



ELABORATION DU PLAN LOCAL D'URBANISME

PIECE 7
ANNEXES

COMMUNE DE SAINT-SIFFRET
30700
DEPARTEMENT DU GARD



ELABORATION DU PLAN LOCAL D'URBANISME
ANNEXES

Liste des annexes

- 1 - Rapport SIEE de 2006
- 2 - Extrait du Plan départemental des itinéraires de promenade et randonnée (PDIPR)

ANNEXE 1

Rapport SIEE de 2006

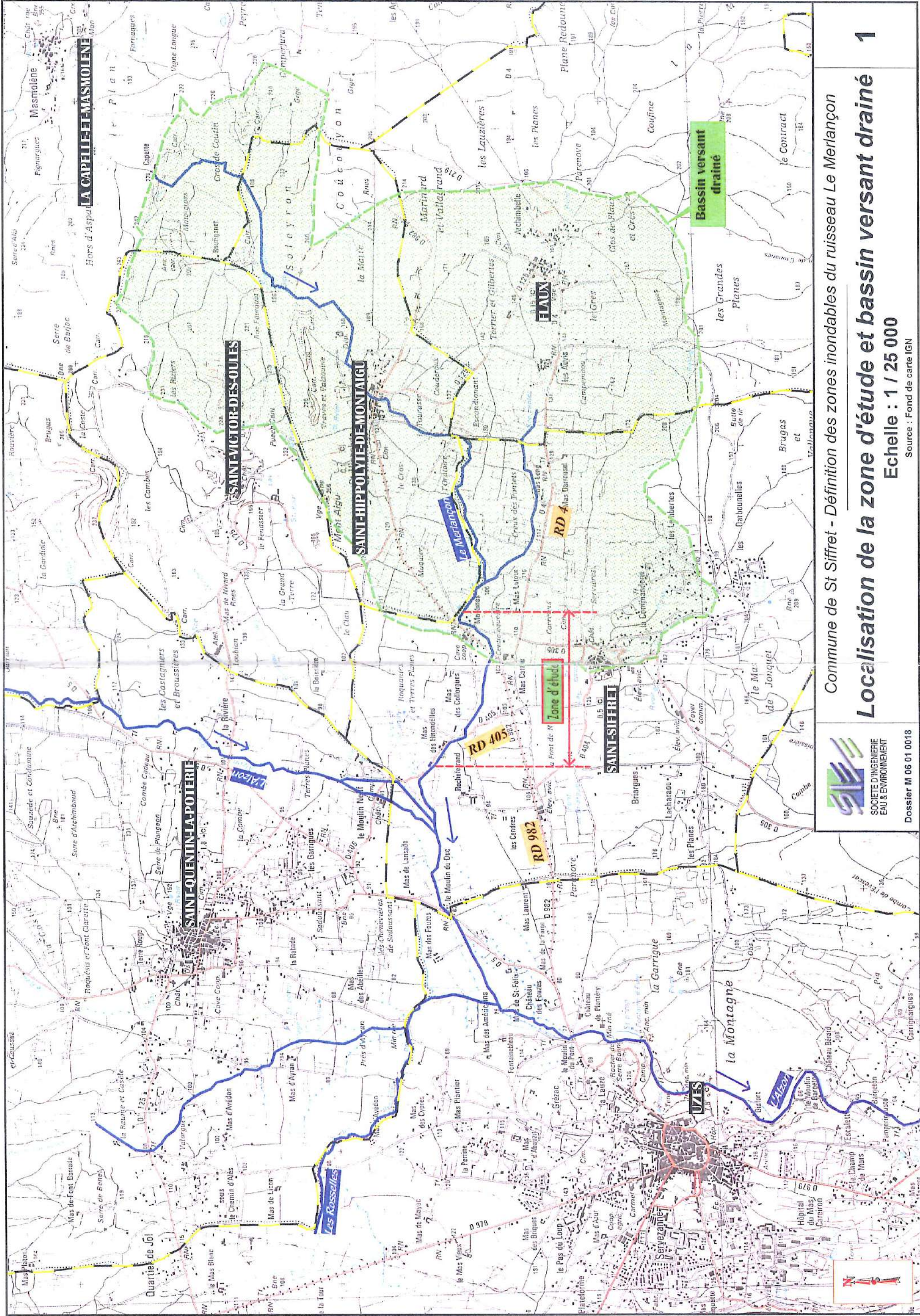
COMMUNE DE ST SIFFRET

Ruisseau du Merlançon

Etude Hydraulique et définition des Zones Inondables

mars 06

ME 06 01 0018



Commune de St Siffret - Définition des zones inondables du ruisseau Le Merlançon

Localisation de la zone d'étude et bassin versant drainé 1

Echelle : 1 / 25 000

Source : Fond de carte IGN



SOCIÉTÉ D'INGÉNIERIE
EAU & ENVIRONNEMENT

Dossier M 06 01 0018

SOMMAIRE

SOMMAIRE	3
LISTE DES PLANCHES	4
I. PREAMBULE	5
II. ANALYSE HYDROLOGIQUE	6
II.1. Localisation du site d'étude et bassin versant drainé	6
II.1.1. Localisation.....	6
II.1.2. Bassin versant drainé	6
II.2. Détermination des débits d'occurrences décennale et centennale	7
II.2.1. Méthodologie	7
II.2.2. Choix des paramètres hydrologiques	7
II.2.3. Résultats	9
II.3. Caractérisation de l'épisode pluvieux des 8 et 9 septembre 2002	11
III. LEVES TOPOGRAPHIQUES	12
IV. ANALYSE HYDRAULIQUE	13
IV.1. Description du site et des écoulements	13
IV.1.1. Description du site	13
IV.1.2. Description des écoulements	13
IV.2. Construction du modèle mathématique	14
IV.3. Exploitation du modèle pour les crues décennale et centennale	15
IV.3.1. Cartographie des zones inondables.....	15
IV.3.2. Cartographie de l'aléa pour la crue centennale.....	17
V. CONCLUSION	19
VI. ANNEXES	20

Liste des planches

N°	Titre
1	Localisation de la zone d'étude et bassin versant drainé
2	Hyétogramme de la pluie des 8 et 9 septembre 2002
3	Emprise des zones inondables
4	Cartographie de l'aléa pour la crue centennale

I. Préambule

Dans le cadre de l'établissement du Plan Local d'Urbanisme de la commune de ST-SIFFRET, il est nécessaire de déterminer l'emprise et les caractéristiques de la zone inondable du ruisseau le Merlançon, traversant la commune.

La présente étude comprend :

- une **analyse hydrologique** visant à déterminer les débits caractéristiques à prendre en compte,
- une **description des levés topographiques réalisés**,
- une **analyse hydraulique** qui explicite puis présente au droit de la zone d'étude:
 - la cartographie des zones inondables pour les occurrences décennale et centennale,
 - la cartographie de l'aléa inondation pour la crue centennale.

II. Analyse hydrologique

📄 Planche 1 (page 10)

Il s'agit de définir les débits caractéristiques du ruisseau du Merlançon au droit de notre zone d'étude.

II.1. Localisation du site d'étude et bassin versant drainé

II.1.1. Localisation

Le ruisseau du Merlançon se situe dans le bassin versant de l'Alzon au Nord-Est d'Uzès.

Le linéaire concerné par la présente étude est localisé entre le Mas de Moulinas à l'amont et le Mas des Hirondelles à l'aval soit un linéaire de 1,6 km environ.

II.1.2. Bassin versant drainé

L'analyse de la cartographie IGN ainsi que la visite de terrain ont permis de définir le bassin versant naturel responsable des écoulements sur le linéaire concerné par notre étude.

Ce bassin versant drainé par le Merlançon au droit de la RD982 est présenté sur la planche 1. Il est constitué de zones boisées en tête de bassin et de zone cultivées dans la plaine.

Le tracé du bassin versant a permis de définir ses caractéristiques morphologiques utiles pour quantifier les débits d'apport.

Ces caractéristiques sont récapitulées dans le tableau suivant.

Caractéristiques morphologiques du bassin versant:

Bassin versant	Aire (km ²)	Pente (%)	Chemin hydraulique (m)
Ruisseau du Merlançon au droit de la RD982	12,6	2,1	6030

II.2. Détermination des débits d'occurrences décennale et centennale

II.2.1. Méthodologie

Pour ce bassin versant, ne disposant pas de station de mesure pour déterminer les débits de crues, nous proposons d'utiliser la formule rationnelle suivante :

$$Q = \frac{1}{3,6} C * i * A$$

où : Q : est le débit de crue (en m³/s),
 C : est le coefficient de ruissellement,
 i : est l'intensité de la pluie (en mm/h),
 A : est la surface de bassin versant (en km²).

II.2.2. Choix des paramètres hydrologiques

II.2.2.1. L'intensité i

L'intensité i sera calculée selon les différentes sources de données pluviométriques suivantes (les résultats associés seront comparés et analysés) :

- pour les occurrences décennale et centennale, à partir des coefficients de Montana du pluviographe de Nîmes-Courbessac (1964-1992) :

Période retour	i = a t ^{-b} (i en mm/h et t en h) 6 min < t < 2h	
	a	b
T = 10 ans	64,08	0,448
T = 100 ans	100,79	0,404

- pour l'occurrence décennale, à partir des coefficients de Montana de la région III :

Période retour	i = a t ^{-b} (i en mm/h et t en h) 6 min < t < 2h	
	a	b
T = 10 ans	60,4	0,44

- pour l'occurrence centennale, à partir des coefficients de Montana utilisés dans la méthodologie de calcul du Gard validée par la Direction Départementale de l'Équipement du Gard :

Période retour	i = a t ^{-b} (i en mm/h et t en min) 30 min < t < 6h	
	a	b
T = 100 ans	650	0,487

Source : Étude SEEE – Novembre 1994

II.2.2.2. Les coefficients de ruissellement C

Les coefficients de ruissellement pour l'occurrence décennale ont été définis en fonction des éléments géologiques et pédologiques du site d'étude ; nous avons donc retenu :

- $C_{10} = 1$ pour les zones revêtues (routes, ...),
- $C_{10} = 0,45$ pour les vignes,
- $C_{10} = 0,25$ pour les prairies,
- $C_{10} = 0,20$ pour les zones boisées.

Soit $C_{10} = 0,38$ pour le bassin versant étudié.

Les coefficients de ruissellement pour l'occurrence centennale ont été définis selon la méthode de Bressand-Golossof :

$$C_{100} = 0,8 * \left(1 - \frac{P_0}{P_j}\right)$$

où : P_0 : est la rétention initiale (mm) ici égale à 25 mm,
 P_j : est la pluie journalière centennale (mm) égale à 240 mm dans le Gard.

Soit $C_{100} = 0,72$ pour le bassin versant étudié.

II.2.2.3. Le temps de concentration

La détermination du **temps de concentration** est effectuée par application de la formulation préconisée dans la méthode Bressand-Golossof :

$$T_c = L / V$$

L : le plus long cheminement hydraulique

V : vitesse moyenne de déplacement des eaux

Pour	$p < 1 \%$	$V = 1 \text{ m/s}$	
Pour	$1 \% < p < 10 \%$	$V = (1 + (p-1)/9) * L^{0,25}$	p : pente en %, L en km
Pour	$p > 10 \%$	$V = 2 \text{ m/s}$	

II.2.3. Résultats

Les débits caractéristiques ont été calculés avec la méthodologie décrite précédemment. La limite du bassin versant prise en compte figure en page suivante.

Synthèse hydrologique

Ecoulement	Surface totale (km²)	coefficient de ruissellement (%)	cheminement hydraulique				temps de concentration (min) Bressand Golosof modifié	Débits caractéristiques (m³/s)			
			longueur (m)	point haut (m)	point bas (m)	pente moyenne (m/m)		intensité selon Nîmes-Courbessac		intensité selon région III	intensité selon Gare
								Q ₁₀	Q ₁₀₀		
Morlançon	12.6	C ₁₀ = 38 C ₁₀₀ = 72	6030	226	100	0.021	57	87	259	82	227

Nous avons retenus les valeurs les plus pessimistes à savoir celles calculées à partir des coefficients de Montana de Nîmes-Courbessac. En effet, ces coefficients prennent en compte les événements pluvieux plus récents et semblent donc plus représentatifs de la zone d'étude.

Débits caractéristiques retenus pour l'étude :

$$Q_{10} = 87 \text{ m}^3/\text{s},$$

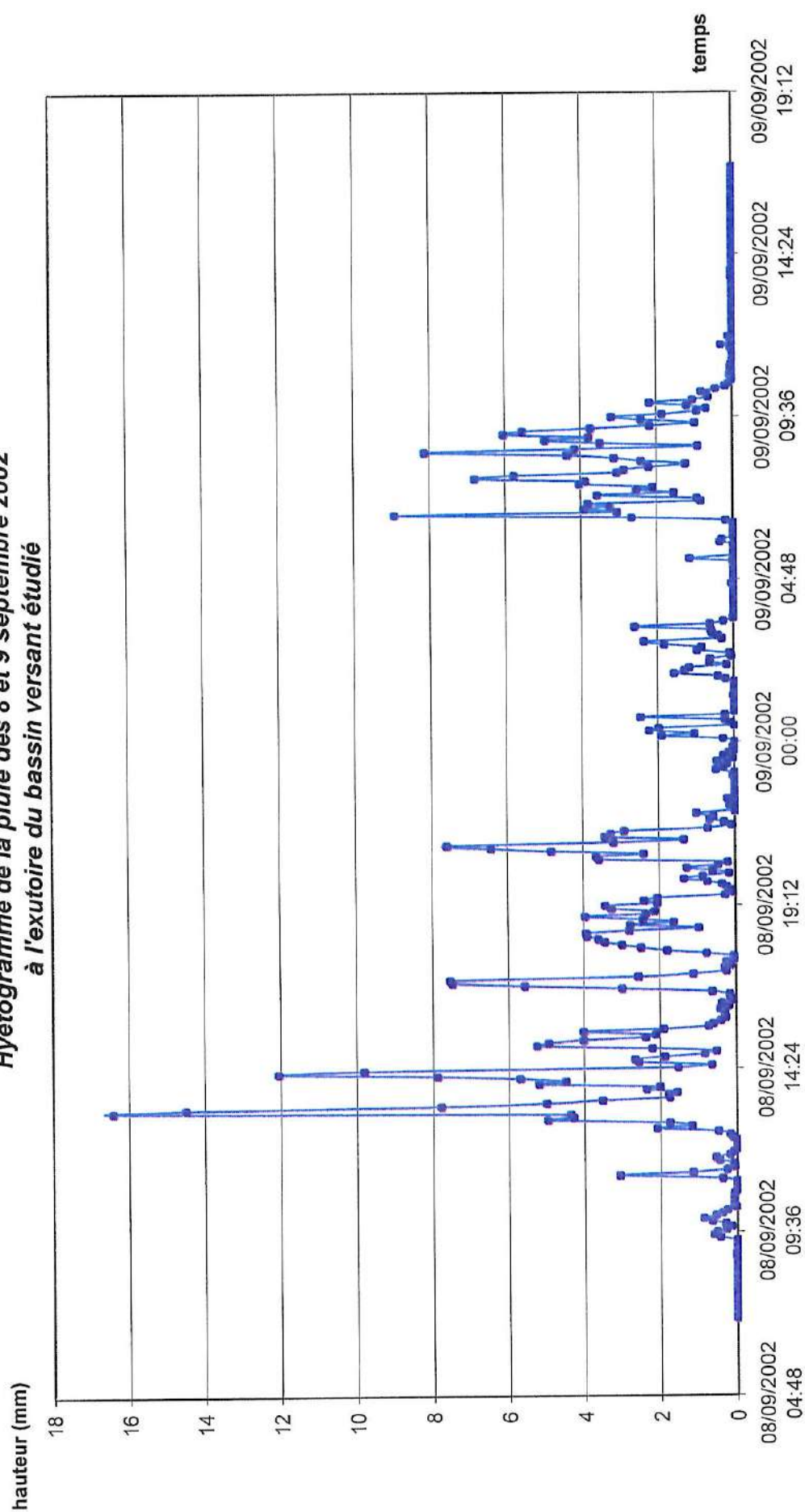
$$Q_{100} = 259 \text{ m}^3/\text{s}$$

Soit un rapport $b = Q_{100} / Q_{10} = 3$ représentatif de la zone d'étude

Définition des zones inondables du ruisseau le Merlançon

2

*Hyétogramme de la pluie des 8 et 9 septembre 2002
à l'exutoire du bassin versant étudié*



II.3. Caractérisation de l'épisode pluvieux des 8 et 9 septembre 2002

☞ Planche 2 (page ci-contre)

Le hyétogramme de la pluie des 8 et 9 septembre 2002 à l'exutoire du bassin versant étudié a été reconstitué à partir des images radar de Météo-France grâce au logiciel ALTAIR.

On observe nettement deux épisodes pluvieux successifs qui ont été à l'origine de la crue.

Le tableau suivant permet de caractériser l'épisode pluvieux de septembre 2002. Il compare les hauteurs d'eau et les intensités caractéristiques de cet épisode et des pluie décennale et centennale :

pluie	Valeurs caractéristiques	Durée de la pluie (min)	
		1 h soit le temps de concentration du bassin versant	29h soit la durée de la pluie de 2002
Pluie de 2002	Hauteur (mm)	68,2	481
	Intensité (mm/h)	68,2	16,7
Décennale *	Hauteur (mm)	64	154
	Intensité (mm/h)	64	5
Centennale *	Hauteur (mm)	101	329
	Intensité (mm/h)	101	11,4

* calculé à partir des données du pluviographe de Nîmes-Courbessac

L'analyse de ce tableau montre que :

- pour le temps de concentration du bassin versant, il s'agit plutôt d'un épisode décennal,
- pour la durée de la pluie, le cumul est bien supérieur à une pluie centennale.

III. Levés topographiques

Les levés topographiques suivants ont été réalisés (cf. implantation sur la planche 3 en page 16):

- levé topographique de 15 profils en travers comprenant le lit mineur et le lit majeur en rives droite et gauche (cf. annexe 1),
- levé topographique de 5 ouvrages hydrauliques,
- levé topographique de profils en long particuliers.

IV. Analyse hydraulique

Cette partie vise à définir l'emprise des zones inondables pour les crues décennale et centennale au droit de la zone d'étude.

IV.1. Description du site et des écoulements

IV.1.1. Description du site

Le ruisseau du Merlançon présente une ripisylve dense dans sa partie amont composée d'arbres, d'arbustes et de ronces.

Dans notre zone d'étude, le ruisseau franchit successivement (cf. planche 3):

- le chemin rural d'accès au mas de Moulinas via **2 buses circulaires de diamètre 1000 mm surmontée d'un gué (OH A)**,
- la RD982 via **deux arches empierrées à fond naturel** d'ouverture 4,5 et 4,54 m et de hauteur 1,71 et 1,84 m (OH B),
- un chemin privé via une **passerelle (OH C)**,
- le chemin rural d'accès au mas des Collorgues via une **passerelle bétonnée (OH D)**,
- la RD405 via **2 buses circulaires de diamètre 1300 mm (OH E)**.

IV.1.2. Description des écoulements

La visite de terrain a permis de visualiser les écoulements en période de crue et notamment lors de la crue des 8 et 9 septembre 2002.

Le témoignage des riverains indiquent que :

- En amont de la RD982, les débordements se situent majoritairement en rive gauche du cours d'eau. Ils atteignent le Moulin de Moulinas puis restent confinés entre la RD982 et le chemin rural,
- Au droit du franchissement de la RD982, les écoulements passent sur la route puis se localisent de part et d'autre du cours d'eau,
- Au droit du franchissement du chemin rural, l'ouvrage ayant une capacité insuffisante, les débordements empruntent un talweg naturel situé en rive droite du cours d'eau, qui atteint ensuite le mas des Hirondelles,
- En aval de la RD405 les écoulements se situent majoritairement en rive droite du cours d'eau, ils rejoignent la zone inondable du ruisseau l'Alzon.

IV.2. Construction du modèle mathématique

Les écoulements ont été modélisés sur un linéaire de 1600 m environ.

Le ruisseau étant perché sur la majeure partie du linéaire étudié, des **déversoirs latéraux** ont été mis en place afin de modéliser les débordements en lits majeurs. Ils sont localisés en rive droite à partir de l'aval de l'OH D et en rive gauche à partir de l'aval de l'OH E.

Le logiciel utilisé est HEC-RAS, de l'US Army Corps of Engineers. Ce code de calcul permet la modélisation unidimensionnelle des écoulements en régime permanent.

Les données d'entrée nécessaires à la modélisation sont :

- **Les débits de projet Q_{10} et Q_{100} .**
- **Le profil en travers** pour chaque section, et la distance inter profils.
- **Les caractéristiques des ouvrages hydrauliques franchis** (section de passage, cotes de fil d'eau amont et aval...).
- **Les coefficients de rugosité** en lits mineur et majeur du ruisseau. Les valeurs retenues ne sont pas issues d'une nomenclature particulière, mais émanent du retour d'expérience acquis par SIEE. En théorie, si l'évaluation des coefficients de rugosité ne dépend que du tirant d'eau et de la dimension caractéristique des matériaux constitutifs du lit, on sait d'expérience que dans le cadre d'une modélisation filaire, ces coefficients prennent en compte également les pertes de charges dues aux turbulences. Dans ces conditions, la quantification des coefficients de rugosité relève plus de l'expertise de terrain que de l'application d'une nomenclature donnée.
- **Enfin la cote de la ligne d'eau au niveau de la section aval** qui tient lieu de condition limite du modèle. En l'absence de loi hauteur-débit déjà établie ou de cote connue, la condition limite aval par défaut est la cote normale ; celle-ci est calculée par le modèle suivant la formule de Manning-Strickler, nécessitant notamment la connaissance de la pente de la ligne d'énergie, supposée ici égale à la pente du lit du cours d'eau.

IV.3. Exploitation du modèle pour les crues décennale et centennale

Pour une crue donnée, le logiciel fournit les différentes grandeurs hydrauliques permettant de caractériser les écoulements au droit des sections de calcul.

IV.3.1. Cartographie des zones inondables

📍 Planche 3

Les limites des zones inondables pour les crues décennale et centennale figurent sur la planche 3, tandis que les tableaux de résultats apparaissent en annexe 2.

Pour les crues décennale et centennale, on observe que :

- les cinq ouvrages hydrauliques sont submergés,
- la RD982 et la RD405 sont inondées,
- de nombreuses habitations sont inondées et notamment les maisons localisées en aval immédiat de la RD982, ainsi que le Mas des Hirondelles.

La largeur maximale de la zone inondable atteint pour la crue centennale 640 m au droit du profil 4.

Ces résultats sont cohérents avec la description des écoulements faite par les riverains et la commune.

Ils nous permettent de plus d'évaluer la période de retour de la crue de septembre 2002 à une occurrence décennale.



SOCIÉTÉ D'INGÉNIERIE
EAU & ENVIRONNEMENT

Dossier ME 06 01 0018

Commune de St Siffret - Définition des zones inondables du ruisseau Le Merlançon

Emprise des zones inondables

3

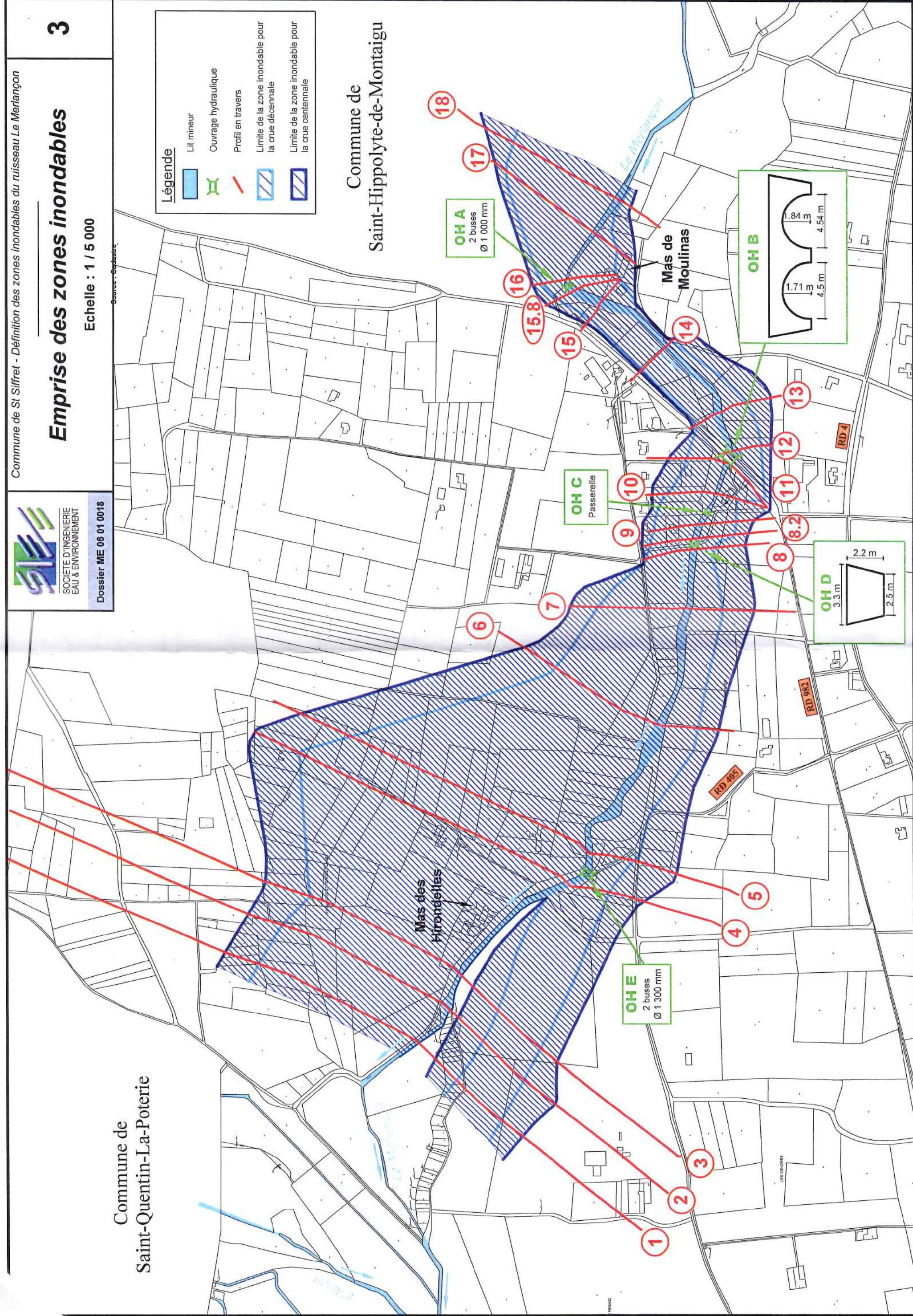
Echelle : 1 / 5 000

Commune de
Saint-Quentin-La-Poterie

Commune de
Saint-Hippolyte-de-Montaigu

Légende

- Lit mineur
- Ouvrage hydraulique
- Profil en travers
- Limite de la zone inondable pour la crue décennale
- Limite de la zone inondable pour la crue centennale





SOCIÉTÉ D'INGÉNIERIE
EAU & ENVIRONNEMENT

Dossier ME 06 01 0018

Commune de St Siffret - Définition des zones inondables du ruisseau Le Merlançon

Cartographie de l'aléa pour la crue centennale

4

Echelle : 1 / 5 000

Source : Cadastre

Légende

- Lit mineur
- Ouvrage hydraulique
- Profil en travers
- Aléa modéré
- Aléa fort

Commune de
Saint-Hippolyte-de-Montaigu

Commune de
Saint-Quentin-La-Poterie

Mas des
Hirondelles

Mas de
Moulinas

18

17

16

15.8

15

14

13

12

11

10

9

8.2

8

6

7

4

5

3

2

1

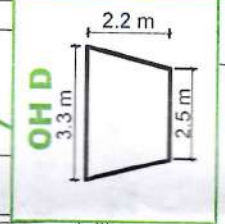
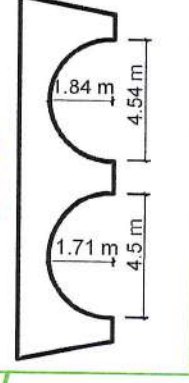
OH A
2 buses
Ø 1 000 mm

OH C
Passerelle

OH E
2 buses
Ø 1 300 mm

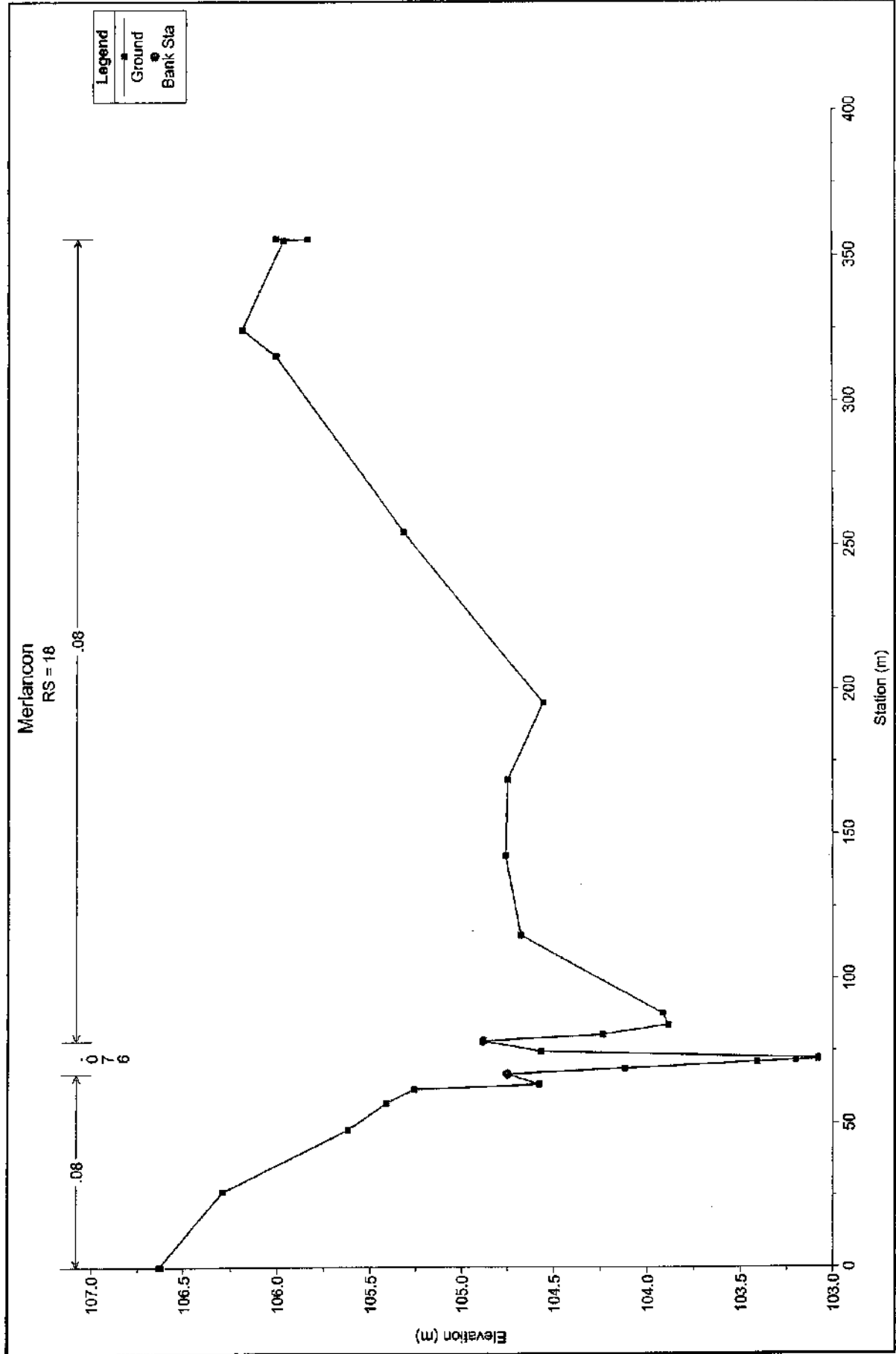
OH B

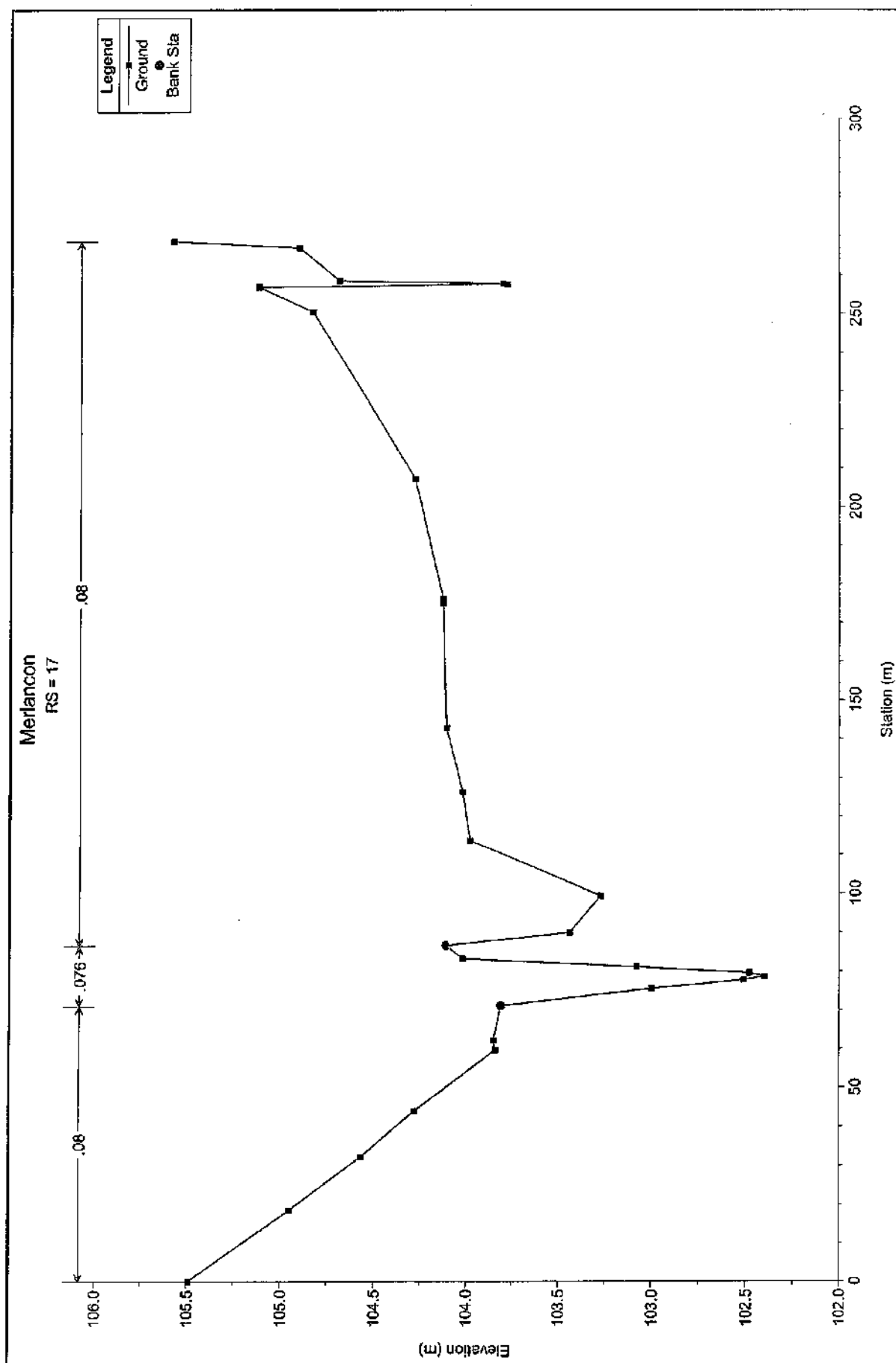
OH D
3.3 m

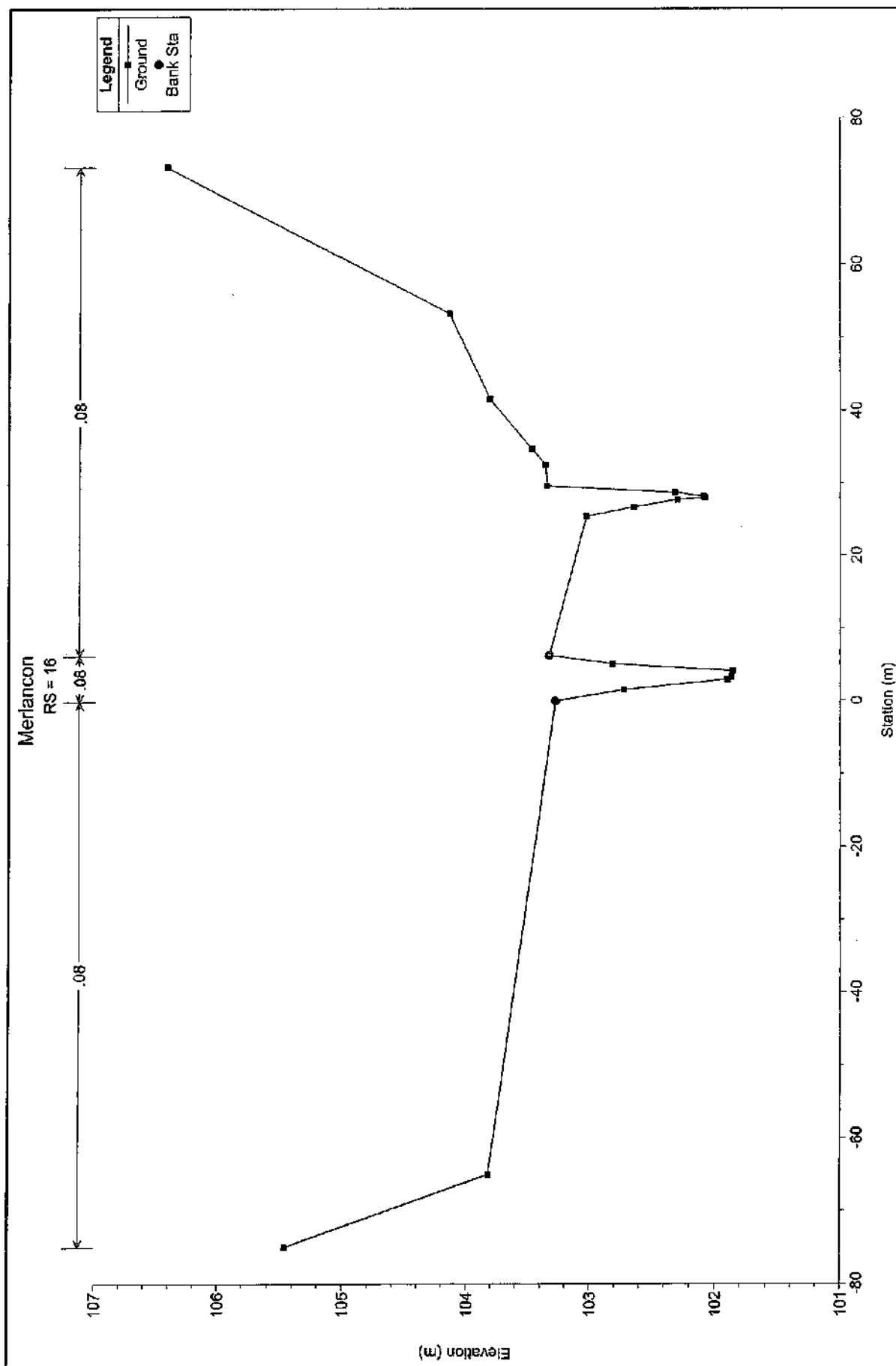


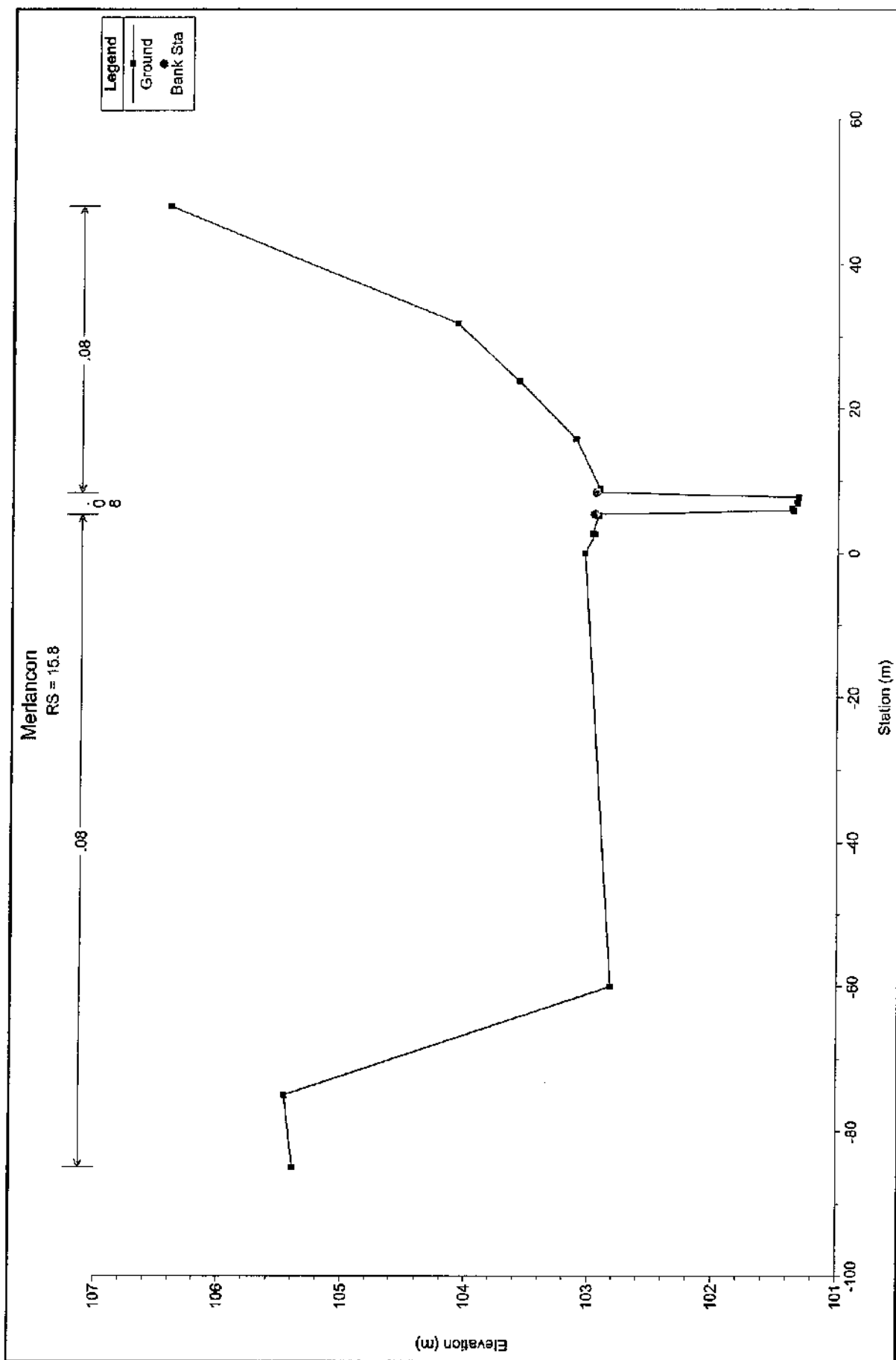
VI. Annexes

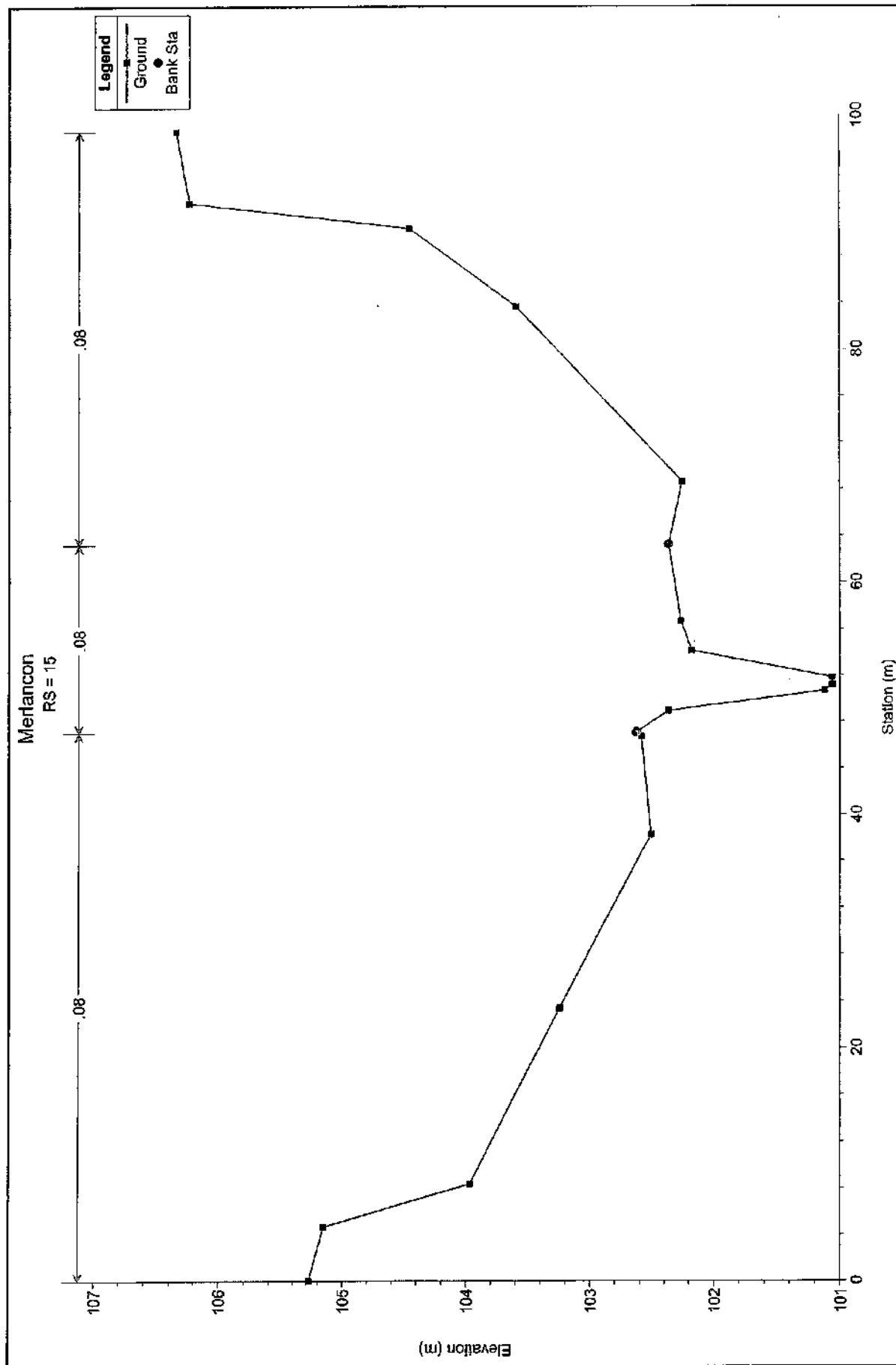
Annexe 1 : les profils en travers

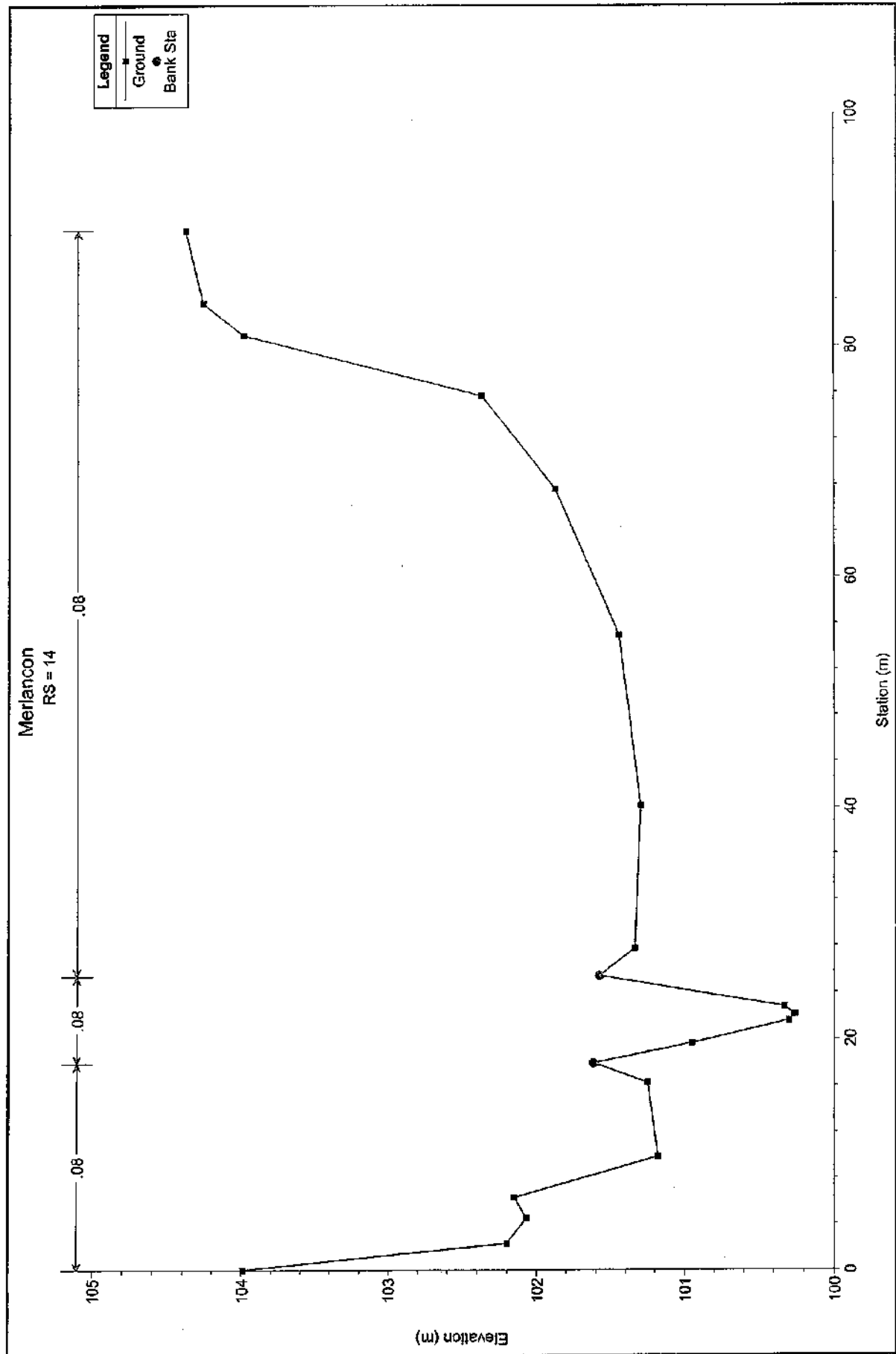


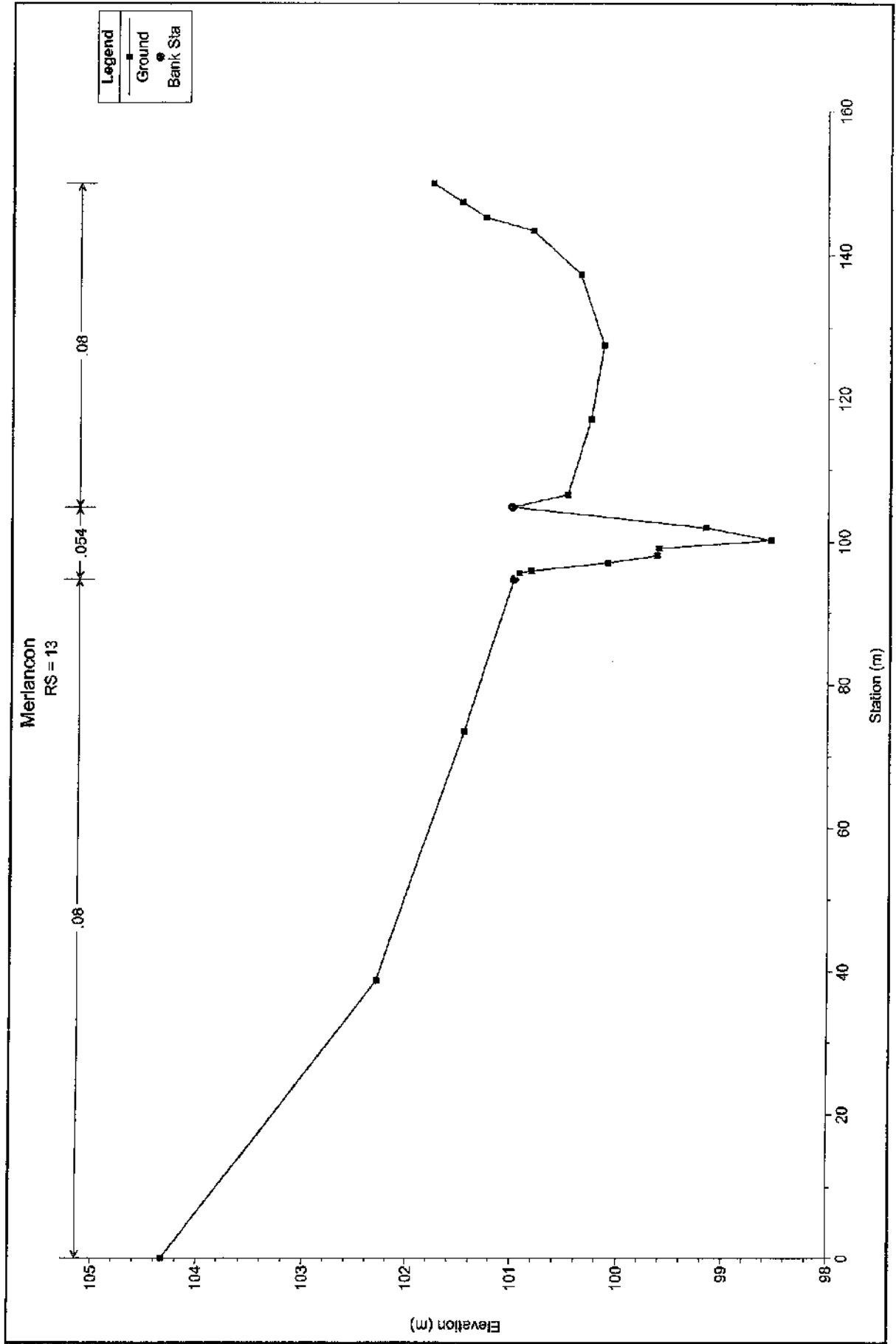


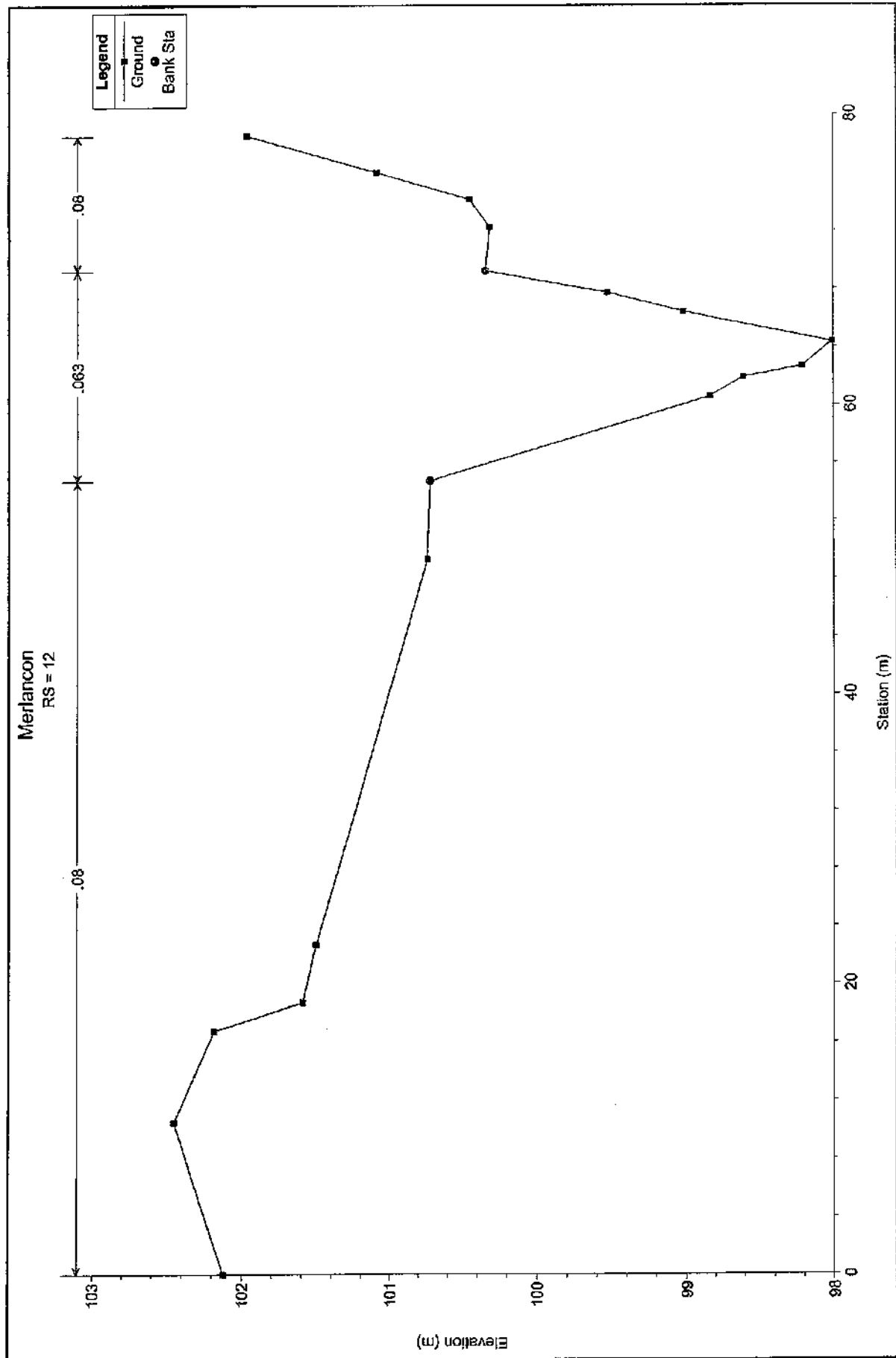


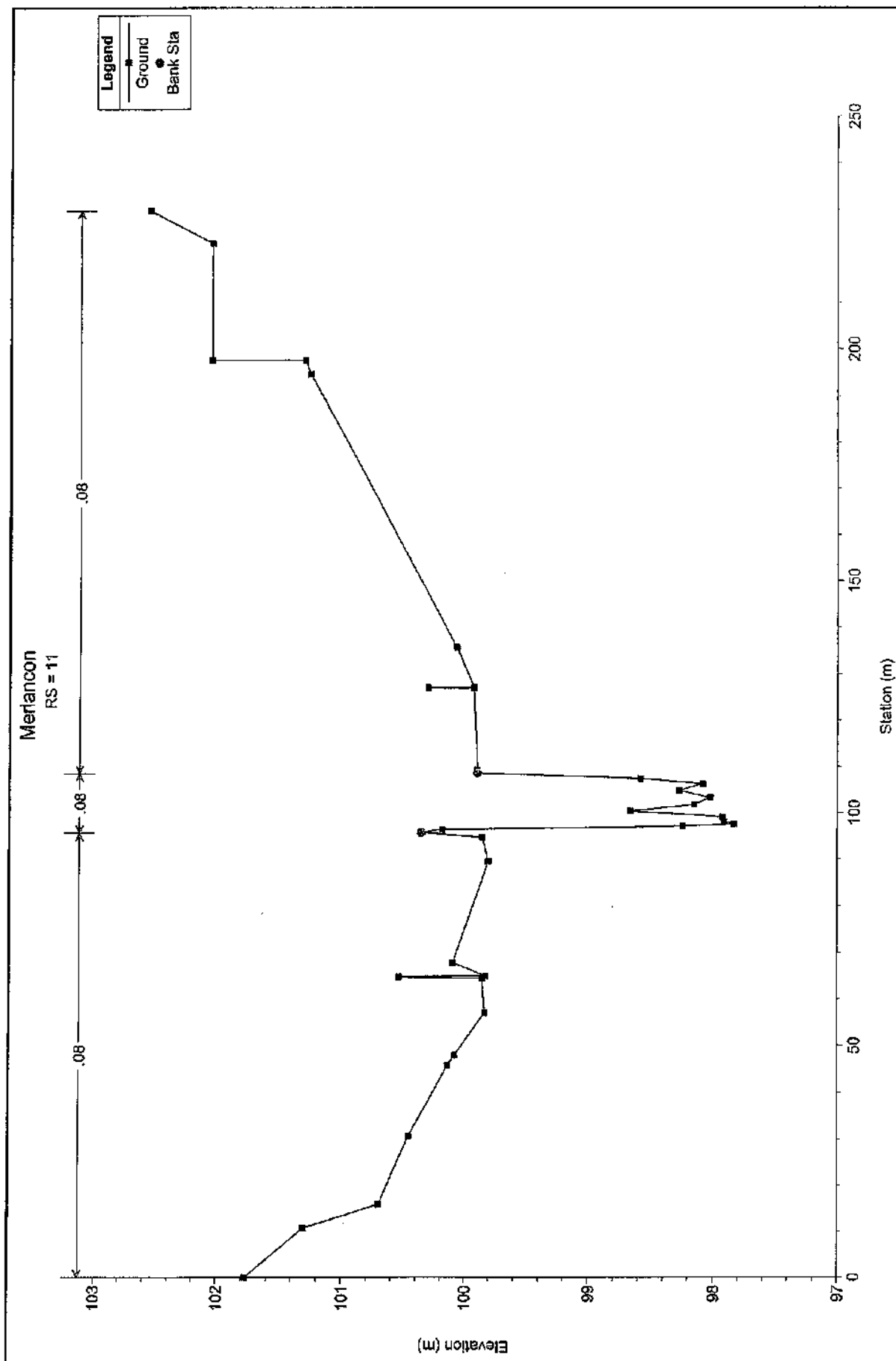


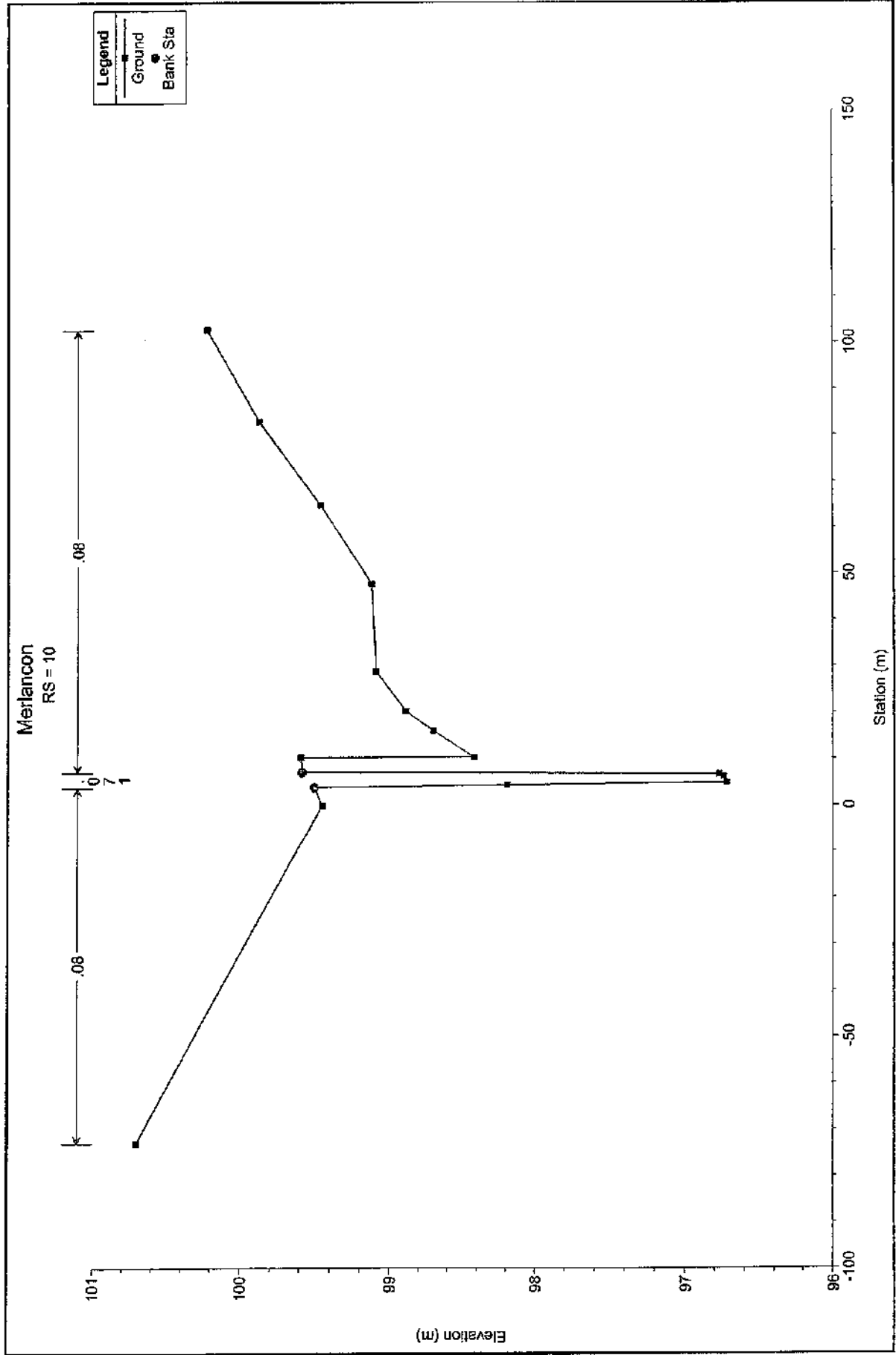


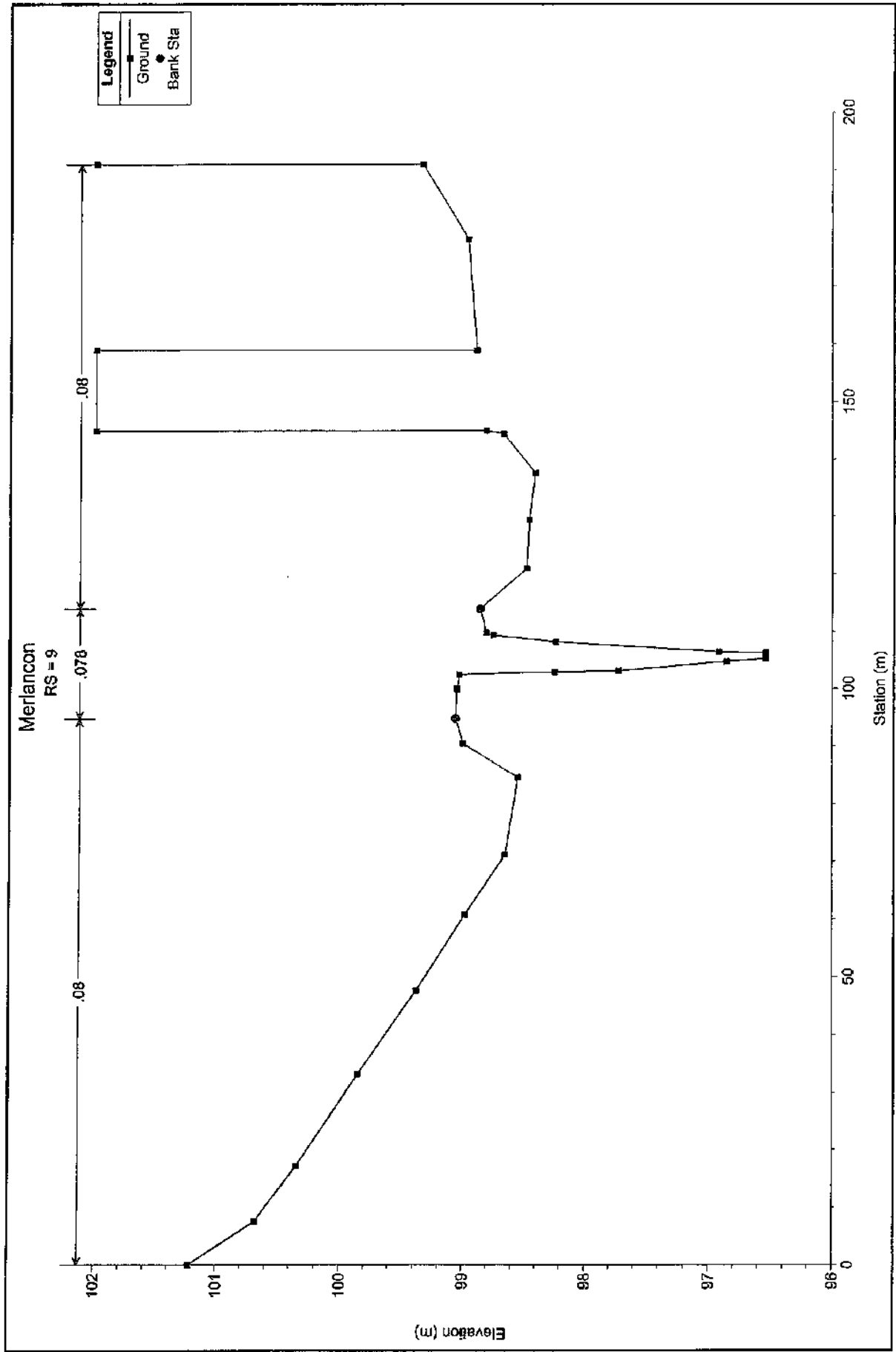


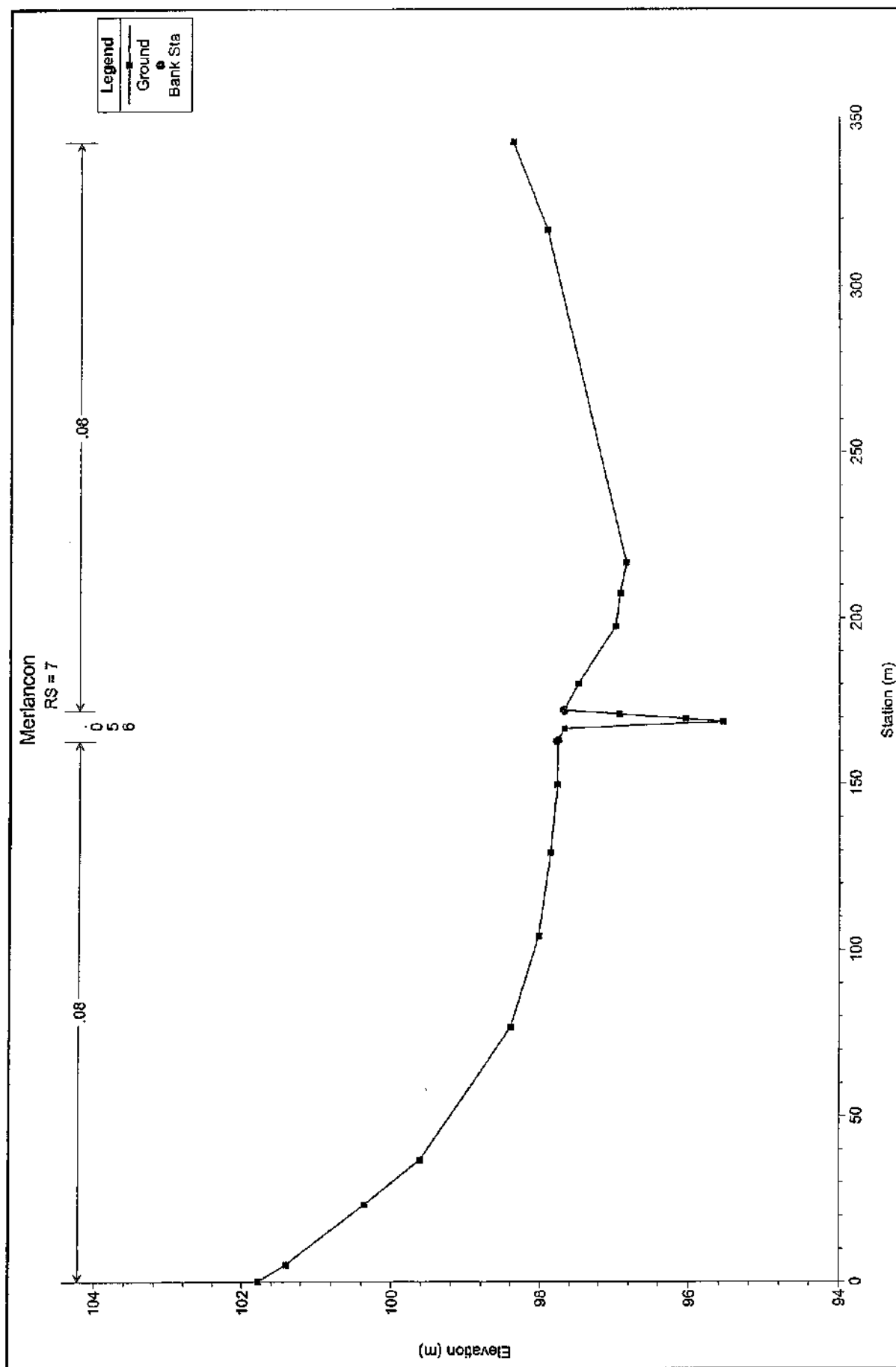


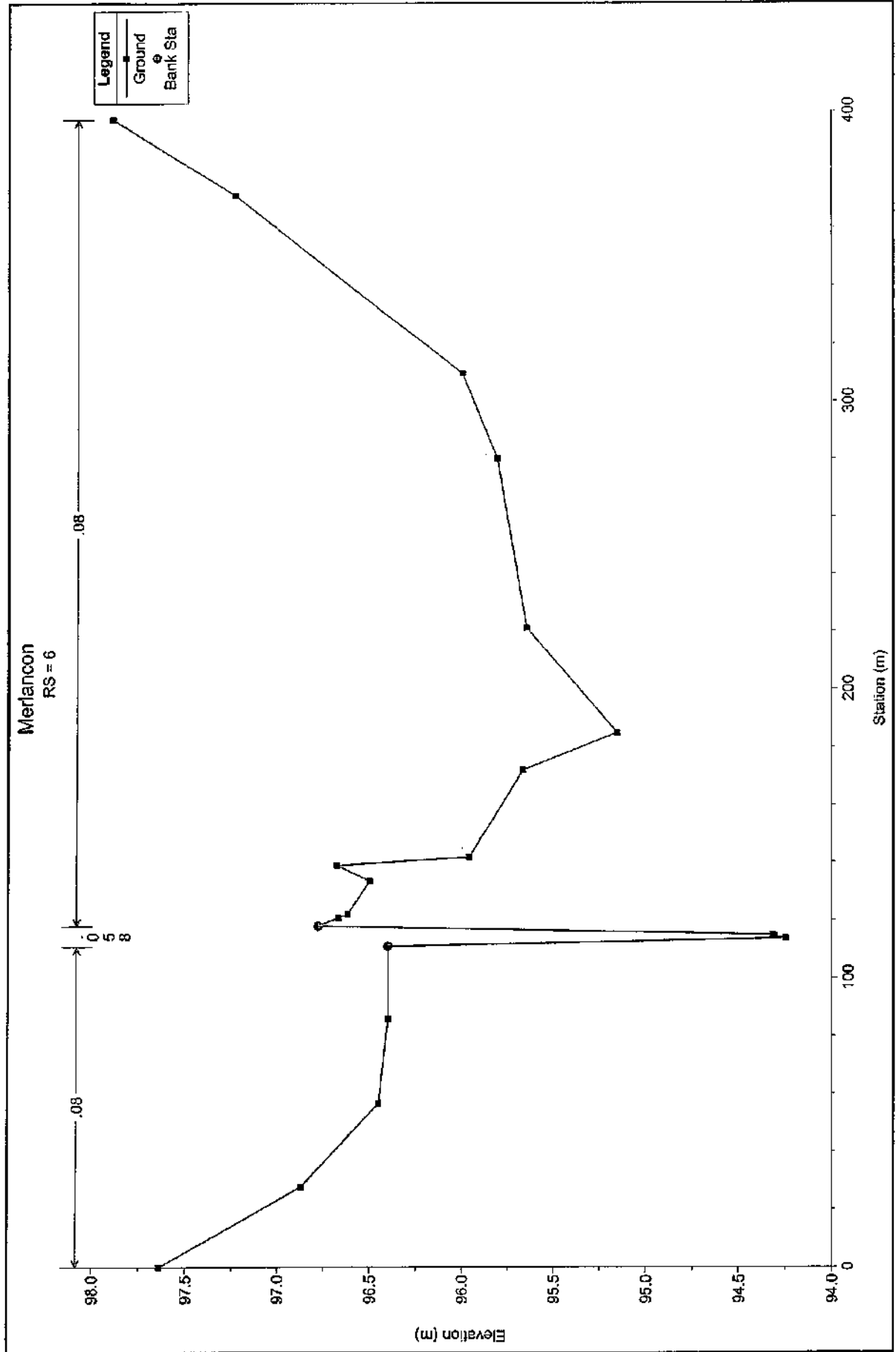


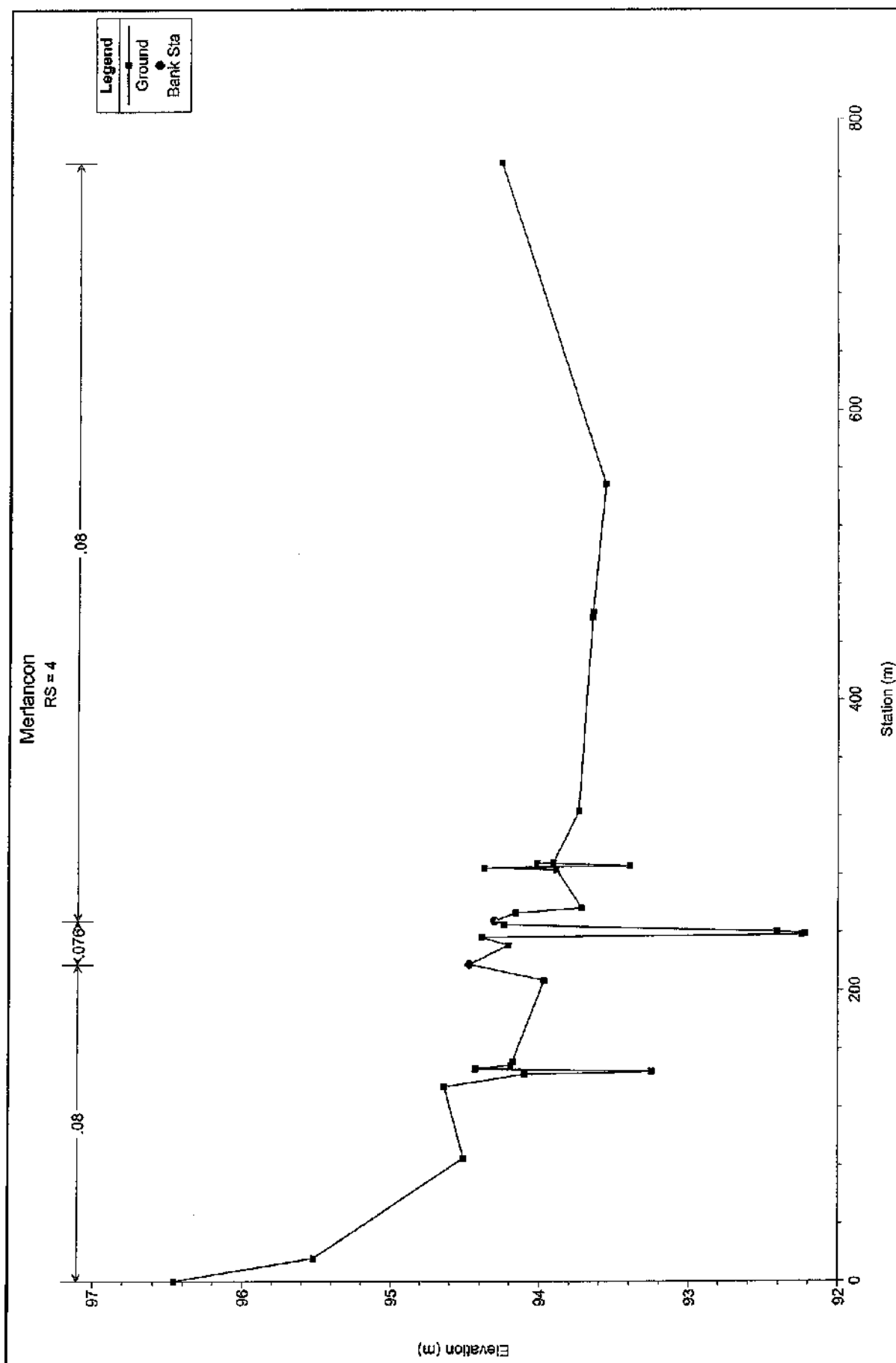


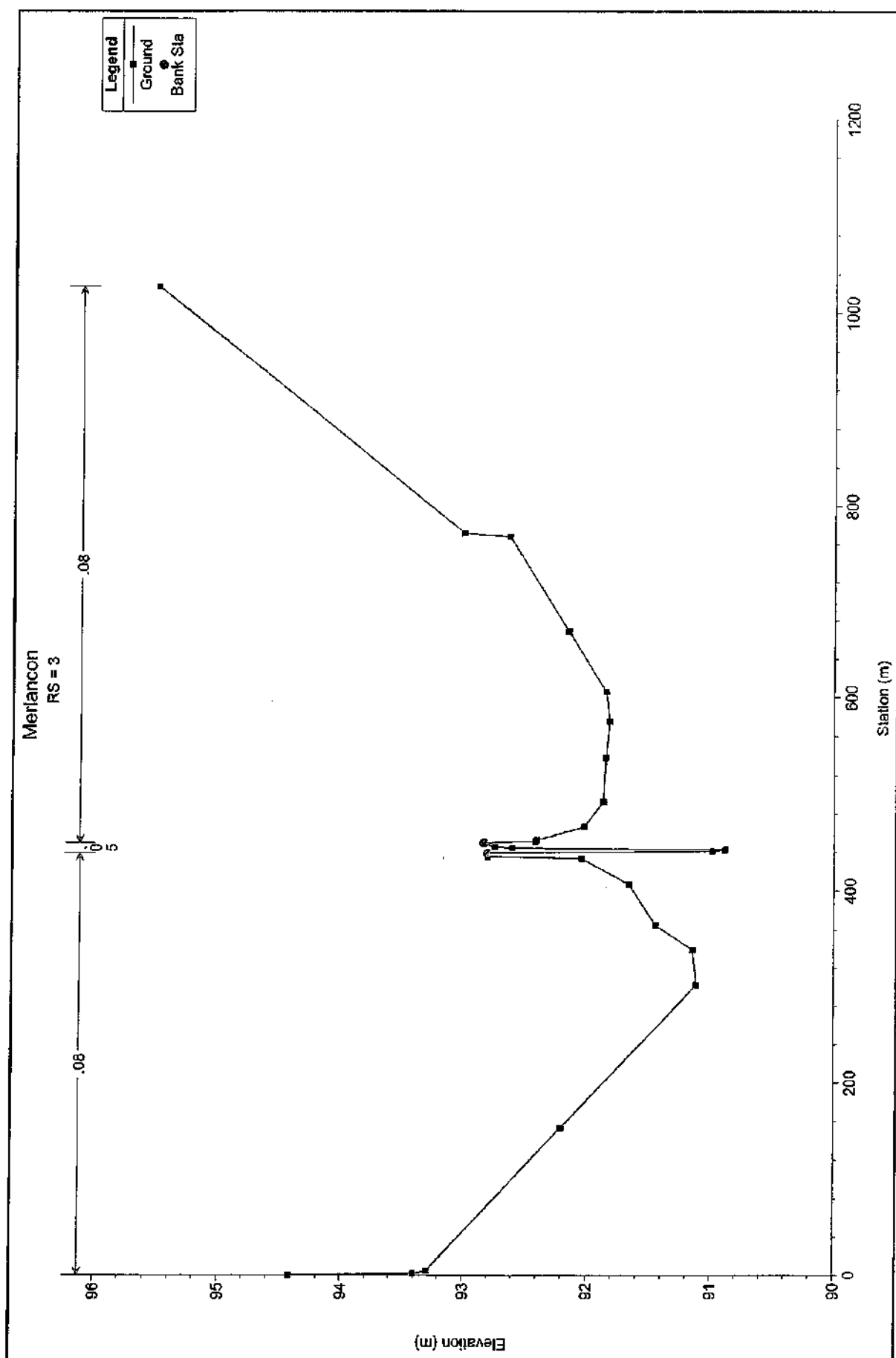












Annexe 2 : Les résultats des simulations pour les crues décennale et centennale

Ruisseau le Merlançon
Résultats des simulations pour la crue décennale

Profil	niveau d'eau (m)			Débit (m ³ /s)			Vitesse (m/s)			largeur au miroir (m)		
	cote fil d'eau lit mineur (m)	lit mineur	lit majeur droit	lit majeur gauche	lit mineur	lit majeur droit	lit majeur gauche	lit mineur	lit majeur droit	lit majeur gauche	lit mineur	lit majeur droit
18	103.08		105.17	1.64	15.59	69.77	0.73	1.33	0.82	5.1	11.35	164.2
17	102.4		104.73	12.53	21.63	52.84	0.5	0.98	0.54	44.72	15.56	159.06
16	101.86		103.98	29.42	20.02	37.56	1.06	2.2	1.4	65.96	6.36	41.22
15.8	101.32		104.02	69.52	7.86	9.62	0.93	1.1	0.67	72.22	3.02	22.46
15	101.06		103.66	23.29	42.8	20.91	1	1.66	1.14	32.29	16.18	20.9
14	100.26		102.73	16.12	17.21	53.67	0.88	1.21	0.91	16.33	7.51	51.43
13	98.54		101.87	6.66	29.79	50.55	0.39	1.46	0.82	37.98	10.08	45.13
12	98.01		101.66	8.02	47.97	31.01*	0.41	1.35	0.61	36.26	14.49	8.42
11	97.84		100.58	26.24	45.09	15.67	0.71	1.65	0.66	72.86	12.77	52.44
10	96.72		100.02	7.24	14.64	65.12	0.62	1.68	1.08	37.2	3.3	84.19
9	96.54		99.55	23.3	21.48	42.22	0.72	1.02	0.87	52.35	19.19	63
8.2	96.38		99.14	22.84	38.49	25.67	0.99	2.98	0.94	54.68	9.91	70.01
8	96.21		98.38	0.06	17.15	69.79	0.15	2.27	1.29	11.8	6.37	65.85
7	95.55		97.87	1.89	9	76.1	0.23	1.01	0.95	55.22	9.27	139.97
6	94.25		96.43	0.09	14.32	72.59	0.1	1.69	0.75	41.9	6.59	181.2
5	92.93		94.76	9.68	4.83	72.49	0.35	0.43	0.55	76.49	24.47	398.68
4	92.22	94.24	94.28	5.48	9.03	72.49	0.46	0.85	0.49	72.38	16.1	453.44
3	90.88	91.33	92.22	5.59	6.66	74.76	0.5	1.71	0.8	79.78	4.51	253.22
2	90.35	90.83	91.77	5.59	6.66	74.76	0.33	1.01	0.66	94.54	8.4	272.84
1	89.73	90.35	91.15	5.59	6.66	74.76	0.36	1.09	0.66	90.63	7.86	272.84

* dont 25.82 m³/s déversé sur la route

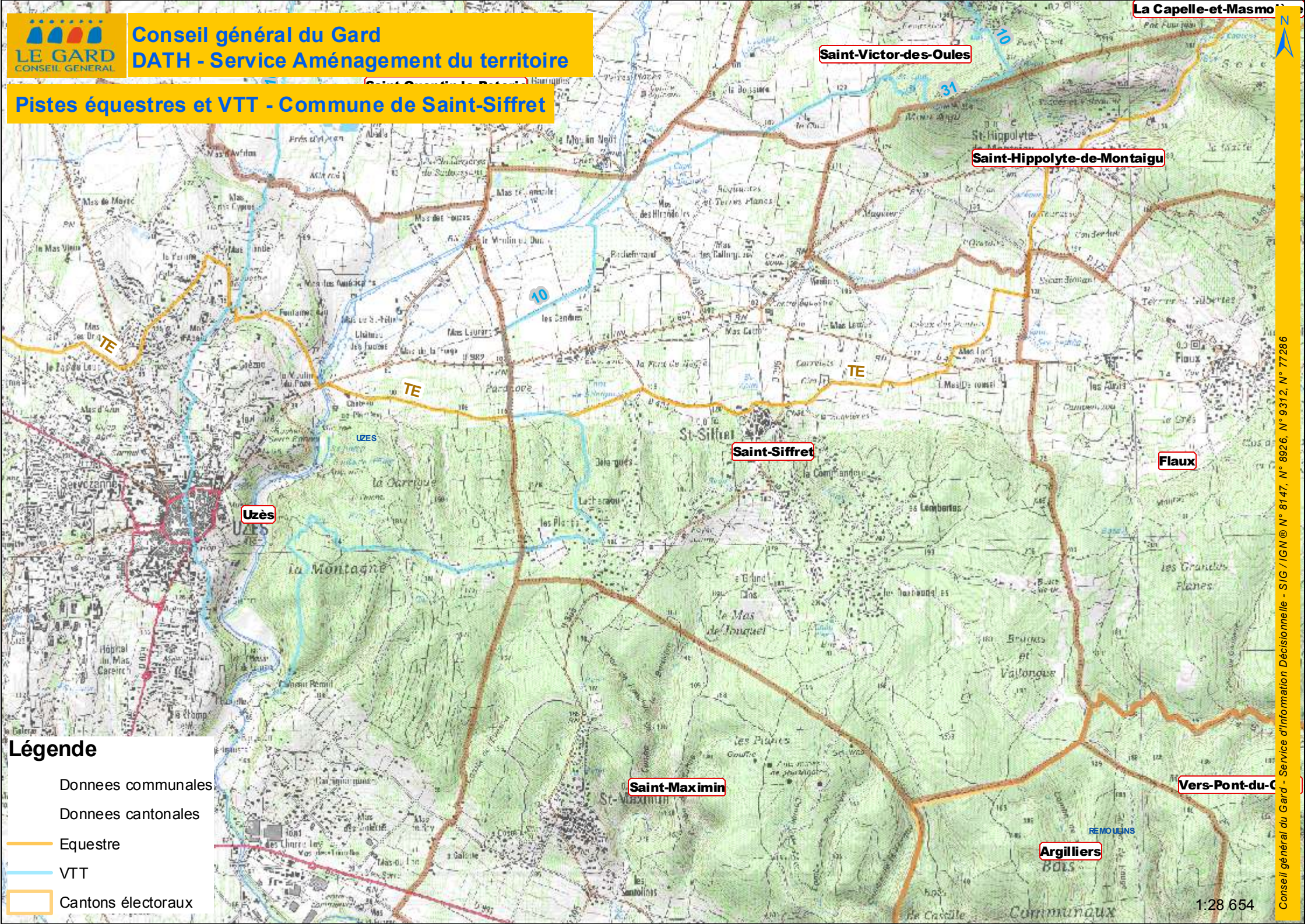
Ruisseau le Merlançon
Résultats des simulations pour la crue centennale

Profil	cote fil d'eau lit mineur (m)	niveau d'eau (m)			Total	Débit (m³/s)			Vitesse (m/s)			largeur au miroir (m)		
		lit majeur gauche	lit mineur	lit majeur droit		lit majeur gauche	lit mineur	lit majeur droit	lit majeur gauche	lit mineur	lit majeur droit	lit majeur gauche	lit mineur	lit majeur droit
18	103.08		105.77		256.01	6.65	30.42	218.94	0.65	1.64	1.1	24.06	11.35	215.86
17	102.4		105.49		256.01	43.3	37.93	174.78	0.63	1.12	0.75	70.97	15.56	181.9
16	101.86		105.01		256	126.67	27.33	102	1.28	1.75	1.31	72.24	6.36	54.6
15.8	101.32		104.98		256	199.68	13.66	42.66	1.36	1.36	1.08	77.68	3.02	29.58
15	101.06		104.6		255.99	95.1	92.91	67.98	1.61	2.27	1.65	40.69	16.18	27.28
14	100.28		103.65		256.01	50.26	39.48	166.27	1.49	1.87	1.54	17.49	7.51	54.38
13	98.54		102.76		256	52.47	65.41	138.12	0.8	2.22	1.36	64.83	10.08	45.13
12	98.01		102.48		255.99	39.38	94.82	121.79*	0.73	2	1.02	54.77	14.49	9.31
11	97.84		101.25		256	111.19	73.89	70.92	1.22	2.07	1.02	84.77	12.77	85.43
10	96.72		100.65		256	47.11	21.02	187.87	1	1.94	1.56	74.27	3.3	95.7
9	96.54		100.11		256	79.37	52.97	123.66	1.19	1.66	1.47	70.08	19.19	63
8.2	96.38		99.65		256	83.24	67.36	105.4	1.49	3.74	1.58	71.43	9.91	77
8	96.21		98.94		255.99	21.55	36.45	197.99	0.94	2.94	2.16	58.34	9.91	67.48
7	95.55		98.51	98.36	256	26.01	19.01	210.98	0.57	1.4	1.35	89.52	9.27	169.31
6	94.25		96.86	96.74	256	18.85	22.99	214.16	0.62	2.01	1.09	82.91	7.05	227.29
5	92.93		95	94.62	256.01	33.23	15.18	207.6	0.59	0.89	0.78	139.13	24.76	472.23
4	92.22		94.56	94.55	256	31.38	17.02	207.6	0.74	0.97	0.67	125.63	29.92	522.19
3	90.88		91.63	92.32	256	33.68	7.82	214.5	0.71	1.8	1.07	167.2	4.74	319.23
2	90.35		91.17	92.28	256	33.68	7.82	214.5	0.51	1.06	0.89	192.65	8.91	321.11
1	89.73		90.67	91.77	256	33.68	7.82	214.5	0.56	1.14	0.94	186.89	8.34	320.51

* dont 105.41 m³/s déversé sur la route

ANNEXE 2

Extrait du Plan départemental des itinéraires de promenade et randonnée
PDIPR



Pistes équestres et VTT - Commune de Saint-Siffret

- Légende**
- Données communales
 - Données cantonales
 - Equestre
 - VTT
 - Cantons électoraux