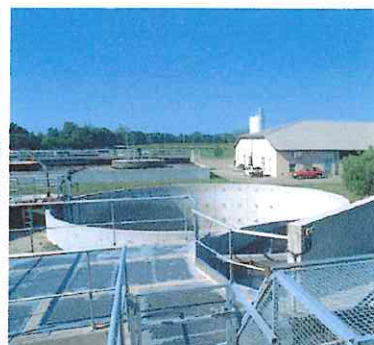
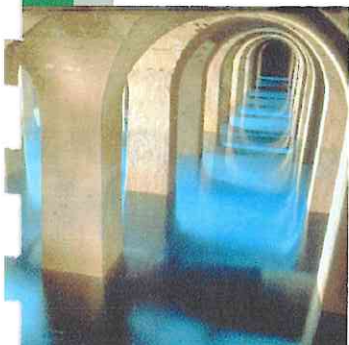


COMMUNE DE POUILLY-LES-FEURS

Département de la Loire



ETUDE HYDRAULIQUE DE LA VESNE

LY00993

RAPPORT D'ETUDE

SAUNIER Environnement
Ingénieurs Conseils

Filiale du groupe Safege

SAFEGE
Ingénieurs Conseils

Siège social : 26, rue de la Gare 69009 LYON
Tél : 04.72.19.89.72 • Fax : 04.72.19.89.61

FEVRIER 2005

SOMMAIRE

1 Introduction	1
2 Contexte général de l’étude.....	2
2.1 Zone d’étude.....	2
2.2 Occupation des sols	3
2.3 Zones sensibles.....	3
3 Hydrologie.....	4
3.1 Caractéristiques du bassin versant.....	4
3.2 Estimation des débits de référence.....	4
3.2.1 Données disponibles	4
3.2.2 Estimation des débits de référence.....	5
3.2.3 Débits historiques	6
4 Etude hydraulique de l’état actuel.....	8
4.1 Contexte hydraulique.....	8
4.1.1 Généralités	8
4.1.2 Ouvrages	9
4.1.3 Topographie	9
4.1.4 Données du calage.....	10
4.1.5 Résultats du calage	10
4.2 Diagnostic hydraulique en état actuel	11
4.2.1 Crue décennale.....	11
4.2.2 Crue trentennale et centennale	12
4.2.3 Vitesses moyennes d’écoulement.....	14
4.3 Propositions d’aménagements.....	14
4.3.1 Protection du lotissement « Pravieux »	14
4.3.2 Protection à l’amont du bourg.	14
4.3.3 Emplacement de la future station d’épuration.....	16
5 Conclusion.....	17

LISTE DES FIGURES

Figure 1 – Localisation de la zone d'étude.....	2
Figure 2 – Hydrogramme de la crue du 17 mai 1983 sur le Chanasson	6
Figure 3 – Morphologie des lits à l'aval du bourg	8
Figure 4 – A gauche : pont de la RD10 (OH1) ; à droite : aval du pont de la RD58 (OH22).....	9
Figure 5 – Profil en long issu du calage sur la crue du 2 décembre 2003	11
Figure 6 – Envasement sous le pont de l'usine (OH5)	12
Figure 7 – Déversement en rive gauche au droit du pont de la RD10	12
Figure 8 – Hydrogramme de crue schématique.....	16

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 – Estimation des débits de référence de la Vesne	6
Tableau 2 – Débits historiques de la Vesne.....	7
Tableau 3 – Désignation des ponts et passerelles	9
Tableau 4 – Laisses de crues.....	9
Tableau 5 – Caractéristiques du déversement latéral au droit du pont de la RD10 pour les crues trentennale et centennale.....	13
Tableau 6 – Débordements par secteur	13
Tableau 7 - Impact hydraulique de la suppression du pont de l'usine Merle (OH5)	15

1

Introduction

La commune de Pouilly-lès-Feurs se heurte à de fréquents débordements de la Vesne en centre ville. D'autre part, un projet de construction d'un lotissement en zone potentiellement inondable. La commune a donc souhaité entreprendre une étude hydraulique dans le cadre de la prévention contre les inondations.

La présente investigation a pour objet

- L'étude des inondations de la Vesne ;
- L'évaluation des risques et la définition d'aménagements visant à réduire la vulnérabilité ;
- L'étude de la position de la future station d'épuration.

L'étude est fondée sur :

- Une enquête de terrain ;
- Une campagne de levés topographiques ;
- Une étude hydrologique ;
- La construction et l'exploitation d'un modèle mathématique de simulation des écoulements (HEC-RAS).

2

Contexte général de l'étude

2.1 Zone d'étude

La zone d'étude est localisée sur la commune de Pouilly-lès-Feurs (département de la Loire) appartenant au bassin versant de la Vesne (ou Ruisseau de Pouilly), petit affluent en rive droite de la Loire.

Pouilly-lès-Feurs est située à l'ouest de Lyon et au Nord de Saint-Étienne.

Le linéaire d'étude débute 500 m en amont du pont de la RD10 et prend fin juste à l'aval du pont de la RD58.

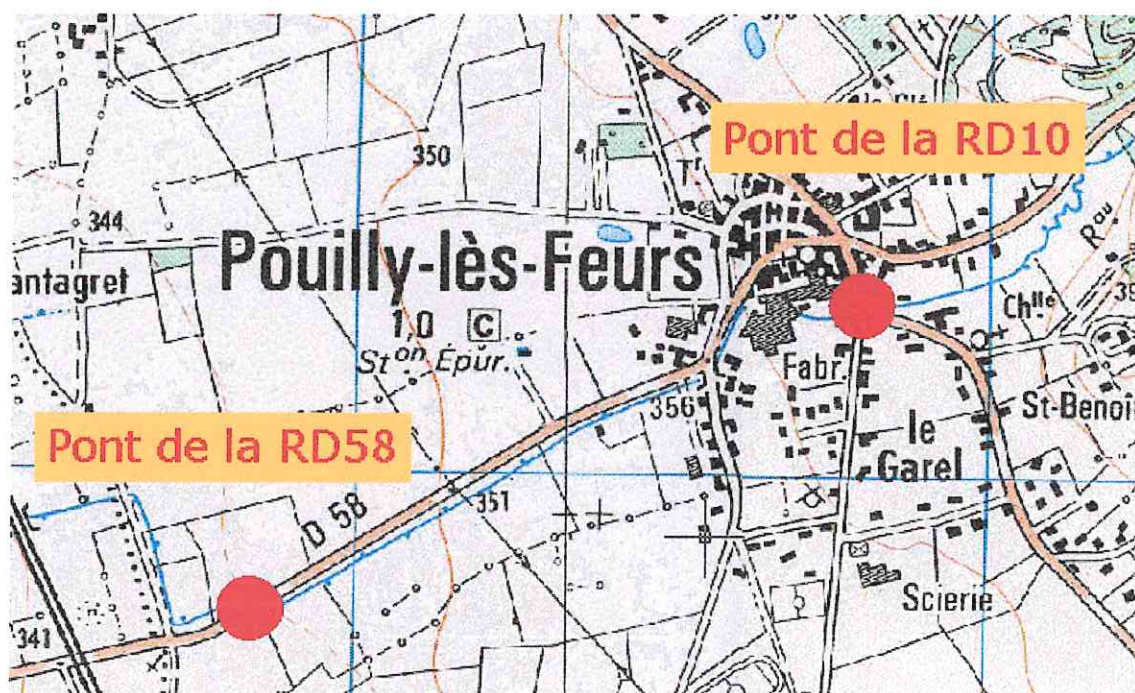


Figure 1 – Localisation de la zone d'étude

2.2 Occupation des sols

La partie amont du secteur d'étude est une zone urbanisée tandis que la partie aval est principalement constituée de prairies pâturées.

Un projet de lotissement est en cours à l'aval immédiat du bourg.

2.3 Zones sensibles

(Source DIREN Rhône-Alpes)

On recense 3 sites répertoriés ZNIEFF (Zone Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) :

- Bois, Ruisseau de la Tuilerie de Pouilly et du Sault (ZNIEFF de type 1) ;
- Plaine du Forez (ZNIEFF de type 2) ;
- Côtière Nord-Est du Forez (ZNIEFF de type 2).

D'autre part la Plaine du Forez (surface : 80 044 ha) constitue une ZICO (Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux).

Le site est directement concerné par la ZICO et se situe à proximité des ZNIEFF citées ci-dessus.

3

Hydrologie

3.1 Caractéristiques du bassin versant

Le bassin versant de la Vesne occupe une superficie de 9,9 km², depuis sa source au Nord de Bussières jusqu'à sa confluence avec la Loire une dizaine de kilomètres plus loin.

Le bassin versant de la Vesne au droit du pont de la RD58 constituant la limite aval du secteur d'étude possède une superficie de 8,75 km².

Les limites de ce bassin versant sont cartographiées en annexe.

Il possède une morphologie assez étroite et allongée qui se caractérise par une vallée encaissée.

3.2 Estimation des débits de référence

3.2.1 Données disponibles

Il n'y a aucune station de mesures sur la Vesne.

Toutefois, une station hydrométrique gérée par la DIREN Rhône-Alpes est implantée sur le Chanasson à Civens. Cette station présente 30 ans de mesures d'où une certaine fiabilité.

Le Chanasson est également un affluent direct de la Loire en rive droite, parallèle à la Vesne et situé légèrement plus en aval. Son bassin versant au droit de la station occupe une superficie de 12,7 km².

Les débits historiques enregistrés à cette station ainsi que l'hydrogramme à pas de temps variable de la crue de 1983 ont été extraits de la banque Hydro.

On dispose également des données pluviométriques à la station de Saint-Etienne-Andrezieux-Bouthéon gérée par Météo-France.

3.2.2 Estimation des débits de référence

▪ Estimation du débit décennal :

Différentes méthodes (Crupeix, rationnelle, Socose...) ont été appliquées en considérant les caractéristiques hydrologiques du bassin versant de la Vesne et en s'appuyant sur les données pluviométriques disponibles.

La méthode retenue pour l'estimation du débit décennal est la méthode Crupeix. On a alors $Q_{10} = 4,7 \text{ m}^3/\text{s}$.

Par ailleurs, un ajustement de Gumbel a été réalisé sur les débits historiques enregistrés sur le Chanasson (de 1972 à 2003). Il en résulte une estimation du débit décennal sur le Chanasson de $4,3 \text{ m}^3/\text{s}$.

La méthode d'extrapolation d'un débit de crue d'un cours d'eau à partir d'un débit de crue sur un cours d'eau voisin et similaire s'applique par la formule suivante :

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \left(\frac{S_1}{S_2} \right)^{0,8}$$

Cette méthode propose une estimation du débit décennal de la Vesne de l'ordre de $3 \text{ m}^3/\text{s}$, valeur nettement inférieure à celle calculée par la méthode Crupeix.

En effet, le bassin versant de la Vesne possède une morphologie allongée et étroite qui lui confère un temps de concentration faible. De ce fait, les débits y transitant sont plus forts que ceux transitant dans le Chanasson.

Les débits de crue de la Vesne seront alors estimés en appliquant un facteur multiplicateur de 1,1, issu du rapport des débits décennaux de la Vesne et du Chanasson, aux débits de crue du Chanasson.

$$\frac{Q_{10,Vesne}}{Q_{10,Chanasson}} = \frac{4,7}{4,3} \approx 1,1$$

▪ Estimation des débits de référence :

Les données hydrométriques à la station du Chanasson ne fournissent pas d'estimation des débits trentennal et centennal.

Ainsi, les débits trentennal et centennal de la Vesne ont été déterminés à partir du débit décennal estimé par la méthode du gradex. Cette méthode s'appuie sur l'hypothèse qu'à partir de la crue décennale, les sols sont saturés et les débits de crues dépendent alors de la pluie reçue par le bassin versant.

La figure suivante représente l'hydrogramme à pas de temps variable de la crue de 1983, plus forte crue observée, enregistrée à la station du Chanasson.

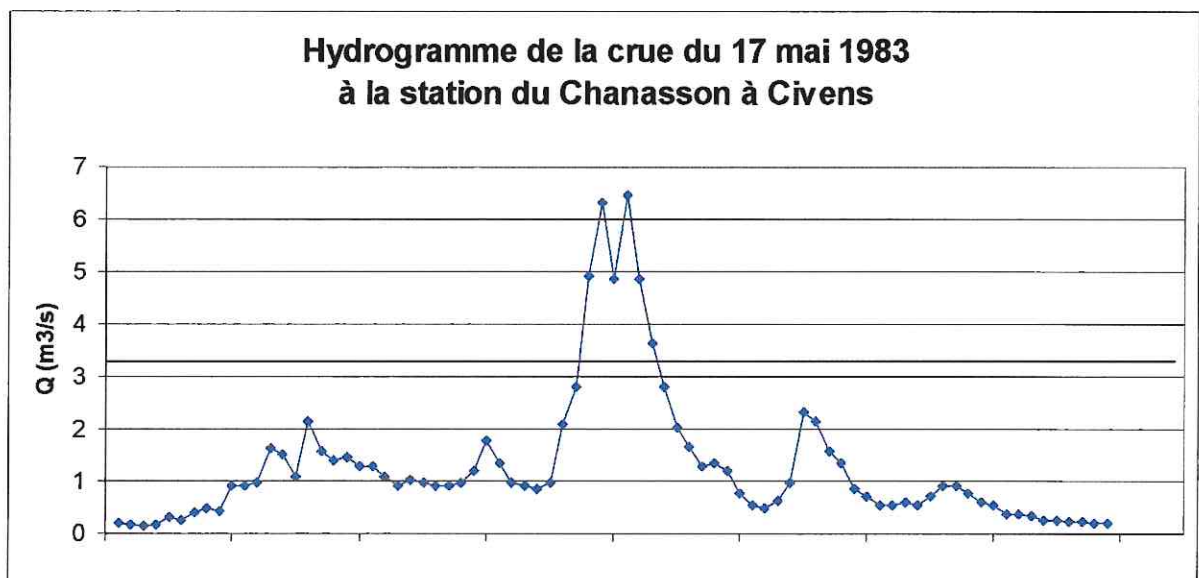


Figure 2 - Hydrogramme de la crue du 17 mai 1983 sur le Chanasson

La durée de crue, c'est-à-dire la durée pendant laquelle $Q > Q_p/2$, pour la crue de 1983 sur le Chanasson est d'environ 10h. A défaut d'hydrogrammes à pas de temps variable sur la Vesne et compte tenu des similarités entre les bassins versants de la Vesne et du Chanasson, on intègre une durée caractéristique de 10h pour les crues de la Vesne.

Les calculs menés à partir de cette hypothèse mène à l'estimation des débits de référence suivante :

	Crue décennale (T = 10 ans)	Crue trentennale (T = 30 ans)	Crue centennale (T = 100 ans)
Débits (m³/s)	4,7	10,45	16,65

Tableau 1 - Estimation des débits de référence de la Vesne

3.2.3 Débits historiques

La crue de 1983 est la plus forte crue connue. Le débit de pointe enregistré à la station du Chanasson est de 6,47 m³/s.

D'autre part, la crue de 2003, crue la plus récente enregistrée, présente un débit de pointe de 4,99 m³/s.

Les débits correspondant sur la Vesne ont été extrapolés grâce à l'observation faite lors de l'estimation du débit décennal sur le rapport entre le débit décennal de la Vesne d'une part et celui du Chanasson d'autre part.

Il en résulte les débits historiques suivants :

	17 mai 1983	2 décembre 2003
Débits de pointe (m ³ /s)	7,05	5,44
Période de retour (ans)	16	12

Tableau 2 – Débits historiques de la Vesne

Le calage du modèle mathématique s'appuiera donc sur ces deux crues.

4

Etude hydraulique de l'état actuel

4.1 Contexte hydraulique

4.1.1 Généralités

Le lit mineur de la Vesne présente une largeur de l'ordre de 5 m. Sa pente longitudinale dans le secteur d'étude est importante : autour de 1,5%. Le lit mineur est globalement constitué d'éléments hétérogènes à dominante graveleuse.

Il y a plus de 300 ans, la Vesne a été déviée de son lit originel par les moines pour assurer l'irrigation des cultures. Le tronçon dévié prend naissance à l'aval du bourg et rejoint le lit naturel du ruisseau à l'aval du pont de la RD58. En rive droite de ce tronçon, se trouve un fossé qui draine actuellement le talweg correspondant à l'ancien lit. Le fossé est actuellement bouché sur l'emplacement du futur lotissement « Pravieux »

Il en résulte un lit majeur en pente décroissante de part et d'autre du tronçon dévié de la Vesne (Cf. schéma ci-dessous).

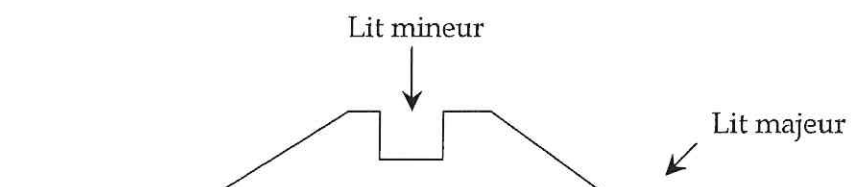


Figure 3 – Morphologie des lits à l'aval du bourg

Le lit majeur est urbanisé sur la partie amont du secteur d'étude et principalement couvert de prairies pâturées en aval du bourg.

Les berges sont artificielles dans la partie amont urbanisée et naturelles en aval.

4.1.2 Ouvrages

Dans le secteur d'étude, on dénombre **22 ouvrages hydrauliques**. Il s'agit d'ouvrages de franchissement de la Vesne (ponts et passerelles).

On différencie les ponts des passerelles :

<i>Ponts</i>	<i>Passerelles</i>
OH 1 ; 3 ; 5 ; 7 à 10 ; 14 à 22.	OH 2 ; 4 ; 6 ; 11 à 13.

Tableau 3 – Désignation des ponts et passerelles

OH1 correspond au pont de la RD10 à l'amont et OH22 au pont de la RD58 à l'aval.



Figure 4 – A gauche : pont de la RD10 (OH1) ; à droite : aval du pont de la RD58 (OH22)

4.1.3 Topographie

Une campagne topographique a été réalisée par la société HYDROTOPO. Elle a permis l'établissement de **14 profils en travers** et le levé des **22 ouvrages hydrauliques**.

Le nivellement de **5 laisses de crues** a été réalisé :

<i>Repère</i>	<i>Date</i>	<i>Altitude (m NGF)</i>
1	17 mai 1983	357,36
2	2 décembre 2003	355,98
3	17 mai 1983	356,70
4	avril 2004	355,56
5	17 mai 1983	356,40

Tableau 4 – Laisses de crues

Remarque : Les données hydrométriques pour la crue de 2004 n'étant pas encore connues, la laisse de crue correspondante n'a pas été prise en compte.

La localisation des profils en travers, ouvrages hydrauliques et laisses de crues est fournie en annexe.

4.1.4 Données du calage

Le calage consiste à ajuster les coefficients de rugosités et de perte de charge afin de reproduire par le calcul, une ou plusieurs lignes d'eau observées.

Les crues de calage sont les crues du 17 mai 1983 (plus forte crue enregistrée) et la crue du 2 décembre 2003 (crue récente).

Le calage s'appuie alors sur les laisses de crues présentées au paragraphe précédent.

Cependant, la crue de 1983 étant relativement ancienne, les conditions d'écoulement associées ne sont pas les mêmes qu'en situation actuelle.

En effet, la berge en rive gauche entre les profils P7 et P8 a été refaite récemment. D'autre part, un curage a été réalisé à l'aval de OH10.

De ce fait, les hauteurs d'eau calculées par le modèle pour le débit de la crue de 1983 ne rendent pas compte des hauteurs effectivement observées lors de cette crue exceptionnelle.

Le calage a donc été réalisé sur la laisse de crue de 2003, en s'appuyant par ailleurs sur les photographies réalisées en divers points du linéaire par la commune.

4.1.5 Résultats du calage

La modélisation en situation actuelle reproduit correctement les niveaux observés.

Les résultats du calage sont présentés sur le profil en long présenté dans la figure ci-dessous.

ANNEXES

ANNEXE 1 : BASSINS VERSANTS DE LA VESNE ET DU CHANASSON

**ANNEXE 2 : LOCALISATION DES PROFILS EN TRAVERS ET DES OUVRAGES
HYDRAULIQUES**

ANNEXE 3 : LIGNES D'EAU DANS L'ETAT ACTUEL POUR LES CRUES DE REFERENCE

**ANNEXE 4 : HAUTEURS CARACTERISTIQUES DE L'ETAT ACTUEL POUR LES CRUES DE
REFERENCE**

**ANNEXE 5 : VITESSES MOYENNES D'ECOULEMENT DANS L'ETAT ACTUEL POUR LES
CRUES DE REFERENCE**

ANNEXE 6 : CARTOGRAPHIE DES ZONES INONDABLES

**ANNEXE 7 : LIGNES D'EAU COMPARATIVES ETAT PROJET/ETAT ACTUEL POUR LES
CRUES DE REFERENCE – CURAGE DE OH5**

**ANNEXE 8 : HAUTEURS CARACTERISTIQUES DE L'ETAT PROJET POUR LES CRUES DE
REFERENCE – CURAGE DE OH5**

**ANNEXE 9 : LIGNES D'EAU COMPARATIVES ETAT PROJET/ETAT ACTUEL POUR LES
CRUES DE REFERENCE – SUPPRESSION DE OH5**

**ANNEXE 10 : HAUTEURS CARACTERISTIQUES DE L'ETAT PROJET POUR LES CRUES DE
REFERENCE – SUPPRESSION DE OH5**

ANNEXE 1

BASSINS VERSANTS DE LA VESNE ET DU CHANASSON

ANNEXE 2

**LOCALISATION DES PROFILS EN TRAVERS ET DES OUVRAGES
HYDRAULIQUES**

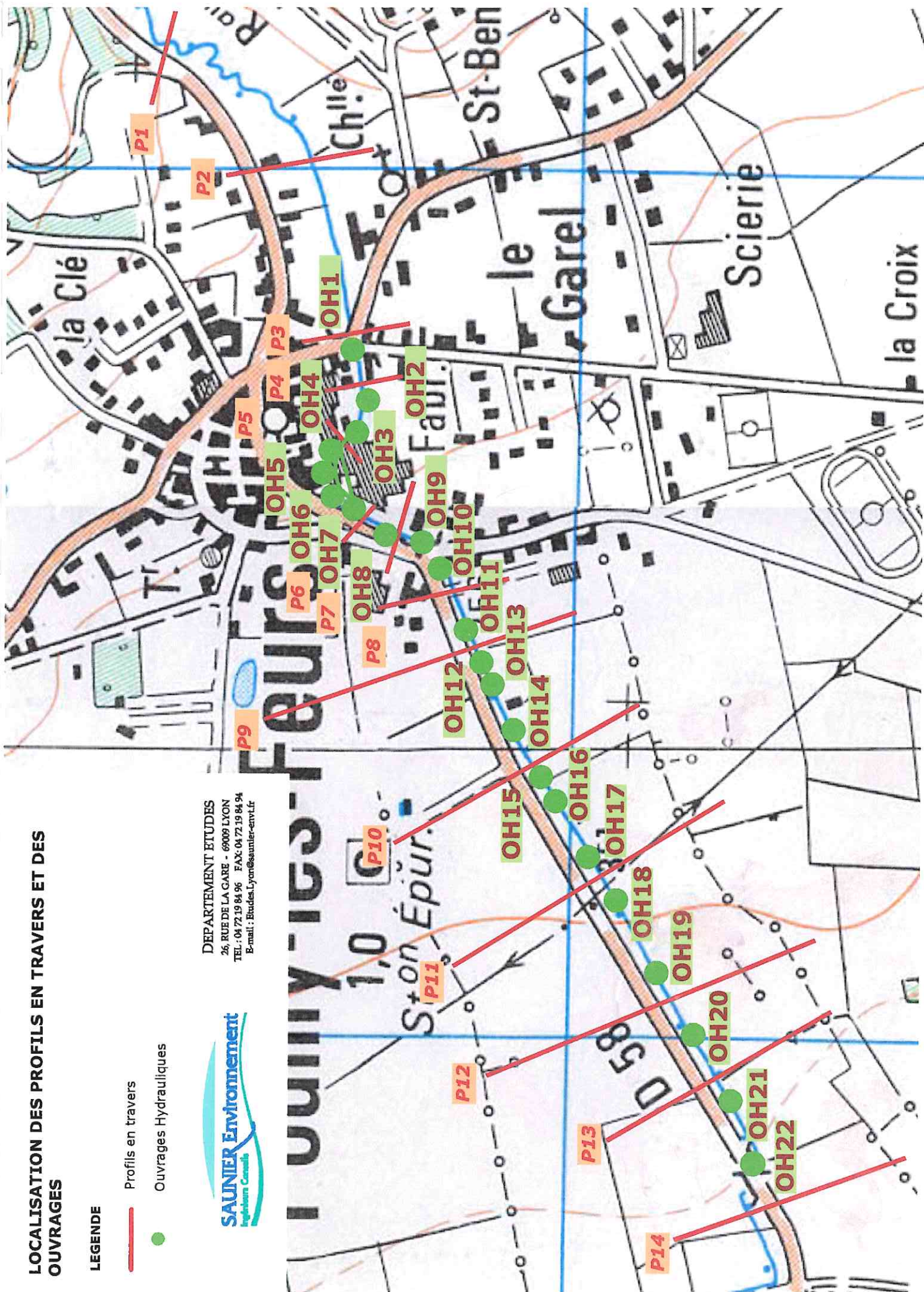
LOCALISATION DES PROFILS EN TRAVERS ET DES OUVRAGES

LEGENDE

— Profils en travers

● Ouvrages Hydrauliques

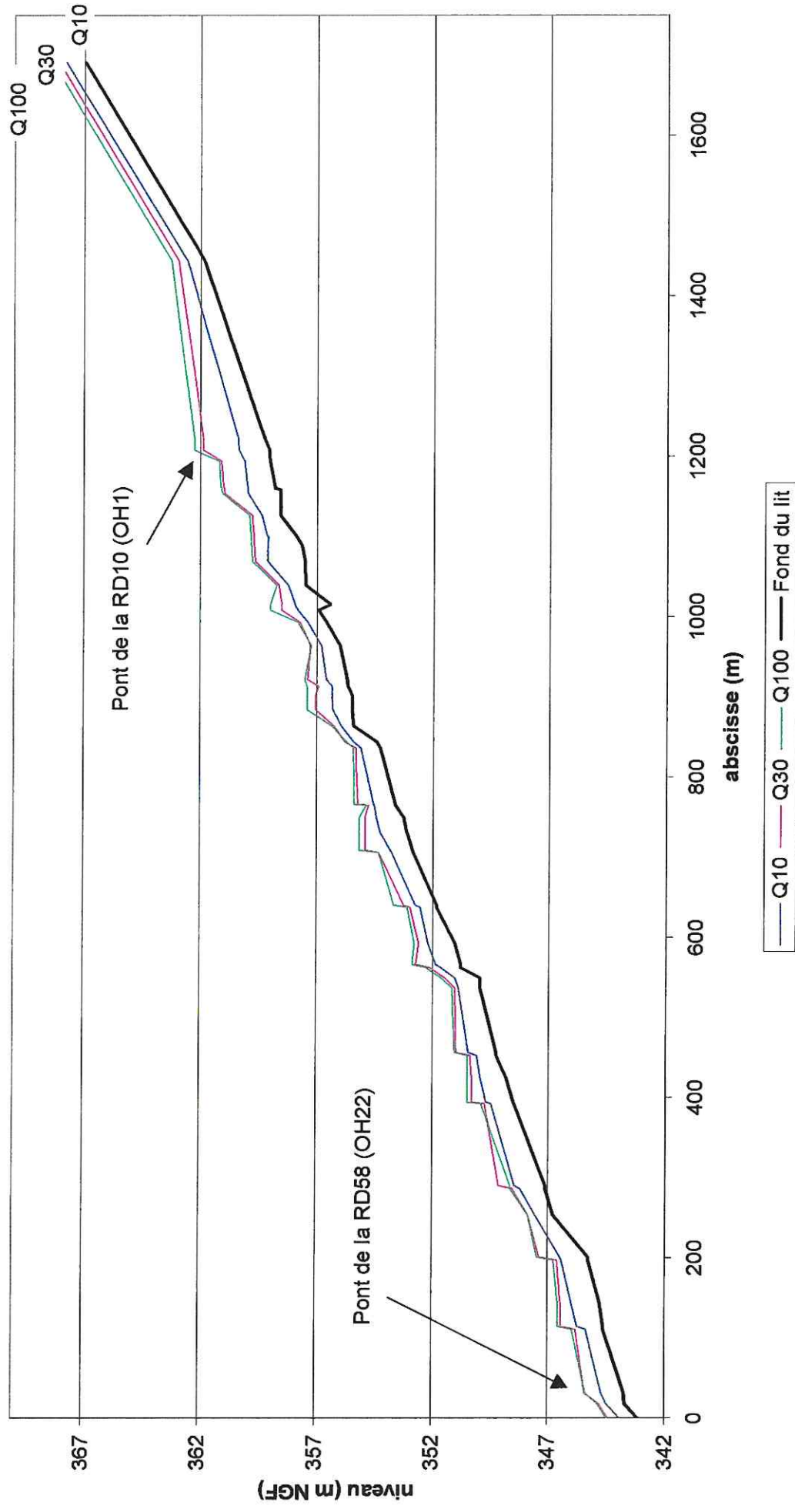
DEPARTEMENT ETUDES
26, RUE DE LA GARE - 69009 LYON
TEL : 04 72 19 84 96 FAX : 04 72 19 84 94
E-mail : Bndes.Lyon@saunier-env.fr



ANNEXE 3

**LIGNES D'EAU DANS L'ETAT ACTUEL POUR LES CRUES DE
REFERENCE**

Lignes d'eau dans l'état actuel pour les crues de référence



ANNEXE 4

**HAUTEURS CARACTERISTIQUES DE L'ETAT ACTUEL POUR LES
CRUES DE REFERENCE**

			Hauteurs d'eau dans l'état actuel (m)		
Profils	Abscisse (m)	Fond du lit (m NGF)	Q10	Q30	Q100
P1	1691	366.96	0.84	1.15	1.42
P2	1444	361.85	0.73	1.12	1.43
P3	1223	359.29	1.1	2.58	2.98
amont OH1	1208	359.06	1.3	2.81	3.21
P4	1158	358.57	1.43	2.43	2.53
P5	1088	357.64	1.49	2.05	2.17
amont OH5	1069	357.53	1.59	2.14	2.26
amont OH7	1009	356.95	0.9	1.57	2.06
P6	965	356.01	0.8	1.27	1.24
P7	903	355.5	0.87	1.55	1.94
P8	836	354.29	0.84	1.04	1.15
P9	749	353.27	1.17	1.67	1.9
P10	592	351.03	1.18	1.59	1.78
amont OH12	566	350.81	1.06	1.92	2.1
P11	425	348.83	1.09	1.47	1.65
amont OH16	290	347.14	1.3	2	1.51
P12	253	346.8	0.77	1.06	1.06
P13	145	344.78	1.21	1.68	1.8
amont OH22	31	343.73	0.96	1.68	1.64
P14	0	343.13	0.79	1.27	1.35

ANNEXE 5

**VITESSES MOYENNES D’ECOULEMENT DANS L’ETAT ACTUEL POUR
LES CRUES DE REFERENCE**

			Vitesses moyennes dans le lit mineur dans l'état actuel (m/s)		
Profils	Abscisse (m)	Fond du lit (m NGF)	Q10	Q30	Q100
P1	1691	366.96	1.98	2.59	2.92
P2	1444	361.85	2.3	2.78	3.1
P3	1223	359.29	1.04	0.29	0.31
<i>amont OH1</i>	1208	359.06	0.92	0.31	0.25
P4	1158	358.57	1.1	1.25	1.35
P5	1088	357.64	0.94	1.17	1.25
<i>amont OH5</i>	1069	357.53	0.9	1.15	1.23
<i>amont OH7</i>	1009	356.95	1.87	0.61	0.48
P6	965	356.01	2.19	2.81	3.41
P7	903	355.5	1.69	1.84	1.24
P8	836	354.29	1.72	2.76	2.87
P9	749	353.27	1.54	0.1	0.1
P10	592	351.03	1.3	1.71	1.7
<i>amont OH12</i>	566	350.81	2.03	0.03	0.04
P11	425	348.83	1.41	0.1	0.1
<i>amont OH16</i>	290	347.14	1.7	0.01	0.04
P12	253	346.8	2.3	0.06	0.07
P13	145	344.78	1.4	0.08	0.09
<i>amont OH22</i>	31	343.73	1.23	1.41	0.04
P14	0	343.13	2.54	2.46	2.58

ANNEXE 6

CARTOGRAPHIE DES ZONES INONDABLES

Remède n'est pas à court

Remède n'est pas à court de l'averse de l'averse de l'averse

Remède n'est pas à court de l'averse de l'averse de l'averse

⑧

Remède n'est pas à court de l'averse de l'averse de l'averse

⑧

Remède n'est pas à court de l'averse de l'averse de l'averse

Remède n'est pas à court de l'averse de l'averse de l'averse

Remède n'est pas à court de l'averse de l'averse de l'averse

⑧

Remède n'est pas à court de l'averse de l'averse de l'averse

CARTOGRAPHIE DE L'ENVELOPPE DE CRUE CENTENNALE

LEGENDE

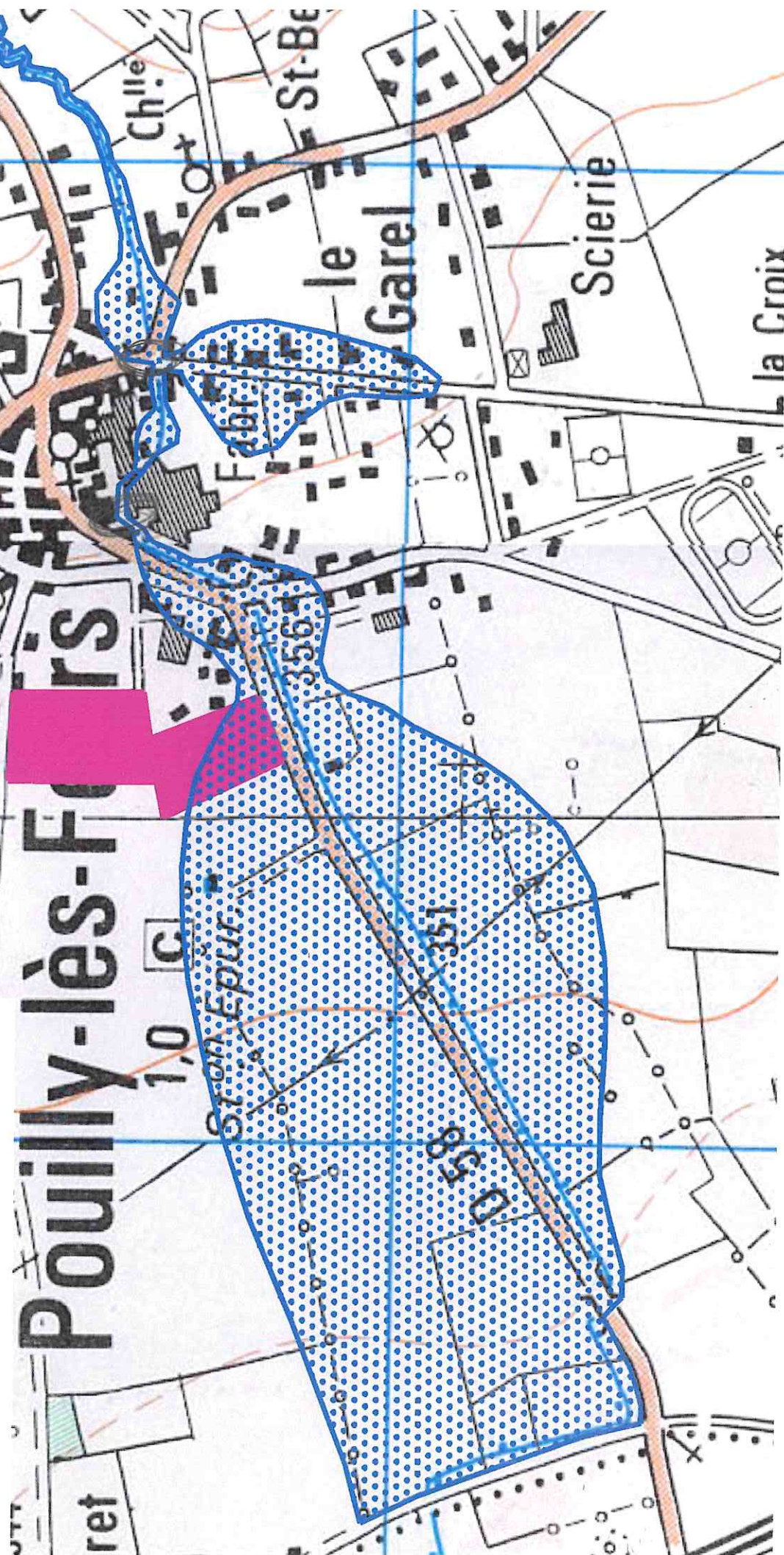


Crue centennale



DEPARTEMENT ETUDES
26, RUE DE LA GARE - 69009 LYON
TEL : 04 72 19 84 96 FAX: 04 72 19 84 94
E-mail : Etudes.Lyon@saunier-envt.fr

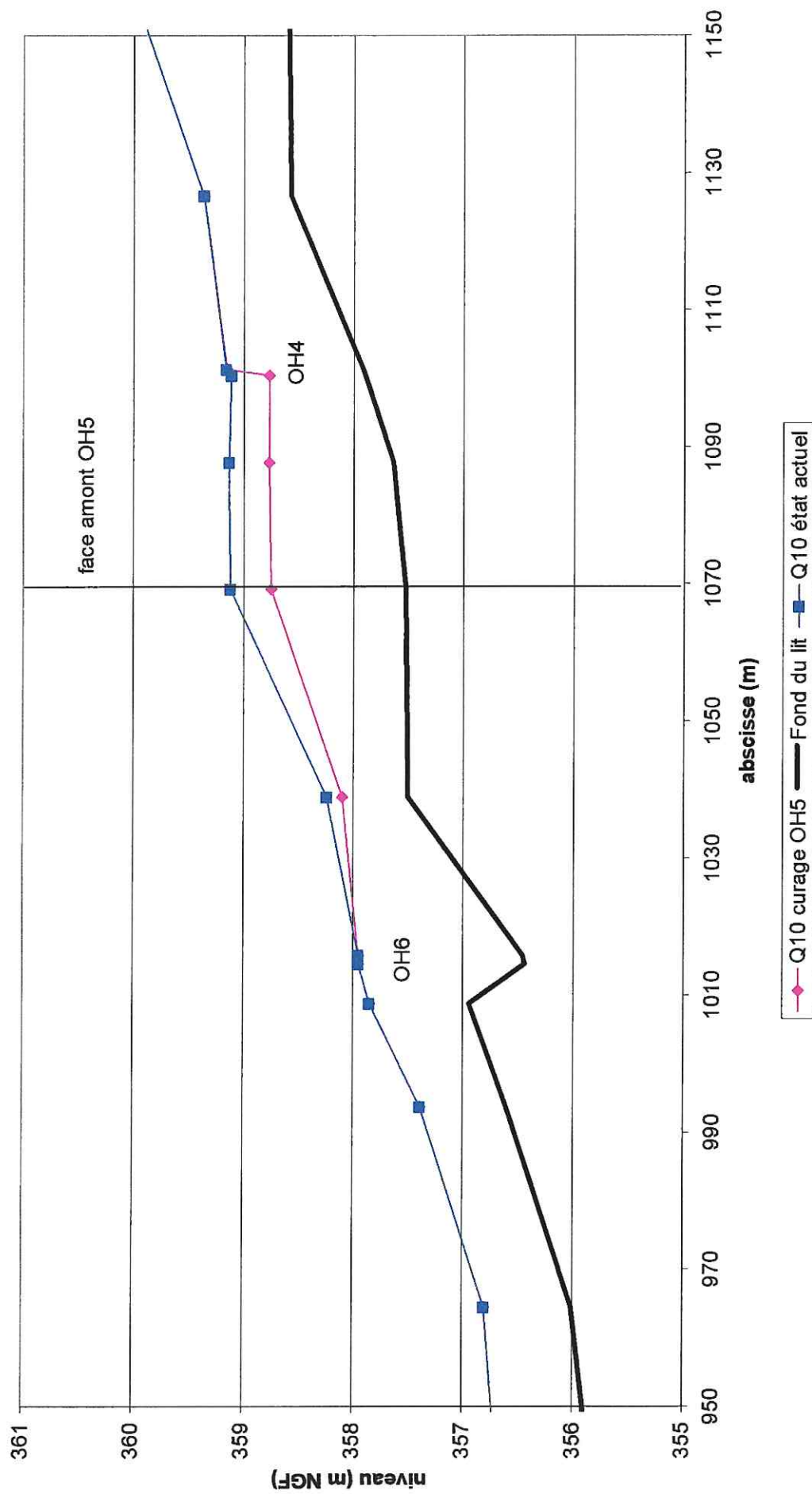
Lotissement pravioux



ANNEXE 7

**LIGNES D'EAU DANS L'ETAT PROJET POUR LES CRUES DE
REFERENCE - CURAGE DE OH5**

Lignes d'eau comparatives état actuel/état projet Curage OH5 - Crue décennale



ANNEXE 8

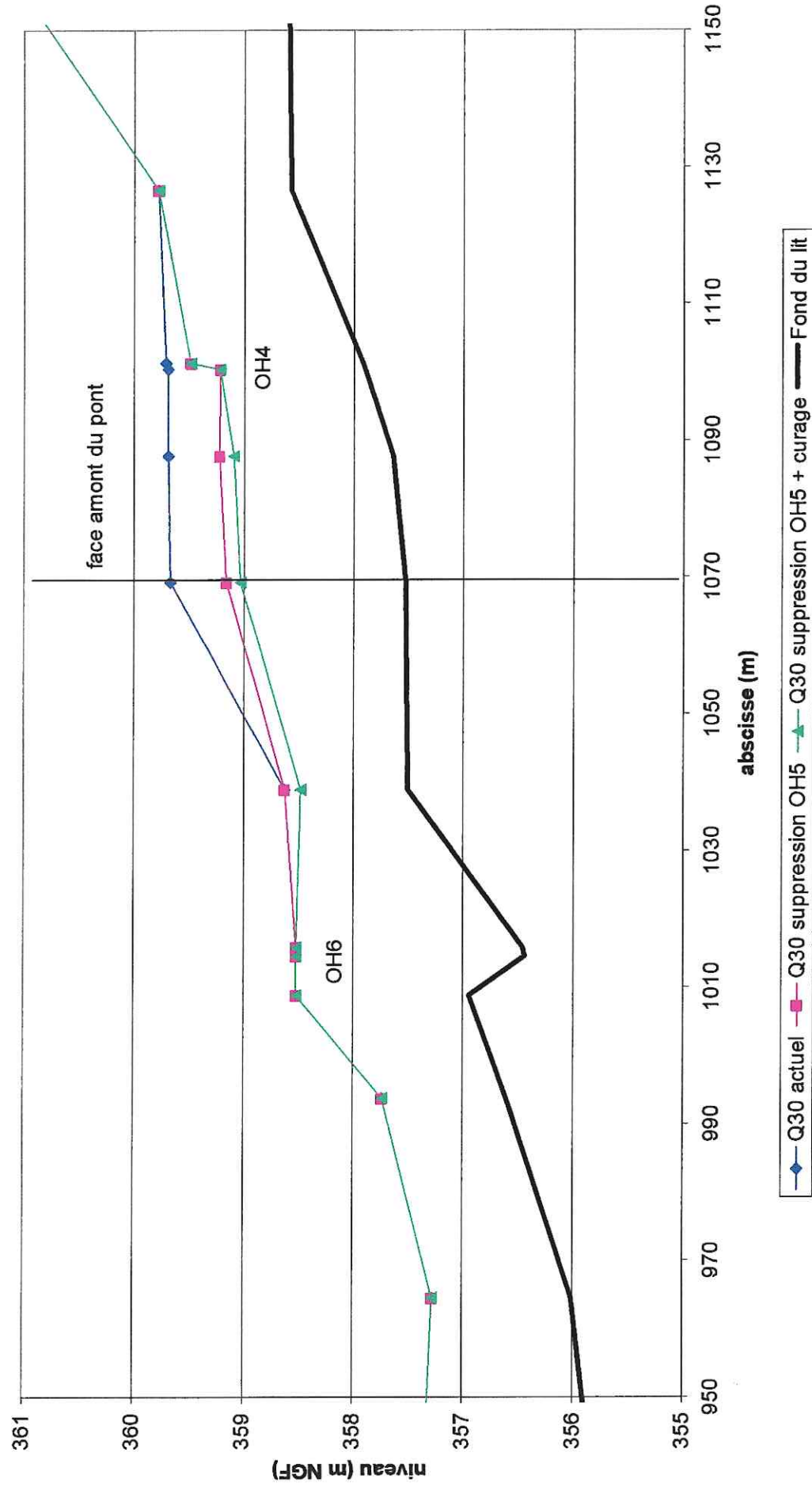
**HAUTEURS CARACTERISTIQUES DE L'ETAT PROJET POUR LES CRUES
DE REFERENCE - CURAGE DE OH5**

Profils	Abscisse (m)	Fond du lit (m NGF)	Hauteurs d'eau dans l'état projet (m) Curage de OH5		
			Q10	Q30	Q100
P1	1691	366.96	0.84	1.15	1.42
P2	1444	361.85	0.73	1.12	1.43
P3	1223	359.29	1.1	2.58	2.98
amont OH1	1208	359.06	1.3	2.81	3.21
P4	1158	358.57	1.43	2.43	2.53
P5	1088	357.64	1.13	1.7	1.97
amont OH5	1069	357.53	1.22	1.79	2.06
amont OH7	1009	356.95	0.9	1.57	2.06
P6	965	356.01	0.8	1.27	1.24
P7	903	355.5	0.87	1.55	1.94
P8	836	354.29	0.84	1.04	1.15
P9	749	353.27	1.17	1.67	1.9
P10	592	351.03	1.18	1.59	1.78
amont OH12	566	350.81	1.06	1.92	2.1
P11	425	348.83	1.09	1.47	1.65
amont OH16	290	347.14	1.3	2	1.51
P12	253	346.8	0.77	1.06	1.06
P13	145	344.78	1.21	1.68	1.8
amont OH22	31	343.73	0.96	1.68	1.64
P14	0	343.13	0.79	1.27	1.35

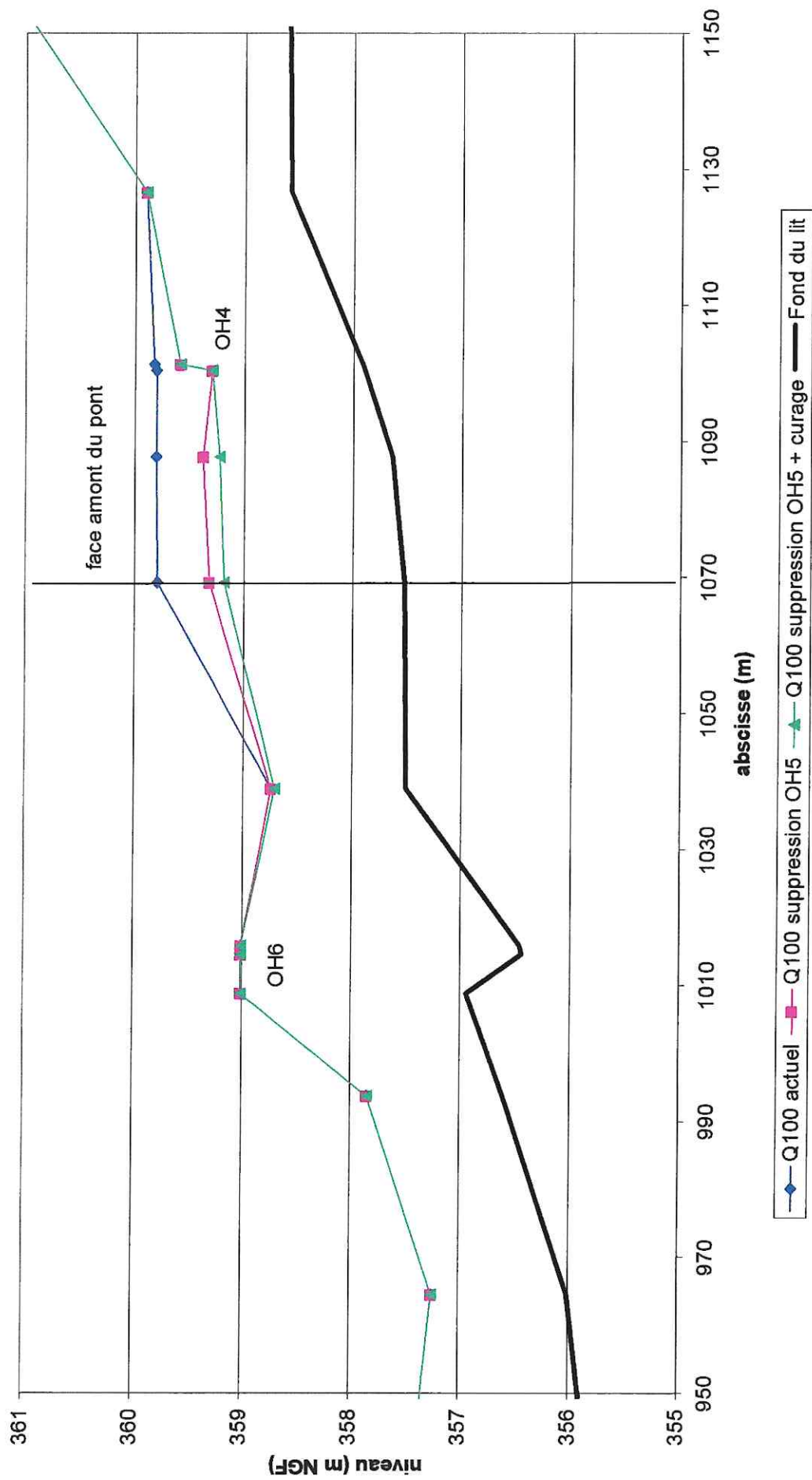
ANNEXE 9

**LIGNES D'EAU COMPARATIVES ETAT ACTUEL/ETAT PROJET POUR
LES CRUES DE REFERENCE - SUPPRESSION DE OH5**

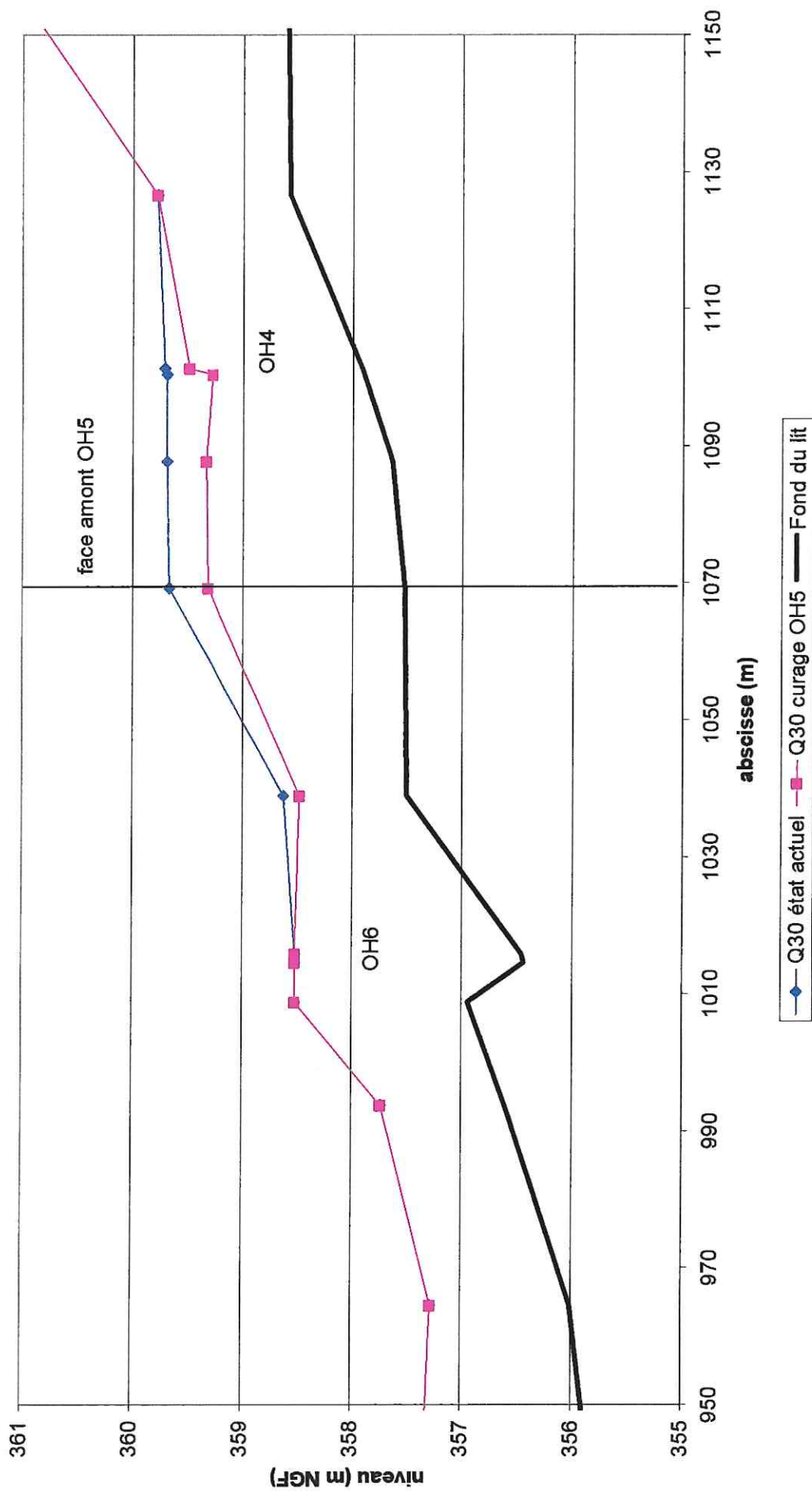
Lignes d'eau comparatives état actuel/état projet Suppression OH5 - Crue trentennale



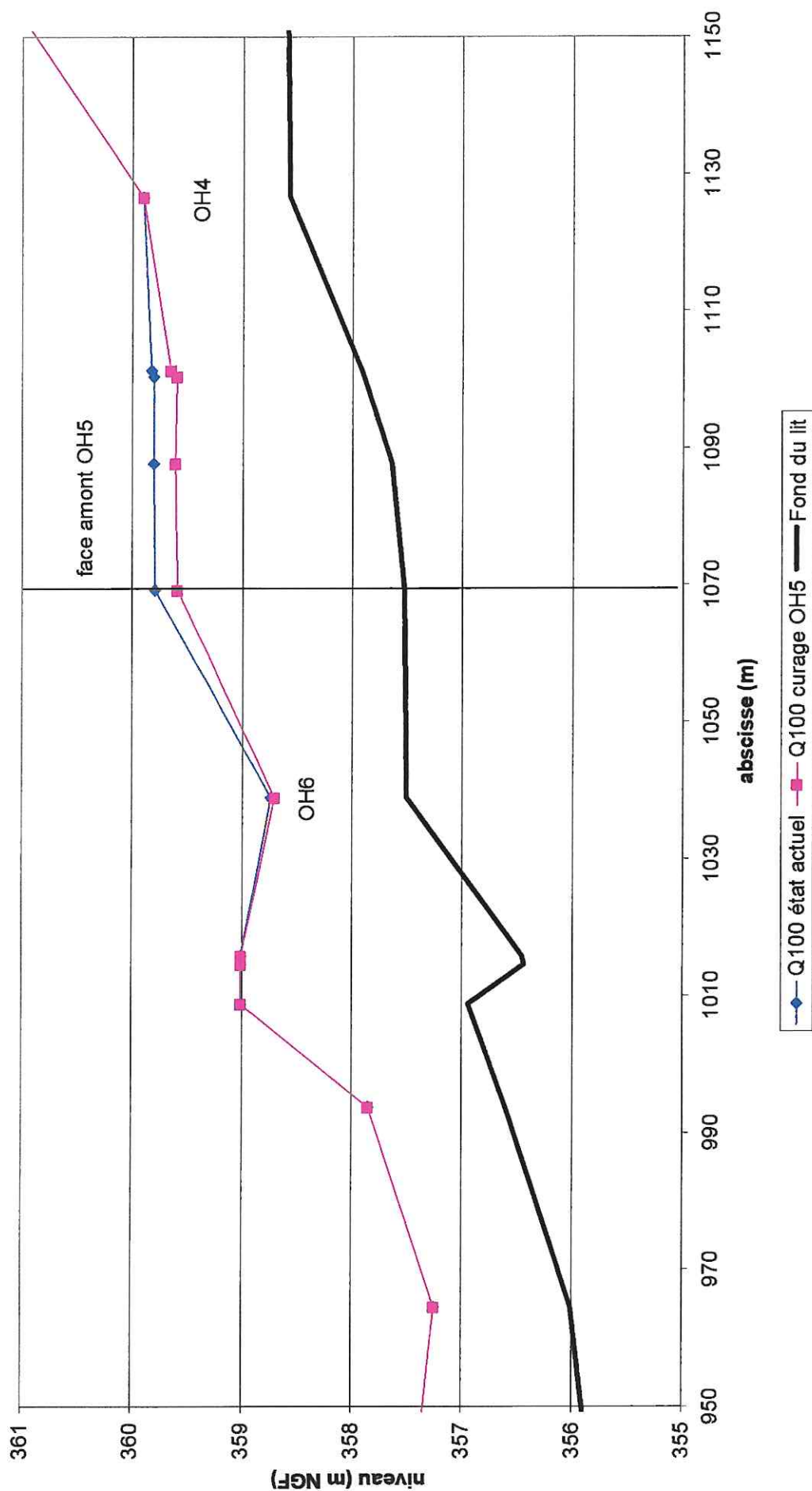
Lignes d'eau comparatives état actuel/état projet Suppression OH5 - Crue centennale



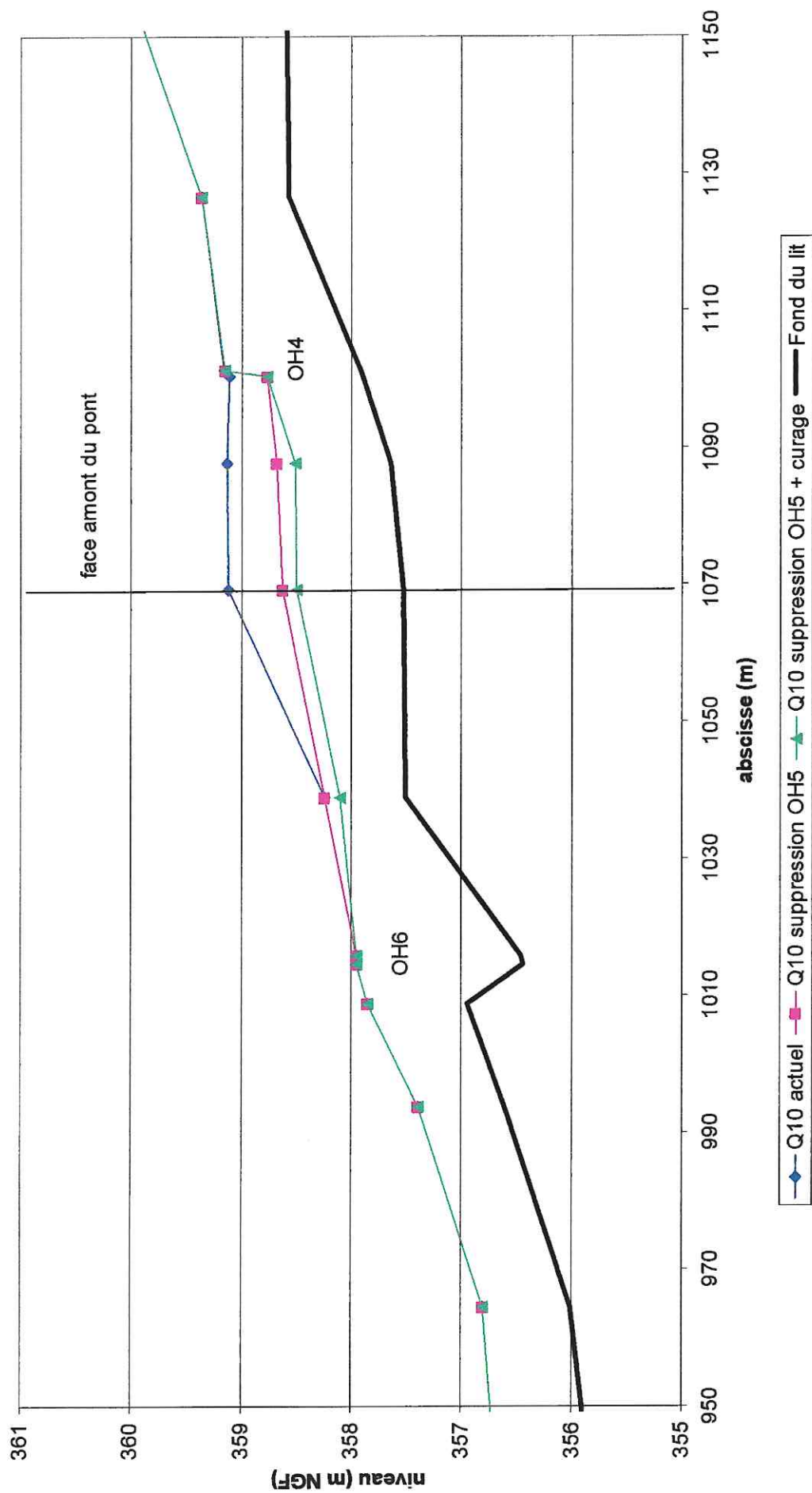
Lignes d'eau comparatives état actuel/état projet Curage OH5 - Crue trentennale



Lignes d'eau comparatives état actuel/état projet Curage OH5 - Crue centennale



Lignes d'eau comparatives état actuel/état projet Suppression OH5 - Crue décennale



ANNEXE 10

**HAUTEURS CARACTERISTIQUES DE L'ETAT PROJET POUR LES CRUES
DE REFERENCE – SUPPRESSION DE OH5**

			Hauteurs d'eau dans l'état projet (m) suppression de OH5		
Profils	Abscisse (m)	Fond du lit (m NGF)	Q10	Q30	Q100
P1	1691	366.96	0.84	1.15	1.42
P2	1444	361.85	0.73	1.12	1.43
P3	1223	359.29	1.1	2.58	2.98
amont OH1	1208	359.06	1.3	2.81	3.21
P4	1158	358.57	1.43	2.43	2.53
P5	1088	357.64	1.04	1.59	1.74
amont OH5	1069	357.53	1.1	1.63	1.79
amont OH7	1009	356.95	0.9	1.57	2.06
P6	965	356.01	0.8	1.27	1.24
P7	903	355.5	0.87	1.55	1.94
P8	836	354.29	0.84	1.04	1.15
P9	749	353.27	1.17	1.67	1.9
P10	592	351.03	1.18	1.59	1.78
amont OH12	566	350.81	1.06	1.92	2.1
P11	425	348.83	1.09	1.47	1.65
amont OH16	290	347.14	1.3	2	1.51
P12	253	346.8	0.77	1.06	1.06
P13	145	344.78	1.21	1.68	1.8
amont OH22	31	343.73	0.96	1.51	1.64
P14	0	343.13	0.78	1.27	1.35

			Hauteurs d'eau dans l'état projet (m) suppression de OH5 + curage		
Profils	Abscisse (m)	Fond du lit (m NGF)	Q10	Q30	Q100
P1	1691	366.96	0.84	1.15	1.42
P2	1444	361.85	0.73	1.12	1.43
P3	1223	359.29	1.1	2.58	2.98
amont OH1	1208	359.06	1.3	2.81	3.21
P4	1158	358.57	1.43	2.43	2.53
P5	1088	357.64	0.87	1.45	1.59
amont OH5	1069	357.53	0.97	1.5	1.65
amont OH7	1009	356.95	0.9	1.57	2.06
P6	965	356.01	0.8	1.27	1.24
P7	903	355.5	0.87	1.55	1.94
P8	836	354.29	0.84	1.04	1.15
P9	749	353.27	1.17	1.67	1.9
P10	592	351.03	1.18	1.59	1.78
amont OH12	566	350.81	1.06	1.92	2.1
P11	425	348.83	1.09	1.47	1.65
amont OH16	290	347.14	1.3	2	1.51
P12	253	346.8	0.77	1.06	1.06
P13	145	344.78	1.21	1.68	1.8
amont OH22	31	343.73	0.96	1.68	1.64
P14	0	343.13	0.79	1.25	1.25

LYON, le 9 février 2005

DEPARTEMENT ETUDES

26, rue de la gare

69009 LYON

Tél. 04.72.19.84.96 – Fax 04.72.19.84.94

E-mail : Etudes.Lyon@saunier-envt.fr

D.D.E. - CELLULE HYDRAULIQUE

59, rues des Aciéries

42000 ST ETIENNE

A l'Attention de Monsieur Philippe
STEEGER

N/Réf. : PG/CV - 054/05

Dossier suivi par : Pierre GRANDIDIER - ☎ 04.72.19.87.24

Objet : Commune de Pouilly-les-Feurs - LY00993
Etude hydraulique de La Vesne

Monsieur,

Nous vous prions de trouver ci-joint le rapport d'étude définitif en 1 exemplaire concernant l'étude de la Vesne.

Nous faisons parvenir ce jour, 2 exemplaires à la Commune Pouilly-les-Feurs, 1 exemplaire à la Subdivisions de l'Equipement, et 1 exemplaire à la D.D.A.F.

Nous vous souhaitons bonne réception de ces documents.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos respectueuses salutations.

L'Ingénieur en Hydraulique Fluviale

P. GRANDIDIER

PS - MP, AG - 14/02
A verser au dossier Pouilly

P.O.



P.J. : 1 ex rapport

CARTOGRAPHIE DE L'ENVELOPPE DE CRUE CENTENNALE

LEGENDE

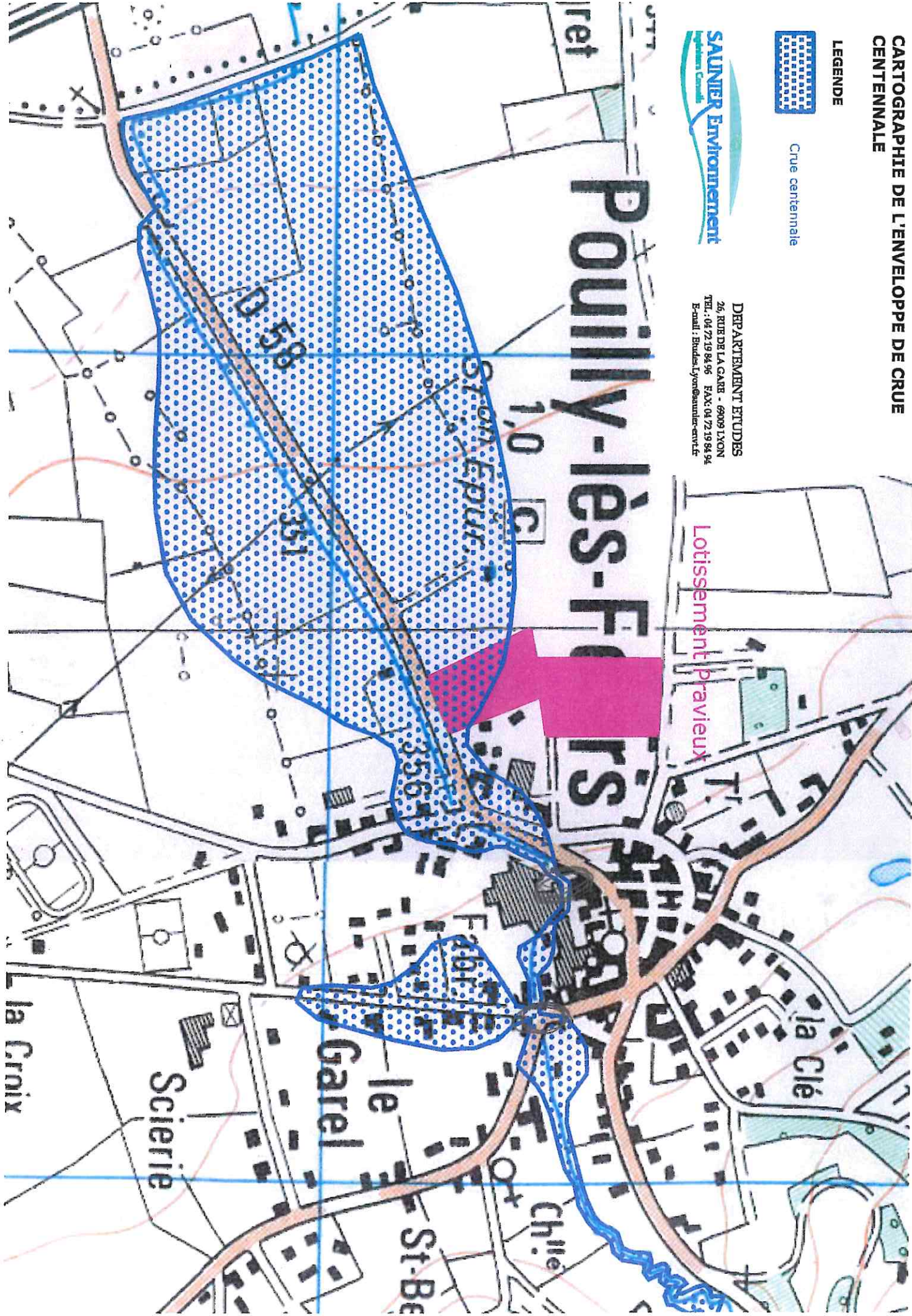


Crue centennale



DEPARTEMENT ETUDES
26, RUE DE LA GARE - 69009 LYON
TEL : 04 72 19 84 96 FAX : 04 72 19 84 94
E-mail : Etudes.Lyon@saunier-env.fr

Lotissement Pravioux



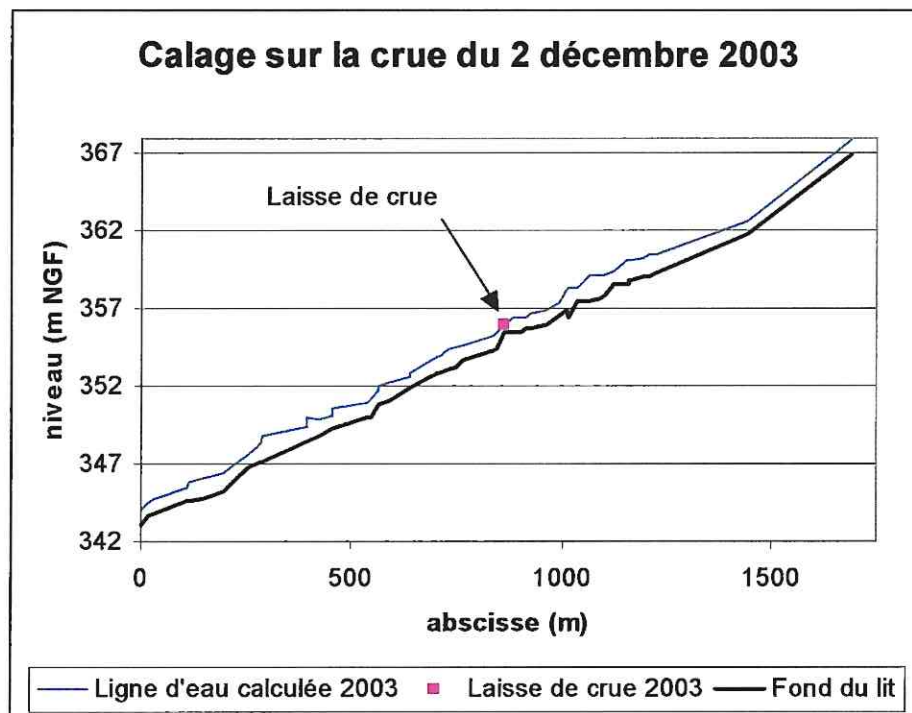


Figure 5 – Profil en long issu du calage sur la crue du 2 décembre 2003

4.2 Diagnostic hydraulique en état actuel

Les résultats des simulations dans l'état actuel pour les crues de référence de périodes de retour 10, 30 et 100 ans sont présentés sur des profils en long et dans un tableau de hauteurs fournis en annexe.

Ces résultats permettent de dresser un diagnostic du comportement hydraulique de la Vesne dans le secteur d'étude en situation actuelle et de définir les zones inondables.

La cartographie des zones inondables est fournie en annexe.

4.2.1 Crue décennale

En crue décennale, les ouvrages OH4 (passerelle en béton au droit de l'usine) et OH5 (pont au droit de l'usine) sont débordants. Le chemin longeant la Vesne au droit de l'usine est alors immergé. Le parking devant l'usine est également inondé à la fois par le ruissellement depuis le débordement en OH4 et par le débordement au droit de OH5. La Vesne vient alors inonder la RD58 par ruissellement.

Le pont de l'usine (OH5) est obstrué par un envasement important et induit donc un ralentissement des écoulements et des débordements conséquents.



Figure 6 – Envasement sous le pont de l'usine (OH5)

La crue décennale inonde donc en centre-ville, sur le parking de l'usine et devant l'école et légèrement en aval sur la route par ruissellement. Les habitations en bordure de la route et à proximité de l'école sont donc touchées. Les limites de l'étendue recouverte par le ruissellement ne peuvent pas être définies avec exactitude.

4.2.2 Crue trentennale et centennale

En crue centennale comme en crue trentennale, le premier ouvrage, à savoir le **pont de la RD10 (OH1)**, constitue un obstacle majeur à l'écoulement.

En effet, le pont se met en charge et la Vesne déborde sur la RD10 avant de déverser sur la route menant à la scierie en rive gauche. Cette route agit alors comme un seuil déversant latéral.

Tant que le niveau d'eau en amont est inférieur au niveau de débordement, la totalité du débit entrant se retrouve en sortie de l'ouvrage. A partir du début de débordement, un déversement latéral en rive gauche s'opère et le débit sortant est alors égal à la différence entre le débit entrant et le débit déversé.

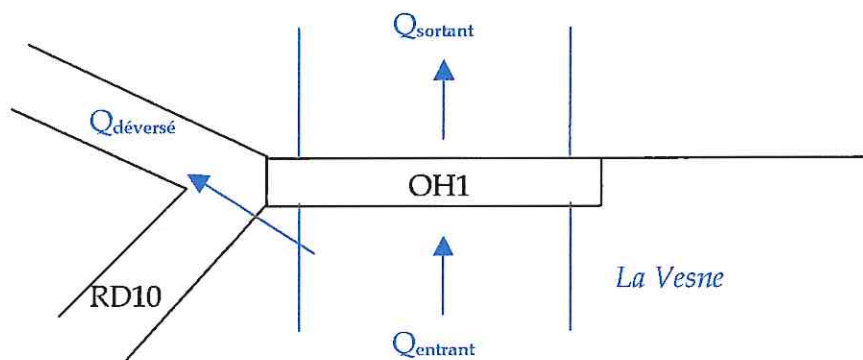


Figure 7 – Déversement en rive gauche au droit du pont de la RD10

Pour les crues trentennale et centennale, on observe un débordement en rive gauche. Les caractéristiques du déversement pour chacune de ces crues sont présentées dans le tableau ci-contre.

<i>Crue</i>	<i>Débit entrant</i>	<i>Hauteur d'eau sur la route</i>	<i>Débit déversé</i>	<i>Débit dans l'ouvrage</i>
Q ₃₀	10,45 m ³ /s	0,11 m	0,49 m ³ /s	9,96 m ³ /s
Q ₁₀₀	16,65 m ³ /s	0,51 m	4,87 m ³ /s	11,78 m ³ /s

Tableau 5 – Caractéristiques du déversement latéral au droit du pont de la RD10 pour les crues trentennale et centennale

Tous les ouvrages du linéaire sont débordants pour les crues trentennale et centennale mis à part OH6 (pont cadre) en fonctionnement normal en crue trentennale et en charge en crue centennale.

La cartographie des zones inondables est fournie en annexe.

Les débordements pour ces deux crues sont explicités dans le tableau ci-dessous :

<i>Secteur</i>	<i>Q₃₀</i>	<i>Q₁₀₀</i>
Amont du pont de la RD10 (OH1)	<i>Pas de débordement.</i>	Débordement en rive gauche.
Pont de la RD10 (OH1) – Aire de l'ancienne scierie (OH3)	Débordement sur chaque rive	Débordement sur chaque rive.
Parking de l'usine (OH4-OH7)	Débordement en rive droite (parking).	Débordement en rive droite (parking).
Pont des établissements MERLE (OH8) – Pont de la RD58 (OH22)	Débordement en rive gauche essentiellement. Débordement sur chaque rive au droit du lotissement « Pravieux ».	Débordement en rive gauche essentiellement. Débordement sur chaque rive au droit du lotissement « Pravieux ».

Tableau 6 – Débordements par secteur

Ainsi, à l'aval du bourg, on constate peu de débordements en rive droite et sur la RD58 notamment. Cependant, les débordements en amont se propagent en aval par ruissellement et la route est susceptible de se trouver inondée.

De plus, le lotissement « Pravieux » est soumis à un risque d'inondation par débordement direct de la Vesne en crue trentennale et centennale (amont de OH12). La hauteur de submersion sur la route est alors de 32 cm en crue centennale et de 9 cm en crue trentennale.

4.2.3 Vitesses moyennes d'écoulement

Les vitesses moyennes d'écoulement dans l'état actuel pour les crues de référence de période de retour 10, 30 et 100 ans sont présentées en annexe.

4.3 Propositions d'aménagements

4.3.1 Protection du lotissement « Pravieux »

Comme souligné au cours du diagnostic hydraulique en situation actuelle, le lotissement « Pravieux » est soumis au risque inondation que ce soit par débordements directs de la Vesne en crue centennale ou par ruissellement engendré par des débordements plus en amont lors des crues de plus faible période de retour.

Il est alors possible de protéger le futur lotissement contre les inondations par la mise en place d'un merlon.

En situation actuelle, on observe une hauteur de submersion sur la route de 32cm au droit du lotissement « Pravieux » (profil P9) pour la crue centennale. Par ailleurs, les ruissellements provenant de l'amont peuvent atteindre une hauteur de l'ordre de 20cm. Toutefois, en cas de débordement, les eaux de ruissellement sont inhibées par la rivière.

La crue de projet pour la protection du lotissement est centennale.

En considérant une revanche de sécurité par rapport au niveau de crue centennial, **un merlon de 0,45 m de hauteur est envisagé** de manière à empêcher les eaux de ruissellement et de débordement de se déverser dans le lotissement.

Un merlon en terre est préconisé pour une meilleure intégration paysagère.

4.3.2 Protection à l'amont du bourg.

- Curage de l'ancien pont de l'usine MERLE (OH5)

En situation actuelle, l'ancien pont de l'usine MERLE (à l'amont de l'école) est débordant pour toutes les crues de référence.

Un curage du fond du lit sous le pont a été modélisé. Le niveau du fond du lit est homogénéisé au niveau minimum actuel, c'est-à-dire 357,53 m NGF.

On observe un gain en terme d'abaissement de la ligne d'eau à l'amont de l'ouvrage de l'ordre de **37 cm en crue décennale, de 35 cm en crue trentennale et de 20 cm en crue centennale.**

En crue décennale, le pont, inondé en situation actuelle, serait en charge s'il était curé. Pour les crues trentennale et centennale, le pont reste submergé.

Les lignes d'eau comparatives état actuel/état projet pour le curage de OH5 sont fournies en annexe ainsi qu'un tableau de hauteurs d'eau dans l'état projet.

▪ **Suppression de l'ancien pont de l'usine MERLE (OH5)**

Ce pont permettait autrefois l'accès des poids-lourds à l'usine MERLE. Aujourd'hui, l'entrée à l'usine ne se fait plus par ce pont mais par le pont OH8.

Ainsi, la suppression de ce pont a été modélisée dans un premier temps seule et dans un deuxième temps associée au curage considéré au paragraphe précédent.

Le tableau suivant présente les gains en terme d'abaissement de la ligne d'eau à l'amont de l'emplacement actuel du pont de l'usine OH5 pour les crues de référence.

<i>Aménagement</i>	<i>Crue décennale</i>	<i>Crue trentennale</i>	<i>Crue centennale</i>
Suppression OH5	- 49 cm	- 51 cm	- 47 cm
Suppression OH5 + curage	- 62 cm	- 64 cm	- 61 cm

Tableau 7 - Impact hydraulique de la suppression du pont de l'usine Merle (OH5)

La suppression du pont engendre un abaissement de la ligne d'eau de l'ordre de 50 cm pour toutes les crues considérées. Cet aménagement couplé au curage engendre un abaissement de la ligne d'eau de l'ordre de 60 cm pour toutes les crues considérées.

Cet impact reste très local et est observé juste à l'amont de l'emplacement actuel du pont.

Dans les deux scenarii (avec ou sans curage), le parking au droit du pont actuel est mis hors d'eau en crue décennale tandis qu'il reste inondé pour les crues trentennale et centennale.

Les lignes d'eau comparatives état actuel/état projet pour la suppression de OH5 sont fournies en annexe ainsi qu'un tableau de hauteurs d'eau dans l'état projet.

▪ **Pont de la RD10 (OH1)**

En crue trentennale et centennale, le pont de la RD10 génère des débordements importants se caractérisant par une lame d'eau déversante vers le sud.

Une augmentation du niveau de service du pont entraînerait un exhaussement de la ligne d'eau à l'aval et donc une aggravation de la situation actuelle en aval. Cette solution est donc difficilement envisageable.

Le pont joue ici un rôle d'écrêteur de crue, c'est-à-dire que, pour une crue donnée, il empêche le volume pour lequel le débit est supérieur au débit de limite de déversement de se propager à l'aval.

Il s'agirait alors de stocker ce volume excédentaire à l'amont pour empêcher qu'il ne se déverse vers le sud.

On considère un hydrogramme de crue triangulaire où la durée de la montée de crue et celle de la décrue sont prises égales au temps de concentration (Cf. figure ci-dessous ; Q_p = débit de pointe, Q_s = débit seuil à partir duquel on observe un déversement).

On considère le temps de concentration $T_c = 10h$, selon le raisonnement conduit au chapitre 3.

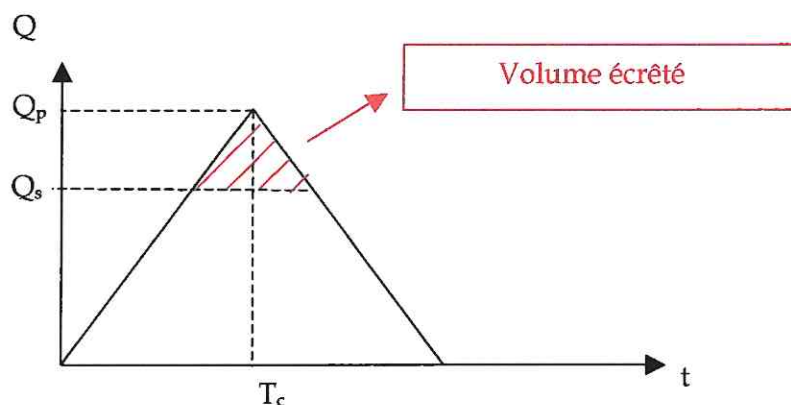


Figure 8 – Hydrogramme de crue schématique

Le volume écrêté par l'ouvrage (Cf. aire hachurée sur le schéma ci-dessus) est alors estimé à environ 50 000 m³ pour la crue centennale et à environ 850 m³ pour la crue trentennale.

Pour une meilleure représentation de ces quantités d'eau, une répartition entre les profils P2 et P3, à l'amont de l'ouvrage, de ce volume a été envisagée. Cela supposerait un exhaussement de la ligne d'eau de l'ordre de 5 cm en crue trentennale et supérieure à 2 m en crue centennale.

L'aménagement d'un ouvrage de stockage aurait un intérêt pour une crue centennale. Cependant, la mise en œuvre d'un tel ouvrage engendrerait des coûts élevés par rapport à l'impact sur la vulnérabilité.

4.3.3 Emplacement de la future station d'épuration

La station d'épuration est actuellement située sur la parcelle 673. La municipalité envisage de positionner la future station d'épuration sur la parcelle 377.

Une analyse des ruissellements conduit à l'estimation d'une hauteur de ruissellement de l'ordre de 20 cm susceptibles de se propager à l'aval du bourg.

Ainsi, en considérant une marge sécuritaire, la surélévation de la station d'épuration de 40 cm par rapport au niveau du terrain naturel est préconisée.

5

Conclusion

Etat actuel :

Le bassin versant au niveau de la zone d'étude possède une superficie de 8,75km².

Les débits de référence décennal, trentennal et centennal sont les suivants :

$$Q_{10} = 4,7 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{30} = 10,45 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{100} = 16,65 \text{ m}^3/\text{s}$$

La crue de 1983 ($Q = 7,05 \text{ m}^3/\text{s}$) a une période de retour de 16 ans et celle de 2003 ($Q = 5,44 \text{ m}^3/\text{s}$) une période de retour de 12 ans.

En crue décennale, les ouvrages OH4 (passerelle au droit de l'usine) et OH5 (ancien pont de l'usine MERLE) sont débordants. La route est inondée par ruissellement à l'aval du bourg.

En crue trentennale et centennale, le pont de la RD10 (OH1) constitue un point de défluence et entraîne un déversement des débits suivants en rive gauche :

- En crue trentennale, $Q_d = 0,49 \text{ m}^3/\text{s}$ pour une lame d'eau déversée sur une hauteur de 0,11 m ;
- En crue centennale, $Q_d = 4,87 \text{ m}^3/\text{s}$ pour une lame d'eau déversée sur une hauteur de 0,51 m.

Pour ces deux crues, tous les ouvrages sont débordants. Les habitations en bordure de la route à l'aval du pont de l'usine (OH5) sont inondées et les eaux de ruissellement se propagent sur la route à l'aval du bourg. On observe également des débordements au droit du futur lotissement de « Pravieux » (32 cm en crue centennale et 9 cm en crue trentennale).

Aménagements envisagés :

- Construction d'un merlon de 0,45 m de hauteur le long de la route RD58 au droit du lotissement de « Pravieux » ;
- Curage du pont de l'usine (OH5) ;
- Positionnement de la station d'épuration 40 cm au-dessus du niveau du terrain naturel.