



Commune du THOLONET
Département des Bouches du Rhône

CARTOGRAPHIE DÉTAILLÉE DES RISQUES D'INONDATION DE L'ARC ET DE LA CAUSE



HORIZONS

SOMMAIRE

I - TENEUR ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE	1
II - SYNTHÈSE DES INFORMATIONS EXISTANTES.....	2
III - DONNÉES DE BASE	3
III.1 - PRÉSENTATION DES DONNÉES.....	3
III.2 - LA TOPOGRAPHIE.....	3
III.2 - HYDROLOGIE DES DEUX RIVIÈRES	4
III.3 - HYPOTHÈSES DE CALCUL	5
IV - ETUDE HYDRAULIQUE.....	6
IV.1 - GÉNÉRALITÉS	6
IV.2 - CRITÈRES DE DÉLIMITATION DES RISQUES D'INONDATION	9
V - CONCLUSION	10

<u>Annexes</u>	1 :	Présentation du logiciel de calculs hydrauliques.
	2 :	Profils en travers de l'Arc et de la Cause.
	3 :	Règles d'urbanisme applicable aux zones à risques.

I - Teneur et objectifs de l'étude

Dans le cadre de la révision du Plan d'Occupation des Sols, la commune du Tholonet a confié à la société HORIZONS une cartographie des zones inondables de l'Arc et de la Cause, en aval du franchissement de l'Autoroute A7.

Cette étude a pour principal objectif de :

1. Définir l'emprise des zones inondables en cas de crue centennale compte tenu des levés topographiques constitués récemment.
2. Définir la position de la limite des classes de risques d'inondation, à partir des critères en vigueur, définis par les services de la Direction Départementale de l'Equipement des Bouches du Rhône.

L'étude a été réalisée selon le programme suivant :

- Constitution d'un modèle hydraulique de l'Arc et de la Cause,
- Synthèse des informations hydrologiques concernant les débits de crue,
- Simulation du passage des crues décennale et centennale,
- Délimitation des zones inondables en cas de crue centennale concomittante,
- Définition des caractéristiques des écoulements pour cette crue,
- Cartographie des risques d'inondation selon les critères définis par la D.D.E,
- Report de la limite de la zone à « Constructibilité sous condition ».
- Analyse des résultats pour les secteurs sensibles et synthèse.

Le présent document a pour objet de présenter les principaux travaux réalisés et les conclusions qui en découlent.

II - Synthèse des informations existantes

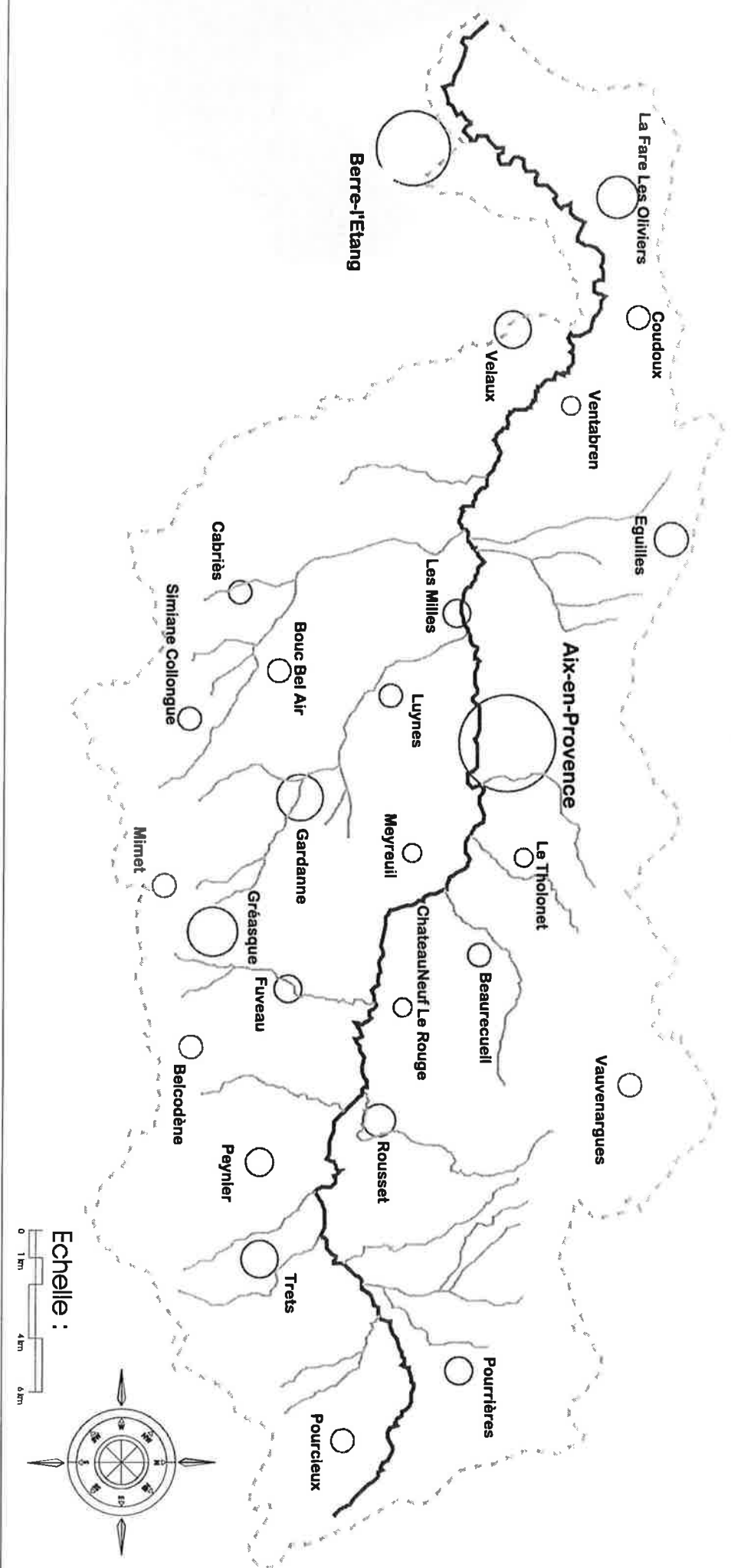
La commune du Tholonet occupe une position centrale au sein du bassin versant de l'Arc, comme l'illustre la carte générale de la page suivante. Le long des rives de l'Arc au sein de son territoire se développe le quartier de Palette, composé en majorité de zones pavillonnaires et de quelques industries.

La Cause, quant à elle, est un affluent rive droite de l'Arc, dont le réseau hydrographique présente un axe globalement orientée Nord-Sud. Son bassin versant est scindé en deux parties, dont la plus au Nord est en totalité drainée par la retenue du barrage de Bimont.

L'Arc représente l'une des plus importantes rivières du Département des Bouches du Rhône, avec un bassin versant de près de 740 km² et un linéaire de cours d'eau d'environ 72 kilomètres. Les plus récentes crues historiques sont celle de 1978 (qualifiée d'une occurrence de 30 ans) puis celle de 1993 (qualifiée d'une occurrence de 10 ans).

Le Syndicat intercommunal d'Aménagement du Bassin de l'Arc (: SABA) est chargé de la gestion et de l'entretien de la rivière. En 1996, le SABA a engagé une étude globale du bassin versant afin d'actualiser les connaissances vis à vis des caractéristiques de celui-ci et plus particulièrement de son comportement hydrologique.

Bassin Versant de l'Arc



III - Données de base

III.1 - Présentation des données

En absence de crue historique d'occurrence centennale ou supérieure, la réalisation d'une cartographie détaillée des risques d'inondation s'appuie pour une large part sur la constitution et l'exploitation d'un modèle hydraulique.

Ce dernier s'appuie sur trois principaux types de données :

1. Les données topographiques représentées par une série de profils en travers ou par un semi de points altimétriques, les coupes des ouvertures des ouvrages influant sur la propagation des crues et un plan localisant l'occupation des sols sur les terrains susceptibles d'être inondables,
2. Les données hydrologiques représentées par une gamme de débits de pointe d'occurrences connues issus d'études hydrologiques ou d'analyses statistiques de relevés aux stations hydrométriques proches du site,
3. Les données ayant trait aux caractéristiques morphologiques des terrains susceptibles d'influer sur le passage des crues et aux conditions particulières d'évacuation des débits de crue à l'aval.

Les paragraphes suivants récapitulent les informations collectées lors cette étude, pour chaque type de données précité.

III.2 - La topographie

La qualité des résultats d'un modèle mathématique dépend principalement de l'adéquation entre le réseau décrit par le programme et la réalité.

Afin de préciser convenablement la schématisation du relief de la zone d'étude, une campagne topographique a été confiée par la commune au Cabinet P. BOULAY. Les résultats de cette campagne topographique ont été analysés et comparés aux éléments topographiques issus d'études antérieures.

Ces données ont été intégrées à un modèle numérique de terrain, en vue de reconstituer le relief de chaque vallée au sein du modèle de calcul hydraulique.

La base de données hydrauliques comprend donc :

- 9 profils en travers de l'Arc, sur la majeure partie du territoire communal,
- 5 profils en travers de la Cause, en aval de l'ouvrage de l'autoroute A7.

Ces profils en travers sont présentés en Annexe 2.

Afin de faciliter le report des résultats des calculs hydrauliques, une digitalisation de l'assemblage cadastral a été réalisé et calé sur le modèle numérique de terrain.

Parallèlement, une reconnaissance de terrain a permis de compléter ces éléments descriptifs du relief par des informations ayant trait aux caractéristiques spécifiques qui peuvent influencer sur le passage des crues. Les planches photographiques des pages suivantes en présentent les points les plus remarquables.

III.2 - Hydrologie des deux rivières

Comme indiqué précédemment, une étude globale du bassin versant de l'Arc est en cours de réalisation. Les premiers résultats concernant l'hydrologie concernent les débits de crue de l'Arc, pour différentes occurrences.

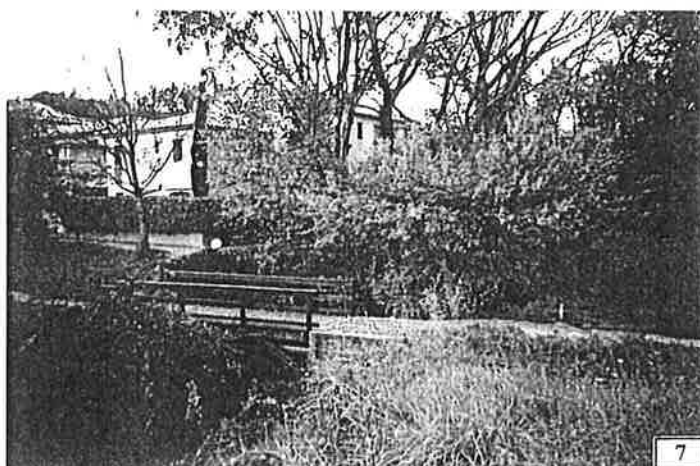
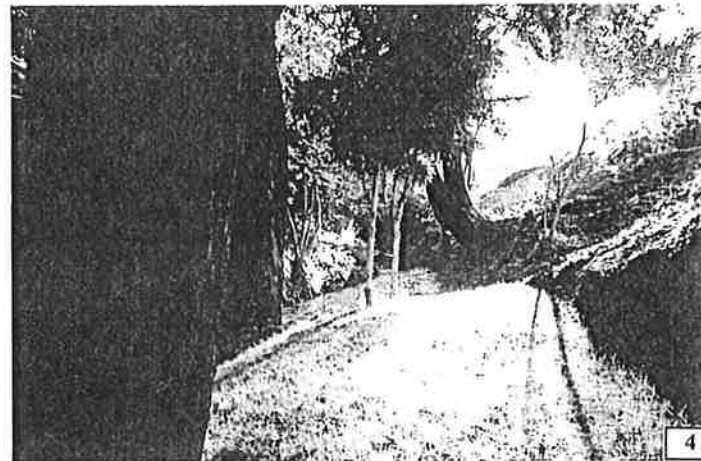
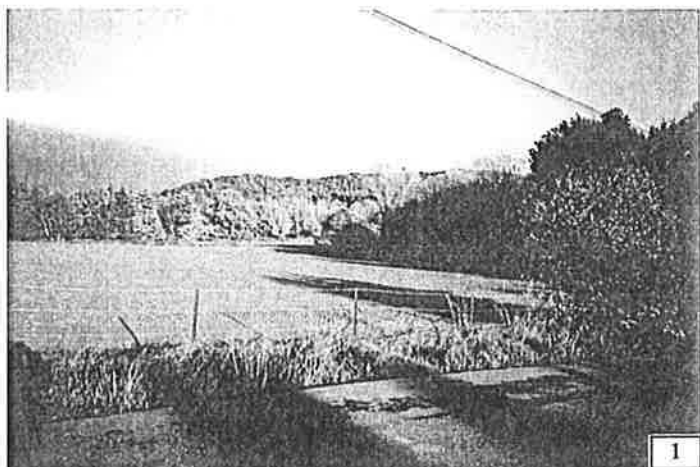
On retiendra comme valeurs déterminantes pour la présente étude, les débits de pointe suivants :

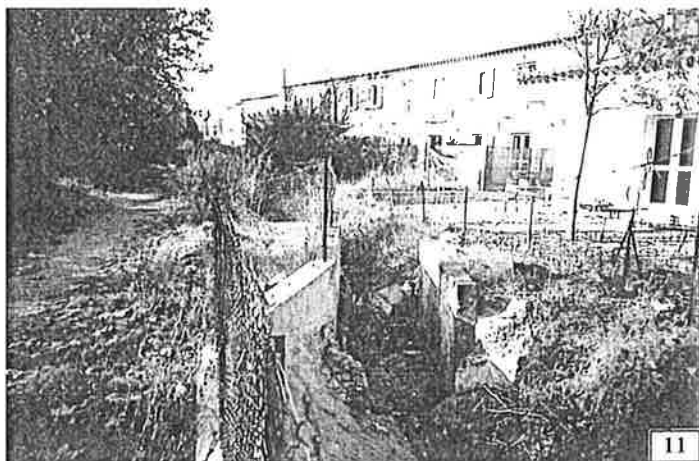
- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| • Crue quinquennale | $Q = 168 \text{ m}^3/\text{s}$ |
| • Crue décennale | $Q = 210 \text{ m}^3/\text{s}$ |
| • Crue cinquantennale | $Q = 284 \text{ m}^3/\text{s}$ |
| • Crue centennale | $Q = 570 \text{ m}^3/\text{s}$ |

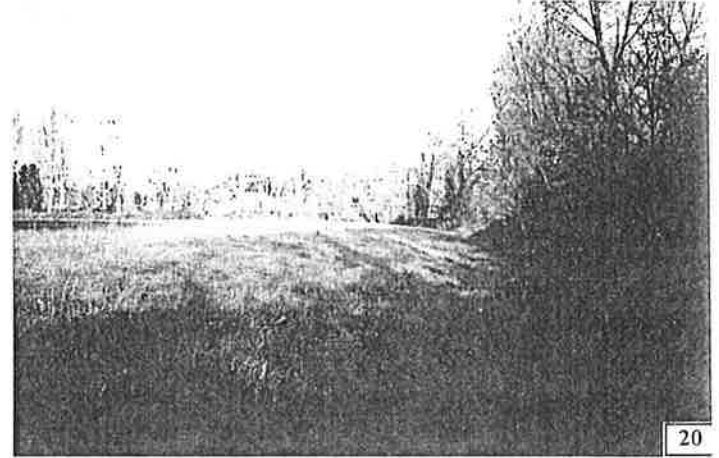
La Cause, quant à elle, ne dispose pas d'éléments détaillés concernant son hydrologie. Nous avons essayé d'apprécier le débit de pointe de crue d'occurrence centennale, à partir de formules hydrologiques globales et en tenant compte des ouvrages existant.

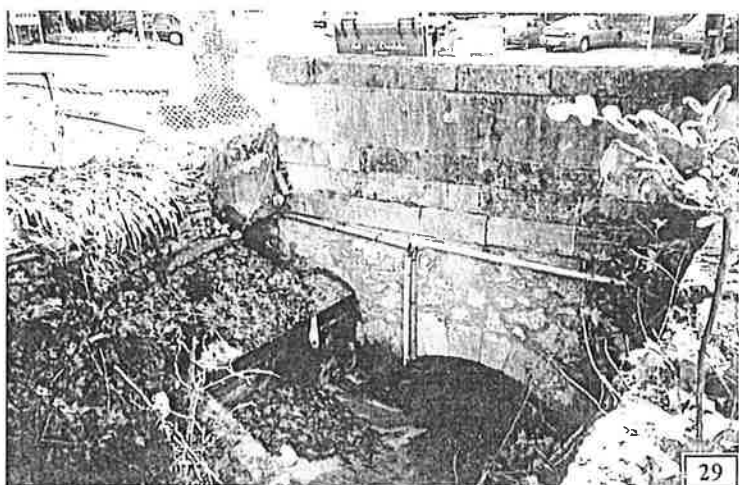
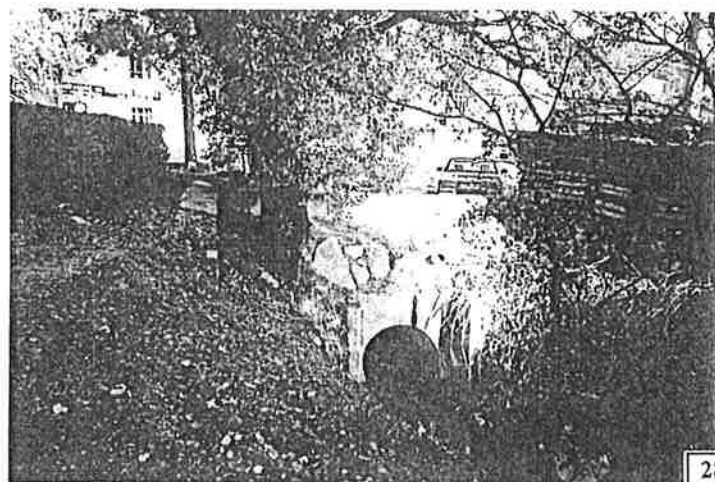
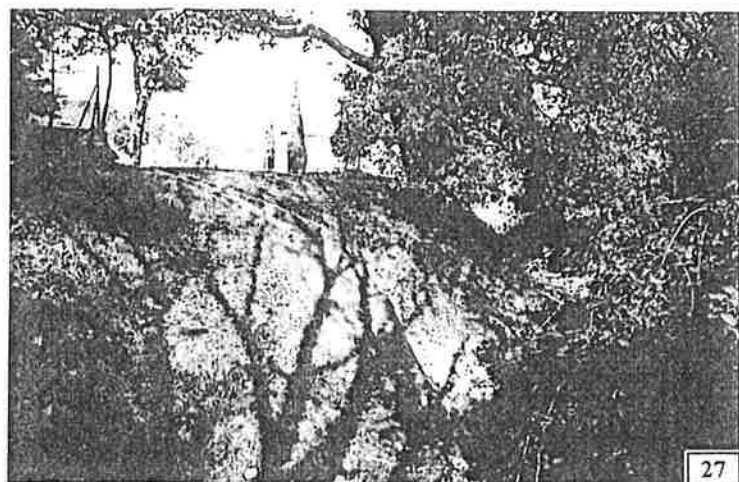
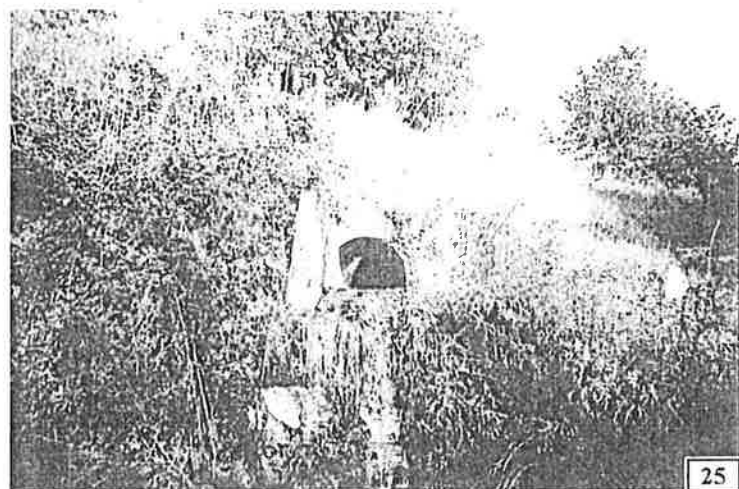
Nous avons aboutit aux estimations suivantes :

- | | |
|-------------------|-------------------------------|
| • Crue décennale | $Q = 14 \text{ m}^3/\text{s}$ |
| • Crue centennale | $Q = 26 \text{ m}^3/\text{s}$ |









III.3 - Hypothèses de calcul

Conformément aux conclusions des rapports d'étude existants, nous avons réalisé les simulations du passage de la crue centennale à partir des hypothèses de calcul suivantes :

⇒ Coefficients de frottement :	Arc et Cause	K =	20 à 35
	Lits majeurs	K =	5 à 10
⇒ Niveau d'eau en limite aval :	Crue centennale	Z =	127.23 m NGF.
	Crue décennale	Z =	126.10 m NGF.

Les coefficients de frottement ont été déterminés à l'issue d'une reconnaissance de terrain de l'ensemble de la vallée. Ils correspondent à un lit moyennement encombré et à des zones de débordement diverses (parcelles agricoles ou secteurs pavillonnaires).

Le niveau d'eau à l'aval est automatiquement déterminé par le modèle de calcul hydraulique, à partir de la topographie des deux sections terminales et des résultats obtenus lors de la cartographie des risques réalisées pour le compte de la ville d'Aix-en-Provence.

IV - Etude hydraulique

IV.1 - Généralités

A l'issue de la modélisation hydraulique, les résultats générés par le modèle hydraulique sont multiples. Afin de faciliter la compréhension du présent rapport d'étude, nous avons choisi de limiter le compte rendu de ces résultats aux variables les plus déterminantes, réparties en plusieurs rubriques.

La nomenclature utilisée pour chacune des rubriques est la suivante

-Profils	Noms des profils topographiques du modèle de calcul.
-Abs	Abscisse du profil considéré.
-Fond	Cote altimétrique du fond du lit de la rivière.
-Surf	Surface totale mouillée.
- Z_{eau}	Cote atteinte par les eaux pour le débit de crue étudié.
- Q_{md}	Débit partiel associé au lit majeur droit du profil.
- Q_{riv}	Débit partiel associé au lit mineur de la rivière.
- Q_{mg}	Débit partiel associé au lit majeur gauche du profil.
- V_{md}	Vitesse moyenne des eaux sur le lit majeur droit.
- V_{riv}	Vitesse moyenne des eaux dans le lit mineur de la rivière.
- V_{mg}	Vitesse moyenne des eaux sur le lit majeur gauche.

En annexe, nous indiquons également la répartition des écoulements au droit de chaque profil en travers. Cette répartition constitue la base principale pour la délimitation des risques d'inondation.

Sur les deux pages suivantes, les tableaux récapitulent pour chaque section hydraulique les paramètres indiqués précédemment ainsi que les critères qui permettent de caractériser ceux-ci.

CRUE DÉCENNALE :

Profils	Abs.	Z 10	Fond	Surface	Q mg	Q riv	Q md	V mg	V riv	V md
14	0.00	187.14	185.00	34.97	0.00	75.00	0.00	0.00	2.14	0.00
15	200.00	187.59	186.00	20.45	0.00	75.00	0.00	0.00	3.67	0.00
151	362.00	188.98	186.67	19.20	0.00	75.00	0.00	0.00	3.91	0.00
152	400.00	189.26	186.77	21.33	0.00	75.00	0.00	0.00	3.52	0.00
153	442.00	189.36	187.09	18.76	0.00	75.00	0.00	0.00	4.00	0.00
154	481.00	189.50	187.28	18.60	0.00	75.00	0.00	0.00	4.03	0.00
155	518.00	189.72	187.52	18.88	0.00	75.00	0.00	0.00	3.97	0.00
156	563.00	190.09	187.68	21.88	0.00	75.00	0.00	0.00	3.43	0.00
157	609.00	190.18	188.01	18.95	0.00	75.00	0.00	0.00	3.96	0.00
158	656.00	190.83	188.23	16.62	0.00	75.00	0.00	0.00	4.51	0.00
4	726.00	191.68	188.66	30.50	0.00	75.00	0.00	0.00	2.46	0.00
2	751.00	191.74	188.82	32.46	0.00	75.00	0.00	0.00	2.31	0.00
1	857.00	191.88	189.44	25.43	0.00	75.00	0.00	0.00	2.95	0.00
2	940.00	192.13	189.99	21.44	0.00	75.00	0.00	0.00	3.50	0.00
4	981.00	192.94	190.66	19.30	0.00	75.00	0.00	0.00	3.89	0.00
5	1014.00	194.04	190.44	40.54	1.91	73.09	0.00	0.43	2.02	0.00
6	1052.00	194.18	190.93	40.01	0.00	73.51	1.49	0.00	2.17	0.24
7	1113.00	194.47	191.22	44.05	0.81	72.93	1.26	0.32	2.03	0.23
8	1152.00	194.62	191.22	39.61	1.28	73.67	0.05	0.37	2.06	0.11
9	1189.00	194.75	191.34	37.03	0.00	74.09	0.91	0.01	2.24	0.24
10	1263.00	195.12	191.89	51.03	7.60	67.14	0.25	0.44	2.07	0.20
11	1284.00	195.19	192.04	42.52	6.59	68.32	0.09	0.53	2.30	0.20
12	1316.00	195.46	192.61	44.70	0.00	72.21	2.79	0.01	1.85	0.49
13	1339.00	195.55	194.17	40.22	11.33	61.74	1.93	0.90	2.54	0.57
14	1414.00	197.15	194.08	136.49	26.55	41.47	6.99	0.28	1.55	0.44
15	1476.00	197.57	194.26	91.85	6.33	54.34	14.33	0.18	1.95	0.49
22	1579.00	198.08	195.38	62.16	3.84	56.39	14.77	0.39	2.42	0.51
23	1649.00	199.24	195.80	92.42	8.94	51.55	14.51	0.37	1.63	0.40
24	1713.00	199.41	196.18	49.53	0.00	63.21	11.79	0.00	2.22	0.56
25	1772.00	199.72	196.60	78.31	3.87	54.74	16.39	0.42	1.75	0.43
26	1839.00	200.16	196.80	45.21	3.03	68.14	3.83	0.57	2.38	0.34
29	1901.00	201.16	197.00	107.19	11.44	63.33	0.23	0.22	1.17	0.18
30	1941.00	201.10	197.32	56.12	5.54	64.09	5.37	0.30	2.25	0.58
31	1956.00	201.31	197.60	72.91	2.33	70.67	2.00	0.15	1.37	0.34
32	2044.00	201.62	198.40	50.14	5.32	69.68	0.00	0.39	1.91	0.00
33	2095.00	202.00	199.10	38.72	5.45	69.55	0.00	0.37	2.88	0.00
34	2127.00	202.49	199.20	64.21	16.77	58.23	0.00	0.45	2.17	0.00
35	2149.00	202.53	199.64	33.10	1.09	73.62	0.29	0.28	2.58	0.45
37	2172.00	203.11	200.81	40.66	10.03	64.97	0.00	0.54	2.96	0.01
39	2213.00	204.16	200.15	114.61	24.14	47.09	3.77	0.42	1.26	0.19
40	2258.00	204.17	200.33	55.93	3.93	67.09	3.98	0.47	2.04	0.27
4142	2317.00	204.40	200.35	50.45	7.26	67.71	0.03	0.56	1.83	0.05
43	2363.00	204.58	201.60	28.48	0.00	75.00	0.00	0.00	2.63	0.00
44	2421.00	205.08	202.04	26.42	0.00	75.00	0.00	0.00	2.84	0.00
45	2486.00	205.74	202.68	21.48	0.00	75.00	0.00	0.00	3.49	0.00
46	2580.00	206.97	203.18	26.82	0.00	74.83	0.17	0.00	2.89	0.18
47	2639.00	207.50	203.92	28.13	0.00	74.97	0.03	0.00	2.70	0.08
48	2709.00	208.11	204.38	32.17	0.00	75.00	0.00	0.00	2.33	0.00
49	2756.00	208.40	204.82	36.47	0.00	75.00	0.00	0.00	2.06	0.00
50	2879.00	209.04	206.04	24.14	0.41	74.59	0.00	0.53	3.19	0.01

CRUE CENTENNALE :

Profils	Abs.	Z 100	Fond	Surface	Q mg	Q riv	Q md	V mg	V riv	V md
14	0.00	187.23	185.00	36.81	0.00	150.00	0.00	0.00	4.07	0.00
15	200.00	188.43	186.00	33.73	0.00	150.00	0.00	0.00	4.45	0.00
151	362.00	189.90	186.67	30.97	0.00	150.00	0.00	0.00	4.84	0.00
152	400.00	190.00	186.77	30.54	0.00	150.00	0.00	0.00	4.91	0.00
153	442.00	190.31	187.09	29.82	0.00	150.00	0.00	0.00	5.03	0.00
154	481.00	190.47	187.28	29.60	0.00	150.00	0.00	0.00	5.07	0.00
155	518.00	190.66	187.52	30.05	0.00	150.00	0.00	0.00	4.99	0.00
156	563.00	191.16	187.68	35.65	0.00	150.00	0.00	0.00	4.21	0.00
157	609.00	191.11	188.01	30.14	0.00	150.00	0.00	0.00	4.98	0.00
158	656.00	192.06	188.23	26.77	0.00	150.00	0.00	0.00	5.60	0.00
4	726.00	193.37	188.66	52.65	0.00	150.00	0.00	0.00	2.85	0.00
2	751.00	193.45	188.82	57.09	0.13	149.88	0.00	0.52	2.64	0.00
1	857.00	193.63	189.44	49.18	0.00	150.00	0.00	0.00	3.05	0.00
2	940.00	193.65	189.99	43.60	0.00	150.00	0.00	0.00	3.44	0.00
4	981.00	195.43	190.66	70.21	9.51	139.65	0.85	0.70	2.56	0.45
5	1014.00	195.72	190.44	131.09	13.19	116.94	19.87	0.62	1.83	0.44
6	1052.00	195.84	190.93	167.90	2.29	96.25	51.45	0.41	1.64	0.50
7	1113.00	195.90	191.22	156.63	10.02	103.49	36.49	0.53	1.80	0.46
8	1152.00	195.95	191.22	120.94	10.94	116.83	22.23	0.64	2.10	0.46
9	1189.00	196.05	191.34	129.21	1.53	109.37	39.10	0.39	2.09	0.54
10	1263.00	196.23	191.89	132.95	40.18	98.99	10.83	0.65	2.01	0.49
11	1284.00	196.25	192.04	108.54	32.74	106.31	10.95	0.78	2.36	0.51
12	1316.00	196.36	192.61	92.53	0.69	131.70	17.61	0.39	2.16	0.59
13	1339.00	196.53	194.17	115.75	31.21	99.19	19.60	0.85	2.07	0.63
14	1414.00	197.34	194.08	158.35	55.45	78.31	16.24	0.51	2.70	0.79
15	1476.00	198.41	194.26	214.20	30.78	75.40	43.82	0.28	1.96	0.65
22	1579.00	198.74	195.38	142.11	22.39	74.96	52.65	0.61	2.43	0.70
23	1649.00	199.73	195.80	167.39	26.80	78.77	44.43	0.56	2.07	0.54
24	1713.00	200.03	196.18	96.19	0.43	104.01	45.56	0.18	2.88	0.79
25	1772.00	200.44	196.60	164.64	17.13	80.86	52.01	0.48	1.93	0.60
26	1839.00	201.09	196.80	137.67	23.22	94.07	32.71	0.50	2.43	0.62
29	1901.00	202.08	197.00	207.37	51.26	98.02	0.72	0.38	1.43	0.25
30	1941.00	202.08	197.32	162.56	55.23	79.35	15.42	0.55	2.13	0.63
31	1956.00	202.13	197.60	161.52	28.26	113.28	8.46	0.38	1.71	0.41
32	2044.00	202.36	198.40	127.11	42.49	107.51	0.00	0.54	2.21	0.00
33	2095.00	202.54	199.10	95.25	49.01	100.99	0.00	0.76	3.32	0.00
34	2127.00	203.02	199.20	125.97	63.10	86.38	0.52	0.70	2.62	0.22
35	2149.00	203.05	199.64	49.82	10.91	137.79	1.29	0.85	3.89	0.81
37	2172.00	205.78	200.81	533.03	77.13	38.87	33.99	0.24	0.72	0.21
39	2213.00	205.79	200.15	451.75	54.96	47.63	47.41	0.28	0.82	0.24
40	2258.00	205.80	200.33	350.45	31.43	58.97	59.60	0.28	1.16	0.32
4142	2317.00	205.84	200.35	265.83	20.37	78.05	51.58	0.43	1.36	0.32
43	2363.00	205.79	201.60	91.01	0.33	132.89	16.78	0.27	2.46	0.47
44	2421.00	205.97	202.04	52.19	0.00	143.26	6.74	0.00	3.60	0.54
45	2486.00	206.73	202.68	32.60	0.00	150.00	0.00	0.00	4.60	0.00
46	2580.00	208.29	203.18	73.29	1.28	125.01	23.71	0.30	3.03	0.85
47	2639.00	208.62	203.92	62.39	0.00	132.66	17.34	0.00	3.16	0.85
48	2709.00	209.34	204.38	56.32	0.73	149.13	0.14	0.34	2.78	0.29
49	2756.00	209.62	204.82	62.05	0.00	147.31	2.69	0.00	2.59	0.52
50	2879.00	209.95	206.04	48.95	4.84	138.10	7.06	0.96	4.16	0.66

IV.2 - Critères de délimitation des risques d'inondation

La cartographie des Risques d'Inondation se base sur le fait que l'aléa "Inondation" est le fruit de la combinaison de deux paramètres hydrauliques :

- ⇒ La "hauteur de submersion" qui peut, au delà de certaines limites, constituer une gêne sensible voire un danger pour les vies humaines et les infrastructures.
- ⇒ La "vitesse" qui traduit l'énergie de l'eau et donc sa capacité à charrier des corps flottants, pouvant endommager des habitations.

En 1994, les Directions Départementales de l'Équipement des Bouches du Rhône, du Vaucluse, du Var et des Alpes Maritimes ont mené une réflexion d'ensemble sur la gestion des risques en zone inondable. A cette occasion, un document de référence a été mis au point avec définition de nouveaux critères de prise en compte des risques et élaboration de prescriptions spécifiques à chaque type de risque.

La planche de la page suivante présente les principes de délimitation de ces zones. Les prescriptions se rattachant à chaque classe de risques sont synthétisées en Annexe 3.

Comme indiqué précédemment, les critères de délimitation des risques de crue ont été extraits des plus récentes réflexions sur ce sujet. Le positionnement de la limite des secteurs à « Constructibilité sous condition » a donc été définie selon les conclusions de celles-ci.

L'élaboration de ces limites a été obtenue en deux étapes.

- Une première étape consiste à reporter au droit de chaque profil de calcul, les résultats des modélisations et d'en déduire transversalement, l'étendue de chaque type de zonage.
- La seconde étape consiste en un report en plan de ces informations, basée sur la localisation géographique de chacun de ces profils de calcul. Une interpolation linéaire entre chaque profil est alors menée, en tenant compte des particularités du relief (obstacles, dépressions, infrastructures...) entre chaque profil de calcul.

La délimitation finale de ces zones à risques d'inondation fait l'objet des planches cartographiques jointes en annexe 4.

V - Conclusion

A partir d'une topographie précise de la vallée, la présente étude a permis d'établir une cartographie détaillée des zones inondables de l'Arc et de la Cause. Cette cartographie présente un niveau de définition propre à une exploitation dans les documents du futur Plan d'Occupation des Sols de la commune.

Elle trouvera toute son expression dans la gestion des critères de constructibilité rattachés aux terrains situés dans la vallée. L'utilisation des résultats devra néanmoins être assujéti au respect des règles d'urbanisme se référant aux risques d'inondation, et synthétisées en Annexe.

ANNEXE 1

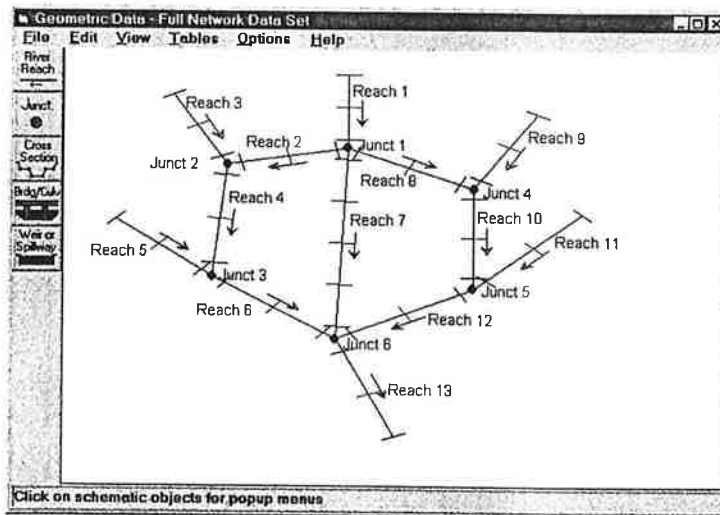
Les modèles mathématiques HEC

A - PRESENTATION GENERALE

Les modèles mathématiques HEC ont été développés aux Etats Unis, initialement en vue d'applications dans le domaine de la recherche. Leurs potentialités leurs ont permis très rapidement une mise en oeuvre sur de multiples cas concrets et une diffusion à l'échelle internationale.

Leurs domaines d'application couvrent la majorité des phénomènes relevant de l'hydraulique fluviale et plus précisément la modélisation des écoulements de crue. Ils permettent de simuler le passage d'un débit constant dans une rivière, en tenant compte des particularités du relief, et des facteurs influant sur les hauteurs de submersion (modes d'occupation des sols, types d'infrastructures ...)

A partir d'une base de données topographiques décrivant le bras vif du cours d'eau et le réseau hydrographique associé, ils permettent d'établir des zonages de zones inondables, d'évaluer l'impact d'aménagements divers, et d'optimiser les caractéristiques d'ouvrages d'art (pont, seuil).



Description d'un réseau hydrographique

Edition des résultats et vérification

Profile Output Table - Standard Table 1					
File Options Std. Tables Help					
HEC-RAS Plan: Pressure Reach: Easy Creek					
River Sta.	Q Total (cfs)	Min Ch El (ft)	W.S. Elev (ft)	Crit W.S. (ft)	E.G. Elev (ft)
6	8000.00	510.00	525.23		525.50
6	10000.00	510.00	530.38		530.53
6	25000.00	510.00	533.27		533.87
5	8000.00	510.00	525.11	517.30	525.41
5	10000.00	510.00	530.26	518.16	530.48
5	25000.00	510.00	533.16	522.82	533.78

Top width of the wetted cross-section.

B - ORGANISATION GENERALE

De même que la majorité des logiciels d'hydraulique fluviale, les modèles mathématiques **HEC** décrivent la rivière et sa vallée par un ensemble de sections topographiques positionnées le long de l'axe de chaque émissaire (cours d'eau principal et affluents).

Ces données sont spécifiées dans une base de données unique où sont renseignés la topographie du relief, les caractéristiques des ouvrages, les paramètres de calcul et les conditions d'écoulement aux extrémités du système étudié.

Lors de la constitution de la base de données, l'opérateur est renseigné, de manière automatique sur la nature des informations à spécifier et sur les options offertes par le programme pour faciliter leur appréciation (domaines de validité, message d'aide).

L'ossature principale de la base de données est donc très aisément construite, sans nul besoin de connaissances spécifiques en hydraulique fluviale. Néanmoins, la réalisation dans les règles de l'art des modélisations nécessitent néanmoins l'intervention d'un hydraulicien confirmé.

C - ALGORITHMES DE CALCUL

L'équation principale de l'algorithme de calcul s'écrit comme suit :

$$Z_2 + a_2 \times \frac{V_2^2}{2g} = Z_1 + a_1 \times \frac{V_1^2}{2g} + dh \quad (1)$$

avec Z_1, Z_2 = cotes de l'eau,
 a_1, a_2 = coefficients de répartition de la vitesse
 V_1, V_2 = vitesses moyennes de l'eau,
 dh = perte de charge entre les deux sections,

L'estimation des pertes de charge sur le bief compris entre deux sections de calcul successives, est évaluée par l'expression :

$$dh = L_f \times \left[\frac{dJ}{dx} + C \times \left(a_2 \times \frac{V_2^2}{2g} - a_1 \times \frac{V_1^2}{2g} \right) \right] \quad (2)$$

avec L_f = longueur pondérée du bief,
 dJ/dx = pente de la ligne de pertes de charge,
 C = coefficient de contraction ou d'élargissement.

La longueur pondérée utilisée dans la formule précédente permet de tenir compte des distorsions générées par les méandres sur la répartition des eaux en chaque composante de la section d'écoulement.

Elle s'écrit :

$$L_f = \frac{L_{MG} \times Q_{MG} + L_{LM} \times Q_{LM} + L_{MD} \times Q_{MD}}{Q_{MG} + Q_{LM} + Q_{MD}} \quad (3)$$

avec

L_{MG}	= longueur du bief sur le lit majeur gauche,
L_{LM}	= longueur du bief sur le lit mineur,
L_{MD}	= longueur du bief sur le lit majeur droit,
Q_{MG}	= débit sur le lit majeur gauche,
Q_{LM}	= débit sur le lit mineur,
Q_{MD}	= débit sur le lit majeur droit.

Les pertes de charge linéaires sur chaque bief peuvent être exprimées selon plusieurs méthodes, suivant les choix de l'opérateur ou les conditions d'écoulement. Dans le cas général, le modèle applique la formule analytique suivante :

$$\frac{dJ}{dx} = \frac{1}{2} \times \left[\frac{Q_1}{K_1 \times S_1 \times Rh_1^{2/3} \times \sqrt{i_1}} + \frac{Q_2}{K_2 \times S_2 \times Rh_2^{2/3} \times \sqrt{i_2}} \right] \quad (4)$$

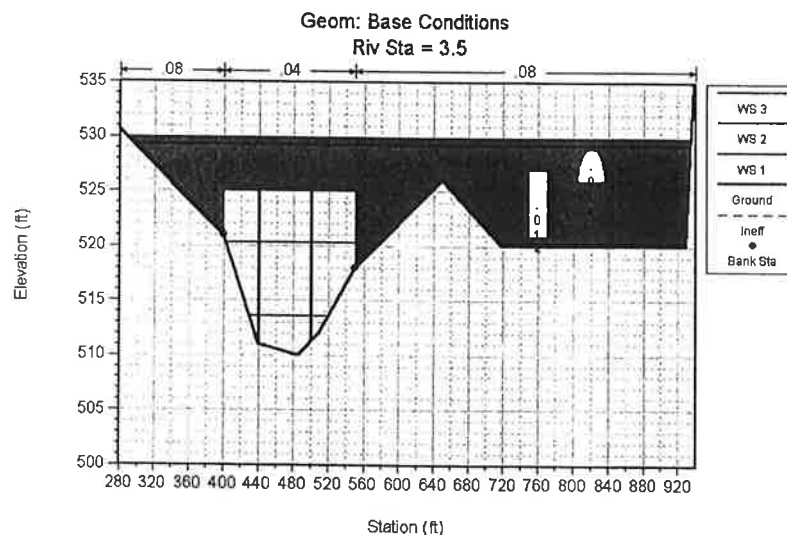
avec Q_1, Q_2 = débits à chaque section,

Entre deux sections d'un bief, le calcul des caractéristiques des écoulements est mené par résolution simultanée de ces quatre équations (cf (1)+(2)+(3)+(4)).

Selon le régime d'écoulement établi, la succession de pas de calcul sur chaque bief s'effectue d'aval en amont (régime fluvial) et/ou d'amont en aval (régime torrentiel).

C - PERTES DE CHARGES SINGULIERES

Les modèles mathématiques HEC comportent des procédures de calcul spécifiques aux ouvrages d'art tels que les seuils, ponts, dalots et canalisations. La prise en compte des ponts dans les calculs hydrauliques nécessite de décrire précisément la géométrie de l'ouvrage ainsi que la position des éventuels appuis en rivière. Ainsi, le modèle est capable de déterminer pour chaque hauteur d'eau, la section effectivement disponible sous l'ouvrage et le type de formulation des pertes de charges à employer.



Les différents modules de pertes de charge singulières se basent sur l'équation suivante:

$$\Delta H = \Delta H_e + \Delta H_L + \Delta H_d$$

avec ΔH = perte de charge totale,
 ΔH_e = perte de charge à l'entonnement en amont de l'ouvrage,
 ΔH_L = perte de charge linéaire par frottement dans l'ouvrage,
 ΔH_d = perte de charge au divergent en aval de l'ouvrage.

Les pertes de charge par frottement dans l'ouvrage sont évaluées par la formule suivante :

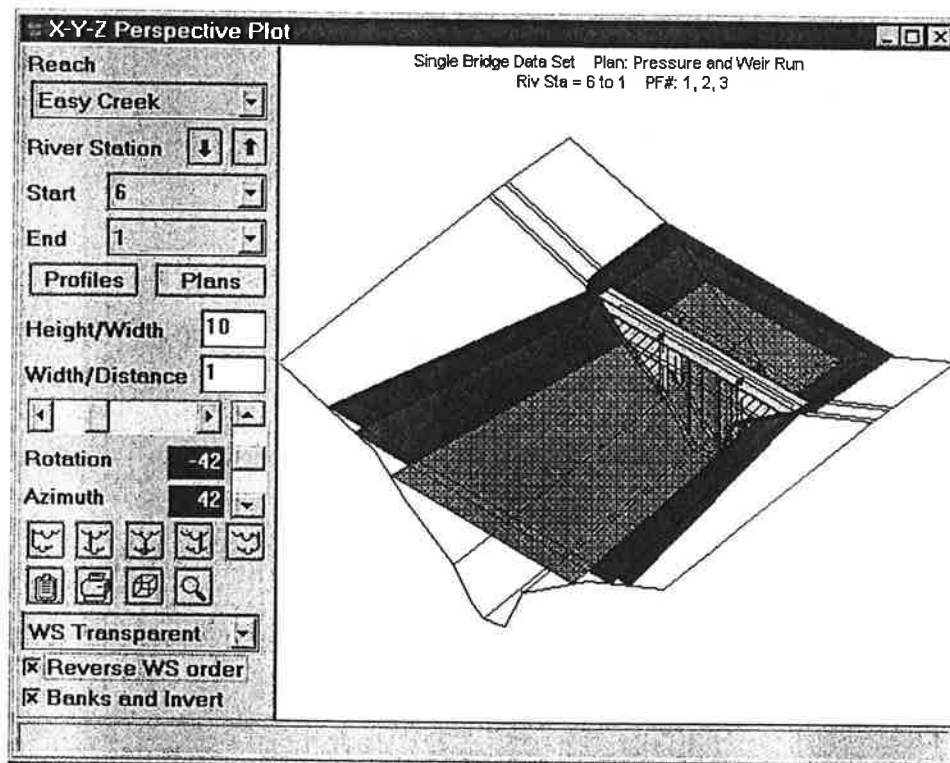
$$\Delta H_L = \frac{Q_{ouv}}{K_{ouv} \times S_{ouv} \times Rh_{ouv}^{2/3} \times \sqrt{i}} \times L$$

Les pertes de charge aux extrémités amont et aval sont calculées sur la base d'une fraction des énergies cinétiques de l'eau. La formule de calcul de ces pertes de charge se présente donc sous la forme suivante:

$$\Delta H_{e/d} = K_{e/d} \times \left[a_{eau} \times \frac{V_{eau}^2}{2g} - a_{ouv} \times \frac{V_{ouv}^2}{2g} \right]$$

Les valeurs du coefficient K_e dépendent de la configuration des extrémités de l'ouvrage et de l'éventuelle présence de dispositifs facilitant le passage des crues (entonnement, biseau ...). Les valeurs du paramètre K_e de pertes de charge sont déduites de tableaux spécifiques, établis par expérimentation sur de multiples cas concrets.

De cette manière, il est rendu possible d'étudier diverses configurations pour les ponts (types d'appui, nombre d'ouvertures, orientation, longueur ...) et ce en tenant compte des conditions hydrauliques à proximité de l'ouvrage.



D - SYNTHÈSE DES FONCTIONNALITÉS

Parmi ses nombreuses possibilités, on peut citer les principales :

⇒Le calage automatique sur une ligne d'eau observée (la topographie étant fixée, le modèle détermine les coefficients de Strickler des différents lits, qui satisfont aux relevés de ligne d'eau servant de témoins de calage)

⇒La localisation des changements de régime d'écoulement (torrentiel-fluvial et fluvial-torrentiel).

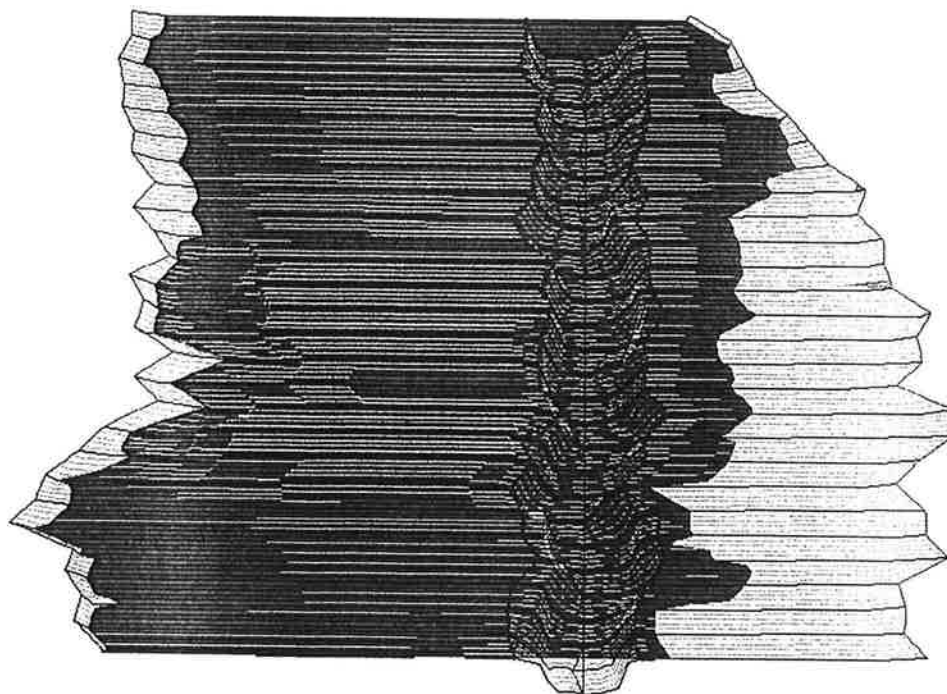
⇒La répartition automatique des valeurs de vitesses et débits, au droit de chaque section de calcul, et ce pour chaque tranche d'eau.

⇒La prise en compte de la sinuosité du lit de la rivière dans sa vallée (effet de la longueur pondérée citée dans le paragraphe ayant trait aux algorithmes de calcul).

⇒Le calcul des pertes de charges aux ponts et ouvrages de décharge, selon les méthodes dites de "Yarnell" ou du FWHA (ayant trait à l'optimisation d'ouvrages de franchissement importants) .

⇒ La prise en compte des zones d'épandage y compris les échanges avec le bras actif de la rivière (zones de stockage-destockage), par des déversoirs latéraux.

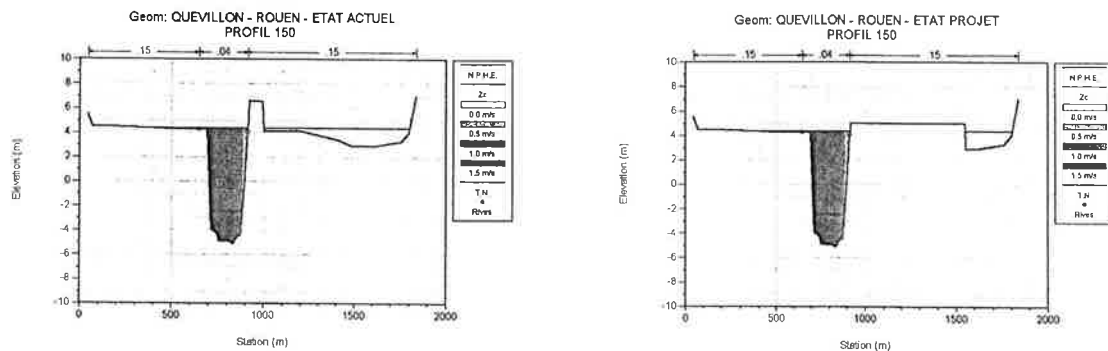
Geom: TEST
Riv Sta = 270 to 10 PF#: 1



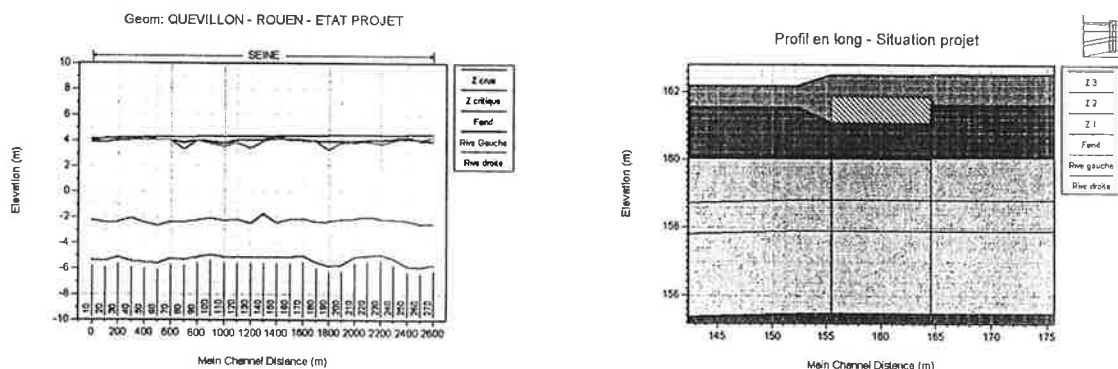
E - PRESENTATION DES RESULTATS

Afin de permettre la vérification des résultats des calculs de ligne d'eau, les modèles mathématiques HEC permettent l'édition de près de quatre vingt neuf (89) paramètres différents, décrivant les conditions d'écoulement sur le site (Nombre de Froude, Profondeur critique, Largeur au miroir, Coefficient de répartition des vitesses, Pente de ligne de charge ...).

Outre la classique décomposition des variables débit-vitesse-hauteur d'eau entre les différentes composantes d'une section d'écoulement, il offre la possibilité de les répartir sur chaque tranche d'eau comprise entre deux points d'une section :



La précision des fonds topographiques combinée à ces résultats intermédiaires par section, facilite l'interpolation des limites d'inondation entre deux sections successives et enfin la constitution de zonages (ex : Plan de Prévention des Risques d'Inondation).



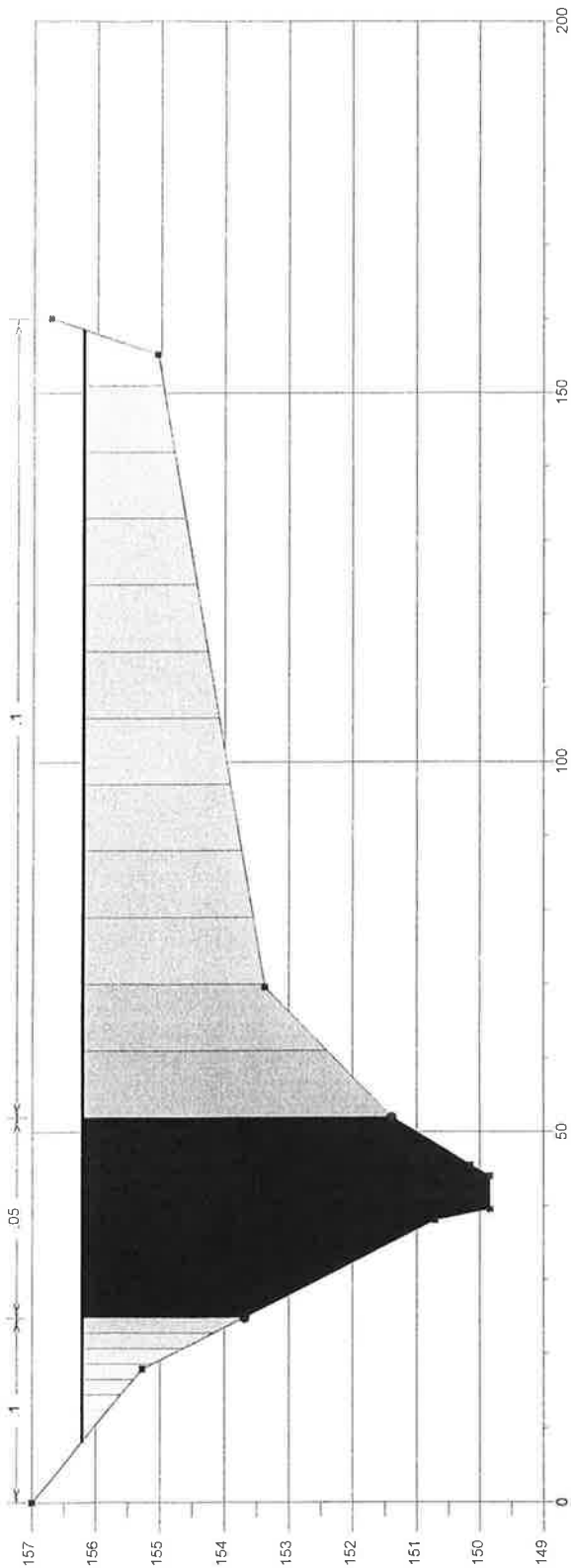
Les données d'entrée comme les résultats des simulations peuvent être visualisés, soit sous la forme de tableaux, soit sous la forme de graphiques. Leur présentation peut se faire sur imprimante, sur écran ou sur table tracante.

Ainsi, il est possible de représenter:

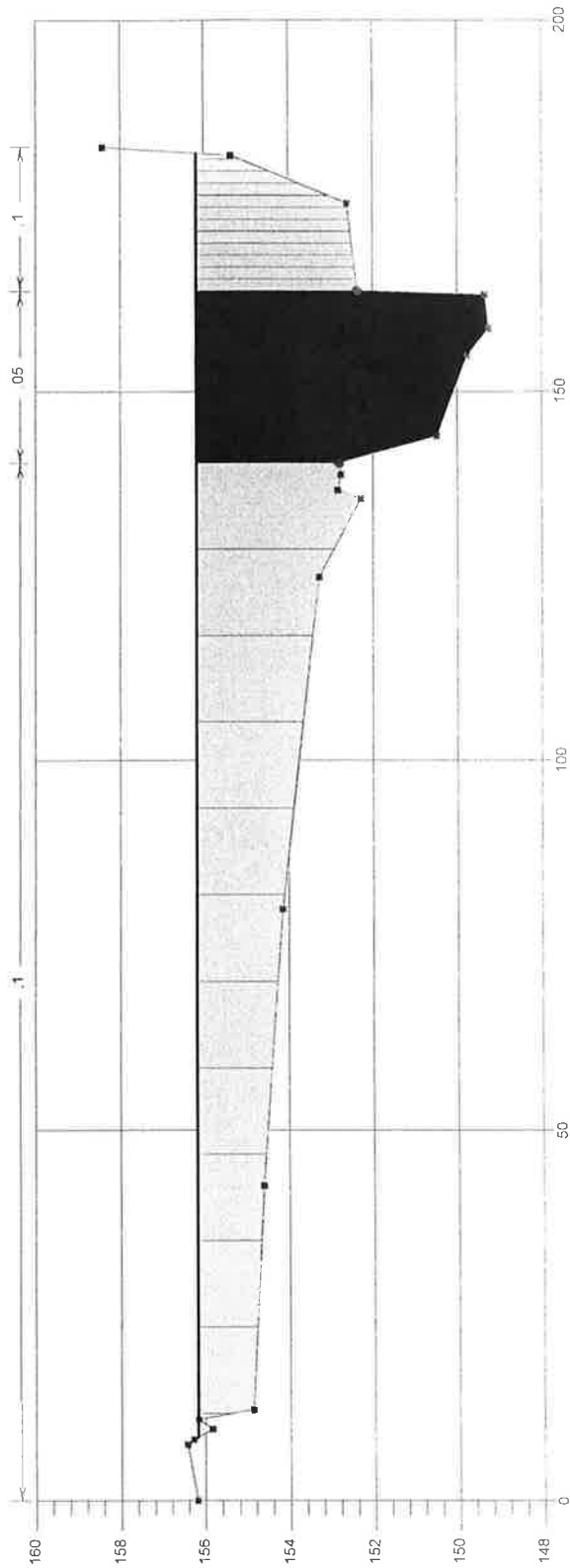
- le profil en long de la rivière et les lignes d'eau correspondantes
- les profils en travers du cours d'eau avec indication des cotes de submersion,
- les courbes d'évolution au droit d'une section d'un paramètre.
(ex : débit/hauteur d'eau/froude/vitesse/surface ...).

ANNEXE 2

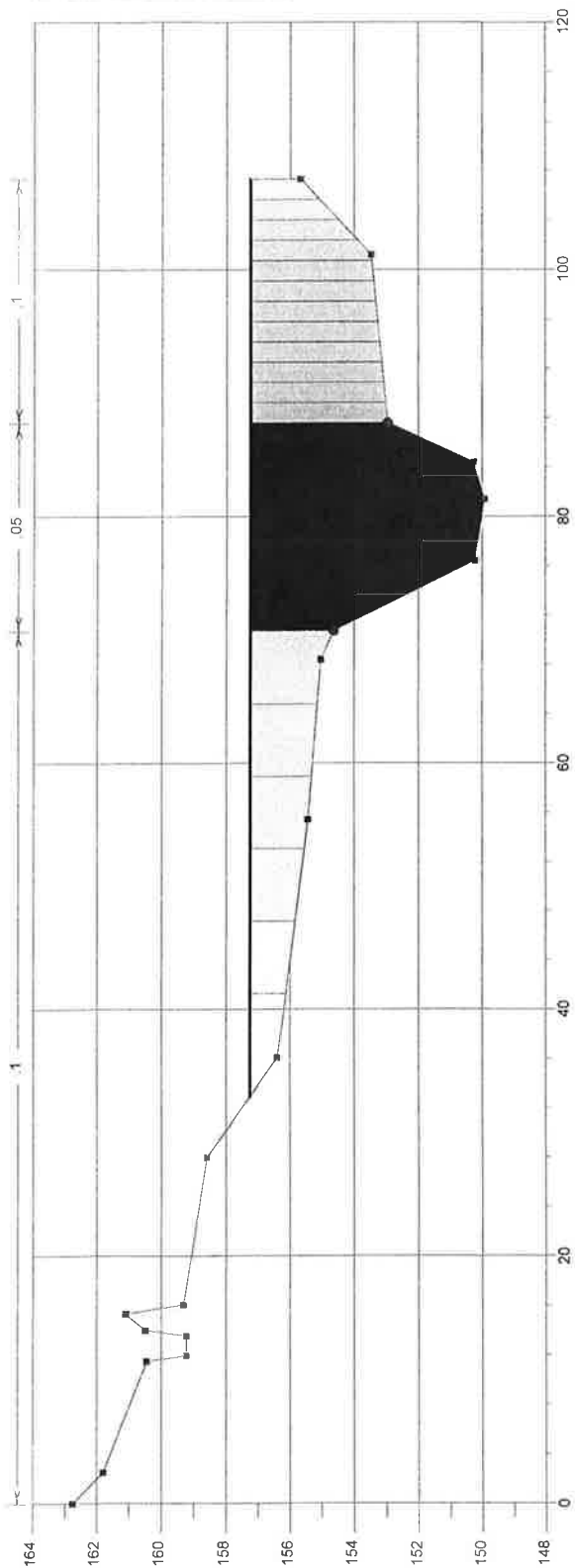
LE THOLONET - ARC - 1996
 Geom: LE THOLONET - ARC - 1996
 Reach = ARC Riv Sta = 14 LE THOLONET



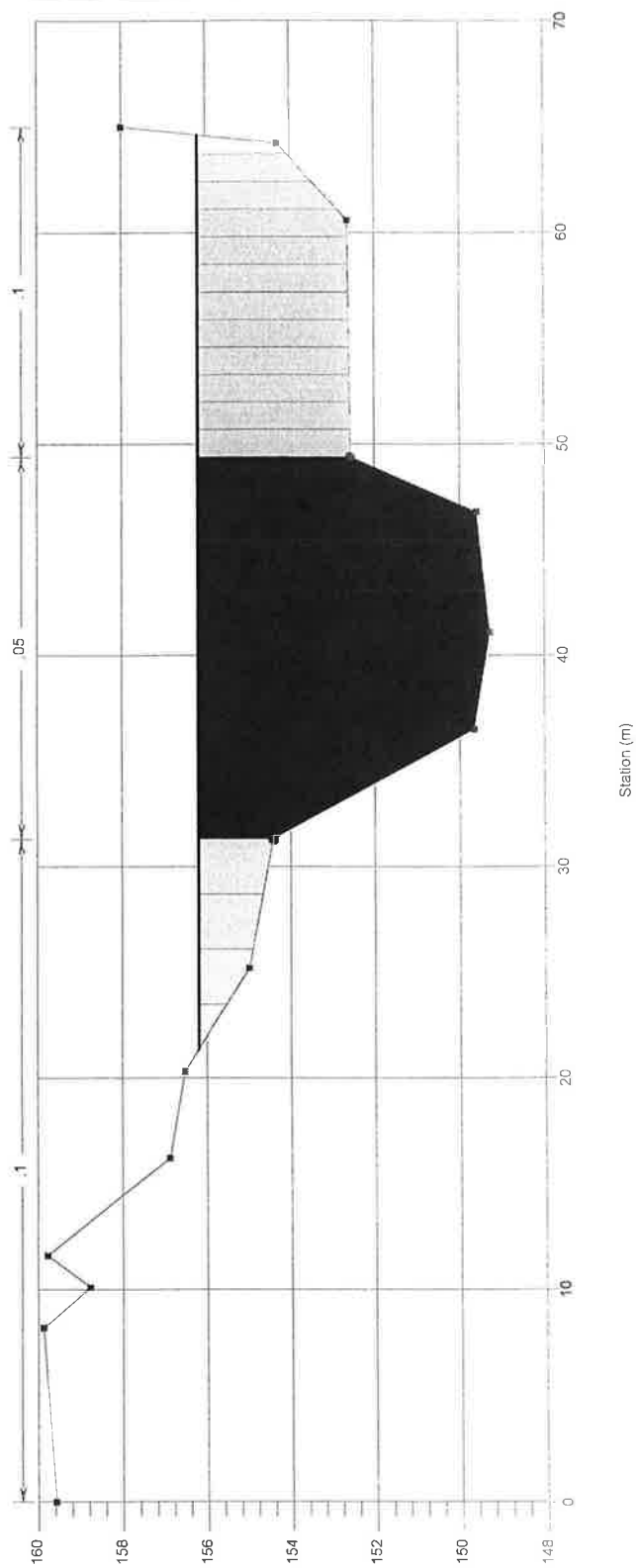
LE THOLONET - ARC - 1996
 Geom: LE THOLONET - ARC - 1996
 Reach = ARC Riv Sta = 13 LE THOLONET



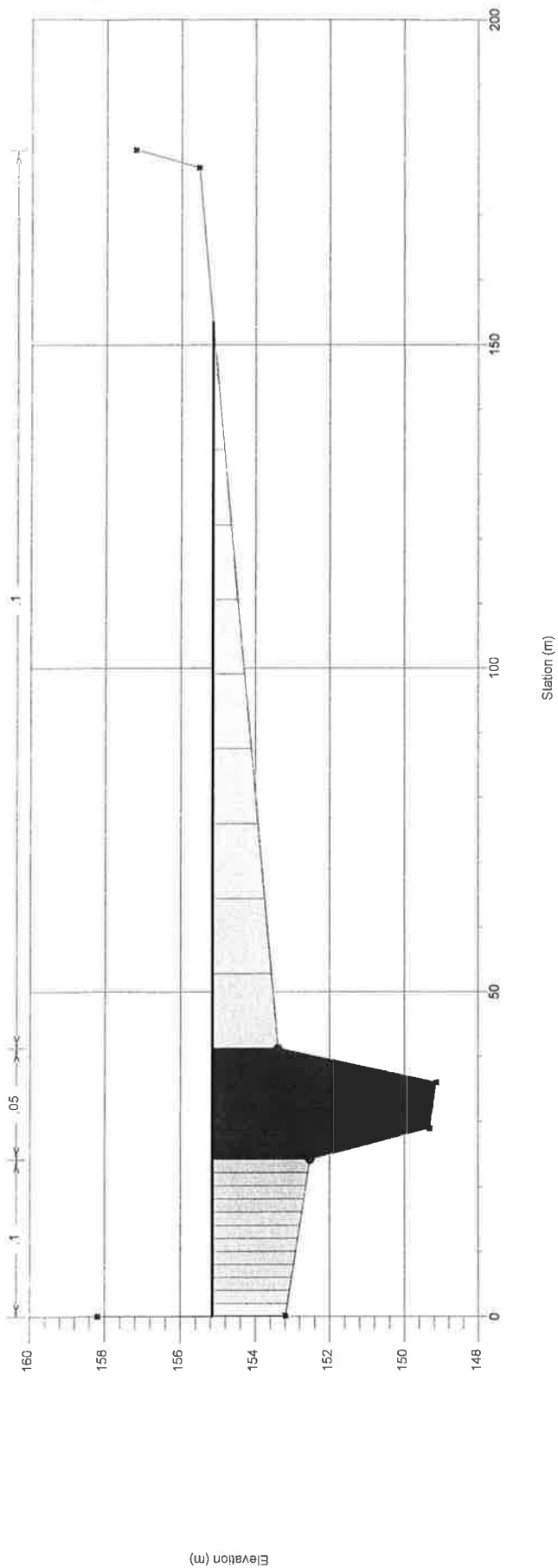
LE THOLONET - ARC - 1996
 Geom: LE THOLONET - ARC - 1986
 Reach = ARC Riv Sta = 16 LE THOLONET



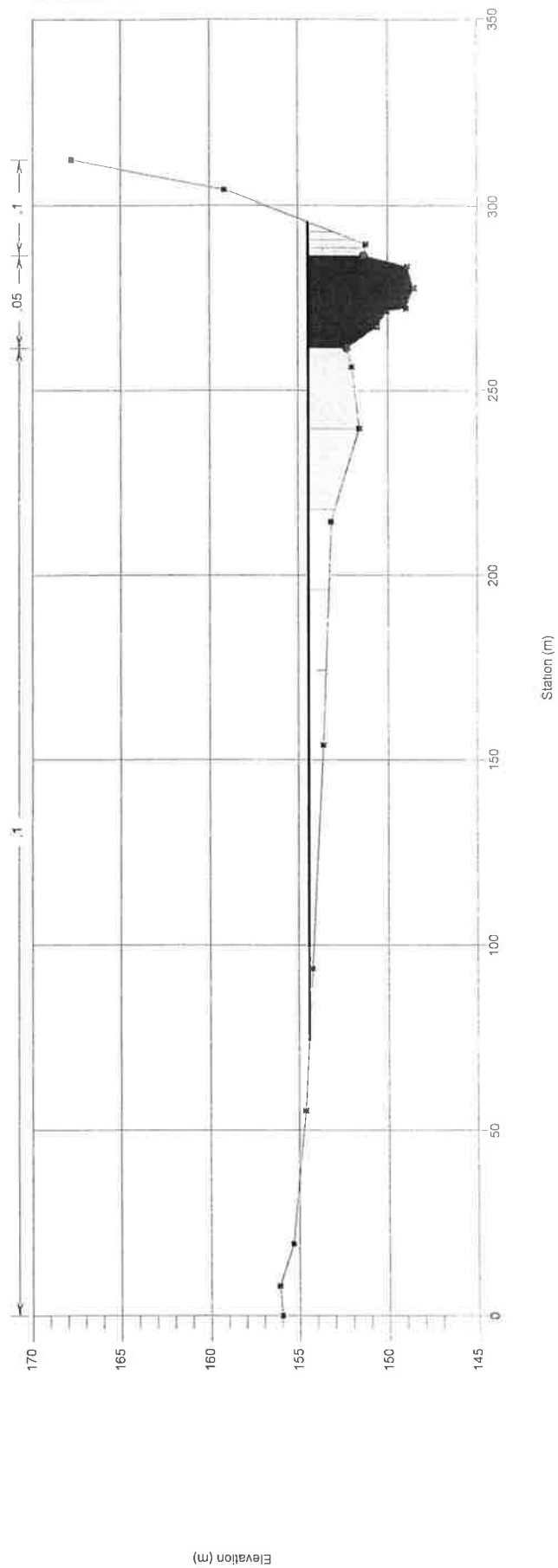
LE THOLONET - ARC - 1996
 Geom: LE THOLONET - ARC - 1996
 Reach = ARC Riv Sta = 15 LE THOLONET



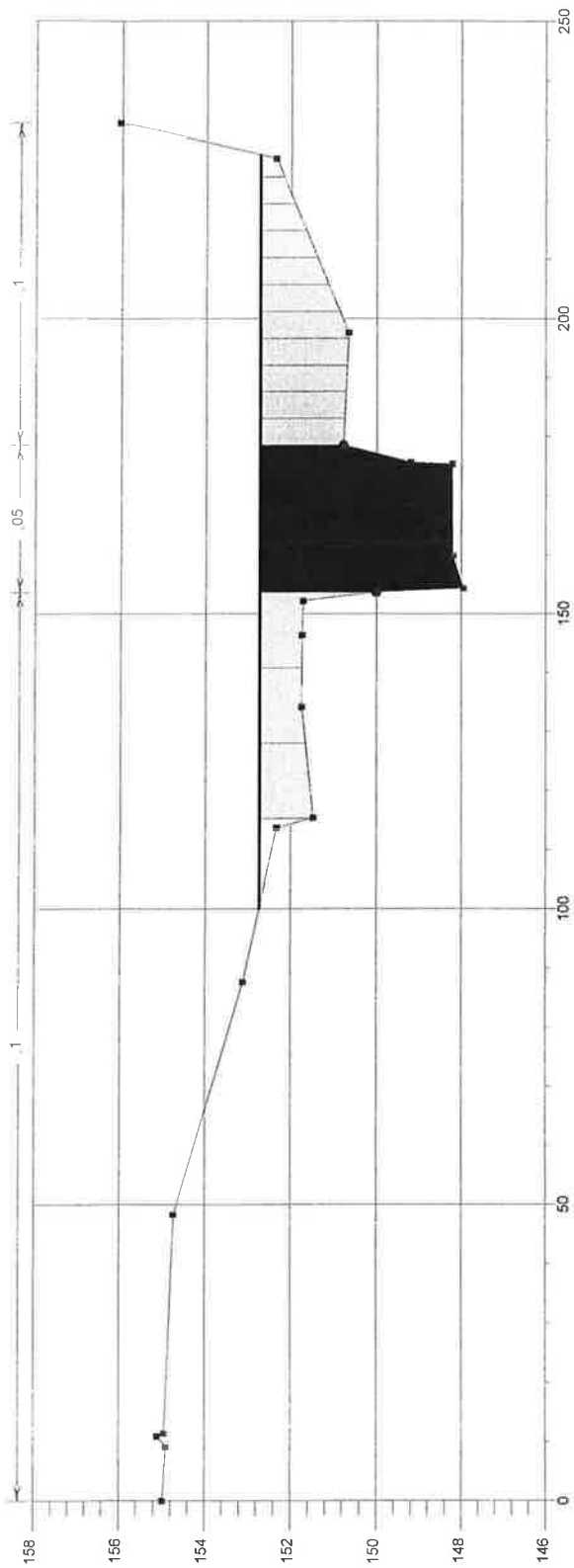
LE THOLONET - ARC - 1996
 Geom: LE THOLONET - ARC - 1996
 Reach = ARC Riv Sta = 12 LE THOLONET



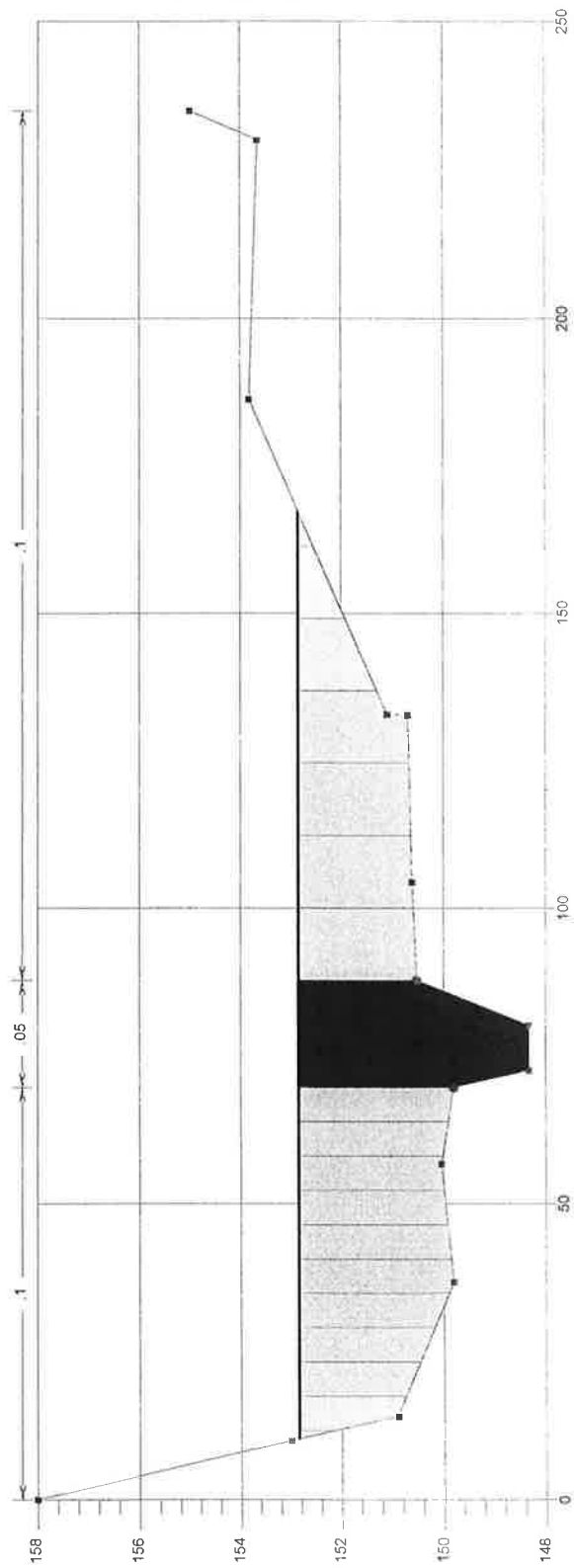
LE THOLONET - ARC - 1996
 Geom: LE THOLONET - ARC - 1996
 Reach = ARC Riv Sta = 11 LE THOLONET



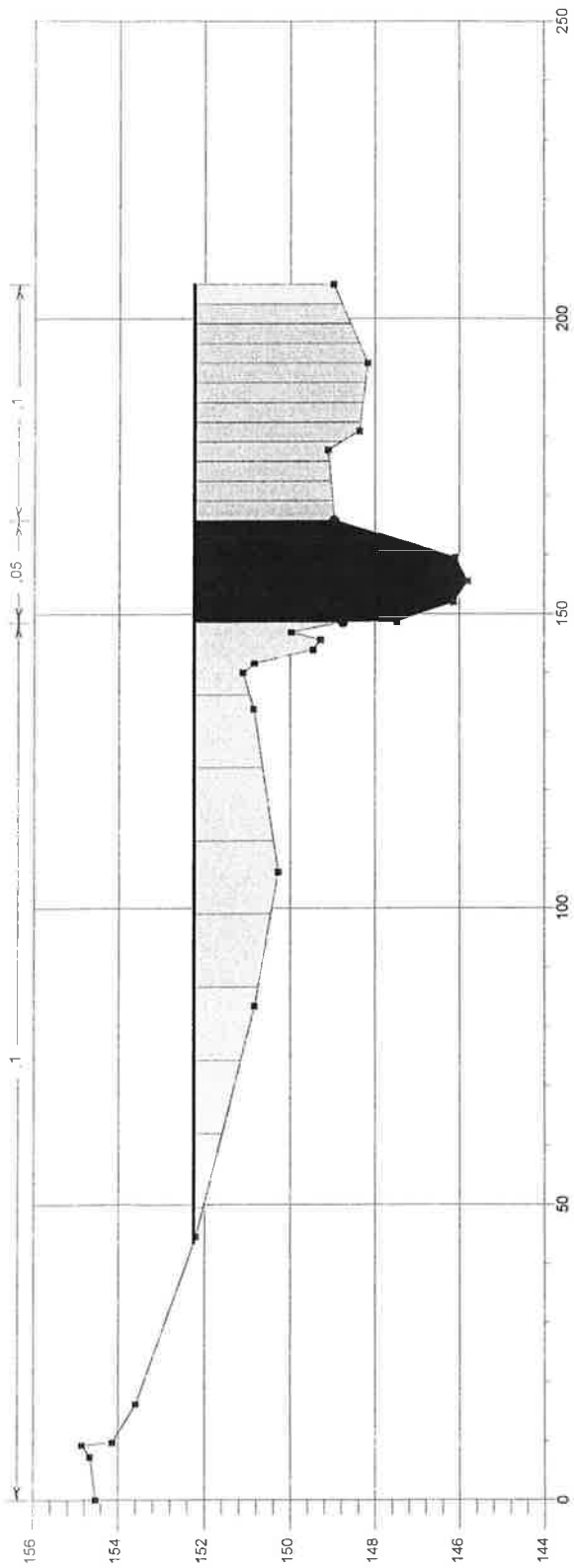
LE THOLONET - ARC - 1996
 Geom. LE THOLONET - ARC - 1996
 Reach = ARC Riv Sta = 10 LE THOLONET



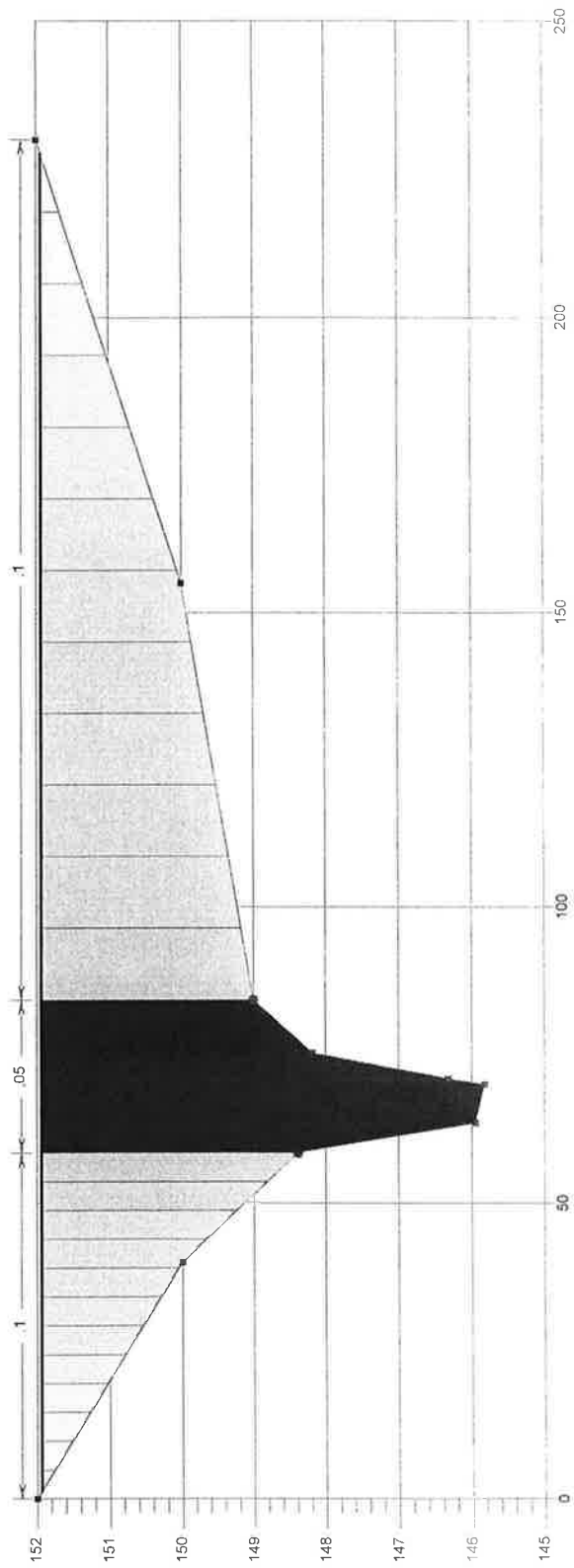
LE THOLONET - ARC - 1996
 Geom. LE THOLONET - ARC - 1996
 Reach = ARC Riv Sta = 9 LE THOLONET



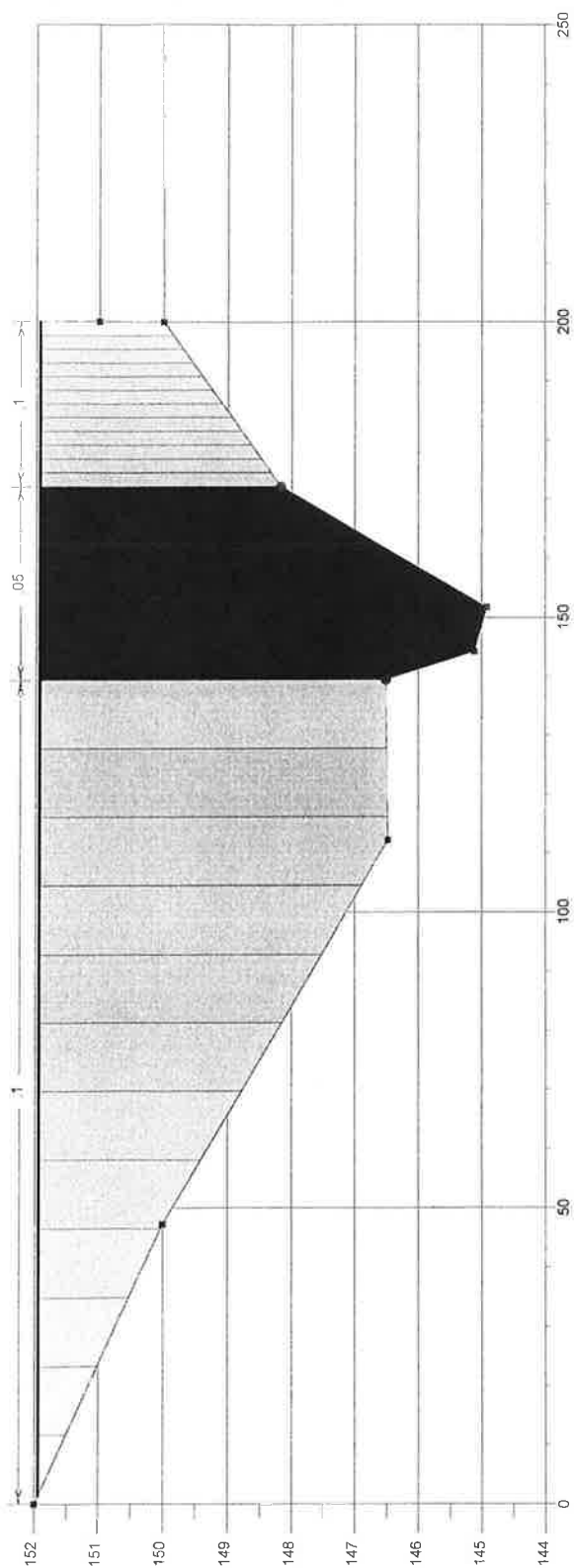
LE THOLONET - ARC - 1996
 Geom: LE THOLONET - ARC - 1996
 Reach = ARC Riv Sta = 8 LE THOLONET



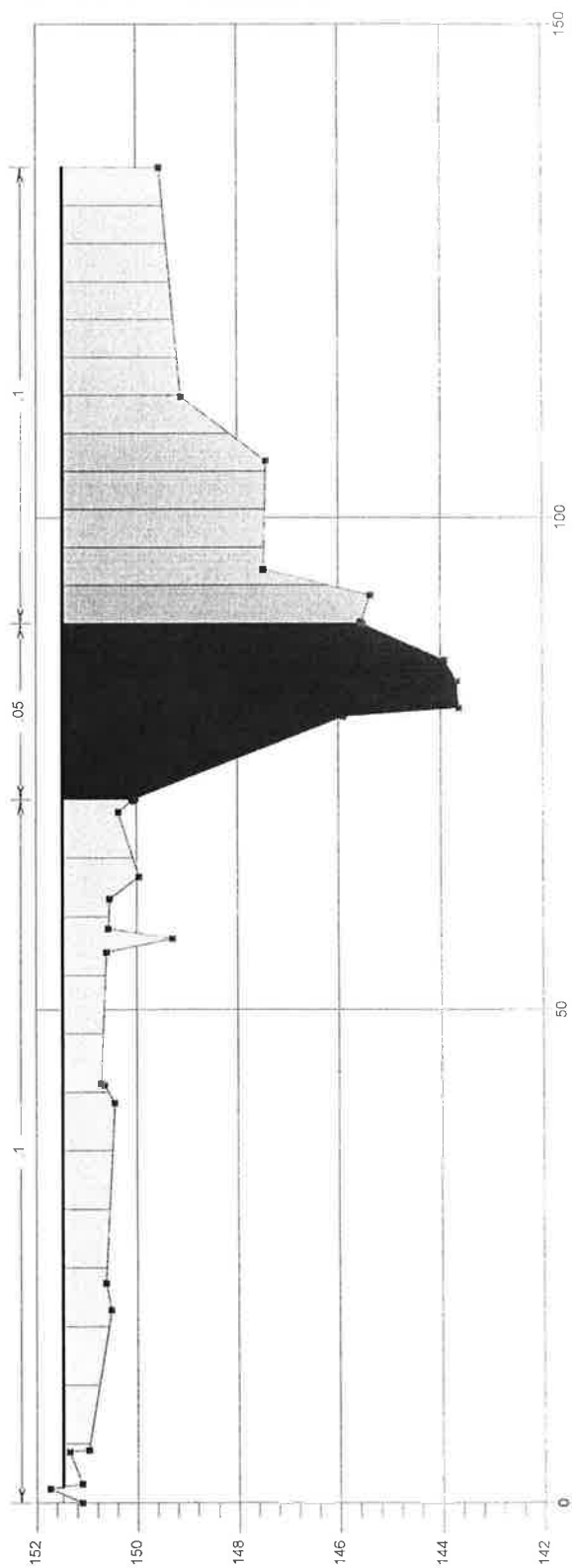
LE THOLONET - ARC - 1996
 Geom: LE THOLONET - ARC - 1996
 Reach = ARC Riv Sta = 7 LE THOLONET



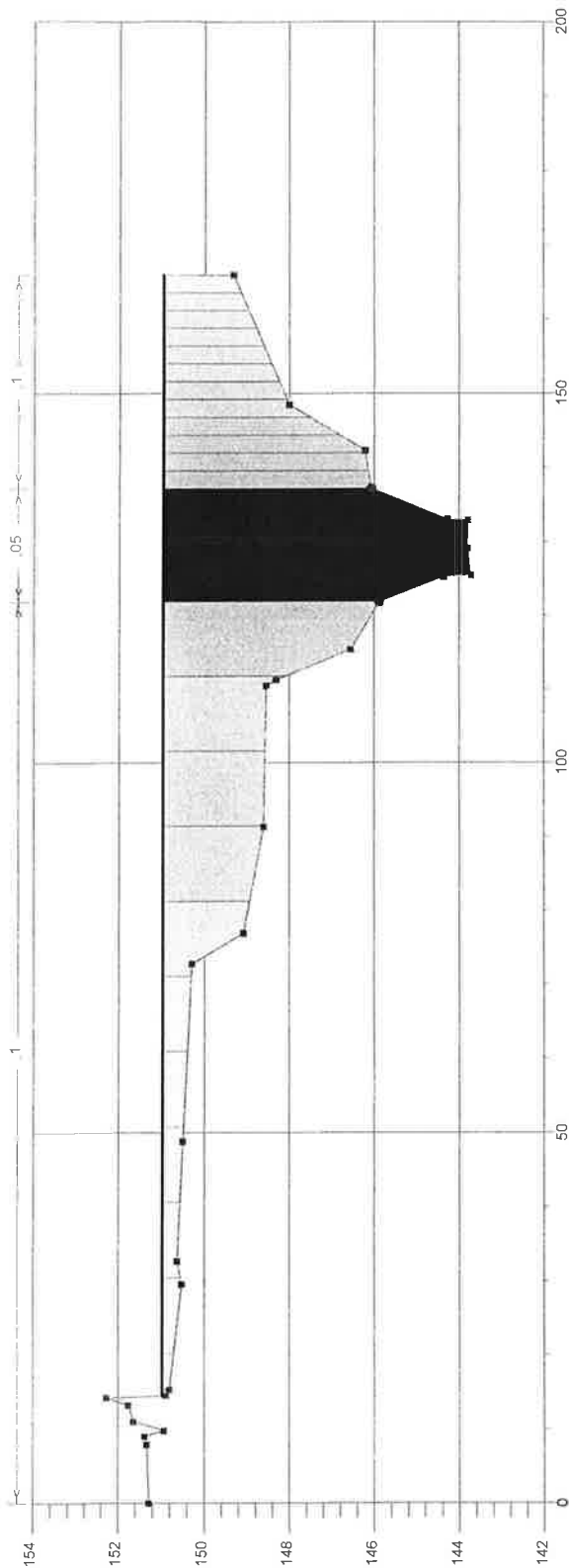
LE THOLONET - ARC - 1996
 Geom. LE THOLONET - ARC - 1996
 Reach = ARC Riv Sta = 6 LE THOLONET



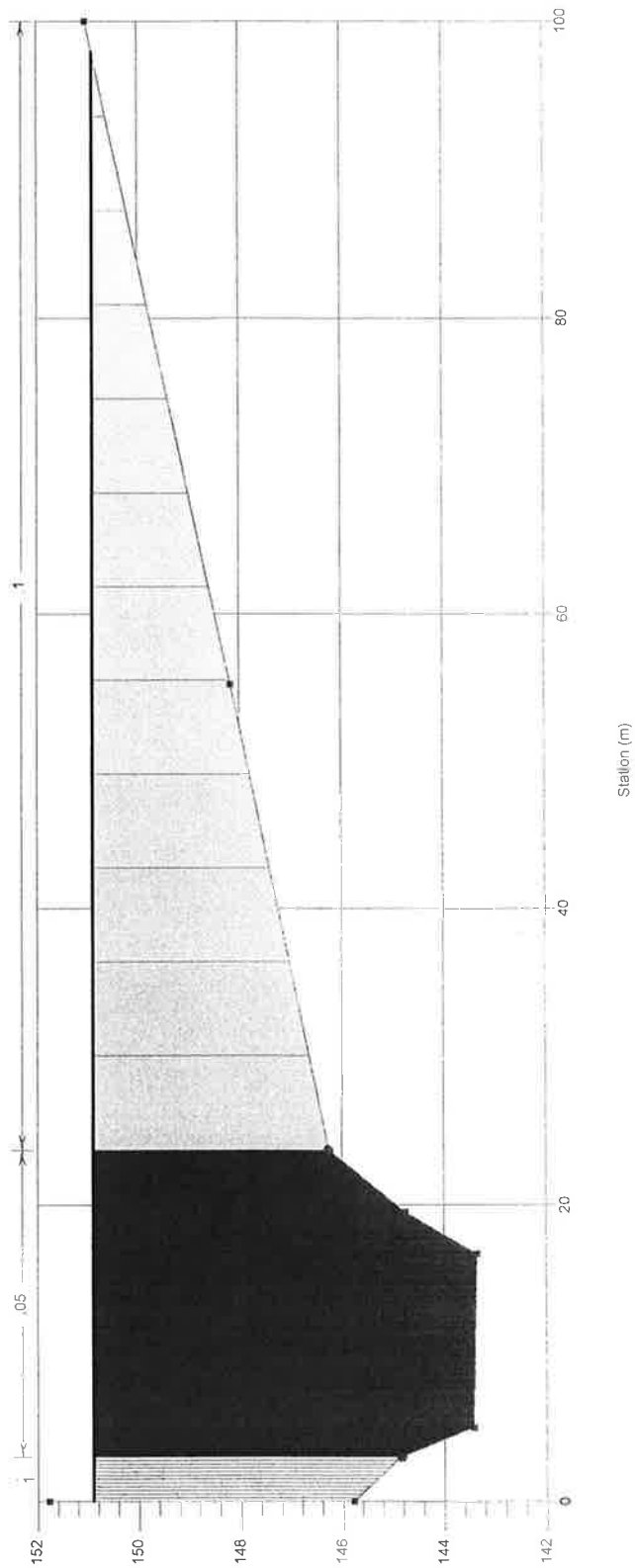
LE THOLONET - ARC - 1996
 Geom. LE THOLONET - ARC - 1996
 Reach = ARC Riv Sta = 5 LE THOLONET



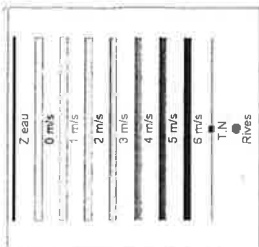
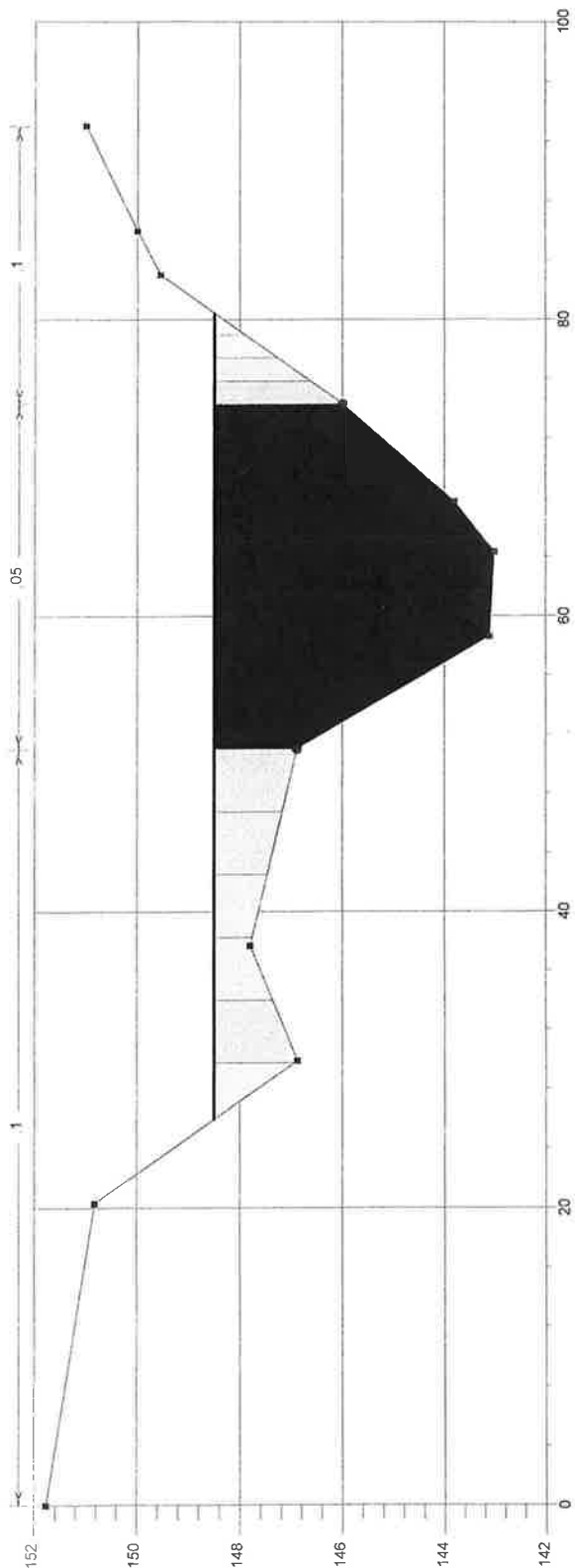
LE THOLONET - ARC - 1996
 Geom: LE THOLONET - ARC - 1996
 Reach = ARC Riv Sta = 4 LE THOLONET



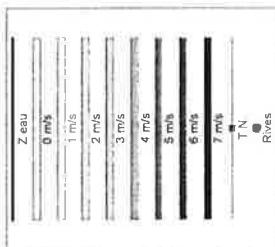
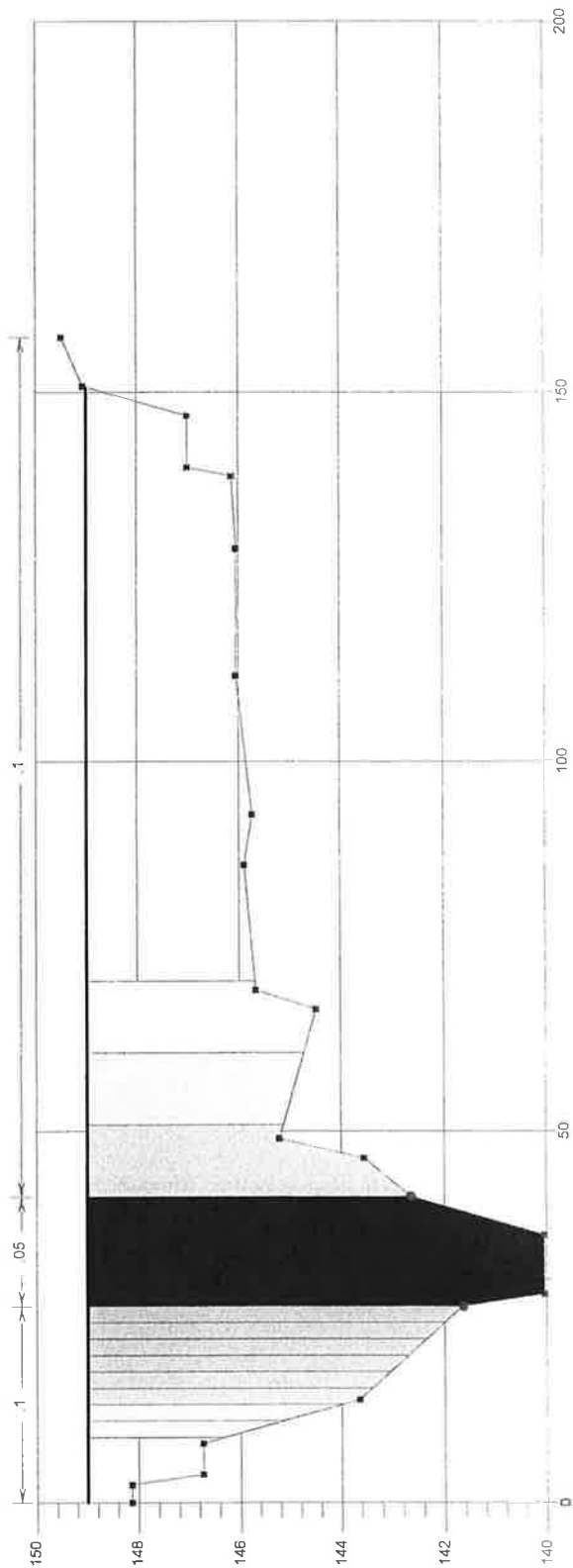
LE THOLONET - ARC - 1996
 Geom: LE THOLONET - ARC - 1996
 Reach = ARC Riv Sta = 3 LE THOLONET



LE THOLONET - ARC - 1996
 Geom: LE THOLONET - ARC - 1996
 Reach = ARC Riv Sta = 2 LE THOLONET



LE THOLONET - ARC - 1996
 Geom: LE THOLONET - ARC - 1996
 Reach = ARC Riv Sta = 1 LE THOLONET



ANNEXE 3

LA GESTION DU RISQUE EN ZONE INONDABLE

PREAMBULE

Les règles d'urbanisme contenues dans ce document peuvent être mises en oeuvre dans un P.O.S., un P.P.R., ou lors d'application de l'article R.111.3 du Code de l'Urbanisme. Les règles relatives aux techniques de construction nécessitent un P.P.R.

A - PRESCRIPTIONS RELATIVES A L'EXISTANT

Dans toutes les zones soumises aux risques d'inondation, les mesures suivantes doivent être prises pour l'existant dans la limite des montants et délais prévus par les textes réglementaires; et si ces textes permettent d'imposer de telles contraintes, étant précisé que la "cote de référence " est la cote d'altitude atteinte par l'eau à la crue de référence.

1. Les constructions existantes ne comportant pas de plancher à au moins 0,5 m au-dessus de la cote de référence doivent comporter un point d'attente des secours à au moins 0,5 m au-dessus de cette cote, de capacité correspondant à l'occupation des locaux.
2. Les parties de bâtiments situées au-dessous de la cote de référence doivent être protégée d'une entrée d'eau en cas de crue. Leurs menuiseries, portes, fenêtres, vantaux, revêtements de sols et de murs, protections phoniques et thermiques, doivent pouvoir résister à l'eau et leurs ouvertures être rendues étanches.
3. La démolition ou la modification sans étude préalable des ouvrages jouant un rôle de protection contre les crues est interdite.

B - PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX ZONES I1 OU I2.

Ces zones présentent des risques graves du fait de la hauteur ou de l'écoulement des eaux.

Ces zones sont ainsi définies:

Zones I1 :

Hauteur d'eau supérieure à 2.0 mètres et vitesse de l'eau inférieure à 0.5 m/s.

Hauteur d'eau inférieure à 1.0 mètre et vitesse de l'eau comprise entre 0.5 et 1.0 m/s.

Vitesse de l'eau supérieure à 1m/s.

Zones I2 :

- | | |
|-----|--|
| I2a | Hauteur d'eau comprise entre 1.0 et 2.0 mètres et vitesse de l'eau inférieure à 0.5 m/s. |
| I2b | Hauteur d'eau comprise entre 0.5 et 1.0 mètre et vitesse de l'eau comprise entre 0.5 et 1.0 m/s. |
| I2c | Hauteur d'eau inférieure à 0.5 mètre et vitesse de l'eau comprise entre 0.5 et 1.0 m/s. |

Compte tenu des risques connus, ces zones sont interdites à l'urbanisation, et font l'objet de prescriptions très strictes s'appliquant aussi bien aux constructions et aux aménagements nouveaux qu'aux extensions et modifications de l'existant.

Une distinction partielle est faite entre les zones I1 et I2

B I - OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL:**a) Occupations et utilisations du sol interdites:**

Tous travaux, remblais, constructions, et installations de quelque nature qu'ils soient sont interdits, à l'exception de ceux visés au paragraphe B.I.b ci-dessous.

b) Occupations et utilisations du sol diverses autorisées sous conditions

Sous la condition qu'ils ne fassent pas obstacle à l'écoulement des eaux et n'aggravent pas les risques et leurs effets,

Sont admis:

1. Les travaux d'entretien et de gestion normaux des biens et activités existants,
2. Les cultures annuelles et pacages;
3. Les infrastructures publiques et travaux nécessaires à leur réalisation,
4. Les carrières, ballastières et gravières sans installations fixes ni stockage ou traitement des matériaux susceptibles de gêner l'écoulement des crues.
5. Les aménagements de terrains de plein air, de sports et de loisirs au niveau du sol, à l'exclusion de toute construction,
6. Les plantations permanentes limitées à des arbres de haute tige, régulièrement élagués jusqu'au niveau de la crue de référence. L'emprise des plantations de plus de 0.5 m de haut ne doit pas dépasser 20% de la superficie totale, et ne doit pas constituer un obstacle à l'écoulement des eaux de plus de 20 m² de superficie d'un même tenant. Les plantations en haies sont interdites,
7. Les installations et travaux divers destinés à améliorer l'écoulement et le stockage des eaux, ou à réduire le risque,
8. Les réseaux d'irrigations et de drainage avec bassins d'orage destinés à compenser les effets sur l'écoulement des eaux, ces bassins devant être conçus pour résister à l'érosion et aux affouillements,
9. Les clôtures constituées d'au maximum 3 fils superposés espacés d'au moins 50 cm, avec poteaux distants d'au moins 2 m, de manière à permettre un libre écoulement des eaux:

tout grillage et toute clôture végétale sont interdits. En zone urbaine, des clôtures adaptées peuvent être admises.

B.II. CONSTRUCTIBILITE

a) Zones I1 :

Sont admises dans un souci de mise en sécurité, les surélévations mesurées des constructions existantes, sans augmentation de l'emprise au sol.

b) Zones I2 :

Sont admises, les surélévations mesurées des constructions existantes, sans augmentation de l'emprise au sol.

C - PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX ZONES I3 OU I4

Ces zones sont ainsi définies:

Zone I3 *en zone urbaine existante* : hauteur d'eau inférieure à 0.5 m.
vitesse de l'eau comprise entre 0.5 et 1 m/s.

Zone I4 : hauteur d'eau inférieure à 1m.
vitesse de l'eau inférieure à 0.50m/s.

Les prescriptions ci-après s'appliquent aussi bien aux constructions neuves qu'aux extensions et modifications de constructions existantes.

Une distinction partielle est faite entre les zones I3 et I4.

C.I. OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL:

Sont interdits:

1. Le dépôt ou stockage de matériels et matériaux en zone I3, ou d'emprise au sol supérieure à 20 m² en zone I4,
2. Le stockage de produit dangereux, polluants ou sensibles à l'eau en zone I3, ou a moins de 0,5m au-dessus de la cote de référence en zone I4,
3. La création de terrains de camping et caravanage, de parcs résidentiels de loisirs,
4. L'implantation de parcs destinés à l'élevage des animaux,
5. Le remblai non-limité à l'emprise des constructions et non protégé contre l'érosion et le ruissellement,
6. Les constructions en fond de talweg

C.II. CONSTRUCTIBILITE:

Les prescriptions ci-dessous s'appliquent aux zones I3 et I4; pour les zones I3 des prescriptions plus contraignantes sont précisées.

a) Niveau des planchers:

Le plancher le plus bas ne doit pas être réalisé à moins de 1 m au-dessus du point le plus haut du sol sur l'emprise de la construction.

Par ailleurs, toute construction doit disposer d'une aire de refuge située à au moins 0,5 m au-dessus de la cote de référence et de capacité correspondant à l'occupation des locaux.

b) Remblais:

Les remblais doivent être strictement limités à l'emprise des constructions et être conçus pour résister à la pression hydraulique, à l'érosion, et aux effets des affouillements.

De plus, en zone I3, tout remblai est interdit et le soubassement des constructions doit pouvoir permettre une libre circulation des eaux (constructions sur pilotis, par exemple).

c) Techniques et matériaux:

Les parties d'ouvrages, situées à moins de 1 m au-dessus de la cote de référence, tels que:

- fondations de bâtiments et d'ouvrages,
- constructions et aménagements de toute nature,
- menuiseries, portes, fenêtres, vantaux,
- revêtements de sols et de murs, protections thermiques et phoniques,

doivent être constituées de matériaux imputrescibles et insensibles à l'eau, être conçues pour résister à la pression hydraulique, à l'érosion et aux effets des affouillements.

De plus, en zone I3, l'effet du courant doit être pris tout particulièrement en compte.

d) Réseaux privés:

L'utilisation de systèmes d'assainissement autonome est interdite.

Les réseaux intérieurs et ceux situés en aval des appareils de comptages doivent être munis d'un dispositif de mise hors service automatique ou établi, en particulier pour les constructions neuves, à 1 m au-dessus de la cote de référence. Tout circuit électrique situé à moins de 1 m au-dessus de la cote de référence doit être coupé séparément.

Tout appareil électrique fixe doit être placé au moins à 1 m au-dessus de la cote de référence.

Pour les réseaux extérieurs, les prescriptions sont les mêmes que pour les réseaux publics (C.III.)

e) Implantation des constructions:

Les constructions ou extensions doivent être implantées de façon à minimiser les obstacles supplémentaires à l'écoulement des eaux.

En zone I3, le rapport entre la largeur de la construction et la largeur de terrain totale ne doit pas dépasser la valeur de 0,4 ; les largeurs étant mesurées perpendiculairement à l'écoulement principal de l'eau.

f) Hauteur et position des ouvertures:

Les seuils des ouvertures doivent être arasés au moins à 0.5m au-dessus de la cote de référence, à l'exception de celles destinées au drainage de vide sanitaire et à l'entrée du bâtiment.

En zone I3, les ouvertures d'accès et de drainage de vide sanitaire ne doivent pas être situées sur les façades exposées au courant.

g) Stationnement:

L'aménagement d'aires de stationnement modifiant l'écoulement des eaux ou situées au-dessous du terrain naturel est interdit. Le stationnement de caravanes est interdit.

De plus, en zone I3, tout aménagement d'aire de stationnement est interdit.

h) Clôtures:

Les clôtures sont constituées d'au maximum 3 fils superposés espacés d'au moins 50 cm avec poteaux distants d'au moins 2 m, de manière à permettre un libre écoulement des eaux : tout grillage et toute clôture végétale sont interdits. En zone urbaine, les clôtures adaptées peuvent être admises.

De plus en zone I3, les poteaux doivent pouvoir résister au courant.

i) Plantations:

Les plantations permanentes doivent être limitées à des arbres de haute tige, régulièrement élagués jusqu'au niveau de la crue de référence.

L'emprise des plantations de plus de 0,5 m de haut ne doit pas dépasser 20% de la superficie totale, et ne doit pas constituer un obstacle à l'écoulement des eaux de plus de 20 m² de superficie d'un seul tenant. les plantations en haies sont interdites.

De plus, en zone I3, l'emprise ne doit pas dépasser 10 % de la superficie totale et la superficie d'un seul tenant 10 m².

j) Mobilier extérieur:

Les mobiliers de jardins , de jeux et de sports, doivent être fixés de façon à ne pas être mis en flottaison ou emportés par le courant. Leur emploi doit par ailleurs être limité.

k) Plan de secours:

En zone I3, toute nouvelle construction doit être intégrée dans un plan de secours communal.

l) Citernes à mazout:

Pour le chauffage individuel, les citernes à mazout sont autorisées à condition d'être scellées, lestées, et que toute ouverture (évents, remplissage) soit située au dessus de la cote de référence.

C.III. RESEAUX PUBLICS

L'implantation de nouveaux réseaux et de leurs équipements à moins de 0,5m au-dessus de la cote de référence est interdite à l'exception:

- des drainages et épuisements ,
- des irrigations,
- des réseaux d'eau potables étanches,
- des réseaux d'assainissement étanches à l'eau de crue, et munis de dispositifs assurant leur fonctionnement en cas de crue,
- des réseaux de chaleur équipés d'une protection thermique hydrophobe,
- des réseaux électriques et téléphoniques enterrés et protégés contre les eaux.

Cartographie des Risques d'Inondation sur la commune du Tholonet

Note de présentation

Dans le cadre de la révision de son Plan d'Occupation des Sols, la commune du Tholonet a été amenée à engager une étude des zones inondables de l'Arc et de la Cause, conformément aux spécifications de la Préfecture des Bouches du Rhône.

Réalisée avec la collaboration de la Direction Départementale de l'Équipement, l'étude avait pour principal objectif de déterminer l'emprise des zones inondables pour une crue centennale et d'en déduire l'étendue des zones où les risques d'inondation représentent un danger pour les vies humaines et les habitations.

En octobre 1996, la commune a donné mission au bureau d'études HORIZONS du groupe SAFEGE, la réalisation de cette cartographie détaillée des zones inondables.

Cette mission s'est organisée en quatre principales phases comme suit :

1. Une campagne topographique a été réalisée par un cabinet de Géomètres, principalement sur les secteurs les plus sensibles (Palette) afin de mesurer avec précision les sections d'écoulement de l'Arc et de la Cause;
2. Une reconnaissance de terrain a été conduite afin de visiter l'ensemble des terrains susceptibles d'être inondés mais également de mesurer les ouvrages ayant une influence sur le passage des crues;
3. Des simulations sur un modèle hydraulique ont permis d'évaluer le comportement de l'Arc et de la Cause, en cas de crue décennale et centennale;
4. Le report des niveaux d'eau sur les sections d'écoulement a abouti à une délimitation des zones inondables et des risques associés sur le plan topographique.

Les critères de délimitation des risques sont basés sur la prise en compte simultanée des vitesses d'écoulement et des hauteurs d'eau.

La planche graphique de la page suivante présente les principales conclusions de cette étude avec indication de la limite de la zone inondable pour une crue centennale (couleur bleu / hachuré simple) et de la limite des zones à risque (couleur rouge / hachuré dense).

Il est intéressant de noter que les crues de 1978 et de 1993 ont été qualifiées respectivement de fréquence de retour trentenaire et décennale. La crue centennale n'a donc pas été observée au cours des précédentes décennies (contrairement aux riverains de l'Ouvèze ou aux habitants de Nîmes).

Elle représente néanmoins l'événement type en matière de prise en compte des risques naturels au sein des Plans d'Occupation des Sols et toutes les procédures d'urbanisation (Permis de construire ...) , basées sur les textes réglementaires actuels, y font référence.