

**Rénovation et extensions du réseau de distribution d'eau
d'eauservice pour l'exercice 2005**

**Entretien des immeubles des SIL et du service des eaux de la Direction des travaux
Crédit-cadre quadriennal 2002 - 2005**

Demande de crédits complémentaires

Préavis n° 2005/42

Lausanne, le 9 juin 2005

Monsieur le Président, Mesdames et Messieurs,

1. Objet du préavis

Le 8 décembre 2004, votre Conseil adoptait les conclusions du préavis n° 2004/34 du 9 septembre 2004¹, intitulé « *Rénovation et extension de la voirie, marquage routier. Rénovation et extension du réseau des collecteurs publics. Rénovation et extension du réseau de distribution d'eau et échanges périodiques des compteurs d'eau* » et octroyait un crédit de 5'220'000 francs pour couvrir les frais de rénovation et d'extension du réseau de distribution d'eau et d'échanges périodiques des compteurs d'eau, pour l'exercice 2005. Suite à de très nombreuses ruptures enregistrées au début de l'année 2005, un montant urgent supplémentaire de 940'000 francs est nécessaire pour permettre la réhabilitation de conduites.

Le 1^{er} juillet 2002, votre Conseil adoptait les conclusions du préavis n° 2002/8 du 7 mars 2002², intitulé « *Entretien des immeubles des SIL et du service des eaux de la direction des Travaux, crédit-cadre quadriennal 2002- 2005* » et octroyait un crédit de 741'000 francs pour couvrir les frais d'entretien courant des bâtiments d'eauservice. Suite à la rupture et à la chute d'un élément de béton le jeudi 26 mai 2005, des travaux urgents nécessitent une augmentation de ce crédit de 250'000 francs.

Par le présent préavis, la Municipalité sollicite donc un crédit complémentaire au préavis n° 2004/34 de 940'000 francs, et un crédit complémentaire au préavis n° 2002/8 de 250'000 francs, soit un total de 1'190'000 francs.

¹ BCC 2004/2005 - tome II (n°15) "à paraître"

² BCC 2002 – tome II (n°10/I) p. 15 à 22

2. Préambule

a) Rénovation et extension du réseau de distribution d'eau

Rappelons que par *rénovation et extension*, il faut entendre l'ensemble des travaux accomplis annuellement sur le réseau de distribution et qui peuvent se résumer comme suit :

- remplacement d'installations vétustes ou de calibre insuffisant;
- réhabilitation d'installations pour en prolonger la durée de vie ;
- modifications et prolongements de tracés;
- pose de nouvelles conduites, suite notamment à la légalisation de nouvelles zones constructibles.

En ce qui concerne *les échanges périodiques des compteurs d'eau*, il faut entendre les remplacements des postes de mesure (compteurs, clapets, filtres, brise-jets) installés chez les clients depuis plus de 13 ans.

Les montants alloués sont à considérer comme des crédits-cadres. Pour l'exercice 2005, les crédits alloués pour **eauservice** sont les suivants :

Réseau de distribution:

Remplacement de canalisations à Lausanne:	Fr. 2'460'000.-	
Remplacement de canalisations hors Lausanne:	<u>Fr. 1'430'000.-</u>	Fr. 3'890'000.-

Pose de nouvelles canalisations:

A Lausanne:	Fr. 110'000.-	
Hors Lausanne:	<u>Fr. 0.-</u>	Fr. 110'000.-

Echange de compteurs:

Fourniture du poste de mesure:	Fr. 980'000.-	
Sous-traitance:	<u>Fr. 240'000.-</u>	Fr. 1'220'000.-

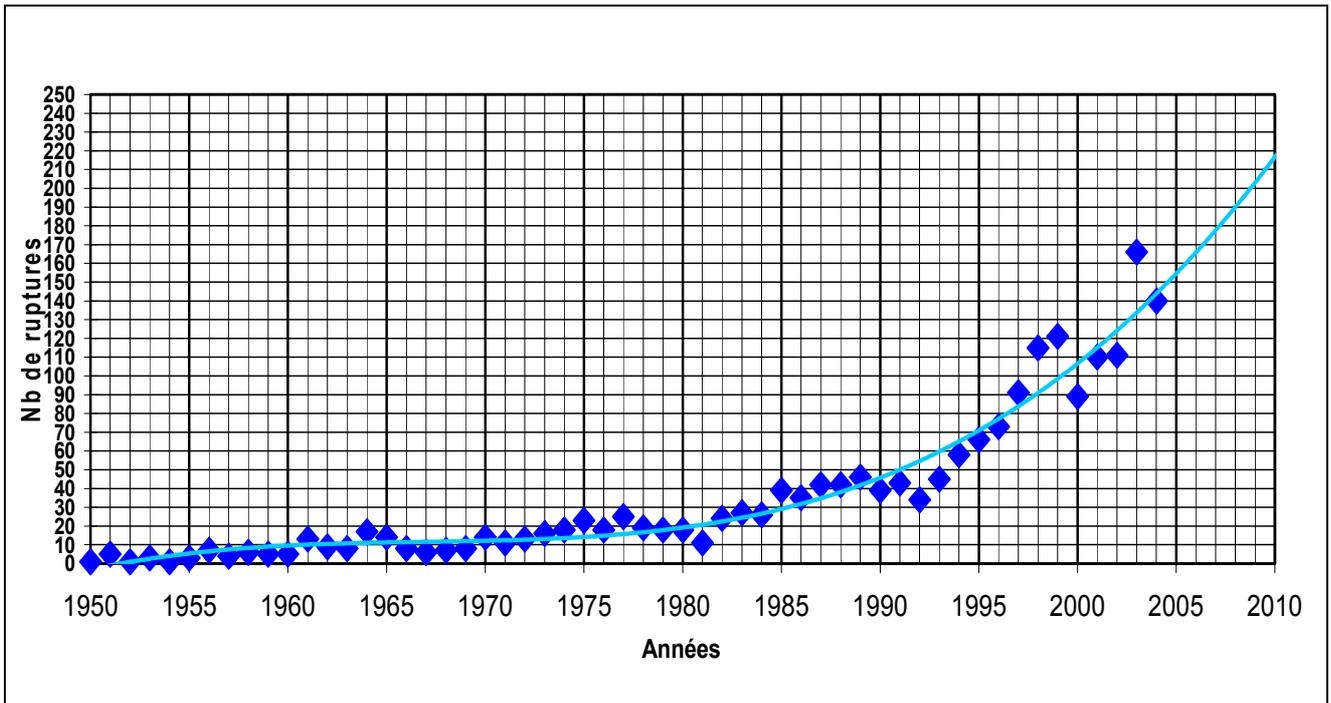
Total: **Fr. 5'220'000.-**

L'estimation de ces futurs travaux en **mai/juin pour l'année suivante** est toujours très malaisée étant donné le nombre et la variété des contraintes auxquelles sont soumises les interventions des services techniques :

- les différents programmes des administrations et des entreprises privées relatifs aux travaux de fouilles à exécuter;
- l'avancement des études;
- les modifications de tracés;
- les demandes imprévisibles de raccordements d'immeubles ou de lotissements;
- la réfection des chaussées;
- **les réfections urgentes suite à des ruptures.**

Il est donc toujours difficile, voire impossible, de prévoir avec suffisamment de précision l'importance et le nombre de chantiers qui seront effectivement ouverts, mais force est de constater qu'au fil des ans les ruptures de conduites sont en forte progression.

Il est à noter que depuis le 1er janvier 2005, on a enregistré 57 ruptures de conduites. Celles-ci sont en augmentation de **32 % par rapport à la même période de l'année 2004**. Les montants engagés pour effectuer les réparations se répartissent dans les comptes budgétaires 4700.4.311.4 (achat d'installations, frais d'appareillage) et 4700.4.315.3 (entretien d'installations, frais de génie civil), respectivement à hauteur de 15'358 francs et 389'816 francs. **Il convient de souligner que cet investissement de 405'174 francs n'améliore en rien la fiabilité du réseau**, puisqu'il s'agit de réparations ponctuelles réalisées dans l'urgence dans le but d'assurer la continuité de fourniture. Il vaut donc mieux investir dans des mesures préventives, à savoir, changer ou réhabiliter la conduite défectueuse sur tout son tronçon. Cette situation confirme malheureusement les prévisions de rupture sur notre réseau (voir graphique ci-dessous).



La période d'observation utilisée pour calculer la courbe de tendance est comprise entre 1950 et 1998. Une projection est faite pour 1999 à 2010, et les valeurs enregistrées pour les années 1999 à 2004 confirment cette projection.

b) Entretien des immeubles

Concernant le préavis « Entretien des immeubles des SIL et d'eauservice », une partie du crédit-cadre est utilisée par le service immobilier pour l'entretien des appartements loués. Le solde du crédit est disponible pour l'entretien des bâtiments d'exploitation du service, ainsi que pour l'enveloppe extérieure de l'ensemble du parc immobilier.

En cas de dégâts importants consécutifs à la défectuosité d'un élément constructif ou technique du bâtiment, il avait été prévu dans le préavis, la possibilité de faire une demande de crédit complémentaire le cas échéant. Malheureusement, force est de constater que ce cas se présente aujourd'hui.

3. Situation des crédits pour eauservice (mai 2005)

a) Rénovation et extension du réseau de distribution et échanges périodiques des compteurs d'eau

	Crédits accordés	Chantiers ouverts ¹	Chantiers projetés 3 ^{ème} trimestre	Chantiers projetés 4 ^{ème} trimestre	Total chantiers ouverts/projetés
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
Réseau de distribution	4'000'000.-	2'959'800.-	500'000.-	540'200.-	4'000'000.-
Echange de compteurs	1'220'000.-	160'000.-	350'000.-	710'000.-	1'220'000.-
Total	5'220'000.-	3'119'800.-	850'000.-	1'250'200.-	5'220'000.-

¹Les chiffres de la colonne « Chantiers ouverts » représentent les montants payés et engagés, ainsi que les montants en cours d'adjudication. Ils comprennent aussi les prévisions de prélèvement de matériel auprès du Magesi (Magasin général des Services industriels).

Liste des « Chantiers ouverts »

Av. de Cour (Primerose-Figuiers)	Lausanne	196'000.00
En Broye	Prilly	20'000.00
Av. de Rhodanie	Lausanne	125'000.00
Réservoir du Châtaignier	Le Mont	30'000.00
Ch. de l'Eglise	Epalinges	216'000.00
Rue du Centre (Es Prés Quichard)	St-Sulpice	58'000.00
Ch. des Geais (nv. quartier)	Epalinges	15'000.00
Sur les Moulins (3ème ét.)	Denges	19'000.00
Ch. des Huttins n° 2	Préverenges	12'000.00
Liaison rte de Morrens - Plantaz (1ère ét.)	Cheseaux	25'000.00
Rue de la Blancherie	Chavannes	244'000.00
Rue de Bassenges	Ecublens	119'000.00
Ch. de Chantemerle	Blonay	30'500.00
Ch. des Tennis, Vidy	Lausanne	25'000.00
Ch. du Saughey	Echandens	38'300.00
Av. de Béthusy (1ère ét.)	Lausanne	530'000.00
Rte Aloys Fauquez (maillifer- limite Le Mont)	Lausanne	131'000.00
Ch. du Château	Cheseaux	105'000.00
Ch. de Rovéréaz	Lausanne	712'000.00
Ch. de la Vulliettaz	Epalinges	239'000.00
Ch. du Ferrage	Crissier	70'000.00

Liste des chantiers projetés 3^{ème} et 4^{ème} trimestres

Ch. des Bruyères	Lausanne	110'000.00
Ch. de la Colline	Lausanne	40'000.00
Ch. du Stade	Lausanne	110'000.00
Av. de Lavaux (RC 708 B)	Pully-Paudex	230'000.00
Av. de Lavaux (RC 708 B)	Lutry	180'000.00
Ch. de la Chatanerie	Crissier	60'000.00
Ch. des Libellules	Lausanne	60'200.00
Ch. des Deux - Ponts	Lausanne	130'000.00
Sur les Moulins 3 ^{ème} ét.	Denges	20'000.00
Ch. de Renens	Lausanne	100'000.00
Total		4'000'000.00

b) Entretien des immeubles d'**ea**uservice

	Crédits accordés	Montants dépensés	Chantiers projetés	Solde
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
Appartements	428'000.-	346'400.85	90'000.00	-8'400.85
Bâtiments d'exploitation	313'000.-	121'585.10	*150'000.00	41'414.90
Total	741'000.-	467'985.95	240'000.00	33'014.05

* Nettoyage et pose de filets au chemin des Falaises (complexe du réservoir du Calvaire), prévu en octobre 2005.

4. Demande de crédits complémentaires

a) Rénovation et extension du réseau de distribution et échanges périodiques des compteurs d'eau

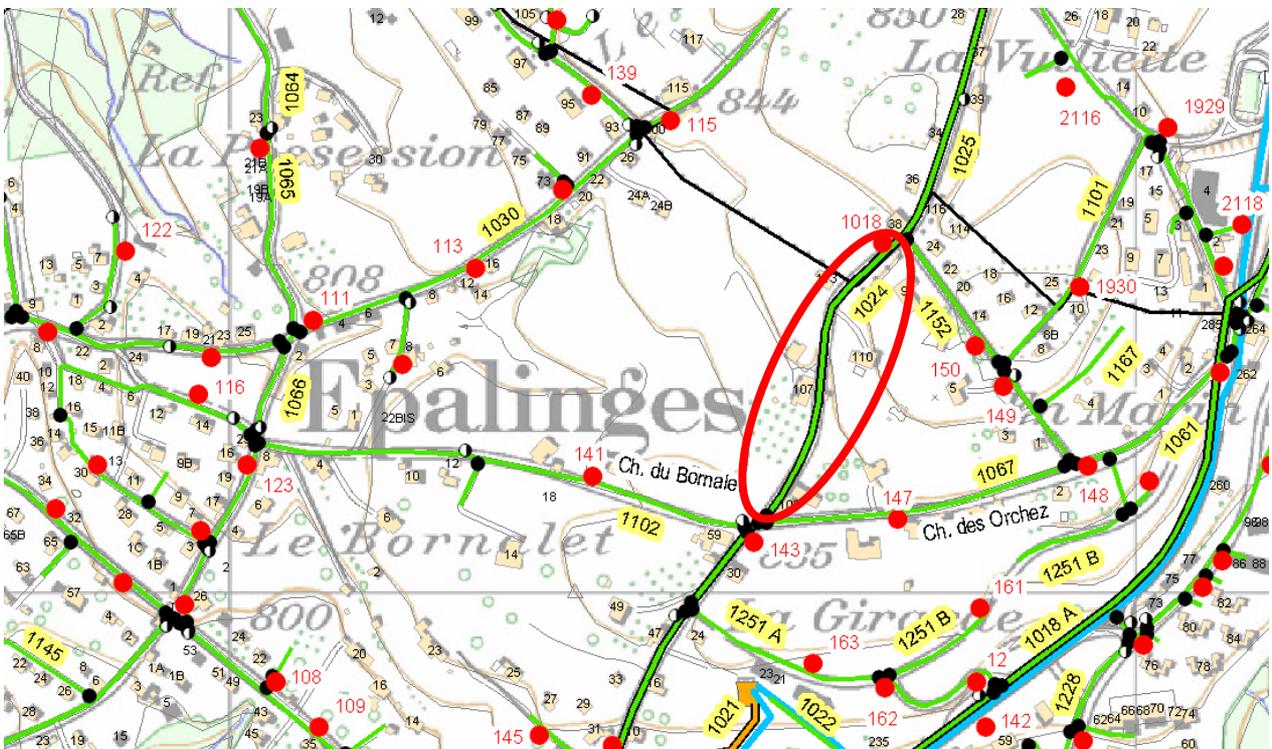
La demande de crédit complémentaire d'un montant total de 940'000 francs, s'explique comme suit :

- Remplacement d'une conduite au chemin de la Vulliettaz à Lausanne et Epalinges

Cette conduite, posée en 1929, d'un diamètre 100 mm en acier, présente des corrosions importantes qui entraînent des fuites de plus en plus nombreuses. 9 ont été répertoriées au cours des années et ont fait l'objet de réparations aux dates suivantes : 30.09.1979, 30.11.1988, 14.09.1994, 22.09.1994, 23.09.1994, 27.10.1998, 21.03.2005 (3 fuites). Nous suspectons que cette canalisation soit encore fuyarde aujourd'hui, et souhaitons privilégier la solution du remplacement définitif de celle-ci, pour minimiser ainsi les frais. Les dates d'apparition des fuites montrent clairement un état de dégradation avancé, laissant présager de nombreuses interventions si une rénovation n'est pas entreprise rapidement. Une analyse économique basée sur le coût du maintien en service de cette conduite, conjugué avec la perte de valeur depuis la date de pose de cette infrastructure, met en évidence la pertinence de ce remplacement. Il est prévu de poser une conduite neuve d'un diamètre 200 mm, en fonte ductile, protégée par un revêtement extérieur en polyéthylène et intérieur en mortier de ciment, sur une longueur de 360 m.

(Voir annexe 1 analyse MEDIREL particulière à cette conduite).

Frais de génie civil	Fr.	180'000.-
Frais d'appareillage	Fr.	70'000.-
Subsides ECA estimés	Fr.	25'000.-



- Zone Industrielle en Budron A à H - Le Mont-sur-Lausanne

La détérioration par corrosion est la cause de la plupart des problèmes de fuites et ruptures dans le réseau de distribution. L'existence de ce phénomène électrochimique dépend de plusieurs facteurs tels que le manque d'homogénéité du remblayage (loupes d'argile), la nature des sols, ou la présence de courants électriques vagabonds dans le sol. Par exemple, une conduite en fonte ductile d'une épaisseur de 6 millimètres peut être perforée au bout de 5 ans. Ces éléments permettent d'expliquer pourquoi certains tuyaux de fonte enfouis dans un endroit sont encore en service après plus de 50 voire 100 ans d'existence, alors que d'autres tuyaux semblables, enterrés ailleurs, peuvent être rapidement attaqués par la corrosion.

Les conduites posées entre les années 1969 et 1975 présentent un vieillissement accéléré, dû essentiellement au matériau de mauvaise qualité qui les constitue. En effet, à partir de la fin des années 1960 d'une part, les tuyaux ont été fabriqués avec de la fonte ductile, moins fragile que la fonte grise, mais dont la résistance à la corrosion est plus faible. D'autre part, lors des travaux effectués sur les conduites datant de cette époque, il a été constaté, à maintes reprises, une mauvaise qualité des matériaux de remblayage. Un troisième élément, prépondérant dans la mauvaise résistance à la corrosion des conduites de cette tranche d'âge, est la faible (voire inexistante) protection extérieure. La conjugaison de ces défauts explique l'augmentation notable du nombre de casses rencontrées ces dernières années sur le réseau.

Les conduites posées dans la ZI En Budron au Mont-sur-Lausanne appartiennent clairement à cette catégorie de conduites. Les années de pose sont comprises entre 1969 et 1972. L'historique de cette zone montre un nombre très important de fuites : pas moins de 10 interventions d'urgence ont été répertoriées entre 1999 et 2004 (18.08.1999, 08.05.2002, 04.06.2003, 23.07.2003, 28.07.2003, 29.07.2003, 10.08.2003, 10.06.2004, 08.09.2004).

L'analyse des prévisions de casses dans cette zone montre que la plupart des tronçons présentent une probabilité élevée à très élevée (voir annexe 2, nombre de défaillances par 100 m à 5 ans). Nous sommes en mesure d'affirmer que le traitement de cette zone permettra d'éviter une bonne partie des événements présumés.

Des problèmes de corrosion intérieure ont également été mis en évidence suite à des plaintes de consommateurs (eau rouge) de la zone industrielle. Ils ont été expliqués par l'absence de revêtement à l'intérieur des conduites, ainsi que par des variations de dureté de l'eau suivant les saisons et les stratégies d'alimentation des réservoirs.

Les conduites présentant des défauts liés à des perforations par corrosion permettent d'utiliser la technique du gainage de conduite. Il s'agit d'introduire par une ouverture préalablement réalisée sur la conduite à rénover une trame porteuse, en fibre de verre, recouverte de polyéthylène sur sa face intérieure (en contact avec l'eau) et imbibée sur sa face extérieure avec une résine synthétique. Une fois en place, elle est mise sous pression et forme un tuyau autoportant, après durcissement. Le diamètre n'est réduit que de manière insignifiante. Par l'application de cette gaine, les problèmes de qualité liés à la corrosion intérieure sont également éliminés.

Ces procédés font appel à des techniques dites « sans tranchées ». Seules des cellules ponctuelles sont réalisées pour permettre l'introduction, le tirage et le raccordement de la gaine par comparaison aux longues tranchées effectuées lors de remplacements ou de poses de nouveaux tuyaux. Ces techniques se révèlent avantageuses et les nuisances engendrées par ces chantiers sont réduites par rapport aux méthodes traditionnelles.

b) Entretien des immeubles d'eauservice

eauservice est propriétaire d'un bâtiment à la rte de Prilly 1 à Lausanne. Cet immeuble, construit à la fin des années cinquante fait partie du complexe du réservoir de Montétan.

Il est utilisé par le dépôt du secteur 2 du service des routes et de la mobilité au rez supérieur et par le service des écoles primaires et secondaires au rez inférieur. La toiture plate est mise à disposition d'un club de pétanque (amicale valencienne). De plus, la façade Est de l'ouvrage est mitoyenne avec la piscine de Montétan.

Dans la soirée du 26 mai 2005, un important morceau de parapet en béton de la terrasse s'est effondré et a chuté sur les places de parc sises au pied du dit immeuble (voir photo ci-dessous).



Une intervention d'urgence a été nécessaire afin de sécuriser le périmètre, car un diagnostic rapide a permis de conclure à la corrosion de tous les supports métalliques du parapet en béton. Ce dernier doit donc être enlevé et remplacé par une nouvelle barrière.

Compte tenu de cet accident, un bureau d'ingénieur a été mandaté pour :

- expertiser la terrasse du bâtiment et compléter les mesures de sécurité ;
- expertiser la structure de l'ouvrage ;
- conduire les travaux de démolition du parapet en béton ;
- concevoir et conduire les travaux de pose de la nouvelle barrière ;
- réfectionner l'étanchéité et le crépi dans les zones touchées.

L'expertise sommaire de l'ouvrage ne laisse pas apparaître de corrosion particulière, toutefois une forte dégradation de surface des façades devra faire l'objet d'un entretien ultérieur. Afin de rétablir la sécurité pour les usagers de la terrasse, il y a lieu de poser une barrière légère. Les travaux devraient également améliorer la restriction d'accès aux nombreux déprédateurs qui pénètrent par effraction dans les locaux du club de pétanque.

5. Récapitulation

a) Rénovation et extension du réseau de distribution et échanges périodiques des compteurs d'eau

Remplacement d'une conduite au Chemin de la Vulliettaz à Lausanne et Epalinges :	Fr. 250'000.-
Zone Industrielle en Budron A à H - Le Mont-sur-Lausanne :	Fr. 690'000.-
Total :	Fr. 940'000.-

Avec ce crédit complémentaire de 940'000 francs, le crédit global pour la rénovation et l'extension du réseau de distribution d'eau et d'échanges périodiques de compteurs d'eau pour **eauservice** s'élèvera à 6'160'000 francs pour l'exercice 2005.

b) Entretien des immeubles d'**eauservice**

- mandat d'ingénieur	Fr. 20'000.-
- démolition du parapet en béton	Fr. 32'000.-
- travaux de pose de la nouvelle barrière	Fr. 100'000.-
- réfection de l'étanchéité et du crépi	Fr. 92'000.-
- divers et imprévus	<u>Fr. 6'000.-</u>
Total :	Fr. 250'000.-

6. Conclusions

Vu ce qui précède, la Municipalité vous prie, Monsieur le Président, Mesdames et Messieurs, de bien vouloir prendre les résolutions suivantes :

Le Conseil communal de Lausanne,

vu le préavis n° 2005/42 de la Municipalité, du 9 juin 2005 ;

ouï le rapport de la Commission permanente des finances qui a examiné cette affaire;

considérant que cet objet a été porté à l'ordre du jour,

décide :

1. d'allouer à la Municipalité un crédit complémentaire d'investissement du patrimoine administratif de 940'000 francs pour 2005, nécessaire à la couverture des frais de rénovation et d'extension du réseau de distribution d'eau potable, pour **eauservice** ;
2. d'allouer à la Municipalité un crédit complémentaire d'investissement du patrimoine administratif de 250'000 francs, nécessaire aux travaux urgents à réaliser sur l'immeuble sis route de Prilly 1 à Lausanne ;
3. d'autoriser la Municipalité à enregistrer les charges supplémentaires d'intérêts et d'amortissement y relatives sous les rubriques 4700.390 et 4700.331 du budget d'**eauservice** ;
4. de porter, en amortissement du crédit mentionné sous chiffre 1, les subventions qui pourraient être accordées à **eauservice** par l'Etablissement cantonal d'assurance contre l'incendie et les éléments naturels.

Au nom de la Municipalité :

Le syndic :
Daniel Brélaz

Le secrétaire :
François Pasche

Annexe 1

Analyse MEDIREL (Méthode de Diagnostic du Réseau d'Eau de Lausanne) pour la conduite sise au chemin de la Vuillettaz à Epalinges.



direction des travaux

Case postale 7416
1002 Lausanne
Tél. + 41 21 315 85 30
Fax. + 41 21 315 80 05



MEDIREL

Méthode de Diagnostic du Réseau d'Eau de Lausanne

Récapitulatif et décision finale

Date	24.05.2005
Auteur	BDZ
Validation	Alb

Adresse	Ch. de Vuillettaz
Commune	Epalinges • 1024
Etage pression	BCLOS_VCLB / MCHA

Liste des tronçons et récapitulatif des résultats

A: Pas de travaux

B: Renouvellement ou Réhabilitation structurante ou Réhabilitation non structurante

C: Renouvellement ou Réhabilitation structurante

D: Renouvellement

Heure de pose	Résultat diagramme A, B, C ou D	Résultat Analyse écon. OUI / NON
Tronçon principal		
19931103185303	C	OUI
Autres tronçons		

Décision finale

Remplacement

Réhabilitation structurante

Réhabilitation non structurante

Pas de travaux

Explication

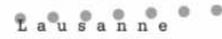
9 fuites sont répertoriées sur cette conduite. Une dixième a été détectée récemment et 'a pas encore fait l'objet d'une réparation, privilégiant la solution du remplacement définitif de cette conduite et minimisant ainsi les frais. L'analyse économique montre très clairement qu'il est justifié de remplacer la conduite.

Annexes:



Diagramme d'aide à la décision

(remplir les cellules grisées)

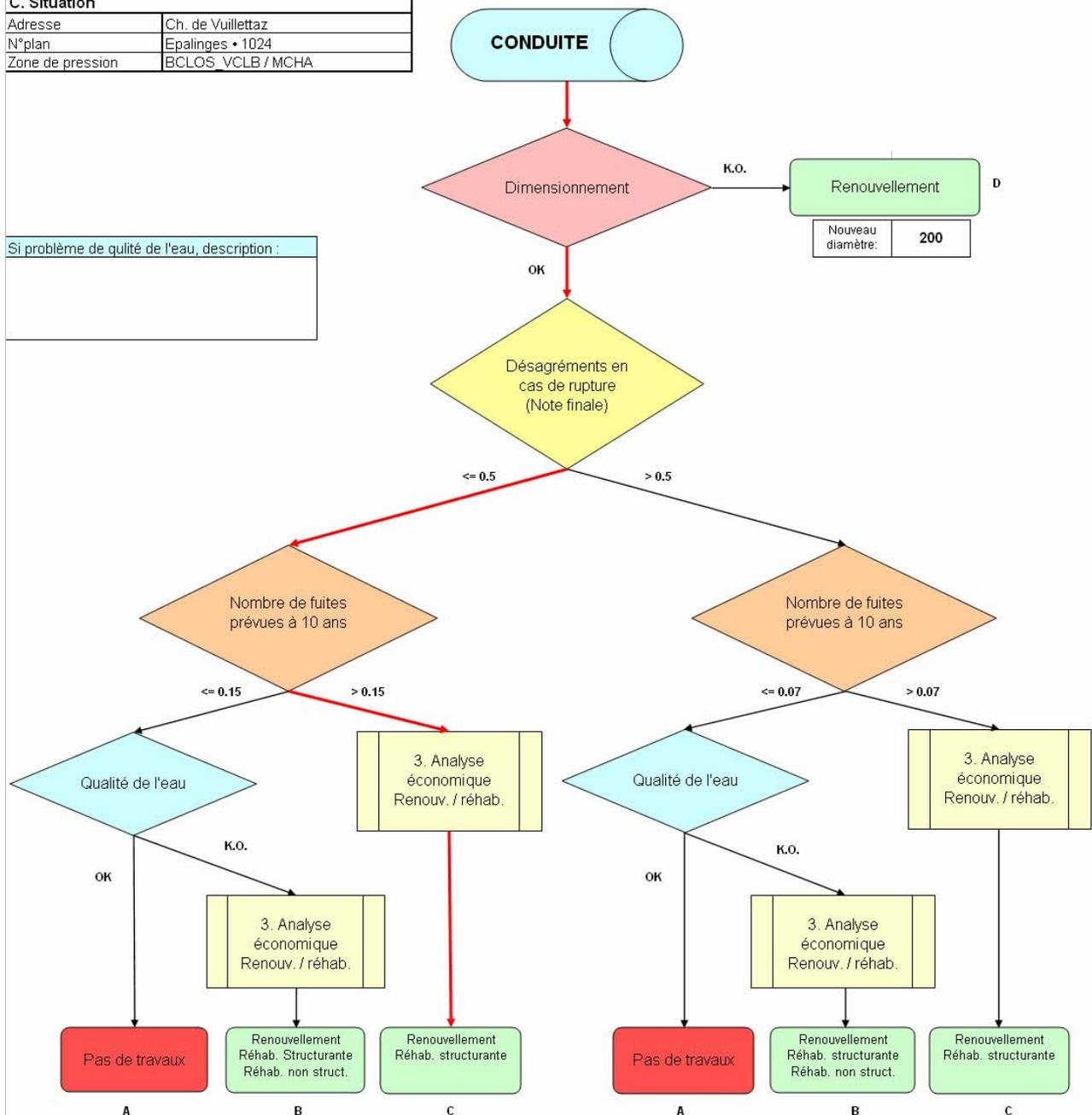


A. Données de base	
Conduite n° (heure de pose BDSE)	19931103185303
Date des travaux	2005
Date de pose	1929
Age	76
Diamètre [mm]	100
Matériau (Fg / Fd / Ac)	Acier Ac
Pression statique [bar]	3.7
Longueur de la conduite	344.9
Longueur des travaux [m]	400.0
Nombre de fuites passées	3
Nombre de fuites par 100 m prévues à 5 ans	0.1870

B. Désagréments en cas de rupture		Note	Poids	Note pond.
Matériaux	Ac	0	1.5	0
Diamètre	100	0.20	0.5	0.10
Pression [bar]	3.7	0.31	1	0.31
Gêne prof. (hôpitaux, médecin,	de 0 à 1	0.1	1.5	0.15
Dégâts au tiers (cave inondée,	Fr 5'000	0.025	1.5	0.0375
Dégâts à la route	de 0 à 1	0.2	1	0.2
Gêne pour la circulation	de 0 à 1	0.2	1	0.2
TOTAL			8	1.00
			Note finale	0.12

C. Situation	
Adresse	Ch. de Vuilletaz
N°plan	Epalinges • 1024
Zone de pression	BCLOS_VCLB / MCHA

Si problème de qualité de l'eau, description :



2. Analyse économique

D. Données de base	
Conduite n° (heure de pose BDSE)	19931103185303
Date des travaux	2004
Date de pose	1929
Age	76
Longueur travaux [m]	400.0

F. Coûts des travaux	
Renouvellement [Fr./m]	676
Pourcentage à charge du service	100%
Coût du renouvellement	Fr 270'400

G. Coût du maintien en service	
Nombre de fuite passées	9
Nombre de fuites prévues à 5 ans	0.748
Coût moyen d'une rupture	Fr 35'000

E. Conditions de pose	
1: facile (champ)	2
2: normale	
3: difficile (centre ville)	

H. Données économiques	
Taux de renouvellement(Tr):	1.30%
Esapérance de vie(Ev):	77 ans
Plus petite valeur (actuelle ou future)	270'400
Age idéal pour le renouvellement	76 ans

I. Résultats	
Renouvellement (oui / non)	oui
Prix max pour réhab. structurante	Fr 3'245
Prix max par mètre	Fr 8
Prix max pour réhab. non structurante	Fr 3'245
Prix max par mètre	Fr 8

