222.59	+12	223.85	223.85	0
17	221.81	223.03	+122	222.78	223.19	+41	222.89	223.22	+33	222.94	223.24	+30	223.86	223.87	+1
18	222.20	223.46	+126	223.41	223.73	+32	223.56	223.79	+23	223.62	223.82	+20	223.97	224.10	+13
19	222.77	223.85	+108	223.77	224.30	+53	223.95	224.36	+41	224.04	224.40	+36	224.44	224.66	+22
20	222.81	223.90	+109	223.83	224.64	+81	224.03	224.86	+83	224.13	224.99	+86	224.93	225.54	+61

Incidences de l'aménagement sur les niveaux d'eau (1/4)

Profil	Module			Crue biennale			Crue quinquennale			Crue décennale			Crue centennale		
	Niveau actuel	Niveau futur	Ecart (cm)	Niveau actuel	Niveau futur	Ecart (cm)	Niveau actuel	Niveau futur	Ecart (cm)	Niveau actuel	Niveau futur	Ecart (cm)	Niveau actuel	Niveau futur	Ecart (cm)
21	222.95	224.08	+113	224.17	224.68	+51	224.35	224.88	+53	224.43	225.01	+58	225.03	225.56	+53
22	223.61	224.59	+98	224.72	224.93	+21	224.83	225.03	+20	224.89	225.11	+22	225.31	225.65	+34
23	224.31	225.15	+84	225.33	225.52	+19	225.41	225.60	+19	225.45	225.64	+19	225.81	226.03	+22
24	224.57	225.77	+120	225.84	226.09	+25	225.95	226.15	+20	225.99	226.18	+19	226.31	226.49	+18
25	225.03	226.25	+122	226.09	226.52	+43	226.27	226.57	+30	226.37	226.61	+24	226.94	226.88	-6
26	225.08	226.26	+118	226.36	227.14	+78	226.87	227.17	+30	227.06	227.19	+13	227.30	227.36	+6
27	225.24	226.51	+127	226.46	227.14	+68	226.91	227.18	+27	227.09	227.20	+11	227.40	227.40	0
28	226.22	227.63	+141	227.33	227.80	+47	227.55	227.85	+30	227.63	227.87	+24	227.95	228.11	+16
29	227.30	228.23	+93	228.12	228.51	+39	228.29	228.55	+26	228.35	228.57	+22	228.66	228.83	+17
30	228.52	228.87	+35	229.05	229.19	+14	229.12	229.25	+13	229.16	229.28	+12	229.46	229.58	+12
31	228.55	229.47	+92	229.36	229.86	+50	229.51	229.92	+41	229.58	229.95	+37	230.05	230.23	+18
32	228.56	229.67	+111	229.50	230.18	+68	229.69	230.25	+56	229.79	230.28	+49	230.34	230.58	+24
33	228.58	229.67	+109	229.70	230.24	+54	230.11	230.27	+16	230.18	230.30	+12	230.38	230.59	+21
34	229.07	229.87	+80	229.90	230.39	+49	230.23	230.45	+22	230.31	230.48	+17	230.66	230.77	+11
35	229.36	229.94	+58	230.13	230.49	+36	230.38	230.56	+18	230.48	230.59	+11	230.77	230.86	+9
36	229.64	230.01	+37	230.48	230.60	+12	230.70	230.68	-2	230.79	230.72	-7	231.14	231.03	-11
37	230.01	230.01	0	230.72	230.60	-12	230.56	230.68	+12	230.75	230.72	-3	231.14	231.03	-11
38	230.12	230.09	-3	231.01	230.77	-24	231.26	230.88	-38	231.33	230.94	-39	231.63	231.35	-28
39	230.20	230.12	-8	231.09	230.81	-28	231.39	230.93	-46	231.49	230.99	-50	231.82	231.47	-35
40	230.23	230.18	-5	231.14	230.85	-29	231.48	230.97	-51	231.58	231.03	-55	231.96	231.57	-39

Incidences de l'aménagement sur les niveaux d'eau (2/4)

Profil	Module			Crue biennale			Crue quinquennale			Crue décennale			Crue centennale		
	Niveau actuel	Niveau futur	Ecart (cm)	Niveau actuel	Niveau futur	Ecart (cm)	Niveau actuel	Niveau futur	Ecart (cm)	Niveau actuel	Niveau futur	Ecart (cm)	Niveau actuel	Niveau futur	Ecart (cm)
41	230.40	230.25	-15	231.24	230.95	-29	231.57	231.10	-47	231.67	231.18	-49	232.13	231.86	-27
42	230.43	230.25	-18	231.26	230.97	-29	231.59	231.12	-47	231.69	231.20	-49	232.20	231.90	-30
43	230.43	230.27	-16	231.29	231.01	-28	231.61	231.17	-44	231.72	231.26	-46	232.29	232.04	-25
44	230.44	230.34	-10	231.35	231.06	-29	231.66	231.22	-44	231.77	231.31	-46	232.38	232.10	-28
45	230.53	230.38	-15	231.39	231.09	-30	231.70	231.26	-44	231.81	231.35	-46	232.45	232.15	-30
46	230.93	230.39	-54	231.53	231.10	-43	231.83	231.27	-56	231.99	231.36	-63	232.75	232.15	-60
47	230.94	230.42	-42	231.57	231.12	-45	231.85	231.29	-56	232.01	231.38	-63	232.76	232.23	-53
48	231.24	230.93	-31	231.86	231.27	-59	232.06	231.42	-64	232.17	231.51	-66	232.92	232.42	-50
49	231.49	231.06	-43	232.05	231.53	-52	232.21	231.67	-54	232.31	231.74	-57	232.97	232.58	-39
50	231.51	231.09	-42	232.31	231.57	-74	232.58	231.71	-87	232.66	231.80	-86	233.13	232.82	-31
51	232.66	233.35	+69	233.42	233.65	+23	233.56	233.74	+18	233.61	233.78	+17	234.07	234.15	+8
52	233.13	233.86	+73	233.99	234.30	+31	234.11	234.38	+27	234.18	234.43	+25	234.58	234.76	+18
53	233.29	234.48	+119	234.41	234.78	+37	234.60	234.84	+24	234.68	234.87	+19	235.00	235.14	+14
54	234.44	235.25	+81	235.39	235.51	+12	235.46	235.57	+11	235.50	235.60	+10	235.75	235.82	+7
55	234.76	235.27	+51	235.40	235.52	+12	235.47	235.58	+11	235.50	235.61	+11	235.76	235.83	+7
56	235.74	235.74	0	236.06	236.12	+6	236.12	236.17	+5	236.15	236.20	+5	236.38	236.42	+4
57	236.63	236.59	+4	236.81	236.84	+3	236.86	236.90	+4	236.89	236.93	+4	237.11	237.16	+5
58	236.70	236.69	-1	236.99	237.03	+4	237.04	237.10	+3	237.08	237.13	+5	237.34	237.39	+5
59	236.89	237.02	+13	237.26	237.28	+2	237.31	237.33	+2	237.34	237.36	+2	237.57	237.60	+3
59.5	237.61	237.26	-35	237.44	237.48	+4	237.49	237.53	+4	237.52	237.55	+3	237.74	237.77	+3

Incidences de l'aménagement sur les niveaux d'eau (3/4)

Profil	Module			Crue biennale			Crue quinquennale			Crue décennale			Crue centennale		
	Niveau actuel	Niveau futur	Ecart (cm)	Niveau actuel	Niveau futur	Ecart (cm)	Niveau actuel	Niveau futur	Ecart (cm)	Niveau actuel	Niveau futur	Ecart (cm)	Niveau actuel	Niveau futur	Ecart (cm)
60	237.61	237.26	-35	237.45	237.49	+4	237.51	237.53	+2	237.54	237.56	+2	237.76	237.78	+2
61	237.61	237.26	-35	238.01	238.01	0	238.28	238.28	0	238.31	238.30	-1	238.43	238.43	0
62	237.61	237.26	-35	238.01	238.01	0	238.28	238.28	0	238.31	238.30	-1	238.43	238.44	+1
63	237.73	237.26	-47	238.01	238.01	0	238.28	238.28	0	238.31	238.30	-1	238.44	238.44	0
64	238.02	238.00	-2	238.38	238.38	0	238.46	238.46	0	238.49	238.49	0	238.74	238.74	0
65	238.06	238.06	0	238.83	238.83	0	238.95	238.95	0	239.01	239.01	0	239.40	239.40	0

Incidences de l'aménagement sur les niveaux d'eau (4/4)

Annexe 12

12- Cahier des profils en travers-actuels

Annexe 13

13- Cahier des profils en travers-après aménagement

Annexe 14

14- Cahier des profils en travers-avec les travaux à réaliser

NB : ces 3 annexes, volumineuses, sont fournies à part, sous forme de cahiers.