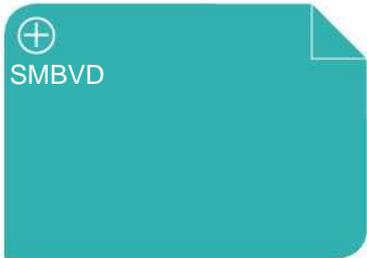
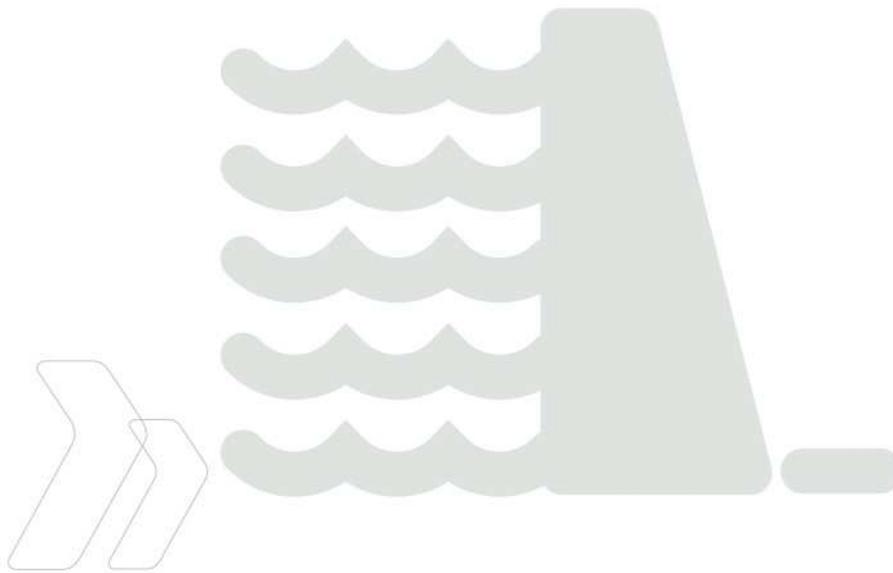


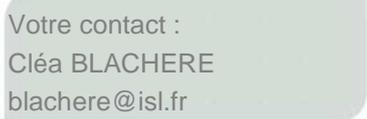
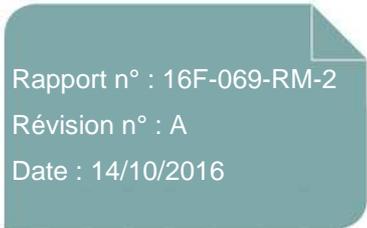


Barrages



DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE ET GEOTECHNIQUE  
APPROFONDI DU BARRAGE DES PISES ET ETUDE DES  
SCENARII D'EVOLUTION

Rapport de surveillance



Rapport



ISL Ingénierie SAS - MONTPELLIER  
65 rue Clément Ader  
34000 - Castelnau-le-Lez  
FRANCE  
Tel. : +33.4.67.54.51.88  
Fax : +33.4.67.54.52.05

[www.isl.fr](http://www.isl.fr)





# Visa

Document verrouillé du 14/10/2016.

Révision	Date	Auteur	Chef de Projet	Superviseur	Commentaire
A	14/10/2016	CBL	CBL	ASA	

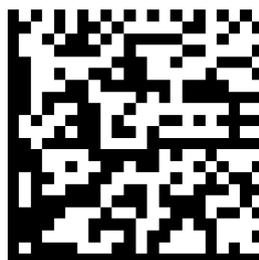
ASA : SALMI Akim

CBL : BLACHERE Cléa

Rapport ISL  
16F-069-RM-2  
Revision A

<http://www.isl.fr/r.php?c=135746>

  
Ingénierie





## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>CONTEXTE</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>FICHE SYNOPTIQUE DU BARRAGE DES PISES</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>CLASSEMENT ET OBLIGATION REGLEMENTAIRE</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>SURVEILLANCE DE L'OUVRAGE</b>	<b>6</b>
4.1	VISITES DE SURVEILLANCE PROGRAMMEES EFFECTUEES PAR PNC	6
4.1.1	RAPPEL DES CONSIGNES ECRITES DE SURVEILLANCE	6
4.1.2	COMPTES RENDUS DES VISITES SUR LA PERIODE 2011-2016	7
4.2	VISITES TECHNIQUES APPROFONDIES	8
4.2.1	RAPPEL DES CONSIGNES ECRITES DE SURVEILLANCE	8
4.2.2	COMPTE RENDU DE LA VTA 2015	8
4.3	VISITES EFFECTUEES PAR LES SERVICES DE CONTROLE	11
<b>5</b>	<b>ENTRETIEN DE L'OUVRAGE</b>	<b>11</b>
5.1	RAPPEL DES CONSIGNES ECRITES DE SURVEILLANCE	11
<b>5.2</b>	<b>ENTRETIEN COURANT SUR LA PERIODE 2011-2016</b>	<b>11</b>
5.3	EXPLOITATION DE L'OUVRAGE	11
<b>6</b>	<b>INCIDENTS CONSTATES SUR LA PERIODE 2011-2016</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>COMPORTEMENT DE L'OUVRAGE SUR LA BASE DE L'EXAMEN VISUEL</b>	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>EVENEMENTS PARTICULIERS SURVENUS ET DISPOSITIONS PRISES SUR LA PERIODE 2011-2016</b>	<b>12</b>
<b>9</b>	<b>ESSAIS DE L'ORGANE DE VIDANGE ET CONCLUSIONS SUR LA PERIODE 2011-2016</b>	<b>12</b>

<b>10</b>	<b>SYNTHESE DES TRAVAUX REALISES SUR L'OUVRAGE SUR LA PERIODE 2011-2016</b>	<b>13</b>
10.1	TRAVAUX REALISES EN 2011	13
10.2	RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES REALISEES EN 2016	14

## TABLE DES ANNEXES

### ANNEXE 1 PV DE MANŒUVRE DE LA VANNE DE VIDANGE

#### TABLE DES FIGURES

Figure 1-1 : Localisation du barrage des Pises	1
Figure 1-2 : Parement amont du barrage (source : Google Earth)	1
Figure 1-3 : Parement amont du barrage	2
Figure 1-4 : Parement aval du barrage	2
Figure 4-1 : Parcours des visites de surveillance programmées	6
Figure 10-1 : Parement aval du barrage avant travaux (1999)	14
Figure 10-2 : Parement aval du barrage après travaux (2011)	14
Figure 10-3 : Implantation des sondages carottés	15
Figure 10-4 : Capot du piézomètre n°3	15

#### TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Fiche synoptique du barrage	3
Tableau 2 : Classification de l'ouvrage et obligations réglementaires associées	4
Tableau 3 : Préconisations formulées dans le cadre de la VTA 2015	10
Tableau 4 : Interventions d'entretien courant	11



# 1 CONTEXTE

L'établissement public du Parc National des Cévennes est propriétaire du barrage des Pises.

Il est situé dans le département du Gard sur la commune de Dourbies, à 15 km au Nord du Vigan, sur le versant Sud-ouest du Massif de l'Aigoual. Il est implanté à 1 250 m d'altitude environ sur le ruisseau des Pises, en amont du ruisseau du Lingas, affluent rive gauche de la Dourbie.

L'extrait de plan ci-dessous localise le barrage et sa retenue.

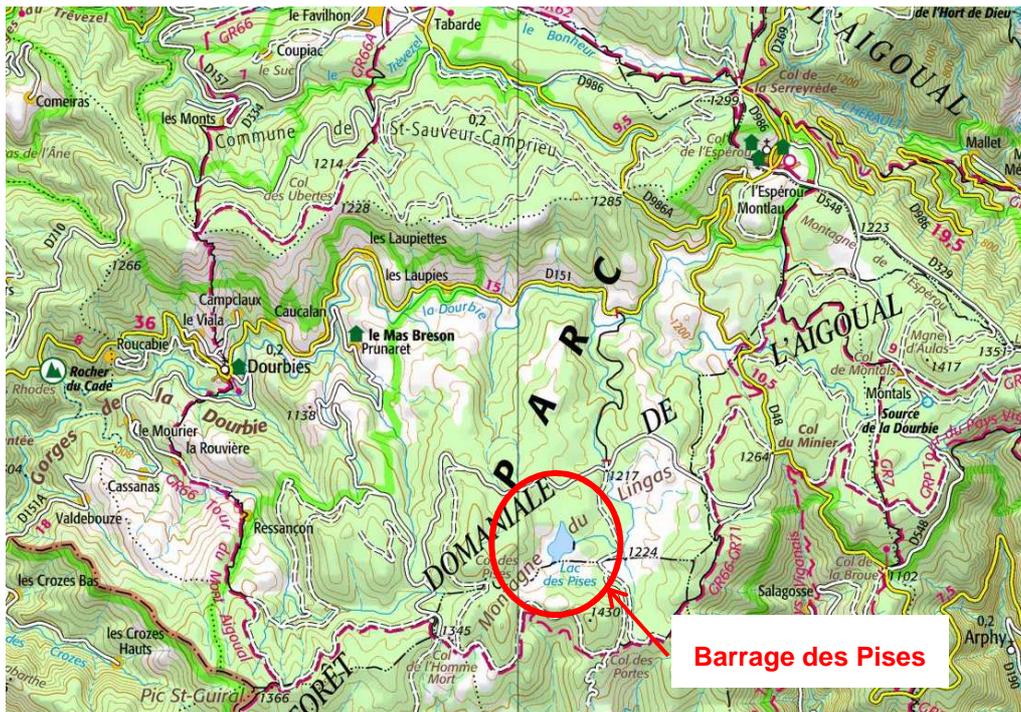


Figure 1-1 : Localisation du barrage des Pises

La surface du bassin versant alimentant le barrage est de 1,6 km<sup>2</sup>. A la confluence avec la Dourbie, le bassin versant du ruisseau du Lingas est de 8,8 km<sup>2</sup>.

La photographie suivante présente le barrage des Pises. Il s'agit d'un barrage en maçonnerie de 11 m de hauteur et de 163 m de longueur. Il ne comprend aucun système d'auscultation. Les photographies suivantes présentent l'ouvrage.



Figure 1-2 : Parement amont du barrage (source : Google Earth)



**Figure 1-3 : Parement amont du barrage**



**Figure 1-4 : Parement aval du barrage**

Le barrage des Pises a été classé en catégorie C par l'arrêté préfectoral n°2015-07-K du 10 juillet 2015, au titre du décret n°2007-1735 du 11 décembre 2007.

Le Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Dourbie (SMBVD) a mandaté ISL pour répondre aux prescriptions listées dans l'arrêté préfectoral de classement et pour étudier l'évolution de l'ouvrage au regard des enjeux socio-économiques et environnementaux.

La mission confiée à ISL comprend les phases suivantes :

- Phase 1 : Diagnostic hydraulique et géotechnique de l'ouvrage
- Phase 2 : Etude comparative de 3 scénarios d'aménagement du barrage
- Phase 3 : Etude détaillée du scénario retenu.

**Le présent rapport constitue le premier rapport de surveillance édité pour le barrage des Pises sur la période 2011-2016.** Il s'insère dans la phase 1 de la mission.

Il comprend une synthèse sur les 5 dernières années des éléments suivants :

- la surveillance, l'entretien et l'exploitation de l'ouvrage au cours de la période,
- les incidents constatés et les incidents d'exploitation,
- le comportement de l'ouvrage basé sur l'examen visuel,
- les événements particuliers survenus et la synthèse des rapports d'événements,
- les essais de l'organe de vidange et les conclusions de ces essais,
- les travaux effectués au cours de la période.

Le présente rapport comprend l'annexe suivante :

- Annexe n°1 : PV de manœuvre de la vanne de vidange.

## 2 FICHE SYNOPTIQUE DU BARRAGE DES PISES

Le tableau ci-après présente les caractéristiques principales de l'ouvrage.

Propriétaire/gestionnaire de l'ouvrage	Parc National des Cévennes
Localisation	Commune de Dourbies
Classe de l'ouvrage	C
Années de construction	1963
Type de barrage	Poids en maçonnerie comprenant 9 plots dont un déversant
Usages	Plan d'eau touristique (pêche, balade, ...)
Fondation	Granite
Hauteur maximale au-dessus de la fondation	11 m
Longueur maximale en crête	162,5 m
Largeur en crête	0,64 m
Largeur maximale à la base	8,4 m
Fruit du parement amont	0,02/1
Fruit du parement aval	0,75/1
Cote de la crête	19,75 m <sup>1</sup>
Cote du déversoir (RN)	18,50 m <i>avant</i> arasement en 2002 17,50 m <i>après</i> arasement en 2002
Cote de la fondation	8,70 m
Volume stocké à la RN	307 000 m <sup>3</sup> <sup>2</sup>
Surface de la retenue à la RN	9,8 ha
Cours d'eau intercepté	Le ruisseau des Pises
Surface du BV alimentant le barrage	1,6 km <sup>2</sup>
Evacuateur de crues	Un plot déversant large de 19,0 m Cote de déversement = 17,5 m
Ouvrage de vidange	Pertuis : conduite circulaire ø 600 mm Fil d'eau : 11,0 m Equipé d'une vanne murale manœuvrable manuellement à l'aide d'une crémaillère depuis la crête Débit = 1,9 m <sup>3</sup> /s à la RN
Système d'auscultation	3 piézomètres inclinés de 6 m de longueur foré depuis le pied aval <sup>3</sup>

Tableau 1 : Fiche synoptique du barrage

<sup>1</sup> Toutes les cotes mentionnées dans le présent rapport sont indiquées dans le repère local datant de la construction du barrage. D'après le rapport de VTA 2015, la correspondance avec le repère NGF est le suivant : 19,75 m ~ 1 200 m NGF (cote de crête).

<sup>2</sup> Selon la nouvelle loi hauteur-surface-volume construite dans le cadre de la présente étude (cf. paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**)

<sup>3</sup> Réalisés en août 2016 dans le cadre de la présente étude

### 3 CLASSEMENT ET OBLIGATION REGLEMENTAIRE

Le barrage des Pises a été classé en catégorie C par arrêté préfectoral n°2015-07-K du 10 juillet 2015. Les études et documents exigés (ainsi que leur périodicité) sont indiqués dans le tableau suivant.

	BARRAGES			DIGUES		
	A	B	C	A	B	C
H en m	H ≥ 20 m	H ≥ 10 m	H ≥ 5 m ET H <sup>2</sup> x V <sup>0,5</sup> ≥ 20 ou H ≥ 2 m et V > 0,05	H > 1,5 m	H > 1,5 m	H > 1,5 m
V en millions	ET H <sup>2</sup> x V <sup>0,5</sup> ≥ 1500	ET H <sup>2</sup> x V <sup>0,5</sup> ≥ 200	ET Il existe une ou plusieurs habitations à l'aval du barrage, jusqu'à une distance par rapport à celui-ci de 400 m	ET	ET	ET
P population zone protégée		pas en A	Pas en A ou B	P > 30 000	3 000 < P < 30 000	30 < P < 3 000
<b>Tâches de l'exploitant ou du propriétaire</b>						
Dossier de l'ouvrage	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Registre de l'ouvrage	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Visite Technique Approfondie (VTA)	1 an ET Evolution susceptible de provoquer un endommagement	3 ans ET Evolution susceptible de provoquer un endommagement	5 ans ET Evolution susceptible de provoquer un endommagement	3 ans ET Evolution susceptible de provoquer un endommagement	5 ans ET Evolution susceptible de provoquer un endommagement	6 ans ET Evolution susceptible de provoquer un endommagement
Rapport de surveillance de l'exploitant	1 an	3 ans	5 ans	3 ans	5 ans	6 ans
Rapport auscultation	2 ans	5 ans	5 ans	Sans Objet		
Consignes de surveillance	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Consignes de crue	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Revue de sûreté dont examen complet	10 ans	non	non	10 ans	10 ans	non
Etude de danger	10 ans	15 ans	20 ans	10 ans	15 ans	20 ans
<b>Mission de contrôle</b>						
Accord du préfet pour 1ère mise en eau	oui	oui	non	-	-	-

**Tableau 2 : Classification de l'ouvrage et obligations réglementaires associées**

Les références sont les suivantes :

- Décret n° 2007-1735 du 11 décembre 2007 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques et au comité technique permanent des barrages et des ouvrages hydrauliques et modifiant le code de l'environnement ;
- Arrêté du 12 juin 2008 définissant le plan de l'étude de dangers des barrages et des digues et en précisant le contenu ;
- Arrêté du 16 juin 2009 modifiant l'arrêté du 29 février 2008 fixant des prescriptions relatives à la sécurité et à la sûreté des ouvrages hydrauliques ;
- Arrêté du 18 février 2010 précisant les catégories et critères des agréments des organismes intervenant pour la sécurité des ouvrages hydrauliques ainsi que l'organisation administrative de leur délivrance ;
- Arrêté du 21 mai 2010 définissant l'échelle de gravité des événements ou évolutions concernant un barrage ou une digue ou leur exploitation et mettant en cause ou étant susceptibles de mettre en cause la sécurité des personnes ou des biens et précisant les modalités de leur déclaration ;
- Arrêté du 7 avril 2011 portant agrément d'organismes intervenant pour la sécurité des ouvrages hydrauliques ;

- **Décret n°2015-526 du 12 mai 2015** relatif aux règles applicables aux ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et aux règles de sûreté des ouvrages hydrauliques.

On citera les principaux points déduits des prescriptions réglementaires :

- **Dossier de l'ouvrage** : le propriétaire ou concessionnaire doit constituer et tenir à jour un dossier contenant tous les documents relatifs aux ouvrages : **ce dossier a été constitué en 2015 par le PNC ; il ne contient pas les plans de récolement des travaux réalisés et il existe à ce titre des incertitudes importantes sur l'ouvrage et sa fondation ;**
- **Les consignes écrites de surveillance du barrage** (en crue et en exploitation normale) : **elles ont été rédigées en décembre 2015 par BRLi et ont été transmises aux services de contrôle ;**
- **Registre de l'ouvrage** : l'exploitant de l'ouvrage doit tenir, dans des locaux proches de l'ouvrage, et hors de portée de toute inondation, un registre sur lequel seront sommairement mentionnés au fur et à mesure, avec indication des dates, les principaux renseignements relatifs à l'exploitation du réservoir (remplissage, vidange, déversement) et les mesures de contrôle faites, les incidents constatés (fuites, fissures), les travaux d'entretien ou de réparation effectués ; **le registre a été ouvert en 2002 ; des informations sur les visites périodiques et les interventions sur l'ouvrage sont consignées entre le 12/09/2002 et le 20/01/2011 ;**
- **La visite technique approfondie** doit être réalisée, au moins une fois tous les 5 ans (et suite une évolution susceptible de provoquer un endommagement de l'ouvrage) par un bureau d'études spécialisé et le propriétaire doit adresser le compte-rendu au service de contrôle ; il comporte un compte rendu de l'examen visuel de l'ouvrage et le contrôle de l'exécution correcte des mesures par le personnel de l'exploitant ; **la première VTA a été réalisée en 2015 par BRLi ;**
- La surveillance du barrage par l'exploitant doit comprendre des visites périodiques qui ont pour but l'examen visuel de l'ouvrage, de ses abords et de ses organes d'évacuation, ainsi que, le cas échéant, des zones instables des versants ; les consignes écrites prévoient **des visites régulières à réaliser par PNC ; 4 visites ont été réalisées entre avril et juillet 2016 avec une fréquence mensuelle ; de janvier à mars 2016, le site était inaccessible pour cause d'enneigement ;**
- L'exploitant doit adresser une fois tous les cinq ans au Service du Contrôle un **rapport sur la surveillance de l'ouvrage**, donnant une part des renseignements succincts sur l'exploitation des ouvrages au cours des cinq dernières années, sur les incidents constatés et les travaux effectués ; ce rapport comporte une analyse de l'évolution du comportement de l'ouvrage ; **le présent rapport constitue le premier rapport de surveillance ;**
- L'exploitant doit adresser une fois tous les cinq ans au Service du Contrôle un **rapport sur l'auscultation de l'ouvrage ; le premier rapport d'auscultation a été rédigé en octobre 2016 par ISL ;**

**Une étude de dangers** doit être réalisée tous les 20 ans ; **la première étude de dangers n'a pas été réalisée à ce jour.**

## 4 SURVEILLANCE DE L'OUVRAGE

### 4.1 VISITES DE SURVEILLANCE PROGRAMMEES EFFECTUEES PAR PNC

#### 4.1.1 RAPPEL DES CONSIGNES ECRITES DE SURVEILLANCE

Les visites de surveillance programmées du barrage des Pises sont mensuelles. Elles sont effectuées par le personnel de PNC affecté à la surveillance.

La visite comporte systématiquement l'examen :

- du parement amont sur la partie observable,
- du parement aval pour déceler des traces éventuelles d'humidité ou de circulation d'eau, observer le développement de la végétation, ...,
- du couronnement,
- des abords de l'ouvrage et accès,
- de l'évacuateur de crue,
- de l'organe de vidange,
- et le suivi qualitatif des fuites identifiées.

La figure ci-dessous présente le schéma du parcours de visite proposé en annexe des consignes écrites. Ces dernières proposent également une trame d'une « fiche de visite périodique ».

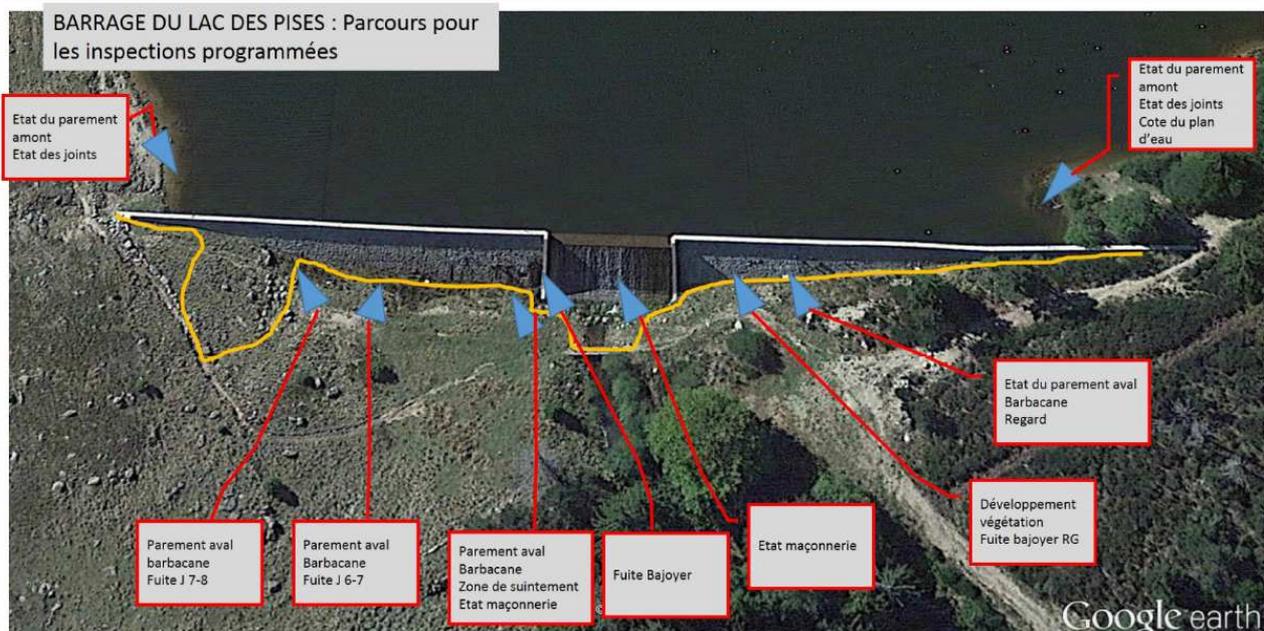


Figure 4-1 : Parcours des visites de surveillance programmées

Le Compte Rendu succinct de ces visites est consigné dans le registre du barrage dans lequel est mentionné la date de la visite et les observations particulières.

#### 4.1.2 COMPTES RENDUS DES VISITES SUR LA PERIODE 2011-2016

Avant rédaction des consignes écrites de surveillance du barrage, PNC réalisait des visites régulières du barrage. Le registre du barrage fait état de visites en moyenne tous les 6 mois à 1 an entre 2004 et 2011. Aucune visite formalisée n'a été réalisée entre mai 2008 et juin 2010 soit durant 2 années. Quelques informations succinctes sont reportées sur le registre du barrage à l'occasion des visites.

La dernière visite périodique mentionnée dans le registre est datée d'avril 2011. Elle est antérieure aux travaux de 2011. Elle fait état des observations suivantes :

- « observations assez identiques [aux visites antérieures],
- eau s'écoulant principalement par le déversoir,
- tous les saules coupés,
- placage béton très mauvais état,
- grilles de mise en défens du barrage en cours de descellement. »

Les principales observations de la visite antérieure (le 16/06/2010) sont rappelées ci-dessous :

- « regards de drainage : sauf celui situé au pied du joint de dilatation n°1 est à sec,
- rejointoiement de la maçonnerie du parement aval en mauvais état,
- suintements de part et d'autre du seuil déversoir,
- mur guide n°4 : maçonnerie en très mauvais état,
- fuite importante en bas de joint de dilatation n°5,
- petite fuite en bas de joint de dilatation n°6,
- béton projeté fissuré au dessus de tous les joints de dilatation,
- les arbres ont été coupés sur le barrage, 1 saule (ou autre) pousse de nouveau sur le haut du déversoir,
- plaques de béton se soulèvent sur la tête de mur. »

Après rédaction des consignes écrites de surveillance du barrage en décembre 2015, PNC a réalisé sept visites de surveillance entre janvier et juillet 2016, avec une fréquence mensuelle conformément aux consignes écrites du barrage. Aucune visite n'a été réalisée depuis fin juillet 2016.

Trois d'entre elles ont fait l'objet d'une planche photographique au format A3 illustrant les parements du barrage et les principales observations (écoulement au droit d'une barbacane, principales fuites, ...).

Pour chaque visite, une « fiche de visite périodique » conforme aux consignes a été complétée. Les fiches des visites des mois de janvier à mars indiquent que le site était inaccessible pour cause d'enneigement. Aucune information n'a donc été renseignée pendant cette période.

La fiche de la première visite réalisée en avril a été complétée avec précisions. Les suivantes font référence à la fiche d'avril. Les principales observations de ces visites sont les suivantes :

- suintements au droit du joint entre les plots 3-4, et du joint entre les plots 7-8,
- débit de fuite important au droit du joint entre les plots 6-7,
- écoulement au droit d'une seule barbacane (barbacane inférieur du plot n°3), les autres barbacanes étant sèches,
- suintement sur le plot n°4 au droit du bajoyer du déversoir,

- pierre manquante et joints abîmés au droit du plot déversant n°5,
- zone d'humidité jusqu'à la moitié de la hauteur au droit du bajoyer rive gauche du plot déversant n°5,
- débit de fuite important sur le plot n°6 au droit du bajoyer du déversoir,
- décollement des joints de la maçonnerie sur le plot n°6,
- fissures et suintements sur le plot n°6,
- fissures sur le plot n°9.

## 4.2 VISITES TECHNIQUES APPROFONDIES

### 4.2.1 RAPPEL DES CONSIGNES ECRITES DE SURVEILLANCE

Les visites techniques approfondies sont menées par du personnel qualifié dans le domaine des barrages. L'objectif de cette visite est de déceler et d'évaluer les évolutions des désordres depuis la précédente visite afin de dresser un bilan de l'état de l'ouvrage. Ces visites se font en présence de l'exploitant (obligatoire). Le Maître d'Ouvrage est informé de cette visite.

Elles sont **réalisées tous les 5 ans**.

La visite comporte notamment l'examen des parements et du couronnement, de l'évacuateur, du dispositif de drainage (barbacane, regard, ..) et de l'organe de vidange. Le rapport de visite technique approfondie est transmis au Maître d'Ouvrage qui l'envoie au Service de contrôle.

Le rapport indique :

- les principales caractéristiques de l'ouvrage et les conditions de la visite,
- les observations et recommandations du dernier rapport de visite,
- les principaux faits recensés depuis la dernière visite (événements, travaux, ....),
- les observations et essais effectués pendant la visite,
- les conclusions et principales recommandations d'actions éventuelles.

### 4.2.2 COMPTE RENDU DE LA VTA 2015

La première visite technique approfondie du barrage des Pises a été réalisée le 14 octobre 2015 par le bureau d'études BRLi. Elle a été réalisée par un ingénieur de BRLi, en présence de M. DOLLFUS et M. LECOMTE de PNC.

Le rapport 800897-PISES-VTA-2015-A constitue le rapport de la VTA 2015.

Les observations faites lors de cette visite traduisent un bon état général et un bon entretien du barrage. Elles sont rappelées ci-dessous.

- Parement amont :
  - La partie visible du masque amont est en bon état ;
  - L'enduit amont présente quelques fissures coté rive droite ;
  - Les joints mécaniques (pontage par bande hypalon) sont en bon état.
- Couronnement :
  - Le couronnement est en bon état général ;
  - On observe quelques fissures de retrait mises en avant par des traces d'humidité (humidité liée aux pluies des jours précédant la VTA).
- Parement aval :

- *Le parement aval est globalement en bon état général ; on note néanmoins :*
  - *Un léger développement de végétation en rive gauche et plus particulièrement au droit du plot 3 ;*
  - *Un plot 6 avec des traces d'humidité et localement un mortier de jointoiement dégradé ;*
  - *Deux fuites en pied d'ouvrage localisées au droit des joints 6-7 et 7-8 :*
    - *La fuite J6-7 a un débit important ; l'eau est claire ;*
    - *Le débit de la fuite J 7-8 est moins marqué ;*
  - *On identifie la position des joints qui ont été traité au mortier ; on ne note aucune apparition de fissure témoignant de l'absence de mouvement interplot marqué.*
- *Evacuateur de crues :*

*Globalement l'évacuateur est en bon état, on note que localement l'écoulement de la lame d'eau est perturbée par les moellons moins bien appareillés : défaut d'alignement, mortier de jointoiement légèrement dégradé.*

*On note aussi que les deux bajoyers (mur guide eau) sont fuyards. On attribue ces fuites à un mauvais scellement des murs sur la structure.*

- *Ouvrage de vidange :*
  - *Aucune manœuvre n'est effectuée.*
  - *Le volant de manœuvre n'est pas sur site, ce qui permet d'éviter toute manœuvre non voulue,*
  - *L'accès à la vanne n'est pas sécurisé,*
  - *La vanne est actuellement non fuyarde,*
  - *Le niveau d'envasement n'est plus connue (il était calé au fil d'eau de la conduite).*

Le tableau inséré ci-après présente la hiérarchisation de l'ensemble des préconisations formulées dans le compte rendu de la VTA 2015.

<i>CT : à court terme MT : à moyen terme</i>	<i>LT : à long terme, E : Entretien régulier</i>	<i>S : Surveillance.</i>		
Détail des préconisations	Echéance préconisée par le BE	Préconisation pouvant intéresser la sécurité de l'ouvrage	Préconisation intéressant la surveillance de l'ouvrage	Préconisation intéressant l'entretien de l'ouvrage
<b>✓ Observations générales</b>				
<input type="checkbox"/> Engagement du suivi visuel lors de visite de surveillance	CT	X	X	
<input type="checkbox"/> surveillance de la zone humide Plot 6 et des 2 fuites principales	CT	X		
<b>✓ Surveillance et Entretien général</b>				
<input type="checkbox"/> VTA 2015 : Engager un entretien régulier du parement aval et du pied aval	MT			X
<input type="checkbox"/> Suivi des fuites bajoyer EVC	CT		X	
<input type="checkbox"/> Suivi de la maçonnerie : coursier EVC et parement aval plot 6	CT		X	
<input type="checkbox"/> Suivi des bétons et mortier du parement amont et du couronnement	CT			X
<b>✓ Vantellerie</b>				
<input type="checkbox"/> Essais de manœuvre: engager un protocole et un premier essai	2016	X		X
<b>✓ Auscultation</b>				
<input type="checkbox"/> Mettre en place des marques pour la mesure du plan d'eau	CT		X	
<input type="checkbox"/> Mettre en place une échelle limnimétrique et un capteur de niveau connecté	En fonction du devenir de l'ouvrage	X	X	
<input type="checkbox"/> Fuite : Phase 1 : Mettre en place un suivi qualitatif des débits	CT	X	X	
<input type="checkbox"/> Fuite : Phase 2 : Mise en place d'un jaugeage provisoire des débits	2017	X	X	
<input type="checkbox"/> Mettre en place un dispositif d'auscultation avec mesure piézométrique	A caler avec les reconnaissances	X	X	

**Tableau 3 : Préconisations formulées dans le cadre de la VTA 2015**

### 4.3 VISITES EFFECTUEES PAR LES SERVICES DE CONTROLE

Sur la période 2011-2016, d'après les documents disponibles, une seule visite d'inspection du barrage des Pises a été réalisée le 30 juin 2011 par la DREAL LR. Le compte rendu n'a pas été mis à notre disposition.

## 5 ENTRETIEN DE L'OUVRAGE

### 5.1 RAPPEL DES CONSIGNES ECRITES DE SURVEILLANCE

Le tableau inséré ci-dessous rappelle les interventions d'entretien courant à réaliser sur le barrage des Pises et leur fréquence.

	Personnel	Équipement	Fréquence
Débroussaillage des appuis et du parement aval	Personnel d'exploitation	Débroussailleuse	annuelle
Entretien de la vantellerie	Personnel d'exploitation		annuelle
Entretien des principaux points de fuites	Personnel d'exploitation		Annuelle (dégagement de la zone)

Tableau 4 : Interventions d'entretien courant

Chaque opération d'entretien est consignée dans le registre du barrage.

### 5.2 ENTRETIEN COURANT SUR LA PERIODE 2011-2016

D'après PNC, le débroussaillage des appuis et du parement aval a été réalisé lors des travaux de 2011 (cf. paragraphe 10.1). Depuis, aucun débroussaillage n'a été réalisé sur l'ouvrage et ses abords.

La vanne de vidange n'étant pas accessible à retenue pleine, aucune intervention n'a pu être réalisée sur cette dernière depuis la dernière vidange en date de juin 2002. Les agents du PNC n'ont pas non plus souvenir d'une intervention sur la vanne au cours de cette vidange.

Aucune intervention sur la commande située en crête n'est mentionnée dans les documents mis à notre disposition. Il en est de même pour les principaux points de fuites.

### 5.3 EXPLOITATION DE L'OUVRAGE

Aucun règlement d'eau n'est associé au barrage des Pises. La seule manœuvre possible est l'ouverture de la vanne.

Selon PNC, la vanne n'est jamais manœuvrée à l'occasion des visites. Une manœuvre a néanmoins été réalisée dans le cadre du diagnostic de l'ouvrage en septembre 2016.

## 6 INCIDENTS CONSTATES SUR LA PERIODE 2011-2016

PNC ne relève aucun incident particulier sur la période 2011-2016.

## 7 COMPORTEMENT DE L'OUVRAGE SUR LA BASE DE L'EXAMEN VISUEL

La précision des relevés effectués ne permet pas de juger de l'évolution de l'ouvrage. Selon PNC, les désordres répertoriés n'ont pas sensiblement évolués.

## 8 EVENEMENTS PARTICULIERS SURVENUS ET DISPOSITIONS PRISES SUR LA PERIODE 2011-2016

Selon les consignes écrites (version du 9/12/2015), une visite de surveillance consécutive à une crue doit être réalisée dès lors que le barrage est susceptible d'être passé en état de crue, c'est-à-dire :

- lorsque le département du Gard est en vigilance orange et que la station météo du Mont Aigoual enregistre un cumul de pluie supérieur à 100 mm sur 24 h ;
- ou lorsque le département du Gard est en vigilance rouge.

Un compte rendu de crue doit être rédigé et transmis au service de contrôle.

Si la crue a entraîné des désordres importants sur le barrage ou bien si, lors de cette situation exceptionnelle, on constate un incident avec un impact sur la sûreté de l'ouvrage, cet évènement relève alors de l'arrêté du 21 mai 2010 (EISH). Il doit être déclaré aux autorités.

Les évènements particuliers, en dehors des crues susceptibles de conduire à un rapport de visite sont les suivants:

- séisme s'il s'agit soit d'un séisme ressenti, soit d'un séisme enregistré avec une information transmise par la sécurité civile ;
- apparition d'un élément nouveau sur le barrage tel que nouvel ou augmentation notable des écoulements/suintements sur le parement aval du barrage,...

Aucun rapport d'évènement n'a été rédigé et aucun évènement important pour la sûreté hydraulique (EISH) n'a été déclaré au service de contrôle.

## 9 ESSAIS DE L'ORGANE DE VIDANGE ET CONCLUSIONS SUR LA PERIODE 2011-2016

Selon les consignes écrites, un essai par an de manœuvre de la vanne de vidange doit être réalisé par l'exploitant. Les comptes rendus de ces essais sont à consigner dans le registre du barrage.

Les essais de manœuvre peuvent être associés à la maintenance de la vanne : graissage, ...

A la demande d'ISL, un essai de manipulation de la vanne de vidange a été réalisé le 1<sup>er</sup> septembre 2016 par deux agents du Parc National des Cévennes. Le PV de l'essai est inséré en **annexe n°1**.

L'essai a consisté à ouvrir partiellement la vanne par paliers (1/4 de tour, 1/2 tour, 1 tour, 2 tours, 3 tours) et à la refermer à chaque palier. Il n'a pas été identifié de difficultés pour manipuler le volant, seulement quelques points durs à l'ouverture et à la fermeture.

L'essai a été concluant. Toutefois, cet essai a été réalisé uniquement pour une ouverture partielle et éphémère (15 minutes de manipulation).

Avant septembre 2016, aucun essai de manipulation de vanne n'avait été réalisé depuis la vidange du barrage en juin 2002.

## 10 SYNTHÈSE DES TRAVAUX RÉALISÉS SUR L'OUVRAGE SUR LA PÉRIODE 2011-2016

### 10.1 TRAVAUX RÉALISÉS EN 2011

En 1983, un premier diagnostic établi par le CEMAGREF attire l'attention sur la présence de « *quelques fuites sans grand danger* ».

En 1998, une seconde expertise réalisée par EDF pour le compte du Parc national des Cévennes, souligne une ruine prévisible à moyen terme de l'ouvrage si aucun travaux n'est engagé.

Suite à ces deux constats, le Parc lance une première tranche de travaux de réhabilitation de l'ouvrage en 2002. Une seconde phase de travaux de réhabilitation de l'ouvrage est réalisée à l'automne 2011.

D'après PNC, les travaux ont été réalisés par l'entreprise Chapelle. Le dossier de l'ouvrage ne comprend aucun document de récolement relatif aux travaux de 2011.

En se basant sur le CCTP des travaux, on peut supposer que les travaux suivants ont été réalisés :

- la suppression de la végétation arbustive sur le parement aval,
- le nettoyage, le dégarnissage et le rejointoiement de la maçonnerie sur la totalité du parement aval,
- la réalisation d'un enduit de 2 cm d'épaisseur sur les bajoyers du seuil déversant ;
- la réalisation d'un enduit de 2 cm d'épaisseur sur la partie horizontale du couronnement du barrage (hors déversoir).

Les photographies insérées ci-après illustrent le barrage avant et après les travaux de 2011.



**Figure 10-1 : Parement aval du barrage avant travaux (1999)**

A noter que ces travaux ont également conduit à supprimer le petit coursier au droit de l'exutoire de la conduite de vidange visible sur la photographie précédente.



**Figure 10-2 : Parement aval du barrage après travaux (2011)**

Il convient de préciser que la restauration des joints du parement aval sur un barrage ancien ne va pas dans le sens de la sécurité car elle limite le drainage assuré par les écoulements au travers de ce parement.

## 10.2 RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES REALISEES EN 2016

Une campagne de reconnaissances géotechniques a été menée sur le barrage des Pises dans le cadre de la présente mission par GINGER CEBTP en août 2016. Les résultats des reconnaissances sont présentés dans le rapport CMO2.G.2089.

Le contenu de la campagne a été défini par ISL. 3 forages carottés (SC1, SC2 et SC3) ont été réalisés depuis le pied aval du barrage, de part et d'autre de la zone déversante, selon l'implantation figurée sur l'extrait de plan ci-dessous.

SC1 et SC2 ont été implantés en rive droite :

- SC1 le plus proche possible de la fuite majeure identifiée entre les plots 6 et 7,

- SC2 le plus proche possible de la conduite de fond.

SC3 a été implanté en rive gauche, le plus proche possible de la fuite identifiée au droit du bajoyer.

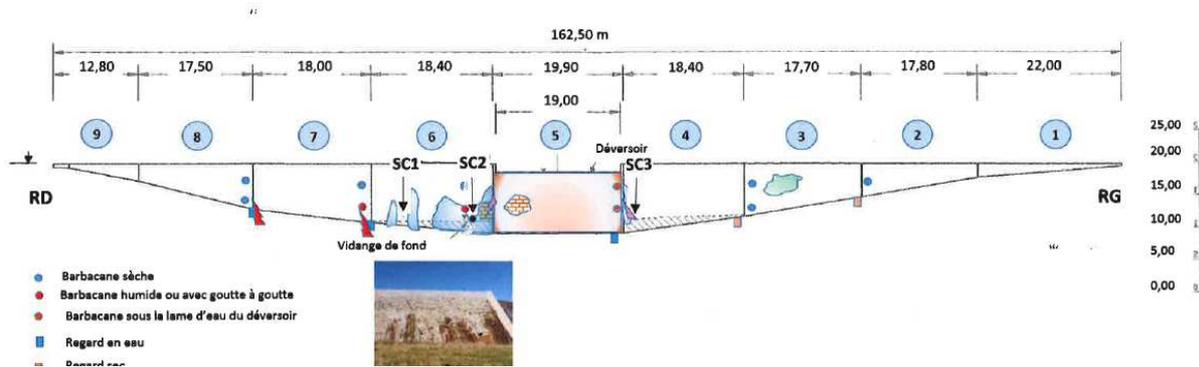


Figure 10-3 : Implantation des sondages carottés

Les caractéristiques des forages carottés sont les suivantes :

- profondeur = 6 m
- inclinaison = 15° par rapport à la verticale vers l'amont
- diamètre = 116 mm

Les 3 sondages ont été équipés en piézomètre ( $\varnothing_{int}$  55 mm). Les tubes sont crépinés sur toute la hauteur (à l'exception du mètre supérieur) et protégés à l'aide d'un capot en acier cadenassé.



Figure 10-4 : Capot du piézomètre n°3

Les échantillons prélevés dans les sondages carottés ont fait l'objet d'essais en laboratoire selon le programme suivant :

- des mesures de densité directe de chaque passe de carotté,
- 3 densités par immersion sur le mortier de la maçonnerie,
- 3 résistances à la compression de la maçonnerie (et du lit de béton),
- 2 analyses granulométriques par tamisage des sables observés en fondation
- une estimation de la proportion relative de mortier et de maçonnerie.

L'interprétation des résultats de la campagne est présentée dans le rapport du diagnostic initial (16F-069-RM-1-A).

# ANNEXE 1 PV DE MANŒUVRE DE LA VANNE DE VIDANGE

## MANIPULATION Vanne – BARRAGE DES PISES

1<sup>er</sup> septembre 2016

### Intervenants :

- Jean LACOMBE PNC
- Yannick MANCHE PNC

### Mise en place

- 30 minutes pour la mise en sécurité de l'intervention (mise en place de la main courante pour accéder au milieu de barrage)

### Manceuvre

- 15 minutes de manipulation ;
- fonctionnement par essais : 1/4 de tour, 1/2 tour, 1 tour, 2 tours, 3 tours avec refermeture à chaque fois ; test de l'ouverture partielle afin de ne pas risquer l'impossibilité de fermeture ;
- Pas de difficultés pour manipuler le volant, seulement quelques points durs, que se soit à l'ouverture, comme à la fermeture ;
- Ecoulement à l'aval à partir de trois tour de volant ;
- Eau chargée en matière en suspension ;

### Désinstallation

- 15 minutes pour démonter la main courante