

BUREAU VERITAS S.A.
7, route de l'aviation
54600 VILLERS LES NANCY

Daniel VAN WICKEREN

Tel. 06 79 34 43 38
daniel.van-wickeren@fr.bureauveritas.com

Regis MARTIN

Tel: 06 80 36 05 79
regis.martin@fr.bureauveritas.com



VNF Direction Nord-Est
UTI Moselle



**Écluses n°14 et 14 bis sur le canal de la Marne au Rhin avec
vannages amont et aval d'épargne d'eau - Commune de Foug (54)**

Diagnostics génie civil sur ouvrages fluviaux

Rapport d'inspection v.2 - 2014

REFERENCE	E40- 003887/61275/1/1/1			
INDICE	DATE	EMETTEUR	VERIFICATEUR	APPROBATEUR
0	30-06-2014	Jordi JURNET Pierre SAGE	Daniel VAN WICKEREN	Régis MARTIN



SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	3
1.1	OBJECTIF ET CONTEXTE DE L'INTERVENTION	3
2	DESCRIPTION DES OUVRAGES	4
2.1	IDENTIFICATION DES OUVRAGES	4
2.2	HISTORIQUE DE L'OUVRAGE	6
2.3	CONSTITUTION DE PRINCIPE	9
2.4	PERIMETRE D'INTERVENTION	10
2.5	VANNAGES D'EPARGNE D'EAU	10
2.6	DEROULEMENT DE L'INTERVENTION	10
3	RESUME DES OBSERVATIONS ET NOTATION.....	11
3.1	ECLUSE N°14.....	11
3.2	ÉCLUSE N°14 BIS	15
3.3	GALERIES DU VANNAGE D'EPARGNE D'EAU AMONT.....	19
3.4	GALERIES DU VANNAGE D'EPARGNE D'EAU AVAL	20
3.5	CAUSES PRINCIPALES ET CORRELATIONS DES DEGRADATIONS	22
3.5.1	<i>Défauts de fonctionnement</i>	<i>22</i>
3.5.2	<i>Défauts d'entretien et maintenance.....</i>	<i>22</i>
3.5.3	<i>Défauts de réparation.....</i>	<i>22</i>
3.5.4	<i>Corrélations entre les dégradations.....</i>	<i>22</i>
3.6	ESSAIS, AUSCULTATIONS, INVESTIGATIONS EFFECTUEES DEPUIS LA DERNIERE ACTION DE SURVEILLANCE	22
3.7	APPRECIATION GLOBALE DE L'ETAT DE L'OUVRAGE	23
4	CONCLUSIONS ET PRECONISATIONS	24
4.1	CONCLUSIONS.....	24
4.2	STRATEGIE DES TRAVAUX ET DES MESURES CORRECTIVES	24
4.3	PRECONISATIONS	24
4.3.1	<i>Surveillance.....</i>	<i>24</i>
4.3.2	<i>Travaux d'entretien et maintenance.....</i>	<i>24</i>
4.3.3	<i>Travaux de réparation.....</i>	<i>24</i>
4.4	DEROULEMENT DES TRAVAUX	24
4.5	ESTIMATION DU PRIX DES TRAVAUX	25
4.6	ESTIMATION DU DELAI DES TRAVAUX	36
5	ANNEXE 1 : COMPTE RENDU DE L'INSPECTION AERIENNE	37
5.1	CONDITIONS ET ZONE D'INTERVENTION DE L'ECLUSE 14	37
5.2	CONDITIONS ET ZONE D'INTERVENTION DE L'ECLUSE 14 BIS.....	38
5.3	CONDITIONS D'INTERVENTION DU VANNAGE EPARGNE EAU AMONT	39
5.4	CONDITIONS D'INTERVENTION DU VANNAGE EPARGNE EAU AVAL.....	40
5.5	DETAIL DES DESORDRES DE L'ECLUSE 14	41
5.6	DETAIL DES DESORDRES DE L'ECLUSE 14 BIS	59
5.7	DETAIL DES DESORDRES DE L'EPARGNE EAU AMONT	77
5.8	DETAIL DES DESORDRES DE L'EPARGNE EAU AVAL.....	87



1 Introduction

Dans le cadre du marché lancé par VNF relatif aux diagnostics de génie civil sur des ouvrages fluviaux, le présent rapport fait suite à l'intervention de détection d'anomalies sur le génie civil de la double écluse **N°14 et 14 bis avec vannages amont et aval d'épargne d'eau**, située sur la commune de Foug (département de Meurthe et Moselle) , sur le canal de la Marne au Rhin.

L'intervention a été réalisée par Bureau Veritas.

Le présent document contient les conclusions et les recommandations de travaux émises par Bureau Veritas pour l'ouvrage. Le procès-verbal, qui contient l'ensemble des observations réalisées sur l'ouvrage, se trouve en annexe.

1.1 Objectif et contexte de l'intervention

L'objectif de l'inspection est de répertorier les désordres du génie civil selon les Instructions Techniques pour la Surveillance et l'Entretien des Ouvrages d'Art (ITSEOA).

Les désordres ont été identifiés avec une intervention sur la partie « aérienne » du Génie Civil, réalisée par Bureau Veritas, avec les écluses à vide.

L'intervention a permis d'appréhender l'état général de l'ouvrage.

Il est prévu par VNF de moderniser les portes des écluses par un fonctionnement en automatique.

2 Description des ouvrages

2.1 Identification des ouvrages

La double écluse n°14 et 14 bis avec vannages amont et aval d'épargne d'eau se trouve au Sud/Ouest de la commune de Foug (54).

Les figures ci-après montrent l'implantation de la double écluse et une vue aérienne de l'ensemble.

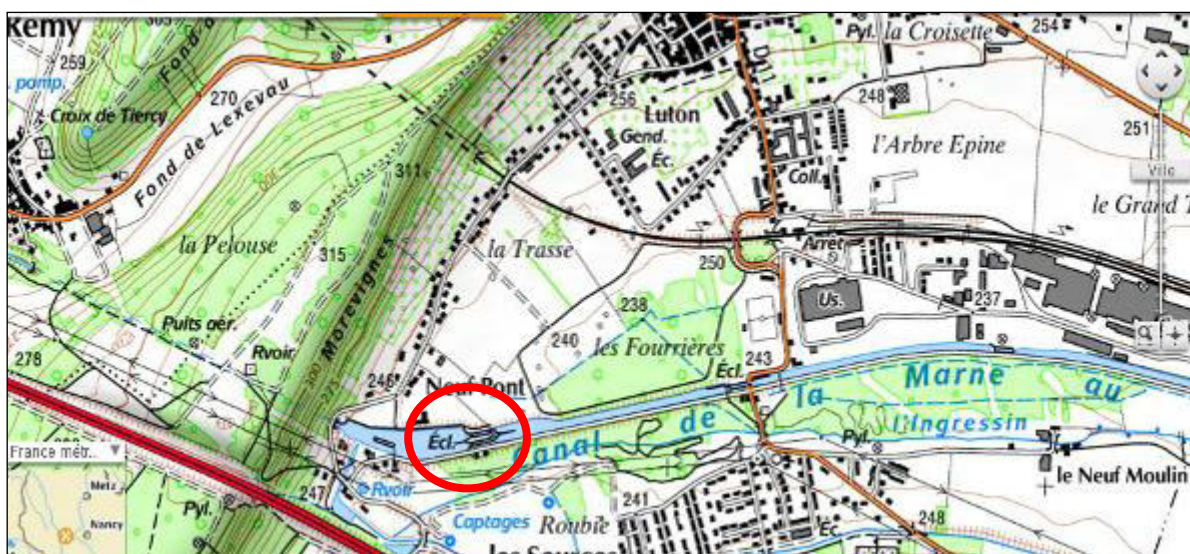


Figure 1 : Implantation de la double écluse n° 14 et 14 bis sur le canal de la Marne au Rhin.

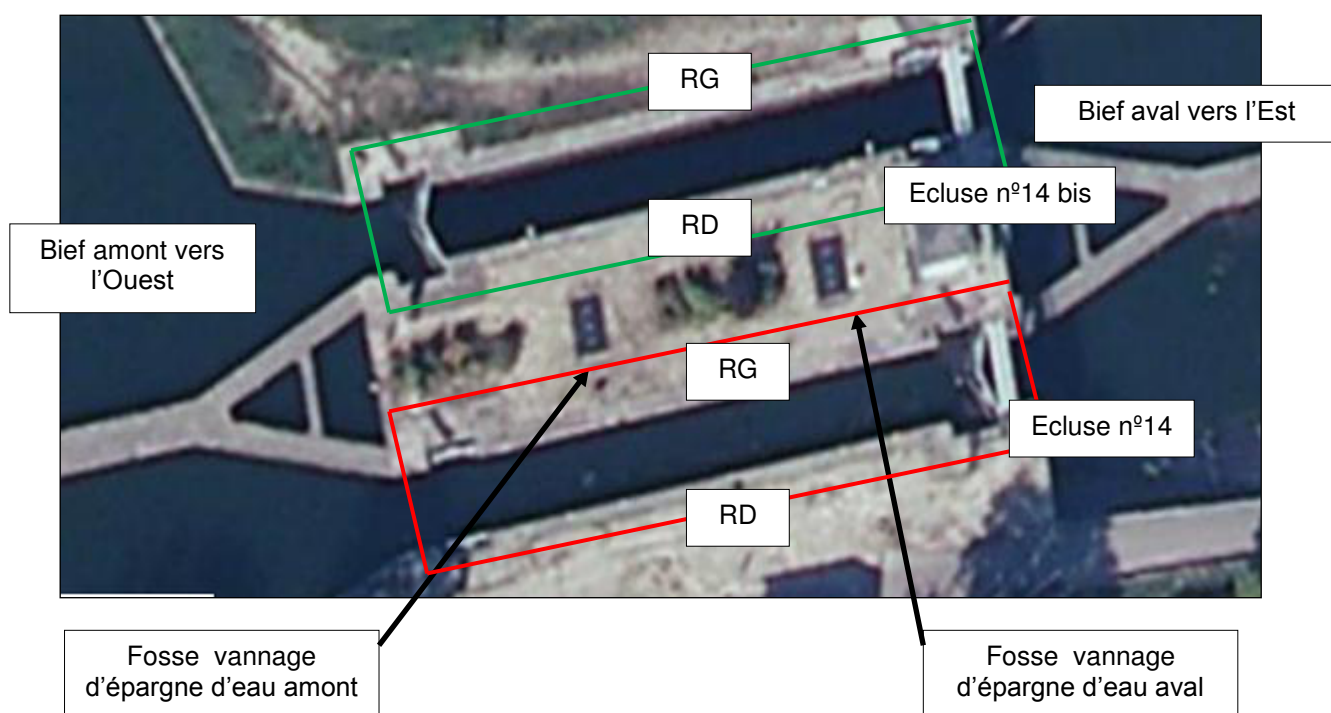


Figure 2 : Vue satellite des écluses et nomenclature utilisée. Source : GoogleMaps.

Entre les biefs amont et aval et sur la base des indications des documents transmis, il existe un dénivelé de 5,5 m.

Pour les 2 écluses, il y a entre les murs de tête amont et de fuite aval une distance de 60 m, avec des largeurs de 6 m pour des hauteurs de 9 m.

Les images ci-après donnent une vision globale de l'écluse.



Figure 3 : Au fond, bief amont. Au premier plan, fosse de vannage d'épargne d'eau aval.



Figure 4 : Ecluse 14 bis avec bajoyers. Au fond, le bief amont.



Figure 5 : Tableau synoptique de commande dans cabine orienté vers bief amont :

- à main gauche, écluse 14,
- à main droite, écluse 14 bis,
- au centre et en haut, vannage épargne amont.
- au centre et en bas, vannage épargne aval (VEAV)



Figure 6 : Bief aval.

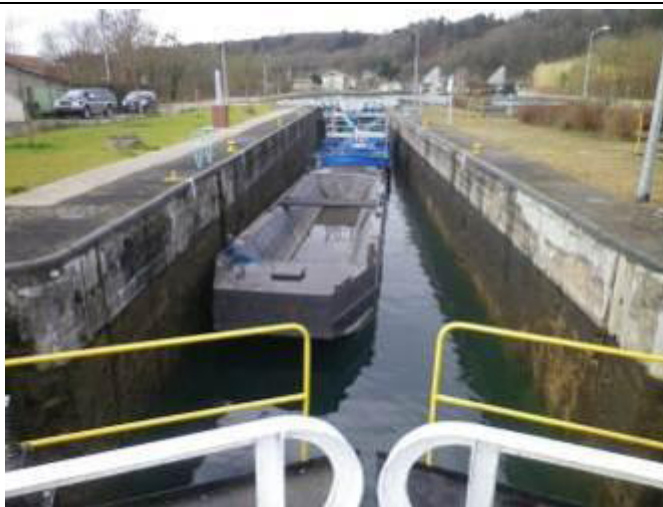


Figure 7 : Ecluse 14 avec bajoyers. Vue depuis l'amont.

2.2 Historique de l'ouvrage

Historiquement et sur la base des extraits de plans que VNF a transmis, la date retenue comme année de début d'exploitation des écluses dans la configuration actuelle est de 1956.

La liste des documents qui ont été transmis est détaillée ci-dessous :

Référence informatique	Objet
DOC 190214	Vue d'ensemble en plan d'un vannage d'épargne
DOC 190214 - 001	Coupe d'ensemble transversale d'un vannage
DOC 190214 – 003	Cotation des conduits d'un vannage en vue en plan

Ci-après, nous montrons des extraits réduits des 3 plans :

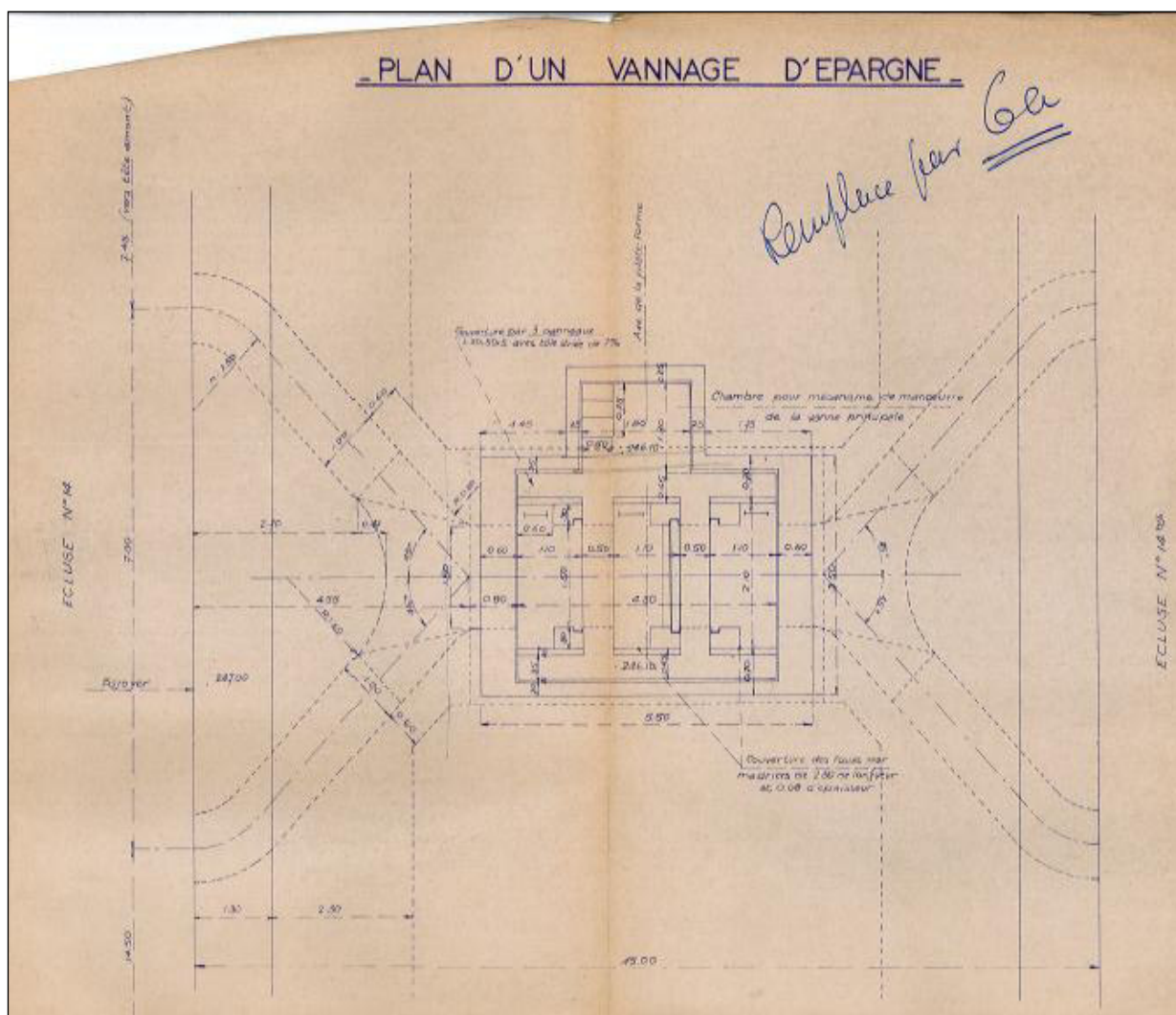


Figure 8 : Vue d'ensemble en plan d'un vannage d'épargne. Source : VNF.

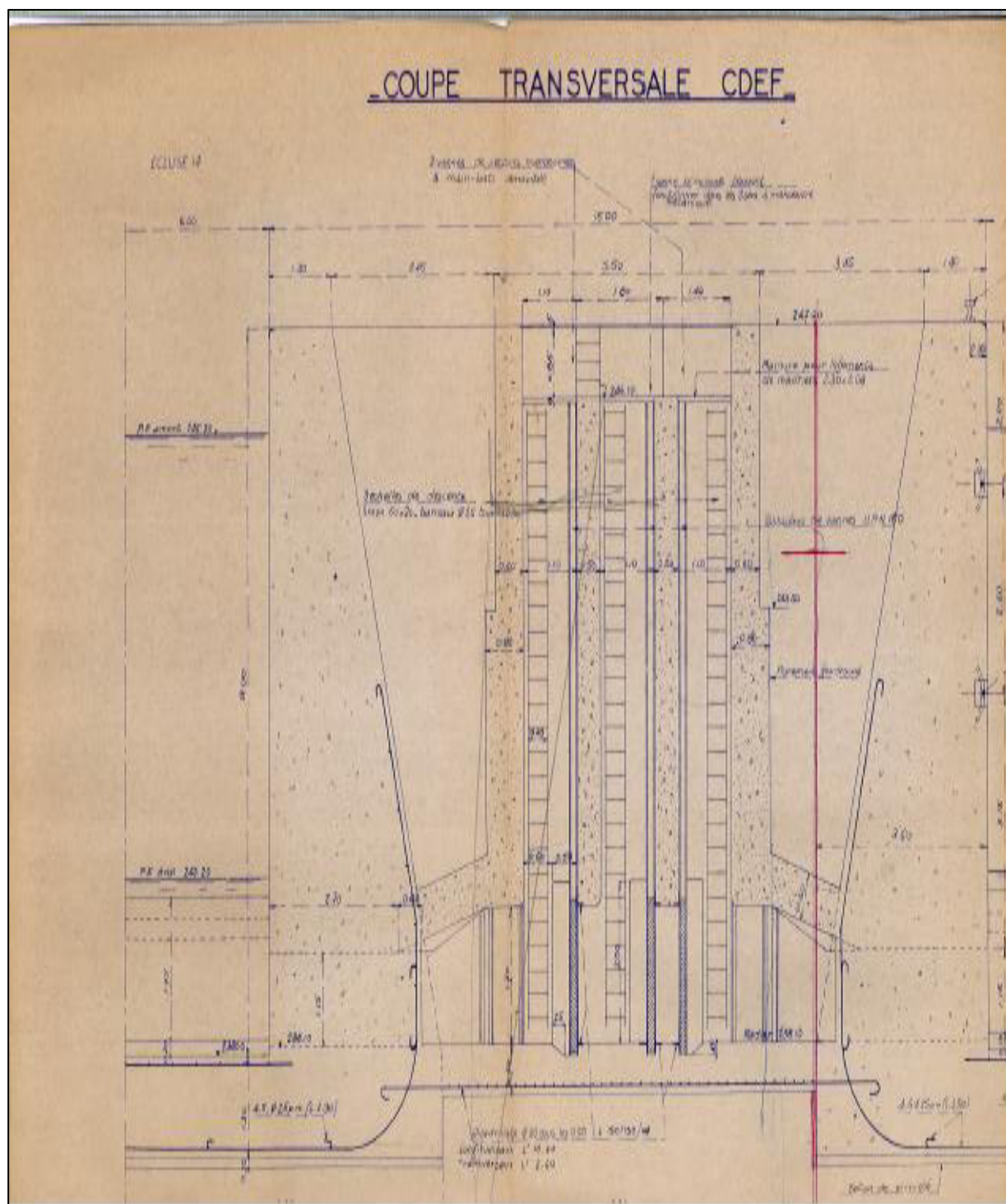


Figure 9 : Coupe d'ensemble transversale d'un vannage. Source : VNF.

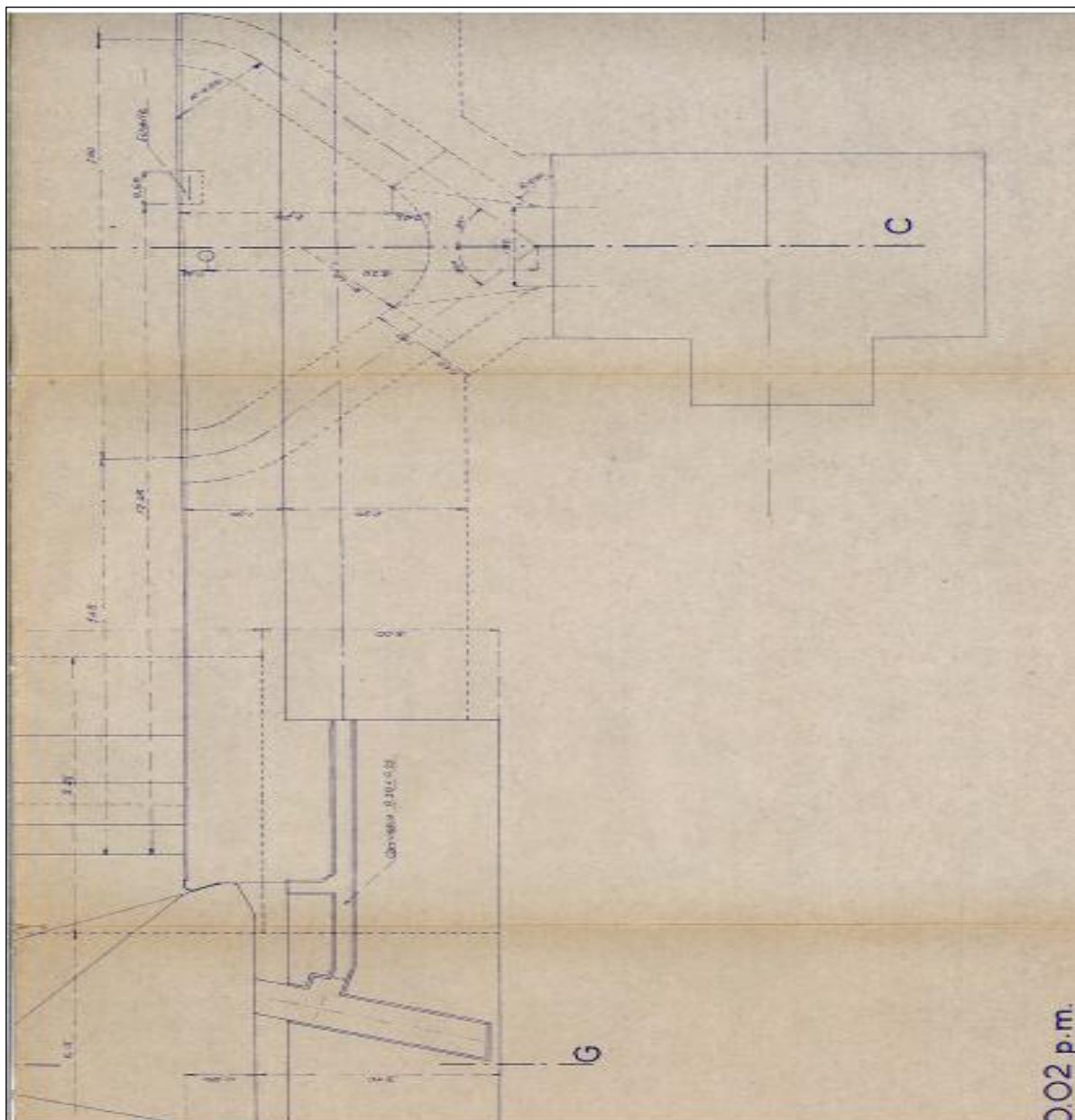


Figure 10 : Cotation des conduits d'un vannage en vue en plan. Source : VNF.

2.3 Constitution de principe

Les écluses n°14 et 14 bis sont des ouvrages massifs en béton armé, qui comportent majoritairement des bajoyers en extrados. La hauteur des bajoyers est de 9 m environ : les 6 m supérieurs du parement sont constitués de parpaings pleins en bétons de granulats lourds appareillés, hourdés et jointoyés ; les 3 m inférieurs sont en béton armé, tout comme le radier de l'écluse.

Les dimensions des parpaings sont les suivantes :

- hauteur de l'ordre de 20 cm,

- longueur de l'ordre de 40 cm,
- épaisseurs décimétriques.

Les vannages d'épargne d'eau entre les 2 écluses n° 14 et 14 bis montés en parallèle, permettent de mettre en communication les 2 écluses et de réduire les prélèvements d'eau dans le bief amont.

Le vannage d'épargne comporte deux galeries de captage sur chacun des bajoyers donnant sur le terre-plein situé entre les deux écluses. Les quatre galeries de captage (deux par écluse) se rejoignent à la chambre de manœuvre des vannes, ou celles-ci peuvent être manœuvrées (Voir plan du vannage d'épargne ci-avant).

2.4 Périmètre d'intervention

Les vantaux et leurs équipements ainsi que les autres équipements sont hors mission de Bureau Veritas.

2.5 Vannages d'épargne d'eau

Les 2 vannes principales (voir indications sur coupe transversale CDEF figurant au paragraphe 2.2) sont depuis juin 2013 en position fermée sans possibilité de les remonter. Ainsi, dans l'état actuel, aucun transvasement ne peut être réalisé entre les deux écluses.

2.6 Déroulement de l'intervention

Le tableau ci-dessous résume le déroulement de l'intervention dans le cadre de la mission confiée à Bureau Veritas par VNF :

Date	Matin	Après-Midi	Ouvrage	Observations
06/03/2014	X		Ecluse 14	-
		X	Ecluse 14 bis	-
07/03/2014	X		Vannage amont	Platelages en têtes des fosses démontées avec les 4 vannes de secours remontées et sécurisées en position haute
		X	Vannage aval	

3 Résumé des observations et notation




Le procès-verbal détaillé des observations (visite aérienne) est annexé au présent document. Nous en reprenons ci-dessous les observations principales, avec la notation de leur gravité selon les classes de l'Instruction Technique de Surveillance et Entretien des Ouvrages d'Art.




Afin de donner une vision plus claire sur l'ensemble de l'ouvrage, les observations ont été séparées selon les sous-ensembles suivants :




- Écluse 14 ;
- Ecluse 14 bis ;
- Galeries du vannage d'épargne d'eau amont ;
- Galeries du vannage d'épargne d'eau aval.

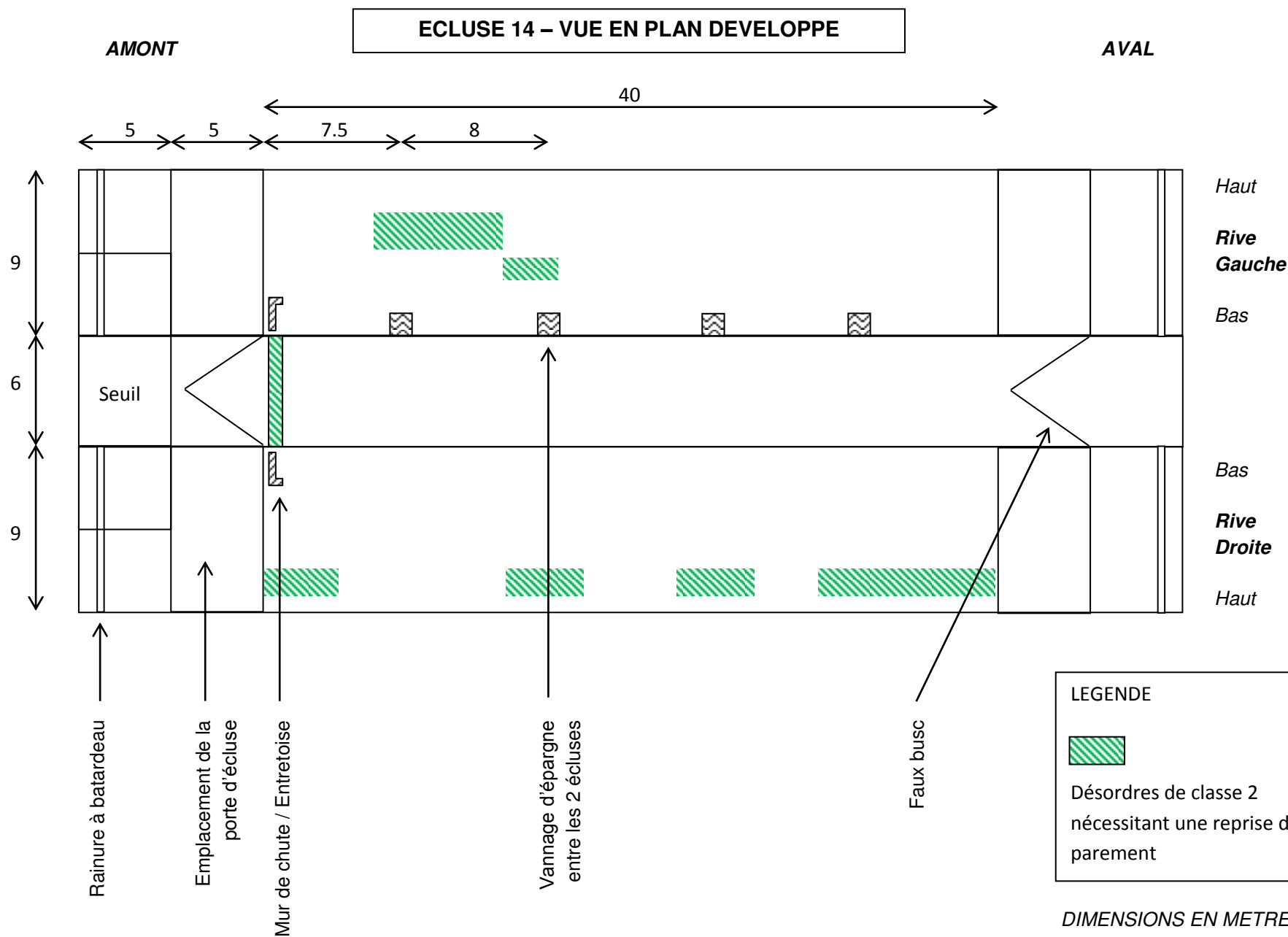
Des plans développés des désordres observés sont présentés ci-après pour les deux écluses.

3.1 Ecluse n°14





CLASSEMENT DE L'OUVRAGE			2
Zone	Observations / Désordres principaux	Image représentative	Notation
Radier en tête amont de 6 m de large	Les principaux désordres se trouvent sur l'entretoise. Dégradation généralisée, surtout à l'angle. Aciers apparents sur la retombée de l'entretoise.		2
Radier en sas de 6 m de large	Présence variable de détrit. Visibilité réduite.		2
Radier en tête aval de 6 m de large	Présence variable de détrit. Visibilité réduite.		2





<p>Bajoyer RG en tête amont de 9 m de haut</p>	<p>Absence d'écart de verticalité. Absence de désordres sur la rainure à batardeau et enclave vantail.</p>		<p>1</p>
<p>Bajoyer RG en SAS de 9 m de haut</p>	<p>Sur plusieurs endroits, érosion de surface des parpaings et des lézardes. Présence d'exsudats sur la plupart du parement.</p> <p>L'angle situé à l'amont de l'enclave du vantail présente un léger écart de verticalité dans la partie supérieure et il est dans un état dégradé.</p>		<p>2</p>
<p>Bajoyer RG en tête aval de 9 m de haut</p>	<p>Erosions d'ensemble de la surface des parpaings.</p> <p>Lézarde vertical qui se développe sur toute la hauteur.</p>		<p>2</p>

<p>Bajoyer RD en tête amont de 9 m de haut</p>	<p>Présence d'exsudations de calcite sans corrosion apparente d'armatures.</p>		<p>1</p>
<p>Bajoyer RD en SAS de 9 m de haut</p>	<p>À plusieurs endroits, érosion de surface des parpaings.</p>		<p>2</p>
<p>Bajoyer RD en tête aval de 9 m de haut</p>	<p>La partie inférieure de l'angle pignon (entre 3 et 9 m de profondeur environ) présente un état dégradé.</p>		




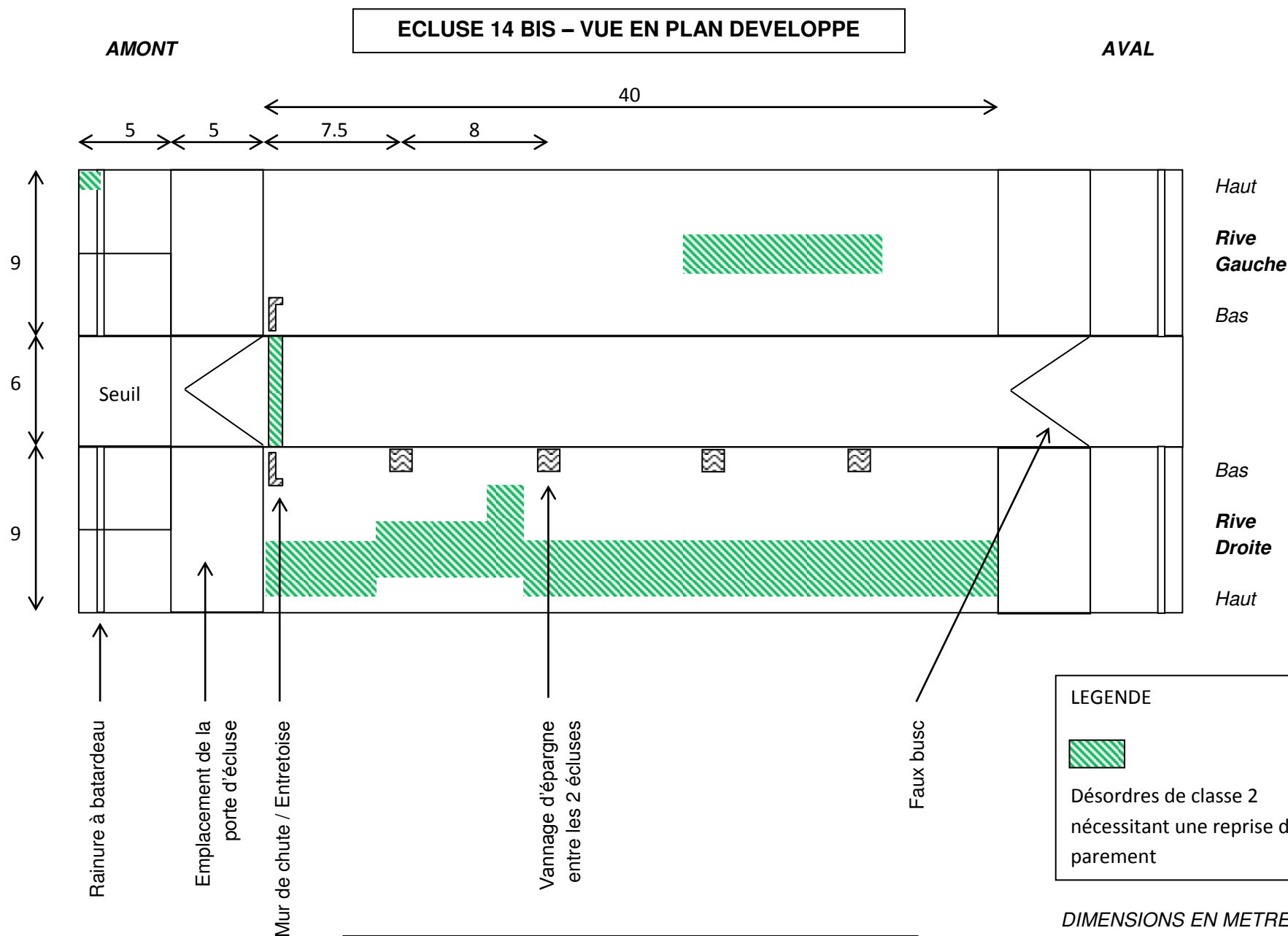
3.2 Écluse n°14 bis

CLASSEMENT DE L'OUVRAGE			2
Zone	Observations / Désordres principaux	Image représentative	Notation
Radier en tête amont de 6 m de large	<p>Sur la retombé du mur de chute : venue d'eau à mi-hauteur et du côté RD.</p> <p>Sur la retombée aval de l'entretoise : présence de ferrailage apparent.</p>		2
Radier en SAS de 6 m de large	Présence d'épaisseurs variables de détritux dans la chambre des vantaux et au niveau du busc et faux-busc.		1
Radier en tête aval de 6 m de large	Présence d'épaisseurs variables de détritux. Visibilité réduite.		1
Bajoyer RG en tête amont de 9 m de haut	Absence de désordres apparents.		1






<p>Bajoyer RG en sas de 9 m de haut</p>	<p>Sur plusieurs endroits, présence d'érosion de la surface des parpaings. Au droit de l'échelle, érosions locales et ponctuelles avec jointoiements fatigués entre 2 et 5 m de profondeur.</p>		<p>2</p>
<p>Bajoyer RG en tête aval de 9 m de haut</p>	<p>A mi- profondeur, érosions d'ensemble de surface des parpaings pleins.</p>		<p>2</p>
<p>Bajoyer RD en tête amont de 9 m de haut</p>	<p>Coin présentant des dégradations en tête de la rainure à batardeau.</p>		<p>2</p>
<p>Bajoyer RD en sas de 9 m de haut</p>	<p>Peu d'érosion de la surface des parpaings sur l'ensemble du mur.</p>		<p>1</p>







Bajoyer RD en tête aval de 9 m de haut	Oxydation du blindage métallique et dégradation des bétons supports en angle du musoir/mur de fuite.		2
---	--	--	----------




3.3 Galeries du vannage d'épargne d'eau amont

CLASSEMENT DE L'OUVRAGE			2E
Zone	Observations / Désordres principaux	Image représentative	Notation
Puits vanne principale	Pas de désordres apparents.		1
Puits vanne secours RG 14	Pas de désordres apparents.		1
Conduits vers RG 14	Lixiviation du béton des parois des galeries sur les reprises de bétonnage (présence des granulats).		2E
Puits vanne secours RD 14 bis	Pas de désordres apparents.		1
Conduits vers RD 14 bis	Lixiviation du béton des parois des galeries sur les reprises de bétonnage (présence des granulats) et présence de fissures.		2E

3.4 Galeries du vannage d'épargne d'eau aval

CLASSEMENT DE L'OUVRAGE			2E
Zone	Observations / Désordres principaux	Image représentative	Notation
Puits vanne principale	Pas de désordres apparents.		1
Puits vanne secours RG 14	Pas de désordres apparents.		1
Conduits vers RG 14	Lixiviation du béton des parois des galeries sur les reprises de bétonnage (présence des granulats).		2E
Puits vanne secours RD 14 bis	Pas de désordres apparents.		1



Conduits vers RD 14 bis	Lixiviation du béton des parois des galeries sur les reprises de bétonnage (présence des granulats).		2E
--	--	--	-----------



3.5 Causes principales et corrélations des dégradations

Dans ce paragraphe sont présentées les causes qui provoquent les dégradations et leurs éventuelles corrélations.

3.5.1 Défauts de fonctionnement

Les vannes de régulation du débit entre les deux écluses sont hors service et ne permettent pas de transvaser l'eau entre l'écluse 14 et l'écluse 14 bis.

3.5.2 Défauts d'entretien et maintenance

Néant pour la partie inspectée (écluses et galeries du vannage d'épargne d'eau, hors vantellerie).

3.5.3 Défauts de réparation

Au cours des dernières années, les écluses 14 et 14 bis ont eu peu de réparations visant à pérenniser la vie de l'ouvrage. Les désordres rencontrés sont liés principalement à la dégradation du béton des bajoyers (notamment aciers apparents, épaufrures, érosion) ou du béton des parpaings (notamment présence d'épaufrures, de fissures et de lézards).

3.5.4 Corrélations entre les dégradations

Les désordres sur les différentes parties de l'écluse (murs, conduites d'épargne d'eau) sont le résultat de l'action de plusieurs phénomènes de dégradation.

Nous présentons les causes suivantes, comme pouvant être à l'origine de certain des désordres mentionnés ci-avant :

- L'impact de la coque des bateaux pour les désordres rencontrés sur les bajoyers (partiellement) et les retombés du mur de chute et de l'entretoise (radier) ;
- Les écoulements constants (et éventuellement, la vitesse élevée de l'eau) pour la lixiviation du béton des parois des galeries du vannage d'épargne.

3.6 Essais, auscultations, investigations effectuées depuis la dernière action de surveillance

Néant.

3.7 Appréciation globale de l'état de l'ouvrage

L'ouvrage a eu peu ou pas de réparations pendant les dernières années. L'état de dégradation de l'ouvrage est assez homogène sur toutes les parties. L'écluse 14 se trouve peut-être dans un plus mauvais état que l'écluse 14 bis. Cependant, les écluses 14 et 14 bis présentent des défauts mineurs dans la structure, **ce qui justifie un classement en catégorie 2.**

Le béton des galeries du vannage d'épargne d'eau (amont et aval) est fortement lixivié. Il risque donc d'évoluer, ce qui justifie le classement des galeries en catégorie 2E.

Le résumé des parties de l'ouvrage se trouve ci-dessous :

Sous-ouvrage	Classe
Ecluse 14	2
Ecluse 14 bis	2
Galeries du vannage d'épargne d'eau amont	2E
Galeries du vannage d'épargne d'eau aval	2E

Pour rappel, selon l'Instruction Technique pour la Surveillance et l'entretien des ouvrages d'art, les classes d'ouvrage se définissent comme suit :

Classe	Description
1	Ouvrage en état satisfaisant, qui ne nécessite pas d'intervention autre que l'entretien courant.
2	Ces ouvrages présentent des défauts sur les équipements, les éléments de protection, le drainage, l'environnement et/ou des défauts mineurs de la structure.
2E	Ces ouvrages nécessitent un entretien spécialisé à brève échéance (équipements, éléments de protection, drainage, environnement et défauts mineurs de la structure).
3	Ouvrages dont la structure est dégradée et qui nécessitent des travaux de réparation.
3P	Ouvrages de classe 3, pour lesquels les travaux de réparation doivent être menés à une échéance prioritaire, parce que les désordres constatés sont de nature à compromettre l'intégrité ou la capacité portante de l'ouvrage.



4 Conclusions et préconisations

4.1 Conclusions

Les écluses 14 et 14 bis présentent un niveau de dégradation assez homogène dans l'ensemble des parties (classées 2). Les galeries du vannage d'épargne d'eau ont des désordres sur le béton pouvant évoluer : elles sont classées en 2E.

4.2 Stratégie des travaux et des mesures correctives

Dans le but de prolonger la vie utile de la structure et de pérenniser l'ouvrage, la stratégie proposée pour cet ouvrage porte sur 2 axes :

- Ramener les parties de l'ouvrage actuellement classées 2E à l'état 2, par réparation du béton des galeries d'épargne d'eau.
- Cibler les désordres les plus graves, parmi ceux classés en catégorie 2 dans les écluses 14 et 14 bis, et proposer des travaux visant à les réparer.

4.3 Préconisations

Ce chapitre présente les mesures de surveillance et entretien pour l'ouvrage. Une décomposition des prix se trouve au chapitre suivant.

4.3.1 Surveillance

Néant

4.3.2 Travaux d'entretien et maintenance

Néant

4.3.3 Travaux de réparation

Les travaux de réparation proposés consistent à :

- Remplacer les zones en béton dégradé des 8 galeries du vannage d'épargne ;
- Réparer localement les murs des bajoyers, ceux qui sont les plus endommagés.

4.4 Déroulement des travaux

Les travaux proposés nécessitent des moyens différents pour leur réalisation :

- La réparation du béton dégradé des 8 galeries du vannage d'épargne ne nécessite que la mise à sec de chacune des écluses de façon alternée. Par conséquent, les travaux doivent être réalisés en deux temps.



- La réparation des désordres présents sur les bajoyers nécessite la mise en place d'échafaudages provisoires afin de pouvoir accéder à l'ensemble des bajoyers, car la plupart des désordres se trouvent à une hauteur inaccessible depuis le radier ou le terre de l'écluse. L'utilisation d'une nacelle négative pour réaliser une partie des travaux a été écartée du fait qu'elle ne permet pas d'accéder sur toute la hauteur du bajoyer (9 m de hauteur totale) et qu'elle ne peut pas être amenée au terre-plein situé entre les deux écluses.

4.5 Estimation du prix des travaux




Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble des travaux proposés. Les coûts et les délais de ces travaux sont donnés à titre indicatif.

Les prix comprennent l'amenée des matériaux et du personnel, les matériaux et leur mise en place. A cette étape de l'étude, les aléas de prix peuvent aller jusqu'à 25%.

Le chiffrage ci-après ne permet pas la consultation directe des entreprises de construction.



Écluse n°14 et 14 bis sur le canal de la Marne au Rhin avec vannages amont et aval d'épargne d'eau –
Commune de Foug (54)

Zone	Travaux de pérennisation de l'ouvrage	Détail des travaux	Image représentative	Unité	Quantité	Prix unitaire (H.T.)	Prix total H.T.
Travaux préliminaires et d'ensemble	Mise en place des échafaudages provisoires sur une longueur de 20 m	-	-	fft	1,0	6000	6000
	Nettoyage des débris du radier pour pouvoir installer l'échafaudage	-	-	fft	2,0	1200	2400
Galeries du vannage d'épargne d'eau (8 galeries)	Remplacement du béton lissé par une nouvelle couche de béton projeté (après vérification de vitesse de l'eau dans la galerie)	Hydrodémolition des 15 cm superficiels des parois de la galerie d'épargne d'eau. Chacune des 8 galeries contient une surface à traiter d'environ 30 m ²		m ²	240,0	60	14400
		Mise en place du béton projeté		m ³	36,0	260	9360
Écluse 14, radier amont	Remplacement du béton avec des armatures apparentes sur la retombée aval de l'entretoise	Hydrodémolition des 5 cm superficiels des parois dans la zone où les aciers sont apparents (coin et retombée) - 6x1 m		m ²	6,0	60	360
		Mise en place de nouveau ferrailage		kg	240,0	3	720
		Mise en place du béton projeté		m ³	3,0	260	780
Écluse 14, bajoyer RG SAS	Remplacement du béton dégradé	Hydrodémolition des 10 cm superficiels du bajoyer- 3,5x4 m		m ²	18,0	60	1080
		Mise en place du béton projeté		m ³	0,5	260	117







Écluse n°14 et 14 bis sur le canal de la Marne au Rhin avec vannages amont et aval d'épargne d'eau –
Commune de Foug (54)

Zone	Travaux de pérennisation de l'ouvrage	Détail des travaux	Image représentative	Unité	Quantité	Prix unitaire (H.T.)	Prix total H.T.
Ecluse 14, bajoyer RG SAS	Remplacement du béton dégradé	Hydrodémolition des 10 cm superficiels du bajoyer - 2x1 m		m2	2,0	60	120
		Mise en place du béton projeté		m3	0,2	260	52
Ecluse 14, bajoyer RG SAS	Remplacement du béton dégradé	Hydrodémolition des 10 cm superficiels du bajoyer- 2x5 m		m2	10,0	60	600
		Mise en place du béton projeté		m3	0,2	260	52
Ecluse 14, bajoyer RG SAS	Remplacement du béton dégradé	Hydrodémolition des 10 cm superficiels du bajoyer- Environ 4 m2		m2	4,0	60	240
		Mise en place du béton projeté		m3	0,4	260	104
Ecluse 14, bajoyer RG SAS	Remplacement du béton dégradé	Hydrodémolition des 10 cm superficiels du bajoyer- 4x9m		m2	36,0	60	2160
		Mise en place du béton projeté		m3	0,4	260	104



Écluse n°14 et 14 bis sur le canal de la Marne au Rhin avec vannages amont et aval d'épargne d'eau –
Commune de Foug (54)

Ecluse 14, bajoyer RG SAS	Remplacement du béton dégradé	Hydrodémolition des 10 cm superficiels du bajoyer- 4x9m		m2	36,0	60	2160
		Mise en place du béton projeté		m3	0,4	260	104
Ecluse 14, bajoyer RG SAS	Remplacement du béton dégradé	Hydrodémolition des 10 cm superficiels du bajoyer- 3x5m		m2	15,0	60	900
		Mise en place du béton projeté		m3	0,3	260	78
Ecluse 14, bajoyer RG SAS	Remplacement du béton dégradé	Hydrodémolition des 10 cm superficiels du bajoyer- 4x5m		m2	20,0	60	1200
		Mise en place du béton projeté		m3	0,4	260	104
Ecluse 14, bajoyer RG SAS	Réfection de l'angle mort de l'enclave de l'éventail	Hydrodémolition des 15 cm superficiels du bajoyer- env. 18m2		m2	18,0	60	1080
		Mise en place du béton projeté		m3	2,7	260	702







Écluse n°14 et 14 bis sur le canal de la Marne au Rhin avec vannages amont et aval d'épargne d'eau –
Commune de Foug (54)

Ecluse 14, bajoyer RG tête aval	Remplacement du béton dégradé	Hydrodémolition des 10 cm superficiels du bajoyer- 3,5x2		m2	7,0	60	420
		Mise en place du béton projeté		m3	0,5	260	137
Ecluse 14, bajoyer RD SAS	Remplacement du béton dégradé	Hydrodémolition des 10 cm superficiels du bajoyer- 1,5x4 m		m2	6,0	60	360
		Mise en place du béton projeté		m3	0,2	260	39






Écluse n°14 et 14 bis sur le canal de la Marne au Rhin avec vannages amont et aval d'épargne d'eau –
Commune de Foug (54)

Ecluse 14, bajoyer RD SAS	Remplacement du béton dégradé	Hydrodémolition des 10 cm superficiels du bajoyer- 1,5x10 m		m2	25,0	60	1500
		Mise en place du béton projeté		m3	1,0	260	260
Ecluse 14, bajoyer RD SAS	Remplacement du béton dégradé	Hydrodémolition des 10 cm superficiels du bajoyer- 1,5x10 m		m2	25,0	60	1500
		Mise en place du béton projeté		m3	1,0	260	260
Ecluse 14, bajoyer RD SAS	Remplacement du béton dégradé	Hydrodémolition des 10 cm superficiels du bajoyer- 3x2,5 m		m2	7,5	60	450
		Mise en place du béton projeté		m3	0,3	260	78
Ecluse 14, bajoyer RD SAS	Remplacement du béton dégradé	Hydrodémolition des 10 cm superficiels du bajoyer- 7x1,5 m		m2	10,5	60	630
		Mise en place du béton projeté		m3	0,7	260	182



Écluse n°14 et 14 bis sur le canal de la Marne au Rhin avec vannages amont et aval d'épargne d'eau –
Commune de Foug (54)

Ecluse 14, bajoyer RD, tête amont	Angle pignon déstructuré à reprendre	Hydrodémolition des 10 cm superficiels du bajoyer- Environ 18 m2		m2	18,0	60	1080
		Mise en place du béton projeté		m3	1,8	260	468
Ecluse 14 bis, radier amont	Remplacement du béton avec des armatures apparentes sur la retombée aval de l'entretoise	Hydrodémolition des 5 cm superficiels des parois dans la zone où les aciers sont apparents (coin et retombée) - 6x1 m		m2	6,0	60	360
		Mise en place de nouveau ferraillage		kg	240,0	3	720
		Mise en place du béton projeté		m3	3,0	260	780
Ecluse 14 bis, bajoyer RD SAS	Remplacement du béton dégradé	Hydrodémolition des 10 cm superficiels du bajoyer- 6x3 m		m2	18,0	60	1080
		Mise en place du béton projeté		m3	0,6	260	156





Écluse n°14 et 14 bis sur le canal de la Marne au Rhin avec vannages amont et aval d'épargne d'eau –
Commune de Foug (54)

Ecluse 14 bis, bajoyer RD SAS	Remplacement du béton dégradé	Hydrodémolition des 10 cm superficiels du bajoyer- 6x3 m		m2	18,0	60	1080
		Mise en place du béton projeté		m3	0,6	260	156
Ecluse 14 bis, bajoyer RD SAS	Remplacement du béton dégradé	Hydrodémolition des 10 cm superficiels du bajoyer- 2x2 m		m2	4,0	60	240
		Mise en place du béton projeté		m3	0,2	260	52





Écluse n°14 et 14 bis sur le canal de la Marne au Rhin avec vannages amont et aval d'épargne d'eau –
Commune de Foug (54)

Ecluse 14 bis, bajoyer RD SAS	Remplacement du béton dégradé	Hydrodémolition des 10 cm superficiels du bajoyer- 10x3 m		m2	30,0	60	1800
		Mise en place du béton projeté		m3	1,0	260	260
Ecluse 14 bis, bajoyer RD SAS	Remplacement du béton dégradé	Hydrodémolition des 10 cm superficiels du bajoyer- 12x3 m		m2	36,0	60	2160
		Mise en place du béton projeté		m3	1,2	260	312




Écluse n°14 et 14 bis sur le canal de la Marne au Rhin avec vannages amont et aval d'épargne d'eau –
Commune de Foug (54)

Ecluse 14 bis, bajoyer RD SAS	Remplacement du béton dégradé	Hydrodémolition des 10 cm superficiels du bajoyer- 10x3 m		m2	30,0	60	1800
		Mise en place du béton projeté		m3	1,0	260	260
Ecluse 14 bis, bajoyer RD tête aval	Remplacement du béton dégradé	Hydrodémolition des 10 cm superficiels du bajoyer- 5x9 m		m2	45,0	60	2700
		Mise en place du béton projeté		m3	0,5	260	130
Ecluse 14 bis, bajoyer RG tête amont	Réfection du coin en état dégradé	Démolition et ragréage du béton du coin		fft	1,0	250	250



Écluse n°14 et 14 bis sur le canal de la Marne au Rhin avec vannages amont et aval d'épargne d'eau –
Commune de Foug (54)

Écluse 14 bis, bajoyer RG en SAS	Remplacement du béton dégradé	Hydrodémolition des 10 cm superficiels du bajoyer- 6x9 m		m2	54,0	60	3240
		Mise en place du béton projeté		m3	0,6	260	156

TOTAL HT	70 033
TVA (20 %)	14 007
TOTAL TTC	84 039



4.6 Estimation du délai des travaux

Compte tenu de l'emprise des travaux et du fait que les travaux doivent être réalisés sur des écluses différentes nous estimons la durée totale des travaux à 3 mois environ.

5 Annexe 1 : Compte rendu de l'inspection aérienne

5.1 Conditions et zone d'intervention de l'écluse 14

Type de l'ouvrage Cours d'eau Contact VNF Port: Email:	Ecluse numéro 14 Canal de la Marne au Rhin Olivier BOULENZOU 03.83.17.01.50 Olivier.Boulenzou@vnf.fr		
Inspection préalable commune signée	Signature le 06/03/2014 Pierre SAGE		
Date de la visite	Date 06.03.2014	Début 09:30	Fin 13:00
Durée de la visite	03:30 heures		
Temps	Ensoleillé Variable entre 5 et 10°C		
Niveau d'eau	Intervention avec ensemble salopette/cuissardes/bottes et sous surveillance personnel VNF		
Type d'inspection: Subaquatique : Aérienne:	Commentaires Non Oui Bureau Veritas		
Moyens d'accès particuliers: Cordiste Nacelle négative :	Commentaires Non Non		
Participants d'inspection de BV	Nom Pierre SAGE		Organisme Bureau Veritas
Commentaire :	Hauteur de 0,2 m d'eau sur l'ensemble du radier du sas avec présence d'épaisseurs variables de détrit. Les parements des bajoyers ont été seulement accessibles jusqu'à une hauteur de 2 mètres (détection anomalie génie civil : bon fonctionnement de l'écluse et intervention uniquement en vue d'un fonctionnement en automatique).		
Parcours effectué	<ul style="list-style-type: none">• Radier en tête amont de 6 m de large• Radier en sas de 6 m de large• Radier en tête aval de 6 m de large• Bajoyer RG en tête amont de 9 m de haut• Bajoyer RG en sas de 9 m de haut• Bajoyer RG en tête aval de 9 m de haut• Bajoyer RD en tête amont de 9 m de haut• Bajoyer RD en sas de 9 m de haut• Bajoyer RD en tête aval de 9 m de haut		



5.2 Conditions et zone d'intervention de l'écluse 14 bis

Type de l'ouvrage Cours d'eau Contact VNF Port: Email:	Écluse numéro 14 bis Canal Marne au Rhin Olivier BOULENZOU 03.83.17.01.50 Olivier.Boulenzou@vnf.fr
Inspection préalable commune signée	Signature le 06/03/2014 Pierre SAGE
Date de la visite	Date 06.03.2014 Début 13:30 Fin 17:30
Durée de la visite	3 heures
Temps	Ensoleillé Variable entre 5 et 10°C
Niveau d'eau	Intervention avec ensemble salopette/cuissardes/bottes et sous surveillance personnel VNF
Type d'inspection: Subaquatique : Aérienne:	Commentaires Non Oui Bureau Veritas
Moyens d'accès particuliers: Cordiste Nacelle négative :	Commentaires Non Non
Participants d'inspection de BV	Nom Pierre SAGE Organisme Bureau Veritas
Commentaire :	Hauteur de 0,2 m d'eau sur l'ensemble du radier du sas avec présence d'épaisseurs variables de détrit. Les parements des bajoyers ont été seulement accessibles jusqu'à une hauteur de 2 mètres (détection anomalie génie civil : bon fonctionnement de l'écluse et intervention uniquement en vue d'un fonctionnement en automatique).
Parcours effectué	<ul style="list-style-type: none">• Radier en tête amont de 6 m de large• Radier en sas de 6 m de large• Radier en tête aval de 6 m de large• Bajoyer RG en tête amont de 9 m de haut• Bajoyer RG en sas de 9 m de haut• Bajoyer RG en tête aval de 9 m de haut• Bajoyer RD en tête amont de 9 m de haut• Bajoyer RD en sas de 9 m de haut• Bajoyer RD en tête aval de 9 m de haut



5.3 Conditions d'intervention du vannage épargne eau amont


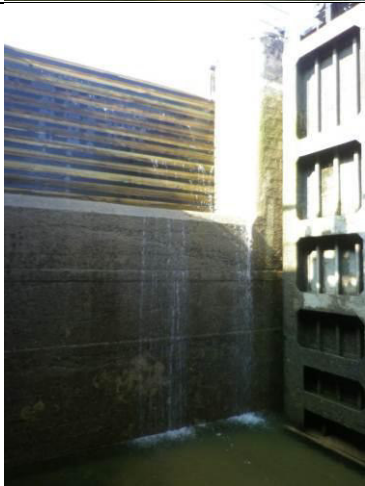

Type de l'ouvrage	Vannage épargne eau amont		
Cours d'eau	Canal Marne au Rhin		
Contact VNF	Olivier BOULENZOU		
Port:	03.83.17.01.50		
Email:	Olivier.Boulenzou@vnf.fr		
Inspection préalable commune signée	Signature le 07/03/2014 Pierre SAGE		
Date de la visite	Date 07.03.2014	Début 10:00	Fin 13:00
Durée de la visite	3 heures		
Temps	Ensoleillé Variable entre 5 et 10 °C		
Niveau d'eau	Intervention avec ensemble salopette/cuissardes/bottes et sous surveillance personnel VNF		
Type d'inspection:	Commentaires		
Subaquatique :	Non		
Aérienne:	Oui	Bureau Veritas	
Moyens d'accès particuliers :	Commentaires		
Cordiste	Non		
Nacelle négative :	Non		
Participants d'inspection de BV	Nom Pierre SAGE	Organisme Bureau Veritas	
Commentaire :	-		
Parcours effectué :	<ul style="list-style-type: none">• Puits vanne principale• Puits vanne secours RG 14• Conduits vers RG 14• Puits vanne secours RD 14 bis• Conduits vers RD 14 bis		







5.4 Conditions d'intervention du vannage épargne eau aval




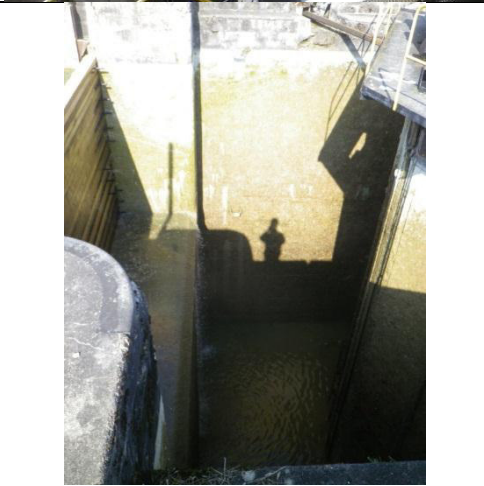
Type de l'ouvrage	Vannage épargne eau amont		
Cours d'eau	Canal Marne au Rhin		
Contact VNF	Olivier BOULENZOU		
Port:	03.83.17.01.50		
Email:	Olivier.Boulenzou@vnf.fr		
Inspection préalable commune signée	Signature le 07/03/2014 Pierre SAGE		
Date de la visite	Date 07.03.2014	Début 13:00	Fin 16:00
Durée de la visite	3 heures		
Temps	Ensoleillé Variable entre 5 et 10 °C		
Niveau d'eau	Intervention avec ensemble salopette/cuissardes/bottes et sous surveillance personnel VNF		
Type d'inspection:	Commentaires		
Subaquatique :	Non	Bureau Veritas	
Aérienne:	Oui		
Moyens d'accès particuliers:	Commentaires		
Cordiste	Non		
Nacelle négative :	Non		
Participants d'inspection de BV	Nom Pierre SAGE	Organisme Bureau Veritas	
Commentaire :	-		
Parcours effectué	<ul style="list-style-type: none">• Vanne principale• Vanne secours RG14• Conduits vers RG 14• Vanne secours RD 14 bis• Conduits vers RD 14 bis		



5.5 Détail des désordres de l'écluse 14



Zone et description du désordre	Image représentative
Radier en tête amont de 6 m de large	Classe : 2 (voir armatures apparentes en retombée aval entretoise)
Mur de chute en RD sans désordres	
Mur de chute en RG sans désordres	
Faux busc et busc en RD sans désordres	




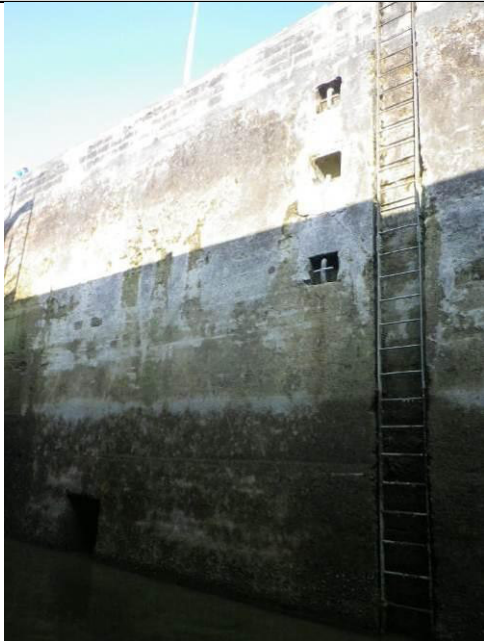

Zone et description du désordre	Image représentative
Faux busc et busc en RG sans désordres	
Face supérieure d'arase entretoise avec angle aval cassé à mi- longueur (0,8 m de large)	
Vue d'ensemble retombée aval entretoise (hauteur de 1,9 m)	
Armatures lisses apparentes en 1/2 portée et en moitié haute: -les longitudinales enrobées de 3 cm ont des diamètres de 30 mm en étant espacées de 40 cm en retombée et distantes de 20 cm par rapport à la face supérieure d'arase, tandis que celles transversales sont espacées de 20 cm en diamètre de 10 mm et enrobées de 2 cm	
Radier en sas de 6 m de large	Classe : 1

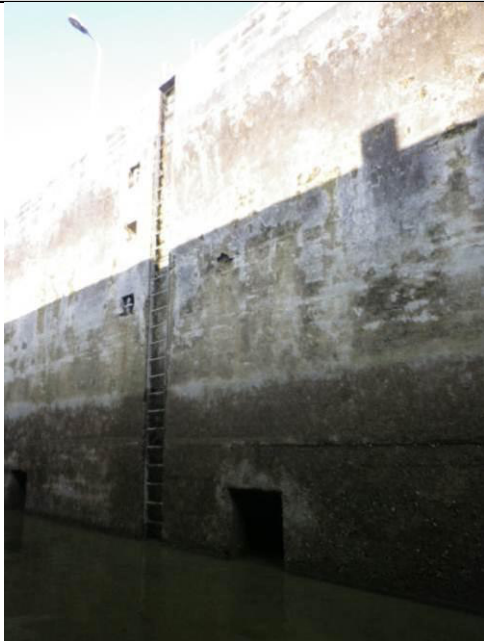


Zone et description du désordre	Image représentative
<p>Hauteur de 0,2 m d'eau sur l'ensemble du radier du sas avec présence d'épaisseurs variables de détrit. Vision restreinte.</p>	
<p>Radier en tête aval de 6 m de large</p>	<p>Classe : 1</p>
<p>Hauteur de 0,2 m d'eau sur l'ensemble du radier du sas avec présence d'épaisseurs variables de détrit. Vision restreinte</p>	
<p>Bajoyer RG en tête amont de 9 m de haut</p>	<p>Classe : 1</p>
<p>Absence d'écart de verticalité</p>	
<p>Absence de désordres rainure à batardeau et enclave vantail</p>	
<p>Bajoyer RG en sas de 9 m de haut</p>	<p>Classe : 2 (voir érosions, lézardes, reprises)</p>



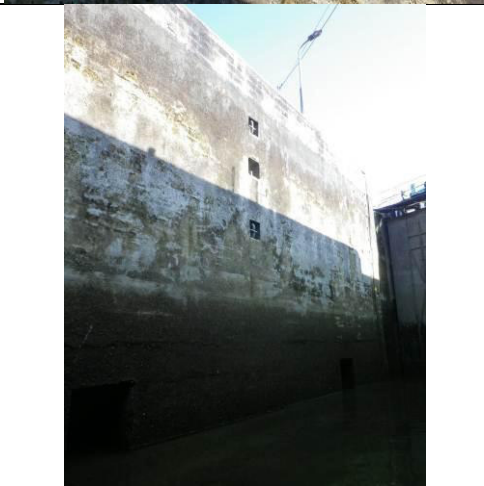

Zone et description du désordre	Image représentative
Absence d'écart de verticalité	
Vue d'ensemble de 0 m (articulation vantail dans enclave amont) à 40 m (nez de vantail dans enclave aval)	




Zone et description du désordre	Image représentative
<p>Vue d'ensemble de 0 m à 6 m : à 6 m, reprise de bétonnage verticale (absence désordre)</p>	
<p>De 1 m de profondeur (correspondant approximativement au P.E. amont 245,7 m) jusqu'à 4,5 m de profondeur, érosion de surface des parpaings pleins hauts de 20 cm et longs de 40 cm sur environ 4 m de long, demandant une régénération</p>	




Zone et description du désordre	Image représentative
<p>A 5 m de profondeur, développement d'une reprise de coulage subhorizontale avec ségrégation des bétons sur 2 m² et à 0,5 m de la reprise verticale de bétonnage située à 6 m, demandant une régénération des bétons de parement au droit</p>	



Zone et description du désordre	Image représentative
<p>Vue d'ensemble de 6 m à 13 m avec à 3 m conduit amont fosse amont vannage épargne d'eau vers 14 RG</p>	
<p>De 0 m de profondeur jusqu'à 2 m de profondeur: absence de désordre</p>	
<p>De 2 m de profondeur à 4 m de profondeur, érosions ponctuelles et locales de surface des parpaings pleins hauts de 20 cm et longs de 40 cm sur environ 5 m de long, demandant une régénération</p>	
<p>De 4 m de profondeur à 6 m de profondeur (correspondant approximativement au P.E. aval 240,2 m), tenue des parements des parpaings</p>	
<p>De 6 m de profondeur à 9 m, parement béton du bajoyer</p>	




Zone et description du désordre	Image représentative
<p>Vue d'ensemble de 13 m à 16 m avec conduit aval fosse amont vannage épargne d'eau vers 14 RG</p>	
<p>Ponctuelles et locales érosion de surface des parpaings pleins à une profondeur de 4,5 m et demandant une régénération</p>	
<p>Vue d'ensemble de 16 m à 30 m avec conduit amont fosse aval vannage épargne d'eau vers 14 RG à 34 m</p>	




Zone et description du désordre	Image représentative
De 1 m de profondeur à 5 m de profondeur, érosions ponctuelles et locales de surface des parpaings pleins entre 16 m et 25 m, demandant une régénération	
De 1 m de profondeur à 5 m de profondeur, érosions ponctuelles et locales de surface des parpaings pleins entre 25 m et 34 m, demandant une régénération	
Vue d'ensemble de 30 m (conduit amont fosse aval vannage épargne d'eau vers 14 RG à 30 m) à 35 m (conduit aval fosse aval vannage épargne d'eau vers 14 RG à 35m).	
De 2 m de profondeur à 5 m de profondeur, érosion d'ensemble de surface des parpaings pleins entre 30 m et 35 m, demandant une régénération.	




Zone et description du désordre	Image représentative
<p>Vue d'ensemble de 35 m (conduit aval fosse aval vannage épargne d'eau vers 14 RG à 35 m) à 40 m</p>	
<p>De 1 m de profondeur à 5 m de profondeur, érosion d'ensemble de surface des parpaings pleins entre 35 m et 40 m, demandant une régénération</p>	
<p>Lézarde se développant pratiquement verticalement depuis l'angle haut aval du conduit aval fosse aval vannage épargne d'eau vers 14 RG à 35 m</p>	



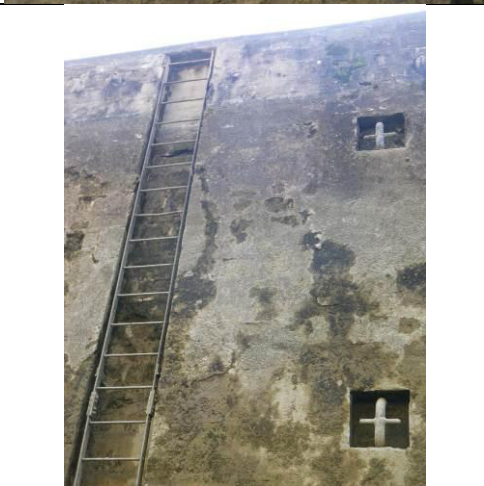

Zone et description du désordre	Image représentative
<p>Reprise de l'angle amont de l'enclave du vantail avec un écart de verticalité à 40 m entre la tête et 3 m de profondeur</p>	
<p>Reprise de l'angle amont de l'enclave du vantail fracturé en pied (mortier fin gâché avec un ciment contenant du clinker)</p>	
<p>Bajoyer RG en tête aval de 9 m de haut</p>	<p>Classe : 2 (voir développements non contrôlés de végétations et érosions)</p>
<p>Absence d'écart de verticalité</p>	




Zone et description du désordre	Image représentative
<p>Lézarde se développant pratiquement verticalement depuis l'angle haut amont de l'enclave du vantail et jusqu'en pied à 40 m.</p>	
<p>A mi-profondeur, érosion d'ensemble de surface des parpaings pleins entre 40 m et 45 m.</p>	




Zone et description du désordre	Image représentative
<p>Verticale d'appuis pour le vantail (absence détection désordres)</p>	
<p>Vue d'ensemble de la rainure à batardeau</p>	
<p>En tête et juste en amont du blindage de l'angle de fuite, développement de végétation dans le volume du parpaing disparu de coffrage perdu</p>	
<p>Entre 2,5 m et 6 m de profondeur, érosions d'ensemble de surface des parpaings pleins demandant une régénération</p>	
<p>Bajoyer RD en tête amont de 9 m de haut</p>	<p>Classe : 1 (exsudations de calcite en zone de tête)</p>

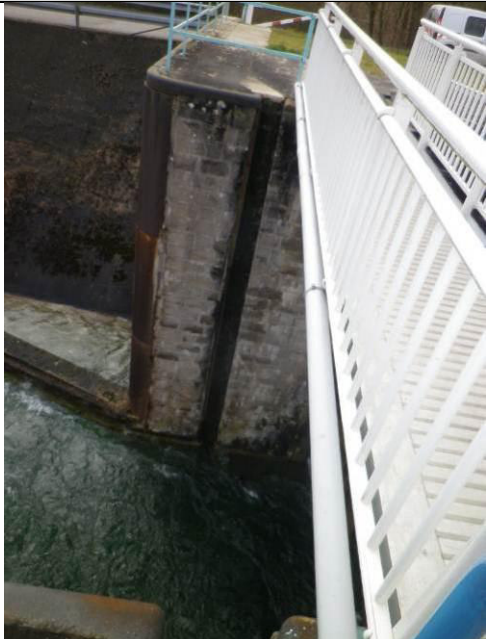
Zone et description du désordre	Image représentative
Absence d'écart de verticalité	
Entre 0,5 m et 2 m de profondeur, angle amont enclave vantail avec exsudations de calcite et sans exsudations de corrosion d'armatures	
Entre 1,5 m et 2 m de profondeur, façade enclave vantail avec exsudations de calcite et sans exsudations de corrosion d'armatures	
Bajoyer RD en sas de 9 m de haut	Classe : 2 (voir érosions)

Zone et description du désordre	Image représentative
Absence d'écart de verticalité	
<p>Entre 1 m et 2,5 m de profondeur, érosion de surface des parpaings pleins hauts de 20 cm et longs de 40 cm sur environ 4 m de long, demandant une régénération (reprise verticale de bétonnage située à 6 m, derrière montants amont de la tour d'accès)</p> <p>Entre 2 m et 4 m à une profondeur de 3 m, le pied du coffrage perdu en parpaings pleins est érodé</p> <p>Entre 4 m et 6 m, à une profondeur de 3 m, le pied du coffrage perdu en parpaings pleins a disparu</p> <p>A 5 m de profondeur, développement d'une reprise de coulage subhorizontale avec ségrégation des bétons sur 0,5 m² et à 0,5 m de la reprise verticale de bétonnage située à 6 m, demandant une régénération des bétons de parement au droit</p>	
Entre 6 m et 10 m et entre 1 m et 5 m de profondeur, érosion de surface des parpaings pleins sur environ 4 m de long, demandant une régénération (la base du coffrage perdu en parpaings pleins se situant à 6 m de profondeur)	

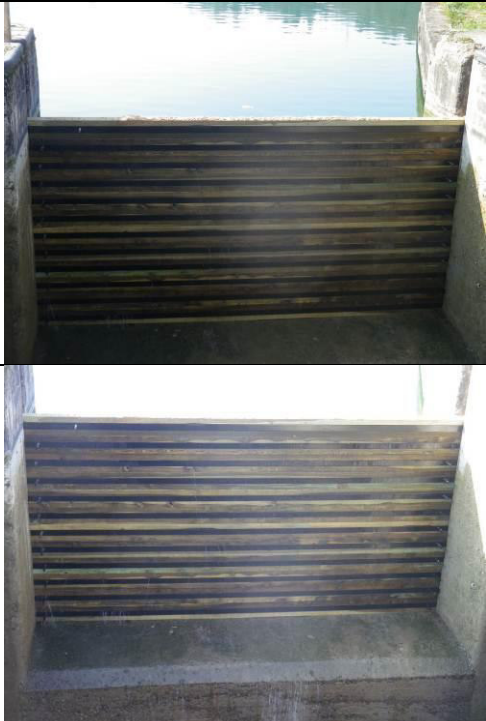
Zone et description du désordre	Image représentative
<p>Entre 10 m et 20 m et entre 1 m et 2,5 m de profondeur, érosion de surface des parpaings pleins sur environ 4 m de long, demandant une régénération (la base du coffrage perdu en parpaings pleins se situant à 6 m de profondeur)</p>	
<p>Entre 20 m et 30 m et entre 1 m et 2,5 m de profondeur, érosion de surface des parpaings pleins sur environ 4 m de long, demandant une régénération (la base du coffrage perdu en parpaings pleins se situant à 6 m de profondeur)</p>	
<p>Entre 30 m et 33 m et entre 1 m et 2,5 m de profondeur, érosion de surface des parpaings pleins sur environ 3 m de long (la base du coffrage perdu en parpaings pleins se situant à 6 m de profondeur) et plus particulièrement au droit de l'échelle</p>	
<p>Entre 33 m et 40 m et entre 1 m et 2,5 m de profondeur, érosion de surface des parpaings pleins sur environ 7 m de long, demandant une régénération (la base du coffrage perdu en parpaings pleins se situant à 6 m de profondeur)</p>	
<p>Bajoyer RD en tête aval de 9 m de haut</p>	<p>Classe : 2 (déstructuration angle pignon amont enclave)</p>





Zone et description du désordre	Image représentative
Absence d'écart de verticalité	
A 40 m, entre la tête et 3 m de profondeur, angle pignon amont enclave vanteil à parement déstructuré et à reprendre	
	




Zone et description du désordre	Image représentative
<p>A 40 m et entre 3 m et 6 m de profondeur, angle pignon amont enclave vantail à parement déstructuré et à reprendre</p>	
<p>A 40 m et entre 6 m et 9 m de profondeur, l'angle pignon présente un parement usé. Cependant, en tête, il présente un meilleur état de conservation.</p>	
<p>Vue d'ensemble de la rainure à batardeau (absence de détection de désordres)</p>	

Zone et description du désordre	Image représentative
<p>Vue de la rainure à batardeau de la tête à 6 m de profondeur (absence détection désordres)</p>	




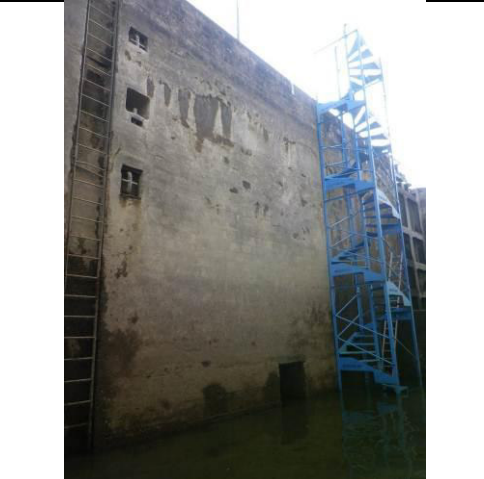
5.6 Détail des désordres de l'écluse 14 bis





Zone et description du désordre	Image représentative
<p>Radier en tête amont de 6 m de large</p>	<p>Classe : 2 (armatures apparentes)</p>
<p>Face supérieure d'arase du mur de chute sans désordres</p>	





Zone et description du désordre	Image représentative
<p>La retombée aval du mur de chute comporte une reprise verticale de bétonnage côtés RD et RG, une reprise de bétonnage horizontale sensiblement à mi-hauteur et une reprise horizontale de coulage sous la face d'arase supérieure: une venue non négligeable d'eau a été détectée à mi- hauteur et du côté RD</p>	
<p>Faux busc et busc sans désordre avec face d'arase supérieure de l'entretoise, comportant en zone centrale des chocs en angle aval (entre la face supérieure d'arase et la retombée aval)</p>	
<p>Vue d'ensemble retombée aval entretoise (hauteur de 1,9 m hors eau et 0,2 m sous eau avec une largeur de 0,8 m et une épaisseur de semelle supérieure de 0,4 m)</p>	
<p>Armatures lisses apparentes en 1/2 portée et en moitié haute: -la longitudinale enrobée de 3 cm a un diamètre de 30 mm et est distante de 20 cm par rapport à la face supérieure d'arase, celles transversales sont espacées de 20 cm en diamètre de 10 mm et enrobées de 2 cm</p>	
<p>Radier en sas de 6 m de large</p>	<p>Classe : 1</p>




Zone et description du désordre	Image représentative
<p>Hauteur de 0,2 m d'eau sur l'ensemble du radier du sas avec présence d'épaisseurs variables de détritus</p>	
<p>Radier en tête aval de 6 m de large</p>	<p>Classe : 1</p>
<p>Hauteur de 0,2 m d'eau sur l'ensemble du radier du sas avec présence d'épaisseurs variables de détritus (dans la chambre des vantaux et au niveau du busc et du faux- busc)</p>	
<p>Reprise de bétonnage au droit du mur de fuite entre le perré bétonné du bief aval et le busc sans épaufrures</p>	
<p>Bajoyer RD en tête amont de 9 m de haut</p>	<p>Classe : 1</p>

Zone et description du désordre	Image représentative
Absence d'écart de verticalité	
Absence de désordres en tête pour la rainure à batardeau et le bajoyer en aval de l'enclave du vantail	
Absence de désordres en tête pour le bajoyer en aval de la rainure à batardeau et en amont de l'enclave du vantail	 



Zone et description du désordre	Image représentative
Absence de désordres pour le bajoyer en aval de l'enclave du vantail et en amont de l'entretoise	
Bajoyer RD en sas de 9 m de haut	Classe : 2 (voir érosions, reprises de coulage)
Absence d'écart de verticalité	
Entre 0 m et 6 m, puis de 1 m jusqu'à 4 m de profondeur, érosion d'ensemble de la surface des parpaings pleins hauts de 20 cm et longs de 40 cm sur environ 6 m de long, demandant une régénération (derrière montant amont de la tour d'accès reprise verticale de bétonnage)	
Entre 6 m et 12 m, puis de 2 m jusqu'à 5 m de profondeur, sur l'ensemble du mur, érosions ponctuelles et locales de surface des parpaings demandant une régénération (pour ce qui est du parement béton entre 6 m et 9 m de profondeur.	

Zone et description du désordre	Image représentative
	
<p>Au droit de l'échelle entre 12 m et 14 m, érosions locales et ponctuelles avec jointoiements/hourdages fatigués entre 2, 5 m et 3 m de profondeur demandant une régénération</p>	
<p>Pour ce qui est du parement béton entre 6 m et 9 m de profondeur, il n'a pas été détecté de désordre</p>	
<p>Entre 14 m et 24 m, puis de 1 m jusqu'à 4 m de profondeur, érosion d'ensemble ponctuelles et locales de surface des parpaings sur environ 10 m de long, demandant une régénération</p>	




Zone et description du désordre	Image représentative
<p>Pour ce qui est du parement béton entre 6 m et 9 m de profondeur, il a été détecté entre 14 m et 24 m (entre conduite aval vers bajoyer RD 14 bis de fosse amont et conduite amont vers bajoyer RD 14 bis de fosse aval), une reprise de coulage subhorizontal au niveau des toits des conduites</p>	
<p>Entre 24 m et 36 m, puis de 1 m jusqu'à 4 m de profondeur, érosions ponctuelles de surface des parpaings sur l'ensemble du mur ponctuelles 10 m de long, demandant une régénération</p>	
<p>Pour ce qui est du parement béton entre 6 m et 9 m de profondeur et entre conduite amont vers bajoyer RD 14 bis de fosse aval et conduite aval vers bajoyer RD 14 bis de fosse aval, absence de désordre</p>	
<p>En angle amont de la conduite aval vers bajoyer RD 14 bis de fosse aval (entre toit et paroi amont), développement d'une fissure fine avec colmatage par exsudation de calcite</p>	

Zone et description du désordre	Image représentative
<p>Entre 36 m et 40 m, puis de 1 m jusqu'à 4 m de profondeur, érosion d'ensemble ponctuelles et locales de surface des parpaings sur environ 10 m de long, demandant une régénération</p>	
<p>Pour ce qui est du parement béton entre 6 m et 9 m de profondeur et entre conduite aval vers bajoyer RD 14 bis de fosse aval et 40 m, absence de désordre (détection d'une reprise fine et verticale de coulage avec exsudation de calcite entre 6 m et 7,5 m de profondeur)</p>	
<p>Bajoyer RD en tête aval de 9 m de haut</p>	<p>Classe : 2 (érosions)</p>
<p>Absence d'écart de verticalité</p>	

Zone et description du désordre	Image représentative
Erosion des parements depuis l'angle haut amont de l'enclave du vantail et jusqu'en pied à 40 m	
	
A mi-profondeur, érosions d'ensemble de surface des parpaings pleins entre 40 m et 45 m, demandant une régénération	




Zone et description du désordre	Image représentative
<p>Verticale d'appuis pour le vantail (absence détection désordres)</p>	
<p>Vue d'ensemble de la rainure à batardeau hors eau avec exsudation de calcite entre 4 m et 6 m de profondeur</p>	


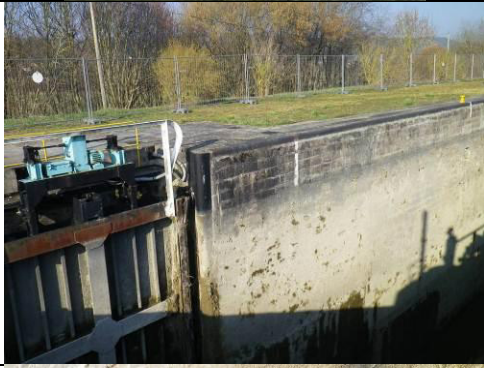









Zone et description du désordre	Image représentative
	
Bajoyer RG en tête amont de 9 m de haut	Classe : 2
Absence d'écart de verticalité	
Entre 0 m et 1 m de profondeur, coin déstructuré amont en tête de la partie amont de la rainure à batardeau	

Zone et description du désordre	Image représentative
<p>Vue d'ensemble de la rainure à batardeau hors eau et au droit du mur de chute</p>	
<p>Entre 0 m et 1 m de profondeur, coin déstructuré amont en tête de la partie aval de la rainure à batardeau</p>	
<p>Absence désordres en tête pour bajoyer en aval rainure à batardeau et en enclave vanteil</p>	




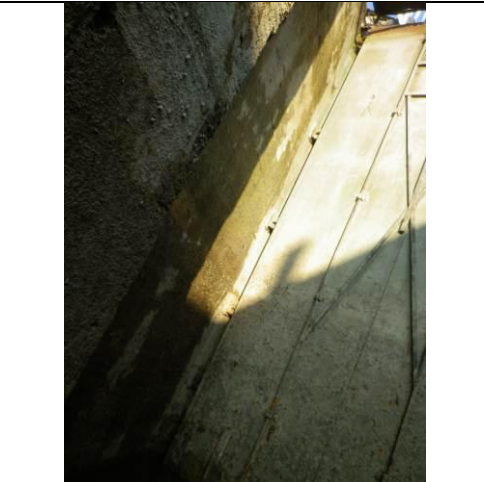


Zone et description du désordre	Image représentative
	
Bajoyer RG en sas de 9 m de haut	Classe : 1
Absence d'écart de verticalité	
Entre 0 m et 6 m et entre 0 m et 6 m de profondeur, peu d'érosion de surface des parpaings pleins sur environ 6 m de long (la base du coffrage perdu en parpaings pleins se situant à 6 m de profondeur)	




Zone et description du désordre	Image représentative
<p>Entre 0 m et 6 m et entre 6 m et 9 m de profondeur, absence désordre sur parement béton (à 6 m, reprise verticale de bétonnage)</p>	
<p>Entre 6 m et 12 m et entre 0 m et 6 m de profondeur, peu d'érosion de surface des parpaings pleins sur environ 6 m de long (la base du coffrage perdu en parpaings pleins se situant à 6 m de profondeur)</p>	
<p>Entre 6 m et 12 m et entre 6 m et 9 m de profondeur, absence désordre sur parement béton (à 6 m, reprise verticale de bétonnage)</p>	
<p>Entre 12 m et 23 m et entre 0 m et 6 m de profondeur, peu d'érosion de surface des parpaings pleins sur environ 11 m de long (la base du coffrage perdu en parpaings pleins se situant à 6 m de profondeur)</p>	

Zone et description du désordre	Image représentative
Entre 12 m et 23 m et entre 6 m et 9 m de profondeur, absence désordre sur parement béton	
Entre 23 m et 34 m et entre 0 m et 4 m de profondeur, peu d'érosion de surface des parpaings pleins sur environ 11 m de long (la base du coffrage perdu en parpaings pleins se situant à 6 m de profondeur)	
Entre 23 m et 34 m et entre 4 m et 6 m de profondeur, fatigues des joints et des hourdages des parpaings sur 11 m de long	
Entre 23m et 34 m et entre 6 m et 9 m de profondeur, absence désordre sur parement béton et simplement 1 reprise de coulage à 7 m de profondeur	
Entre 34 m et 40 m et entre 0 m et 6 m de profondeur, élimination des parpaings et réparation	











Zone et description du désordre	Image représentative
Entre 34m et 40 m et entre 6 m et 9 m de profondeur, absence désordre sur parement béton	
Bajoyer RG en tête aval de 9 m de haut	Classe : 2
Absence d'écart de verticalité	
A 40 m et entre la tête et 5 m de profondeur, peu d'érosion de surface des parpaings pleins sur environ 11 m de long (la base du coffrage perdu en parpaings pleins se situant à 6 m de profondeur)	
Verticale d'appuis pour le vantail (absence détection désordres)	





Zone et description du désordre	Image représentative
<p data-bbox="188 1081 903 1171">Vue d'ensemble de la rainure à batardeau de 0 m à 6 m de profondeur: développement non maîtrisé et contrôlé de végétation en rainure à 6 m</p>	
	
	





Zone et description du désordre	Image représentative
<p>Vue de la rainure à batardeau de la tête à 6 m à 9 m de profondeur (absence détection désordres)</p>	
<p>Entre 0 m et 2,5 m de profondeur, oxydation seulement du blindage métallique en angle musoir/mur de fuite</p>	
<p>Entre 2,5 m et 6 m de profondeur, oxydation du blindage métallique et dégradation des bétons supports en angle musoir/mur de fuite</p>	





5.7 Détail des désordres de l'épargne eau amont





Zone et description du désordre	Image représentative
Puits vanne principale	Classe : 1 (hors mécanisme vanne)
Têtes fosses	
Tête fosse amont	
Sous caillebotis en amont vanne principale vers 14	 





Zone et description du désordre	Image représentative
Haut amont vanne principale vers 14	
Absence galet haut amont vanne principale vers 14 (hors intervention)	
Haut amont vanne principale, contrepoids vers 14	
Galet bas amont vanne principale vers 14	





Zone et description du désordre	Image représentative
Galet bas aval vanne principale vers 14	
Centre haut contrepoids côté 14	
Ensemble contrepoids côté 14	
Puits vanne secours RG 14	Classe : 1 (hors mécanisme vanne)
Face courante vanne secours R 14	





Zone et description du désordre	Image représentative
Face inférieure vanne secours 14 RG (talon bois et joint caoutchouc)	
UPN 160 amont inférieur vanne secours RG 14	
UPN 160 aval inférieur vanne secours RG 14	
Conduits vers RG 14	Classe : 2E
Reprise bétonnage amont entre pied fosse extradoss et paroi conduit vers RG 14 à traiter	





Zone et description du désordre	Image représentative
<p>Reprise bétonnage toit entre fosse extradors et paroi conduit vers RG à traiter</p>	
<p>Reprise bétonnage toit entre fosse et paroi conduit vers RG 14 à traiter</p>	
<p>Reprise bétonnage aval entre pied fosse extradors et paroi conduit vers RG 14 à traiter</p>	
<p>Reprise bétonnage aval passage fosse 14 vers bajoyer RG 14 à traiter</p>	

Zone et description du désordre	Image représentative
Reprise bétonnage aval passage fosse 14 vers bajoyer RG 14 à traiter	
Reprise bétonnage toit passage fosse 14 vers bajoyer RG 14 à traiter	
Reprise bétonnage amont passage fosse 14 vers bajoyer RG 14 à traiter	
Reprise bétonnage amont passage fosse 14 vers bajoyer RG 14	





Zone et description du désordre	Image représentative
Toit courant conduit amont vers RG 14	
Toit courant conduit aval vers RG 14	
Parois courantes conduit amont vers RG 14	
	
Puis vanne secours RD 14 bis	Classe : 1 (hors mécanisme vanne)




Zone et description du désordre	Image représentative
Vanne secours RD 14 bis, côté amont	
Vanne secours RD 14 bis, côté aval	
Face inférieure vanne secours RD 14 bis (talon bois et joint caoutchouc)	
Vanne secours vers RD 14 bis	





Zone et description du désordre	Image représentative
Vanne secours vers RD 14 bis, amont	
Vanne secours vers RD 14 bis, aval	
Conduits RD 14 bis	Classe : 2E
14 bis, amont, conduit, passage fosse vers RD14 bis, paroi amont, reprise béton entre extrados fosse et conduit à traiter	
14 bis, conduit amont vers bajoyer, paroi amont, reprise béton à traiter	
14 bis, conduit amont vers bajoyer, toit, reprise béton à traiter	
14 bis, conduit amont vers bajoyer, paroi amont, reprise béton à traiter	

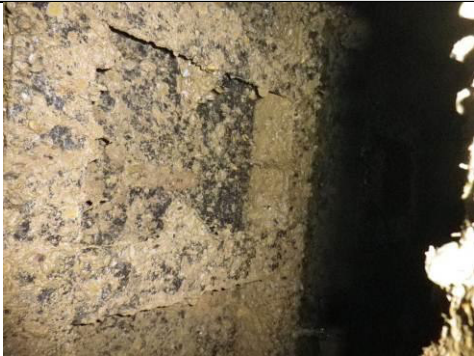



Zone et description du désordre	Image représentative
14 bis, conduite amont vers bajoyer, partie courante	
14 bis, conduit aval vers bajoyer, paroi amont, reprise béton à traiter	
14 bis, conduit aval vers bajoyer, toit, reprise béton à traiter	
14 bis, conduit aval vers bajoyer, paroi aval, reprise béton à traiter	



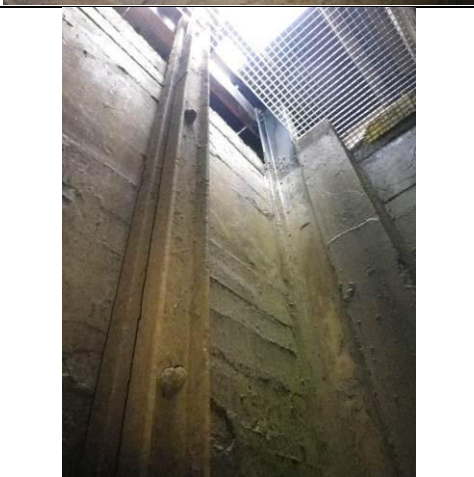

5.8 Détail des désordres de l'épargne eau aval

Zone et description du désordre	Image représentative
Puits vanne principale	Classe : 1 (hors mécanisme)
Têtes fosses	
Tête fosse amont	
Sous caillebotis en amont vanne principale vers 14	
Haut amont vanne principale vers 14	





Zone et description du désordre	Image représentative
Galet haut amont vanne principale vers 14	
Galet bas amont vanne principale vers 14	
Sous caillebotis en aval vanne principale vers 14	





Zone et description du désordre	Image représentative
Haut aval vanne principale vers 14	
Galet haut aval vanne principale vers 14	
Galet haut aval vanne principale vers 14	
Galet bas aval vanne principale vers 14	





Zone et description du désordre	Image représentative
Haut courant extradados contre poids vanne principale vers 14	
Vue ensemble extradados contre poids vanne principale vers 14	
Puits vanne secours RG14	Classe : 1 (hors mécanisme)
UPN 160 amont haut guide vanne secours RG 14	
UPN 160 amont milieu guide vanne secours RG 14	




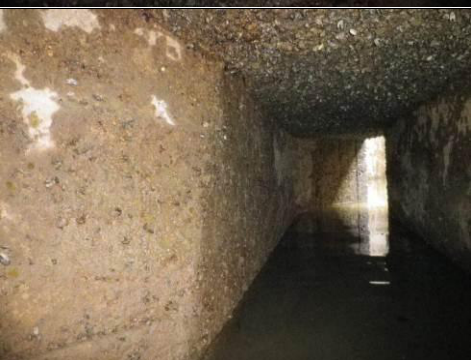
Zone et description du désordre	Image représentative
UPN 160 amont inférieur guide vanne secours RG 14	
UPN 160 aval haut guide vanne secours RG 14	
Haut timon vanne secours RG 14	
Bas timon vanne secours RG 14	





Zone et description du désordre	Image représentative
Face arase supérieure amont vanne secours RG 14	
Face haute amont vanne secours RG 14	
Face courante amont vanne secours RG 14	
Face basse amont vanne secours RG 14	


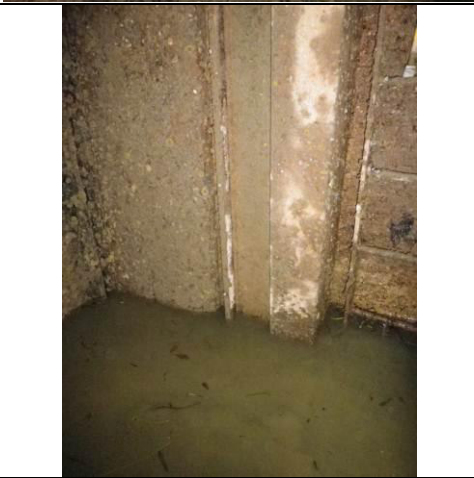


Zone et description du désordre	Image représentative
Face arase supérieure aval vanne secours RG 14	
Face haute aval vanne secours RG 14	
Face courante aval vanne secours RD 14	
Face basse aval vanne secours RD14	





Zone et description du désordre	Image représentative
Face basse aval vanne secours RG 14 (talon en bois et joint caoutchouc)	
Conduits vers RG 14	Classe : 2E
Reprise bétonnage amont entre pied fosse extradados et paroi conduit vers RG 14 à traiter	
Reprise bétonnage toit entre fosse extradados et paroi conduit vers RG 14 à traiter	
Reprise bétonnage aval entre pied fosse extradados et paroi conduit vers RG 14 à traiter	




Zone et description du désordre	Image représentative
Reprise bétonnage amont passage amont fosse 1 vers RG 14 à traiter	
Reprise bétonnage toit passage amont fosse vers RG 14 à traiter	
Reprise bétonnage toit passage amont fosse vers RG 14 à traiter	
Reprise bétonnage aval passage amont fosse vers RG 14 à traiter	





Zone et description du désordre	Image représentative
Partie courante passage amont fosse vers RG14	
Reprise bétonnage amont passage aval fosse vers RG 14 à traiter	
Reprise bétonnage toit passage aval fosse vers RG 14	
Reprise bétonnage aval passage aval fosse vers RG 14	





Zone et description du désordre	Image représentative
Partie courante passage aval fosse vers RG14	
Sortie passage aval fosse vers RG14	
Puits vanne secours RD 14 bis	Classe : 1
Sous caillebotis en amont vanne secours vers 14 RD bis	
UPN 160 amont milieu guide vanne secours RD 14 bis	





Zone et description du désordre	Image représentative
UPN 160 amont inférieur vanne secours RD 14 bis	
UPN 160 amont pied vanne secours RD 14 bis	
Sous caillebotis en aval vanne secours vers RD 14 bis	
	




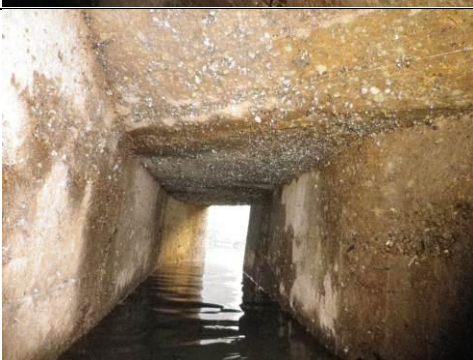
Zone et description du désordre	Image représentative
UPN 160 aval milieu guide vanne secours RD 14 bis	
UPN 160 aval inférieur vanne secours RD 14 bis	
UPN 160 aval pied vanne secours RD14 bis	
Haut timon vanne secours RD 14 bis	




Zone et description du désordre	Image représentative
Milieu timon vanne secours RD 14 bis	
Bas timon et face arase supérieure vanne secours RD 14 bis	
Pied timon et face arase supérieure vanne secours RD14 bis	

Zone et description du désordre	Image représentative
Face arase supérieure vanne secours RD 14 bis	
Vanne secours RD 14 bis, côté amont	
Bas vanne secours RD 14 bis, côté amont	
Bas vanne secours RD 14 bis, côté aval	

Zone et description du désordre	Image représentative
Face talon amont vanne secours RD 14 bis (talon bois et joint caoutchouc)	
Face talon aval vanne secours 14 bis (talon bois et joint caoutchouc)	
Conduits vers RD 14 bis	Classe : 2
Vanne principale vers RD 14 bis, amont	
Vanne principale vers RD 14 bis, amont	

Zone et description du désordre	Image représentative
Vanne principale vers RD 14 bis	
Vanne principale vers RD 14 bis, aval	
	
Conduits vers RD 14 bis	Classe : 2
1/2 portée linteau passage fosse vers 14 bis en intrados à traiter (choc)	

Zone et description du désordre	Image représentative
Conduit amont RD 14 bis, paroi amont, reprise béton à traiter	
Conduit aval RD 14 bis, paroi amont, reprise béton à traiter	
Conduit amont RD 14 bis, paroi amont, reprise béton à traiter	
Conduit amont vers RD 14 bis et paroi aval, reprises béton à traiter	

Zone et description du désordre	Image représentative
Conduit amont vers 14 bis, partie courante	
Conduit amont vers RD 14 bis, toit et paroi amont, conduit aval avers bajoyer, reprises béton à traiter	
Conduit aval vers RD 14 bis toit, paroi aval, reprises béton à traiter	
Conduit aval vers RD 14 bis, partie courante	