

Avancement de l'opération de rénovation des vannes du barrage de Villerest

1. Avancement du chantier

► Diagnostic de la vanne VS4

Après batardage et mise en place de l'échafaudage autour de la vanne de demi-fond n°4, il a été procédé au démontage et à l'expertise des vérins en atelier. Les principaux constats sont les suivants :

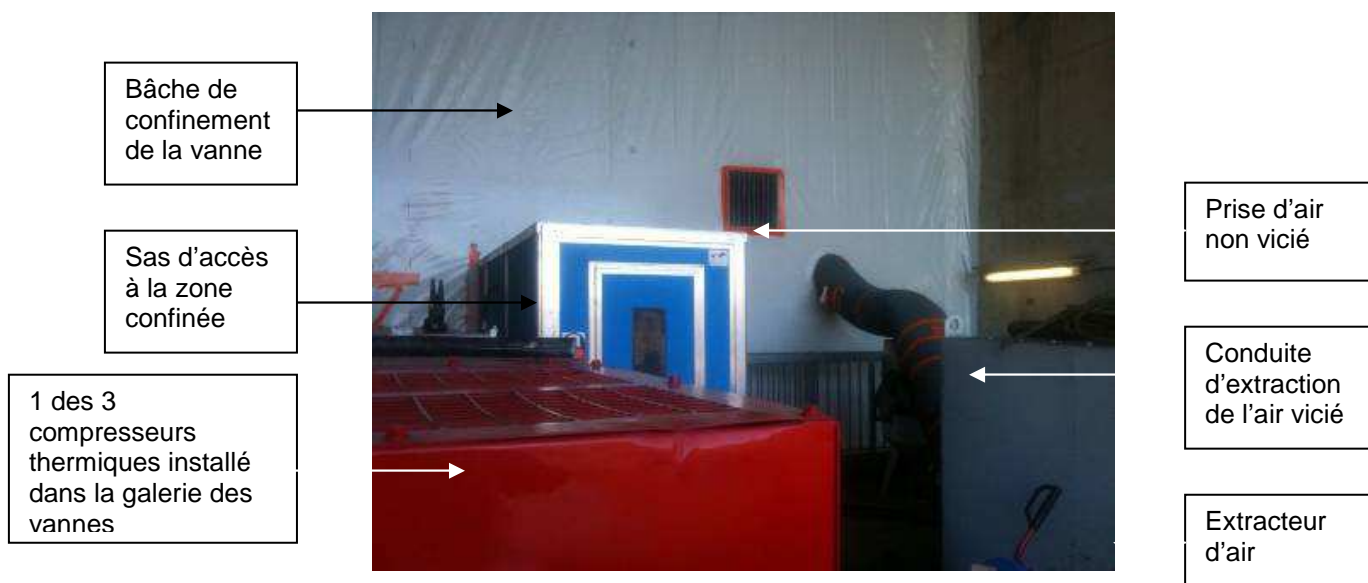
1. Le joint de seuil est dans un état médiocre. Son remplacement nécessite un démontage destructif (vis de fixation soudées et non simplement pointées), dans des conditions difficiles.
2. La géométrie de la vanne est légèrement différente de celle de la vanne 2, ce qui nécessite de revoir les positionnements et assemblage des pièces d'étanchéités. Les études détaillées sont en cours
3. Les tiges des deux vérins sont à remplacer, ainsi que certaines pièces d'usure.
4. L'état du revêtement amont de la vanne est satisfaisant, et ne nécessite pas de remise en peinture.
5. Les tourillons (éléments sur lesquels pivotent les bras de la vanne) ne sont pas rigoureusement coaxiaux, ce qui provoque des efforts supplémentaires sur les bras de la vanne. Ces efforts sont admissibles à la cote de retenue normale, mais pourraient provoquer des déformées dans le cas d'une retenue à la cote des plus hautes eaux.

La fin prévisionnelle du marché actuel et des travaux sur la vanne VS4 est prévue en février 2013.

► Mise en peinture de la vanne VS4

Les travaux de sablage de la vanne VS4 ont nécessité le confinement de cette dernière pour récupérer et traiter la peinture décapée. Ce procédé a notamment nécessité l'utilisation de 3 compresseurs thermiques et d'un extracteur d'air entreposés dans la galerie des vannes. La mise en peinture de la vanne est en cours.

Dispositif de récupération et de traitement de la peinture décapée par sablage



► ***Installation des platines de suspente au droit des vannes VS1, 3 et 5***

La mise en place des platines de suspente du batardeau sur tous les pertuis fait partie du marché actuel, afin de pouvoir l'utiliser si une intervention sur les vannes 1, 3 et 5 s'avérait nécessaire à l'avenir. Il n'est toutefois pas prévu d'utiliser le batardeau pour réparer ces vannes à court terme, qui feront l'objet d'une rénovation par l'aval.

L'installation des échafaudages est achevée, la pose des platines est en cours. Un alternat de circulation a été mis en place jusqu'à mi-décembre.

Echafaudages installés pour la fixation des platines de suspentes du batardeau en amont des vannes 1, 3 et 5



2. Avenant 7 au marché vannes

A ce stade des travaux, plusieurs interventions qui ne pouvaient être anticipées, correspondant essentiellement à des travaux supplémentaires sur les vérins et l'étanchéité de la vanne 4, ont dû être engagés par l'entreprise.

Le surcoût de ces travaux supplémentaires est de 29 378,89 € HT (35 137,15 € TTC), représentant 0,77% du montant initial du marché. La note de proposition du maître d'œuvre est jointe en annexe. Le montant cumulé des avenants représente une augmentation de 9,60% du montant initial du marché (prix actualisés). Cet avenant 7 ne modifie pas la dernière estimation prévisionnelle du montant de l'opération, qui intégrait cet aléa.

Il est proposé d'autoriser le Président à signer l'avenant 7 correspondant au marché de travaux de reprise de l'étanchéité des vannes du barrage de Villerest, sous réserve de l'avis favorable de la Commission d'appel d'offres. Le tableau présenté dans la note du maître d'œuvre récapitule le montant du marché et de ses avenants.

Il est proposé au Comité Syndical d'approuver la délibération correspondante.

Note de présentation de la proposition d'avenant n°7

Contexte :

Les travaux prévus au marché n°2009 BA 01 concernant la « *Réalisation et mise en place d'un batardeau d'isolement des vannes de demi-fond du barrage de Villerest – Réalisation de l'étanchéité des vannes* », intègrent :

- en tranche ferme :
 - o la conception et fabrication d'un batardeau
 - o le batardage puis la réhabilitation de l'étanchéité de la vanne VS2
 - o la réhabilitation de l'étanchéité de la vanne VS6
- en tranche conditionnelle n°3, le batardage puis la réhabilitation de l'étanchéité de la vanne VS4

Dans le cadre de la réalisation de la tranche ferme et de la tranche conditionnelle, plusieurs travaux non prévus initialement doivent être envisagés :

- les remise en état des 2 vérins de la VS4, qui ont été démontés et expertisés en atelier et sur lesquels plusieurs réparations non visibles de l'extérieur sont à envisager
- l'adaptation d'un groupe de pompage sur la centrale hydraulique de la vanne VS6, afin d'installer un moteur en 220V à la place de la pompe actuelle en courant continu, ce qui permettra d'uniformiser ce matériel par rapport aux autres centrales hydrauliques
- les études d'adaptation des étanchéités de la vanne VS4 pour intégrer les contraintes liées à la forme du génie civil, suite aux mesures effectuées sur les pièces fixes qui ont mis en évidence des déformées non connues au moment de la remise de l'offre initiale
- canalisation des fuites résiduelles au niveau des angles supérieurs de la vanne VS 2

Parallèlement, plusieurs options prévues dans la tranche conditionnelle n°3 ne sont plus nécessaires et sont définitivement supprimées.

Problèmes rencontrés/solutions envisagées :

a) Réhabilitation des deux vérins de la vanne VS4

Après démontage des vérins puis expertises des différentes pièces, plusieurs constats ont été faits sur l'état des différents composants :

tiges des vérins :

Les deux tiges des vérins présentent les défauts suivants :

- une flèche totale de 3,2 mm sur la première (pièce HS, car non récupérable)
- une flèche de 1 mm sur la seconde (récupérable) mais les cotes usinées sont hors tolérances coté piston, ce qui ne permet pas de conserver la pièce (défaut d'origine, non lié à une usure)

De plus, la matière de ces tiges pose un problème puisqu'après décapage, nous avons un risque de dégradation (à l'identique des vérins de la VS2) avec un phénomène « peu d'orange » et un enlèvement partiel de l'acier lors du déchromage.

Il est donc nécessaire de remplacer les deux tiges par des neuves, avec une matière correct (inox 4057), suivant un usinage similaire mais avec des cotes dans les tolérances et un revêtement par chromage

Les chapes d'extrémité, vissées sur les tiges, sont en bon état, sans défaut. Ces pièces sont conservées en l'état.

- **cylindre/fût du vérin :**

Les deux fûts sont en bon état. Les paliers ont été démontés sans problème particulier, mais les travaux suivants sont à prévoir :

- réalisation d'un léger rodage intérieur des fûts pour reprendre des aspérités ayant entraîné quelques rayures sur le piston
- remise en peinture IM2 après sablage (idem peinture sur vannes)
- reprise de la chape arrière d'un des deux fûts (vérin RD) qui est ovalisée et nécessite un rechargement de matière puis un usinage
- remplacement des deux bagues de guidage de la tige du piston en bronze rayées et non récupérables, à remplacer avec des bagues dans une matière équivalente (UE 12)
- remplacement des 4 rotules par rotules graissables de haute qualité mécanique,
- remplacement des deux bagues de guidage en bronze, insérées dans les paliers, pour le centrage des vérins



Chape ovalisée

- **axes :**

- 3 de ces éléments ne présentent pas de défaut particulier et seront conservés avec seulement un polissage.
- 1 axes est fortement rayé et doit être remplacé

Axes intacts et axe rayé



Les travaux nécessaires pour une réhabilitation complète de ces deux vérins sont donc les suivants :

- Vérin Rive Gauche :
 - Rodage du fût
 - Confection d'une tige inox 4057 + chromage 50 μ
 - Confection d'une bague de guidage tige et piston en UE12
 - Fourniture de 4 bagues NBR
 - Fourniture de 4 bagues en UE 12 centrage vérin
 - Fourniture de 2 rotules graissables ELGES
 - Polissage de 2 axes de rotule inox
 - Peinture système IM2 noir
 - Repérage vérin rive gauche par plaque métallique Hydrotech Provence
 - Plan de détail des pièces fabriquées
 - Dossier qualité
 - confection d'un palier + usinage de la portée statique.

- Vérin Rive droite :
 - Rodage du fût
 - Confection d'une tige inox 4057 + chromage 50 μ
 - Confection d'une bague de guidage tige et piston en UE12

- Fourniture de 4 bagues NBR
- Fourniture de 4 bagues en UE 12 centrage vérin
- Fourniture de 2 rotules graissables ELGES
- Polissage d'un axe de rotule inox
- Confection d'un axe de rotule inox
- Rechargement et alésage de chape arrière
- Peinture système IM2 noir
- Repérage vérin rive gauche par plaque métallique Hydrotech Provence
- Plan de détail des pièces fabriquées
- Dossier qualité
- confection d'un palier + usinage de la portée statique.

b) Adaptation pompe sur la centrale de la vanne VS6

Un des groupes de pompage d'huile sur la centrale de la vanne VS6 est d'une technologie différente des autres groupes de pompage, avec un moteur alimenté en courant continu 24 V, ce qui impose de fabriquer cette tension. Il est demandé de modifier ce matériel avec un moteur alimenté en 220 V alternatif, afin de disposer de composants standards sur toutes les centrales hydrauliques du barrage et de simplifier la maintenance. Les travaux correspondants comportent les interventions suivantes :

- Fourniture d'un moteur 0,75 kW MEB
- Fourniture d'une pompe Marzocchi 13 l/min
- Lanterne et accouplement
- Châssis pour fixation sur la centrale
- Raccordement tuyauterie rigide sur la centrale et essais de fonctionnement
- Mise à jour des plans et schémas, liste des références des pièces fournies

c) Etude des adaptations des étanchéités de la vanne VS4 suite à la déformée du génie civil

Il est nécessaire de réaliser des études pour l'adaptation des étanchéités de la vanne VS4 afin d'intégrer les contraintes liées à la forme du génie civil. En effet, suite aux mesures effectuées sur les pièces fixes, il a été mis en évidence des déformées non connues au moment de la remise des offres des entreprises (ces informations n'étant pas disponible et ces défauts non mesurables)

Les étanchéités réalisées sur la vanne VS2 seront à adapter en fonction de ces nouvelles contraintes, les joints proposés doivent être modifiés pour tenir compte de différences notables des pertuis

d) Canalisation des fuites résiduelles au niveau des angles supérieurs de la vanne VS 2

Un ensemble de collecte et de canalisation des fuites résiduelles dans les angles supérieurs de la VS2 est envisagé, avec :

- Etude et réalisation du plan de définition
- Approvisionnement et préfabrication
- Montage sur site (A l'aide de cordistes en raison de travaux acrobatiques)

e) Options notifiées dans la tranche conditionnelle n°3 et non nécessaires

Plusieurs options ont été notifiées avec la notification de la tranche conditionnelle n°3, et ne s'avèrent plus nécessaires au regard des constats et analyses réalisées depuis le batardage du pertuis. Il s'agit des options suivantes :

- options n°1 : « Travaux de décapage et mise en peinture du tablier amont pour une vanne de demi-fond (VS2) y compris si contraintes liées à la présence d'amiante sur le tablier amont »
- option n° 6 : « Modification des centrales pour synchronisation des mouvements »
- option n°24 : « Ressuage des soudures des deux vérins par contrôleur COFREND 2 et transmission du rapport »
- option n°25 : « Réalisation de congés de raccordement sur les bras au niveau de la jonction des tourillons pour une vanne de demi-fond y compris découpe et contrôle par ressuage »

Montant de ces travaux supplémentaires

Les travaux supplémentaires correspondants sont évalués dans le tableau ci-dessous :

Désignation	Prix unitaire	Qté	Total H.T
Réhabilitation des deux vérins de la vanne VS4	34 012,68	1	34 012,68
Adaptation pompe sur la centrale de la vanne VS6	4 331,80	1	4 331,80
Etude des adaptations des étanchéités de la vanne VS4 suite à la déformée du génie civil	11 315,20	1	11 315,20
Canalisation des fuites résiduelles au niveau des angles supérieurs de la vanne VS 2	8 153,40	1	8 153,40
Options notifiées dans la tranche conditionnelle n°3 et non nécessaires	- 28 434,19	1	- 28 434,19
Montant total			29 378,89

Rappel des montants notifiés sur ce marché

MONTANT DU MARCHÉ	Notifié : TF + optionsTF+TC3 +optionsTC3, prix de l'offre	Notifié : TF + optionsTF+TC3 +optionsTC3, prix actualisés	% du montant notifié actualisé
Montant total	3 674 029,52	3 815 464,47	
<i>Dont montant initial tranche ferme</i>	<i>2 567 627,84</i>	<i>2 644 656,68</i>	
<i>Dont montant initial options de la tranche ferme</i>	<i>549 007,76</i>	<i>565 477,99</i>	
<i>Dont montant initial tranche conditionnelle</i>	<i>464 431,73</i>	<i>504 372,86</i>	
<i>Dont montant initial options de la tranche conditionnelle</i>	<i>92 962,19</i>	<i>100 956,94</i>	
Avenant 1		-58 759,95	-1,54%
<i>dont prix nouveaux de l'avenant n°1 :</i>		<i>24 805,38</i>	
<i>dont prix supprimés dans l'avenant n°1 :</i>		<i>-83 565,33</i>	
Avenant 2		39 158,11	1,03%
<i>dont prix nouveaux de l'avenant n°2:</i>		<i>111 968,78</i>	
<i>dont prix supprimés dans l'avenant n°2 :</i>		<i>-72 810,67</i>	
Avenant 3		14 356,16	0,38%
<i>dont prix nouveaux de l'avenant n°3</i>		<i>44 881,08</i>	
<i>dont prix supprimés du projet d'avenant n°3</i>		<i>-30 524,92</i>	
Avenant 4		183 758,93	4,82%
Avenant 5		15 387,10	0,40%
<i>dont prix supprimés dans l'avenant n°5 : (Prix option 1 de la tranche ferme)</i>	<i>-24 000,00</i>	<i>-24 720,00</i>	
<i>dont 3 prix nouveaux de l'avenant 5</i>		<i>40 107,10</i>	
Avenant 6		143 193,85	3,75%
Avenant 7 proposé		29 378,89	0,77%
<i>dont prix supprimés (Prix options 1, 6, 24 et 25 de la tranche conditionnelle)</i>	<i>-28 434,19</i>	<i>-28 434,19</i>	
<i>dont 4 prix nouveaux de l'avenant 7</i>	<i>57 813,08</i>	<i>57 813,08</i>	
TOTAL € HT		4 181 937,56	9,60%
TOTAL € TTC		5 001 597,32	

B.R.L. EXPLOITATION
1105, Av. Pierre Mendès France
B.P. 4001 30001 NIMES CEDEX 5
SIRET 391 350 568 00013

