

Barrage de l'Astarac

Rapport de surveillance et d'exploitation

Années 2020-2022



Parement amont et déversoir du barrage d'Astarac

Jun 2023

| Historique des versions | | | | |
|--------------------------------|---------|---|-----------|--------------|
| Date | Version | Nature | Rédaction | Vérification |
| 06/2023 | 1 | Rapport d'exploitation et de surveillance | AA | SCu |
| | | | | |

Sommaire

| | |
|---|----------|
| 1 VARIATION DU NIVEAU DU PLAN D'EAU..... | 2 |
| 2 RESUME DES PRINCIPALES INTERVENTIONS SUR LE BARRAGE | 3 |
| 3 ANALYSE DE PREMIER NIVEAU DES MESURES D'AUSCULTATION | 4 |
| 4 SYNTHESE DES VISITES | 5 |
| 5 TRAVAUX EFFECTUES SUR L'OUVRAGE | 5 |
| 6 ÉVENEMENTS PARTICULIERS (CRUE, SEISME, EISH ...) | 6 |
| 7 PREVISION DE TRAVAUX | 6 |
| 8 CONCLUSION | 7 |
| 9 ANNEXES | 8 |

Liste des figures

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Courbe de suivi cotes Plan d'Eau période 1976-2022 | 8 |
| Figure 2 : Courbe de suivi cotes Plan d'Eau période 2020-2022 | 9 |
| Figure 3 : Extrait de la conclusion et des préconisations du rapport des Visite Technique Approfondie 2020 | 10 |

Liste des tableaux

| | |
|--|---|
| Tableau 1 : Synthèse variation du plan d'eau de 2020 à 2022 | 2 |
| Tableau 2 ; Récapitulatif des principales actions de maintenance 2020-2022 | 3 |
| Tableau 3 : Liste des interventions prévus sur le barrage | 6 |

1 VARIATION DU NIVEAU DU PLAN D'EAU

Le barrage de l'Astarac est équipé d'un système de télémesure permettant de connaître à tout instant la hauteur du plan d'eau et le volume stocké. Les données ainsi enregistrées ont permis de suivre la variation de la cote du plan d'eau depuis sa mise en service. La courbe d'évolution de la cote du plan d'eau est montrée sur la figure n° 1 en fin de rapport. Celle-ci donne l'évolution depuis 1976.

Les variations du niveau du plan d'eau sur la période 2020-2022 sont synthétisées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1 : Synthèse variation du plan d'eau de 2020 à 2022

| Cycle de remplissage / déstockage | 2019-2020 | 2020-2021 | 2021-2022 |
|--|------------------|------------------|------------------|
| Cote maximale atteinte dans l'année (m NGF) | 246.39 | 246.61 | 246.63 |
| Date correspondante | 16/05/20 | 02/02/21 | 13/02/22 |
| Volume correspondant (10 ³ m ³) | 9 985 | 9 985 | 9 985 |
| % de remplissage de la retenue | 100% | 100% | 100% |
| | | | |
| Début déstockage | 01/07/20 | 15/07/21 | 26/05/22 |
| Cote correspondante (m NGF) | 246.17 | 246.22 | 246.18 |
| Volume début déstockage (10 ³ m ³) | 9 931 | 9 985 | 9 931 |
| | | | |
| Fin déstockage | 26/09/20 | 25/11/21 | 25/10/22 |
| Cote correspondante (m NGF) | 240.184 | 242.388 | 237.62 |
| Volume début de déstockage (10 ³ m ³) | 2 543 | 4 556 | 1 032 |
| | | | |
| Déstockage (10 ³ m ³) | 7 338 | 5 373 | 8 899 |
| % capacité stockage de la retenue | 74% | 54% | 89% |
| Vitesse hebdomadaire max de déstockage cm/hebdo. | 58 | 54 | 78 |

Ce tableau de synthèse permet de constater les faits suivants :

- Le barrage s'est entièrement rempli sur toutes les années de la période considérée ;
- Le déstockage s'est étalé sur une période de deux à cinq mois. C'est en 2022 que le déstockage a été le plus important avec 89% de la capacité de stockage de la retenue déstockée ;
- La vitesse maximale de déstockage hebdomadaire enregistrée est de 78 cm en 2022. Durant cette période, la vitesse journalière maximale enregistrée est de 14 cm, ce qui est acceptable.

2 RESUME DES PRINCIPALES INTERVENTIONS SUR LE BARRAGE

Les principales actions de maintenance intéressant la sécurité du barrage sont récapitulées dans le tableau ci-après. Les actions principales sont mises en gras.

Tableau 2 ; Récapitulatif des principales actions de maintenance 2020-2022

| Date | Action de maintenance |
|------|---|
| 2020 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Dépannage de la télémessure du débit restitué en mars (remplacement de la batterie déchargée) ➤ Nettoyage de l'évacuateur de crues en mars (présence de tags) ➤ Peinture de la porte du local technique en mars ➤ Peinture des garde-corps de l'évacuateur de crues en mars ➤ Dépannage de la télécommunication des mesures en mars (intervention de l'opérateur téléphonique) ➤ Dépannage de la télémessure du débit restitué en juin (remplacement de la batterie déchargée) ➤ Dépannage de la télécommande du débit restitué en août ➤ Modernisation électrique de la télécommunication en septembre (en lien avec l'arrêt des lignes RTC) ➤ Rénovation de l'éclairage de la chambre des vannes en août ➤ Dépannage de la télécommande du débit restitué en septembre (maintenance du programme du modem) ➤ Dépannage de la télémessure du débit restitué en octobre ➤ Réparation de la marche d'érosion du parement amont en octobre ➤ Reprise d'un repère topométrique en parement amont en octobre ➤ Terrassement pour dégager les échelles limnimétriques envasées en octobre ➤ Maintenance des échelles limnimétriques en octobre ➤ Dépannages suite à une discordance entre la télémessure et la télécommande du débit restitué en novembre ➤ Dégagement des repères topo sur seuil de l'évacuateur de crues en novembre ➤ Ajout de repères topo de suivi de l'évacuateur de crues secondaire en décembre |
| 2021 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Jaugeage du débit de restitution en mars ➤ Dépannage d'une fuite de la vanne de vidange rapide (joint supérieur) en mai ➤ Entretien complémentaire de la végétation au niveau des accès en mai ➤ Raccordement électrique suite au déplacement du compteur Enedis en juin ➤ Dépannage de la télémessure du débit restitué en juillet (remplacement de la batterie déchargée) ➤ Installation de caillebotis dans la chambre des vannes afin de créer une aération en août |

| Date | Action de maintenance |
|------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Entretien complémentaire de la végétation au niveau des accès en octobre ➤ Dépannage de la télécommunication en octobre suite à un défaut de batterie du modem ➤ Pose d'un hydromètre en octobre afin de mesurer l'efficacité de l'aération par caillebottis ➤ Contrôle du fonctionnement de la vanne de garde amont en octobre (intervention subaquatique) ➤ Dépose des caillebottis rouillés de la prise d'eau en octobre (intervention subaquatique) ➤ Dépannage de la sonde de la télémessure du niveau du lac en octobre (problème sur la sonde) ➤ Maintenance des échelles limnimétriques en novembre ➤ Remplacement des caillebottis de la prise d'eau en décembre (intervention subaquatique) |
| 2022 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Echange de la batterie déchargée de la télémessure du débit restitué par une nouvelle chargée en janvier ➤ Dépannage de l'alimentation électrique en janvier ➤ Inspection caméra en février avec mise en évidence de deux fuites sur la conduite de vidange en partie amont et en milieu de conduite ➤ Dépannages de la télécommande du débit restitué en mars suite à un défaut lors du contrôle quotidien des lacs par la gestion de eaux ➤ Recherche de fuites dans le reniflard par injection d'air avec intervention subaquatique en mai ➤ Visite avec une entreprise spécialisée pour la maintenance anticorrosion en juin ➤ Pose d'une ventouse dans la chambre des vannes en aval en août ➤ Contrôle visuel de l'état du reniflard émergé après dépose du chemin des flexibles hydrauliques en septembre ➤ Dépannage de la télémessure du débit restitué en septembre (échange de la batterie déchargée par une nouvelle chargée) ➤ Maintenance des échelles limnimétriques en octobre (recalages, désensablage, remplacement support et échelle) ➤ Repérage et dégagement du départ du reniflard en octobre ➤ Dépannage de la télémessure du débit restitué en novembre (échange de la batterie déchargée par une nouvelle chargée) |

3 ANALYSE DE PREMIER NIVEAU DES MESURES D'AUSCULTATION

Les repères topométriques disposés sur le remblai continuent de tasser légèrement. On constate un ralentissement depuis 2016 avec une réversibilité des mesures (phénomènes de tassement-gonflement). Le tassement maximal de 193 mm mesuré fin 2022 en crête de digue reste compensé par le bombement du profil en long.

La piézométrie dans le remblai est suivie par 8 piézomètres situés en crête. On observe une assez bonne stabilité des mesures des niveaux piézométriques. La légère augmentation observée sur le piézomètre Pz4 (1 m en 20 ans) semble se stabiliser depuis 2021 (à surveiller).

La piézométrie de la fondation est suivie par 20 puits de décompressions. Elle est influencée par les variations du plan d'eau et la piézométrie. Depuis 1997, la piézométrie à l'aval du barrage est stable avec un régime hydrodynamique bien établi.

Les débits mesurés à la sortie du collecteur des eaux du filtre central semblent fortement influencés par la pluviométrie, mais ne montrent aucune dérive dans le temps. Le débit maximal mesuré entre 2020 et 2022 est de 45 l/min (en 2022).

Toutes ces observations et mesures témoignent du bon comportement du barrage.

4 SYNTHÈSE DES VISITES

Le barrage a fait l'objet d'une visite de surveillance à une fréquence d'une fois tous les mois. Lors de ces visites, une attention particulière est portée sur les éventuelles formations de marches d'érosion du parement amont sur les parties non protégées, sur l'état des bétons et les suintements de l'évacuateur de crues primaire et l'état de corrosion de la vantellerie.

Durant la période 2020-2022, le barrage a fait l'objet d'une mesure bimestrielle de l'ensemble des dispositifs d'auscultation courants (piézomètres, puits de décompression, débit des drains).

Les mesures topométriques ont été réalisées deux fois par an en période de hautes eaux et en période de basses eaux.

Chaque année, l'ouvrage fait l'objet d'un Contrôle Systématique, permettant de contrôler le bon fonctionnement des équipements électriques et mécaniques de commande des vannes et de mesures. Ce contrôle est réalisé entre deux saisons d'étiage. Ils ont montré un fonctionnement satisfaisant des vannes et des équipements électriques. La vanne de vidange n'a pas été manipulée à 100% en 2019, en raison de l'absence de déversement (débit réservé à 500l/s) et du risque sur la gestion de l'ouvrage. En 2021, un contrôle de cette vanne sera réalisé, même si la côte du lac n'atteint pas le niveau de déversement (diminution du débit réservé à 250l/s par arrêté préfectoral en 2020). Une équipe de plongeur sera à proximité pour intervenir rapidement en cas de besoin.

La visite technique approfondie de l'ouvrage a été réalisée le 21 janvier 2020.

Une inspection caméra de la conduite de vidange rapide a été réalisée en février 2022 et a mis en évidence la présence de deux fuites en milieu et en amont de la conduite. Ces constats ont donné lieu à une déclaration d'un EPSH (cf. chapitre 6).

Les visites ont mis en évidence des suintements côte rive droite de l'évacuateur de crues, en plus des désordres du génie civil déjà connus.

5 TRAVAUX EFFECTUES SUR L'OUVRAGE

Les principaux travaux effectués sur cet ouvrage entre 2020 et 2022 sont :

- Modernisation électrique de la télécommunication en septembre 2020 (en lien avec l'arrêt des lignes RTC)
- Réparation de la marche d'érosion du parement amont en octobre 2020

- Installation de caillebotis dans la chambre des vannes afin de créer une aération en août 2021
- Inspection caméra en février 2022 avec mise en évidence de deux fuites sur la conduite de vidange en partie amont et en milieu de conduite : observations ayant conduit à la déclaration d'un EPSH en mai 2022

6 ÉVÈNEMENTS PARTICULIERS (CRUE, SEISME, EISH ...)

Crue 2021 :

Lors des intempéries du 29 décembre 2021, une visite de contrôle a été réalisée sur le barrage de l'Astarac bien qu'aucun niveau de vigilance n'ait été atteint. Aucune anomalie en lien avec cet évènement n'a été observée sur cet ouvrage. Cet épisode pluvieux marque la fin du stade de remplissage du lac pour 2021 (déversement au 2 février 2021).

Déclaration d'un EPSH sur l'ouvrage en 2022 :

Des fuites ont été constatées sur la conduite de vidange en partie amont et en milieu de conduite suite à une inspection caméra en février 2022. Suite à cet évènement, le parement aval a été particulièrement contrôlé lors des visites de surveillance. Une visite avec un prestataire spécialisée a été réalisée en mai 2022. Une déclaration d'un EPSH a été réalisée en mai.

Après contrôle du dossier d'ouvrage, il s'est avéré que la fuite amont était en réalité un reniflard fuyard. Une recherche de fuite a été réalisée par injection d'air dans le reniflard avec intervention subaquatique en mai, confirmant les fuites sur cet organe. Une ventouse a été posée en préventif afin de limiter la dépression de la conduite lors du déstockage en août 2022. L'état du reniflard a été contrôlé de manière visuelle à plan d'eau bas en septembre et une intervention subaquatique de dégagement du départ du reniflard a été réalisée.

En décembre 2022 une étude de réhabilitation de la conduite (fuites amont et milieu) a été réalisée et transmise à la DREAL. Les travaux ont été programmés en février 2023, permettant la réception de l'ensemble des fournitures.

7 PREVISION DE TRAVAUX

Mis à part le remplacement de matériel électrique et l'entretien courant des installations, les principaux travaux prévus sont listés dans le tableau ci-après.

Tableau 3 : Liste des interventions prévus sur le barrage

| Localisation | Demande | Échéance proposée | Partie concernée |
|---------------------|---|-------------------|------------------|
| Chambre des vannes | Maintenance anticorrosion | 2023 | CACG |
| Lac | Matérialiser les niveaux de vigilance sur l'évacuateur de crues | 2023 | CACG |
| Evacuateur de crues | Réparer le génie civil (évacuateur primaire) | 2024 | |

| Localisation | Demande | Échéance proposée | Partie concernée |
|---------------------|---|-------------------|------------------|
| Evacuateur de crues | Déboucher les barbacanes en rive droite (évacuateur primaire) | 2023 | CACG |

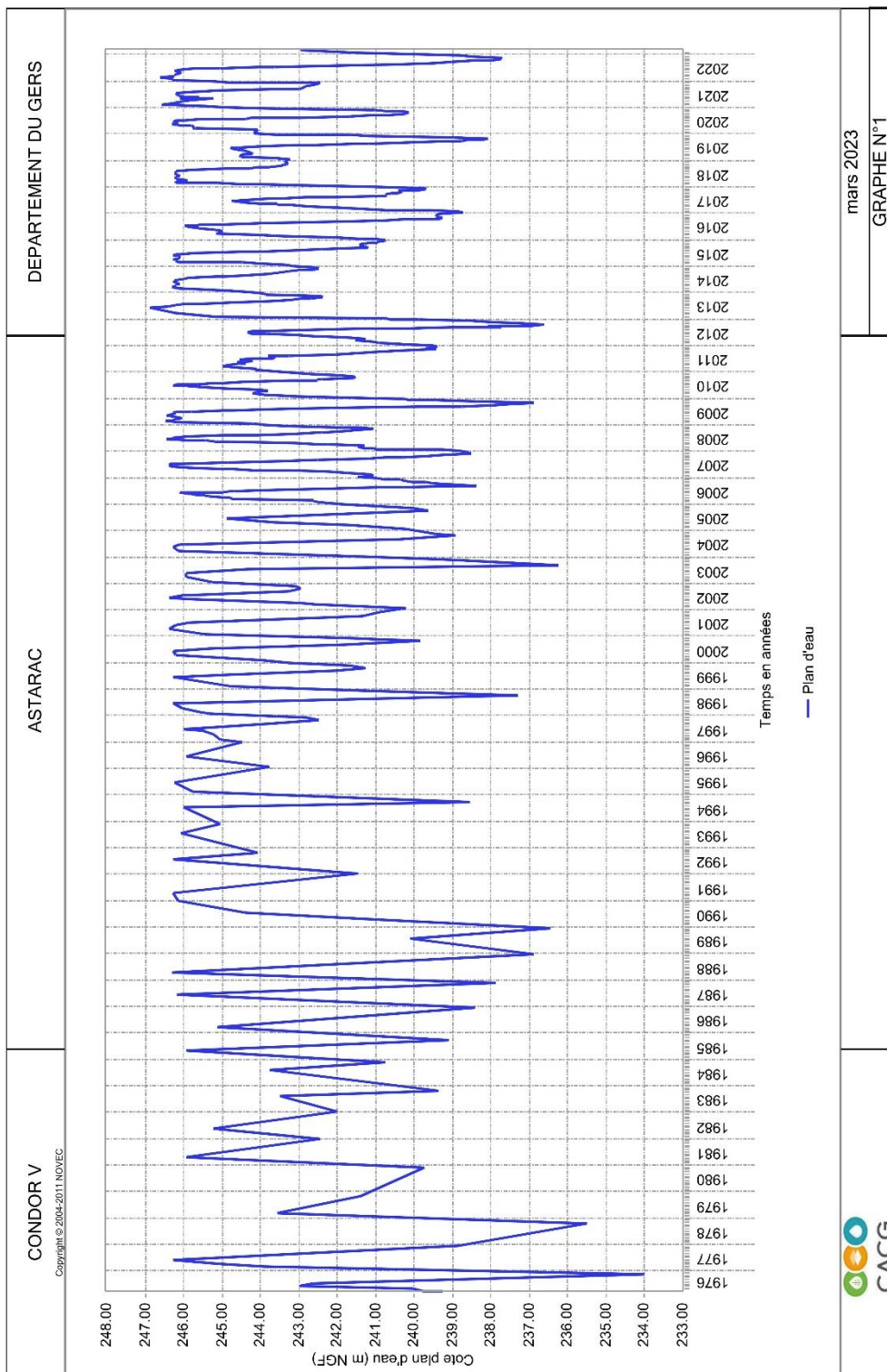
8 CONCLUSION

Le barrage s'est entièrement rempli sur toutes les années de la période considérée.

Les observations et mesures dans l'analyse de premier niveau témoignent du bon comportement du barrage.

9 ANNEXES

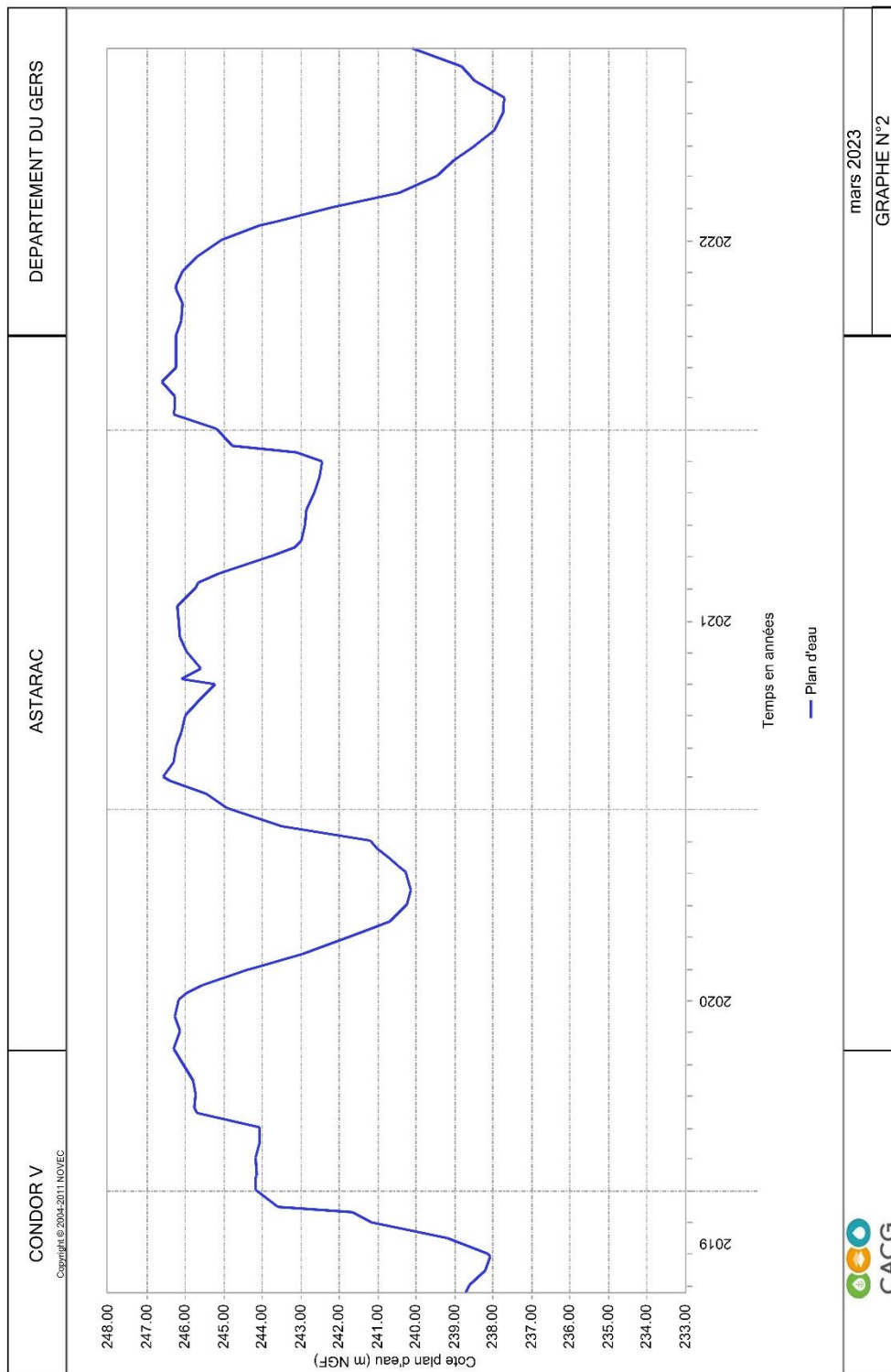
Figure 1 : Courbe de suivi cotes Plan d'Eau période 1976-2022



mars 2023
GRAPHIE N°1



Figure 2 : Courbe de suivi cotes Plan d'Eau période 2020-2022



mars 2023

GRAPHE N°2



Figure 3 : Extrait de la conclusion et des préconisations du rapport des Visite Technique Approfondie 2020

5 PRECONISATIONS DE LA VTA

| Localisation | Préconisations | Délai |
|--------------------------------|---|-----------------|
| Evacuateur de crue | Réagrèage des épaufrures du béton (reprise par mortier de réparation et mastic pour le joint) au niveau des 4 joints concernés et surveillance accrue de ces joints | 1 an |
| | Faire un levé topographique (planimétrie) de 8 spits après leurs mises en place en tête de bajoyer rive droite | 1 an |
| | Déboucher les barbacanes en bajoyer rive droite | 3 mois |
| | Nettoyer les joints du coursier pour éviter le développement de la végétation en reprenant les couvres joints où cela est nécessaire | 3 mois |
| | Surveiller les fissures du seuil ainsi que les écoulements avec réalisation d'une photo lors de chacune des visites de surveillance et d'auscultation | Immédiat |
| Chambre des vannes | Il convient de tester la vanne de vidange rapide et de fournir un compte rendu d'essai annuellement | 6 mois |
| | Une inspection caméra de la conduite est à prévoir | 2 ans |
| | Surveiller écoulement au niveau de la conduite de restitution | Immédiat |
| Dispositif auscultation | Mettre en place en tête des piézomètres des protections cadenassées (fermer les cadenas) | 1 an |
| | Réfection du piézomètre PZ4 de la même manière que les autres piézomètres | 1 an |

| | | |
|-------------------------------|--|----------|
| Parement amont | Il convient de reprendre le talus et compléter le dispositif antibatillage surtout en dessous de la cote 244m NGF ou une marche d'érosion importante est en cours de développement. Evacuer les embâcles au niveau du parement amont | 2 ans |
| Pourtour de la retenue | Surveiller l'érosion des berges au niveau de l'amont de l'évacuateur principal | Immédiat |