

Etude de prix

Surveillance Travaux et

Asset Management



Cœur de métier : le Génie Civil de l'Eau



Rapport de diagnostic du Génie Civil du réservoir du village

2 cuves de 350 m3



## SOMMAIRE

### Table des matières

<b>I – PRESENTATION DE LA MISSION.....</b>	<b>3</b>
I.1 Introduction.....	3
I.2 Conditions de la mission.....	4
I.3 Matériels utilisés .....	4
<b>II – PRESENTATION DES RESULTATS ( cuve de gauche ) .....</b>	<b>5</b>
II.1 Relevé de l'état de conservation .....	5
II.2 Relevé des désordres.....	8
II.3 Contrôles in situ.....	8
II.3.1 Epaisseur des enrobages .....	8
II.3.2 Résistance à la compression.....	9
II.3.2 Profondeur de carbonatation.....	9
<b>III – PRESENTATION DES RESULTATS ( cuve de droite ) .....</b>	<b>9</b>
III.1 Relevé de l'état de conservation .....	9
III.2 Relevé des désordres.....	13
III.3 Contrôles in situ.....	13
III.3.1 Epaisseur des enrobages .....	13
III.3.2 Résistance à la compression.....	14
III.3.2 Profondeur de carbonatation.....	14
<b>IV – CONCLUSIONS.....</b>	<b>14</b>

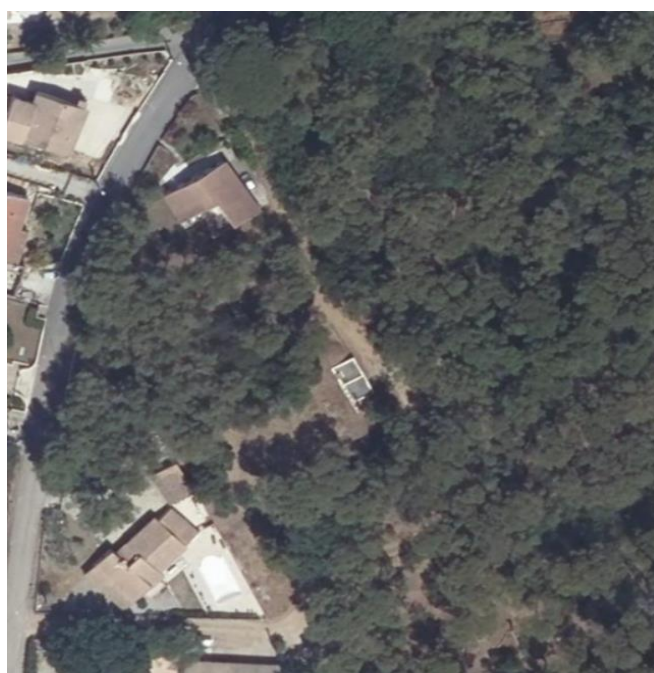
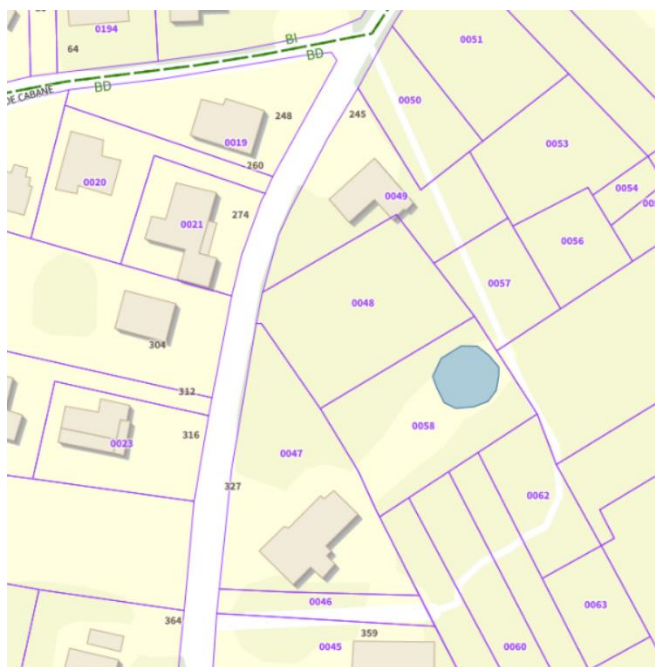
## I – PRESENTATION DE LA MISSION

### I.1 Introduction

ESTeAM s'inscrit dans une démarche de **diagnostic d'un ouvrage existant sur la partie Génie Civil** de façon à appréhender son état et de prévoir les éventuels travaux nécessaires à sa pérennité et à sa bonne exploitation dans la cadre d'un schéma directeur confié par la commune au bureau d'études OTEIS.

Le présent rapport concerne le réservoir du village situé au bordure du chemin du réservoir sur la commune de d'Aigues Vives

Il est constitué de deux cuves enterrées de 350 m3 chacune avec chambre des vannes attenante.



## I.2 Conditions de la mission

Les opérations sur site se sont déroulées en deux phases :

- Le 10 décembre 2024 pour l'ensemble des relevés et essais non destructifs sur la cuve de gauche ( Cuve 2 ),
- le 18 décembre 2024 pour l'ensemble des relevés et les essais non destructifs sur la cuve de droite ( Cuve 1 ).

Lors des opérations :

Port des EPI : casque, combinaison, gants, sous gants, lunettes et chaussures de sécurité.

Matériel collectif : extincteur à poudre polyvalente ABC, trousse à pharmacie, téléphone portable.

## I.3 Matériels utilisés

- **Lasermètre** d'extérieur avec visée optique intégrée pour les prises de mesure jusqu'à 200 m.

- Distance de mesure: 0 M-200 m
- Précision de mesure: 1.0 mm
- Fonctions de mesure: Mesure unique et en continu, Mode extérieur, Niveau d'eau numérique



- **Appareil photo numérique**

Permet la réalisation d'un reportage photographique.

- **Pachomètre**

Localisation des fers à béton. Indication de la profondeur des fers à béton pour définir ou contrôler la couverture béton par rapport aux armatures.

Plage de mesure de profondeur des aciers :

- $\varnothing$  6 à 8 mm : 5 à 100 mm
- $\varnothing$  > à 8 mm : 5 à 120 mm

Précision de la valeur de mesure :

- 5 à 60 mm :  $\pm 3$  mm
- 60 à 80 mm :  $\pm 5$  mm
- 80 à 100 mm :  $\pm 7$  mm



## II – PRESENTATION DES RESULTATS ( cuve de gauche )

### II.1 Relevé de l'état de conservation

La cuve est accessible depuis la couverture par un tampon fonte DN 600 de marque SOVAL en bon état. La descente dans la cuve se fait par une échelle à crinoline inclinée en composite. Il est à noter la non-conformité de la crinoline dont les filants sont montés à l'extérieur des arceaux.



#### ***Sous face de couverture***

La couverture est en béton soutenue par 12 poutres transversales ( tous les 1,80 m ) en appui sur les parois latérales.

L'ensemble est revêtu d'un revêtement de type RIR ( Revêtement d'Imperméabilisation Rigide ) à base de résine epoxy sans solvant non armée en bon état.





On observe une forte oxydation des cheminées de ventilation acier.



### ***Radier et voiles***

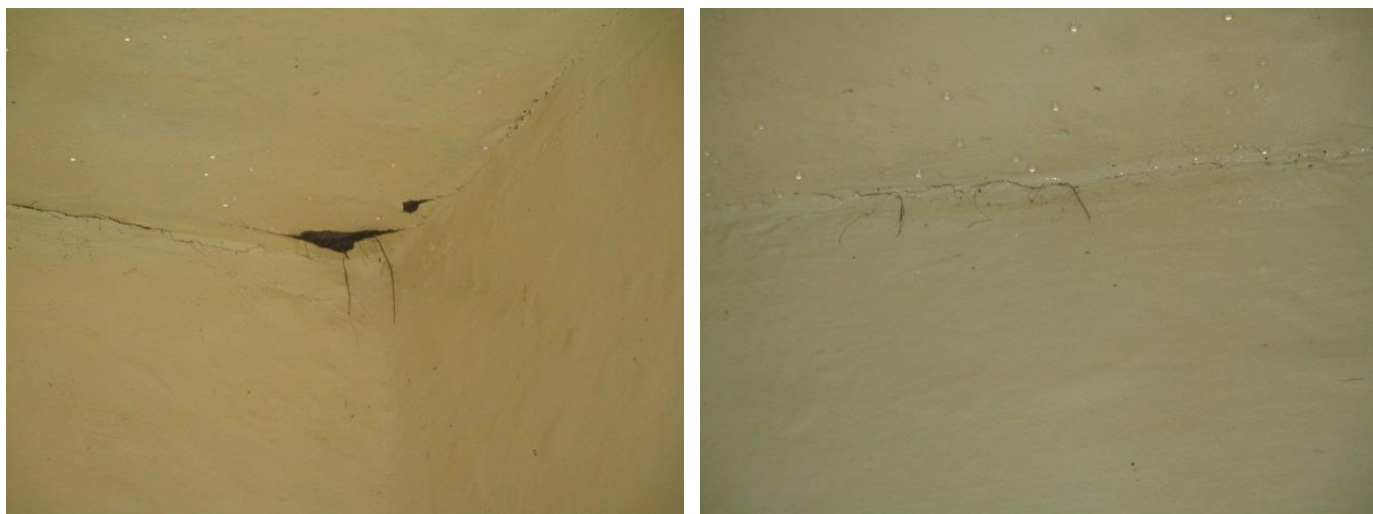
Les voiles présentent un fruit ( inclinaison vers l'extérieur ) caractéristique des murs poids des ouvrages en maçonnerie.

Les voiles sont revêtus d'un revêtement de type CAD ( Composite Adhérente ) constitué d'un liant résine epoxy sans solvant et d'une armature fibre de verre de type bi-biais d'un grammage entre 500 et 800 g / m<sup>2</sup>. L'armature a été arrêtée en tête sous les poutres.

On observe des cloques non éclatées du complexe sur les voiles principalement à mi-hauteur et d'un diamètre de 0,5 à 5 cm.



On note une fissuration du revêtement d'imperméabilisation dans l'angle haut au droit de la liaison du voile et de la couverture et un décollement ponctuel avec des entrées racinaires.

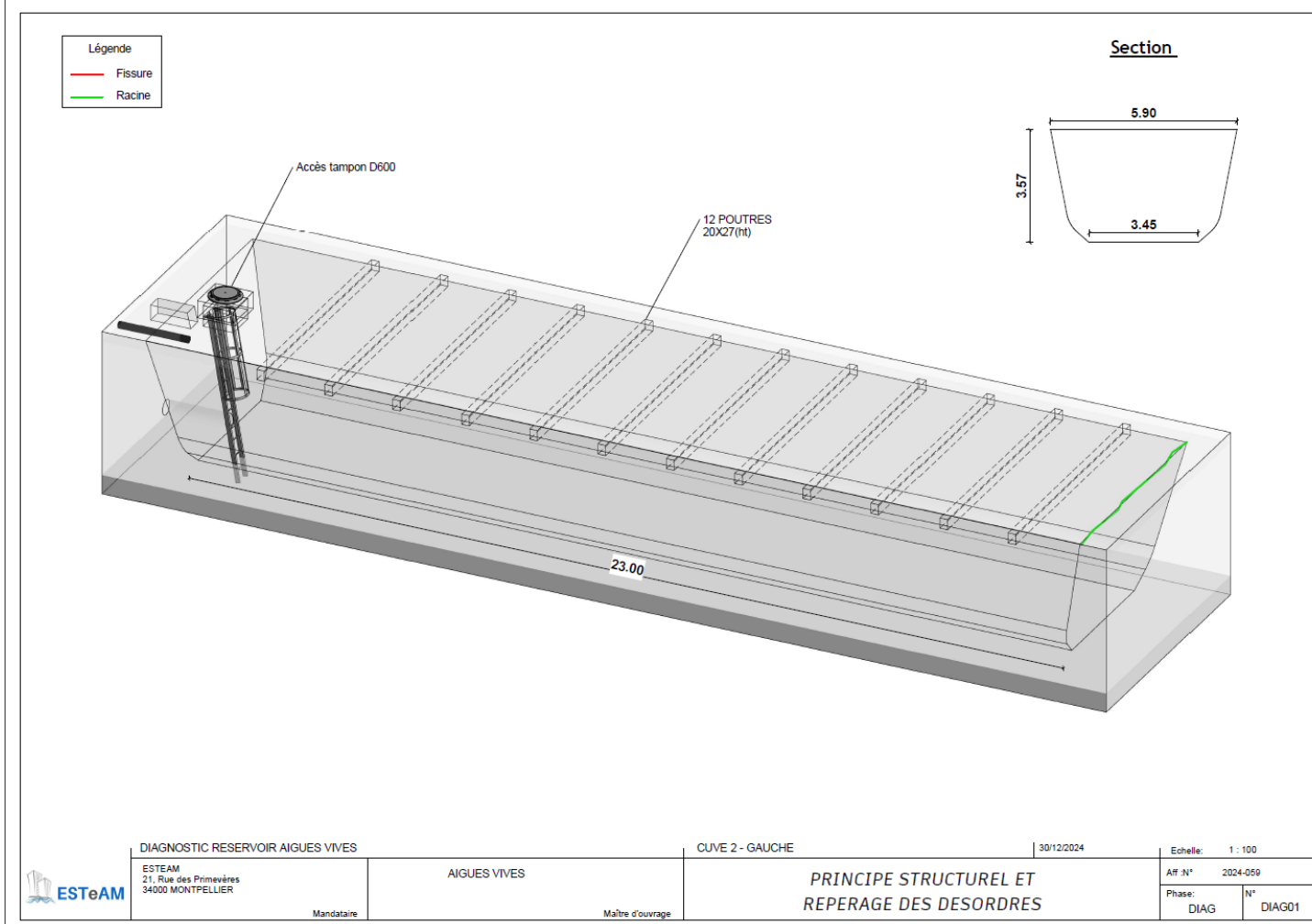


Le radier a reçu le même type de revêtement que les voiles. On note la présence de nombreuses cloques dont certaines sont éclatées laissant apparaître le support à base de liant hydraulique.



Il convient de préciser que les ouvrages en maçonnerie, et celui-ci en particulier, ont été « chemisés » avec un enduit au mortier hydraulique traditionnel ou un béton projeté de plus ou moins forte épaisseur pour en assurer l'étanchéité à l'origine.

## II.2 Relevé des désordres



## II.3 Contrôles in situ

### II.3.1 Epaisseur des enrobages

Passage du pachomètre sur des zones test de 1 m<sup>2</sup>  
( Valeurs relevées en mm )

4 zones de 1 m x 1 m prévues.

#### Valeurs relevées :

Aucun acier n'a été détecté. Le chemisage hydraulique sous le revêtement résine ne contient donc pas d'armature.

A noter que, contre toute attente, un fort signal a été enregistré en détection de métal non ferreux.



### II.3.2 Résistance à la compression

Compte tenu de la nature du parement cet essai n'a pas été réalisé car non pertinent.

### II.3.2 Profondeur de carbonatation

Compte tenu de la nature et de l'état du parement cet essai destructif n'a pas été réalisé car non pertinent et préjudiciable à l'étanchéité de la cuve.

## III – PRESENTATION DES RESULTATS ( cuve de droite )

### III.1 Relevé de l'état de conservation

La cuve est accessible depuis la couverture par un tampon fonte DN 600 de marque SOVAL en bon état. La descente dans la cuve se fait par une échelle à crinoline inclinée en composite. Il est à noter la non-conformité de la crinoline dont les filants sont montés à l'extérieur des arceaux.



### ***Sous face de couverture***

La couverture est en béton soutenue par 12 poutres transversales ( tous les 1,80 m ) en appui sur les parois latérales.

L'ensemble est revêtu d'un revêtement de type RIR ( Revêtement d'Imperméabilisation Rigide ) à base de résine epoxy sans solvant non armée en bon état.



On observe une forte oxydation des cheminées de ventilation acier.



### ***Radier et voiles***

Les voiles présentent un fruit ( inclinaison vers l'extérieur ) caractéristique des murs poids des ouvrages en maçonnerie.

Les voiles sont revêtus d'un revêtement de type CAD ( Composite Adhérente ) constitué d'un liant résine epoxy sans solvant et d'une armature fibre de verre de type bi-biais d'un grammage entre 500 et 800 g / m<sup>2</sup>. L'armature a été arrêtée en tête sous les poutres.

On observe des cloques non éclatées du complexe sur les voiles principalement à mi-hauteur et d'un diamètre de 0,5 à 5 cm.



On note une fissuration du revêtement d'imperméabilisation dans l'angle haut au droit de la liaison du voile et de la couverture avec des entrées racinaires,



Ainsi que deux fissures verticales d'environ 1 et 1,5 m en partie courante de paroi partant de la liaison avec la couverture.

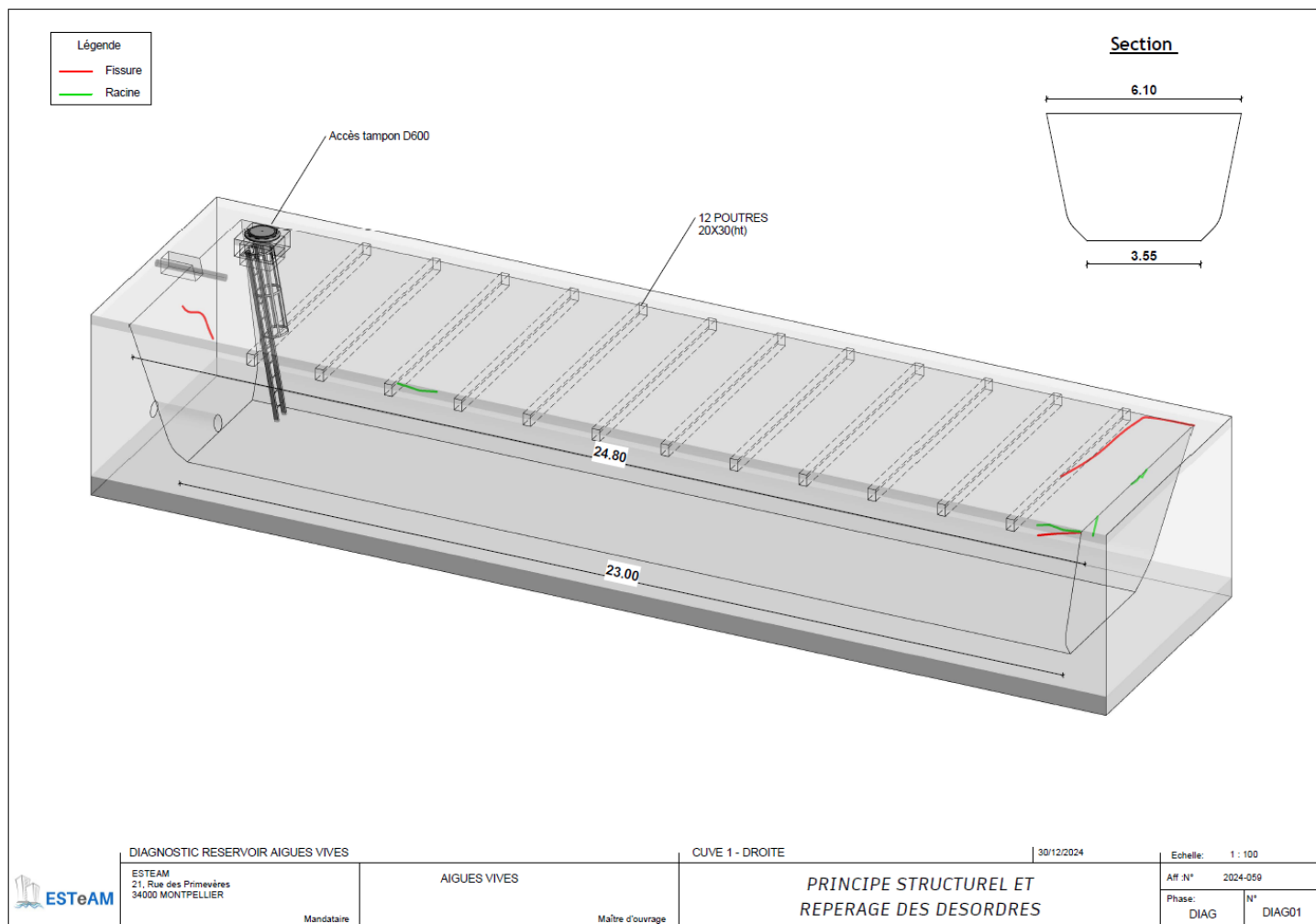


Le radier a reçu le même type de revêtement que les voiles et est en bon état ne présentant aucune cloque.





## III.2 Relevé des désordres



## III.3 Contrôles in situ

### III.3.1 Epaisseur des enrobages

Passage du pachomètre sur des zones test de 1 m<sup>2</sup>  
( Valeurs relevées en mm )

4 zones de 1 m x 1 m prévues.

#### Valeurs relevées :

Aucun acier n'a été détecté. Le chemisage hydraulique sous le revêtement résine ne contient donc pas d'armature.

A noter que, contre toute attente, un fort signal a été enregistré en détection de métal non ferreux.

### III.3.2 Résistance à la compression

Compte tenu de la nature du parement cet essai n'a pas été réalisé car non pertinent.

### III.3.2 Profondeur de carbonatation

Compte tenu de la nature et de l'état du parement cet essai destructif n'a pas été réalisé car non pertinent et préjudiciable à l'étanchéité de la cuve.

## IV – CONCLUSIONS

Aux dires de l'exploitant, les deux cuves ont fait l'objet de travaux de réhabilitation il y a 5 ou 6 ans avec la mise en œuvre de revêtements résine d'imperméabilisation sur les sous faces et d'étanchéité sur les parois mouillées ( murs poids et sols ).

L'état est globalement satisfaisant mais il convient pour pérenniser la bonne exploitation de l'ouvrage :

- De surveiller l'évolution des cloquages sur les parois,
- De prévoir à minima des reprises ponctuelles des cloques éclatées sur le sol de la cuve 2 ( ces désordres sont susceptibles d'entraîner des développements bactériens préjudiciables à la qualité sanitaire de l'eau ) si ce n'est une reprise générale à moyen terme.
- De traiter les fissures aux jonctions haut de paroi et couverture pour palier les risques d'entrée racinaire ainsi que les fissures en paroi.

Concernant ce dernier point il est à noter que la fissure sur la paroi séparative entre cuves résulte d'un mouvement structurel de l'ouvrage d'une ampleur telle que l'armature de renfort s'est déchirée ( sans pour autant que la fissure ne soit visible sur les deux faces )

## V – DESCRIPTION, VALORISATION ET PLANNIFICATION DES TRAVAUX

### INSTALLATION DE CHANTIER

Amenée du personnel et du matériel et mise en place des matériels suivants :

Evacuation des déchets, après triage en big bags sur site, en décharge agréée par un prestataire extérieur et retraitement suivant type.

### ETANCHEITE INTERIEURE RESINE EPOXY

Conditionnement de la cuve comprenant :

- ⌘ Eclairage et ventilation mécanique de la cuve,
- ⌘ Mise en place d'un déshumidificateur et / ou d'un chauffage à échangeur d'air, asservi par thermostat,
- ⌘ Contrôle des conditions d'application et de séchage par enregistrement de l'hygrométrie et de la température.

Mise en place d'un échafaudage roulant en tube d'acier galvanisé spécialement étudié avec plancher et garde-corps tous les 2 m y compris accès aménagé.

Traitement des fissures au droit des entrées racinaires par pontage de résine époxy armée renfort fibre de verre 500g/m<sup>2</sup> comprenant :

- Ouverture au disque diamanté,
- Pose d'un fond de joint,
- Calfeutrement et listel à l'élastomère 1<sup>ière</sup> catégorie,
- Pose d'un galon de tissu de verre, saturation et finition à la résine epoxy.

Pontage en partie courante de parois par bande membrane FPO ACS de 20 cm de large collée à la pâte époxy ACS à raison de 1 kg/ml.

Reprise des cloques percées en radier par découpe, séchage et reconstitution du revêtement armé.

### PRESTATIONS A CHARGE DU MAITRE D'OUVRAGE

L'énergie nécessaire à l'alimentation de l'outillage (15 kva environ 220 V )

Le rinçage de la cuve et la stérilisation avant remise en service, l'eau nécessaire à ce rinçage.

L'alimentation en eau de la commune pendant la durée des travaux et des essais éventuels.

Dépose d'équipements pouvant gêner l'exécution des travaux.

( Montants Hors Taxes pour les deux cuves )

OPERATION	UNITE	QTE	PU	MONTANT
<b>INSTALLATION DE CHANTIER</b>				
Amenée et repli de chantier	U	2	3000,00	6000,00
<b>TOTAL INSTALLATION</b>				6000,00

<b>ETANCHEITE INTERIEURE</b>				
Conditionnement des cuves	U	2	1300,00	2600,00
Echafaudages	U	2	1500,00	3000,00
Pontage résine	ml	20	70,00	1400,00
Pontage bande FPO	ml	5	100,00	500,00
Revêtement résine armée cuve	m <sup>2</sup>	10	150,00	1500,00
<b>TOTAL ETANCHEITE INTERIEURE</b>				9000,00

<b>TOTAL GENERAL</b>				15000,00
----------------------	--	--	--	----------

Délai global des travaux : 1 semaine soit 2 semaines de chômage compris séchage par cuve.