

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

MARCHÉ PUBLIC FOURNITURE ET SERVICE

**Investigations complémentaires subaquatiques dans le cadre du
changement des clapets des barrages de PAGNY, DRACE, CHARNAY,
ORMES et COUZON et pour la fabrication d'un batardeau**

**VOIES NAVIGABLES DE FRANCE
1 chemin Jacques de Baerze
CS 36229
21062 DIJON Cedex**

SOMMAIRE

1. CONTEXTE ET OBJET	4
1.1 Contexte	4
1.2 Objet.....	4
1.3 Désignation des parties	5
1.3.1 Maitre d'ouvrage.....	5
1.3.2 Maitre d'œuvre	5
1.3.3 Sous-traitance	5
 PARTIE 1: Barrages de PAGNY et DRACE	
2. OBJET DES DIFFÉRENTES INVESTIGATIONS DE LA PARTIE 1 (PAGNY ET DRACE)	6
2.1 Présentation des lieux d'études barrage de Pagny et de Dracé.....	6
2.1.1 Localisations de la partie 1	6
2.1.2 Conventions de repérage des passes.....	6
2.2 Description succincte des typologies d'analyse	7
2.2.1 Relevés géomètres.....	7
2.2.2 Relevés amiante et plomb	7
2.2.3 Contraintes applicables aux investigations	8
3. CAHIER DES CHARGES PAR TYPOLOGIE D'ANALYSE	9
3.1 Relevés géométriques	9
3.1.1 Relevés GC pour l'interopérabilité des batardeaux	9
3.1.2 Relevés d'épaisseur de bordé – Dracé	19
3.1.3 Topographie des zones de chantier	21
3.1.4 Récapitulatif mesures	23
3.2 Prélèvements amiante et plomb - Pagny	24
3.2.1 Descriptions des échantillons	26
3.2.2 Récapitulatif prélèvements.....	25
4. ORGANISATION ET LIVRABLE	25
4.1 Procédure d'intervention.....	25
4.2 Accès	26
4.3 Livrables	27
5. PLANNING	28
5.1 Délais	28
5.2 Paiement	28
6. ANNEXE	29
6.1 Annexe A – Présentation des barrages.....	29
6.1.1 Pagny	29
6.1.2 Dracé.....	30

PARTIE 2: Barrages de CHARNAY, ORMES et COUZON

7. OBJET DES DIFFÉRENTES INVESTIGATIONS PARTIE 2 (CHARNAY, ORMES, COUZON).....	31
7.1 Présentation des lieux d'études	31
7.1.1 Localisations.....	31
7.1.2 Conventions de repérage des passes.....	31
7.2 Description succincte des typologies d'analyse	32
7.2.1 Relevés géomètres.....	32
7.2.2 Contraintes applicables aux investigations	32
8. CAHIER DES CHARGES PAR TYPOLOGIE D'ANALYSE	33
8.1 Relevés géométriques	33
8.1.1 Relevés GC pour l'interopérabilité des batardeaux	33
8.1.2 Récapitulatif mesures	44
9. ORGANISATION ET LIVRABLE	45
9.1 Procédure d'intervention	45
9.2 Accès	46
9.3 Livrables	46
10. PLANNING	47
10.1 Délais	47
10.2 Paiement	47
11. ANNEXE	48
11.1 Annexe A – Présentation des barrages.....	48
11.1.1 Charnay-Lès-Chalon.....	48
11.1.2 Ormes.....	49
11.1.3 Couzon	50

1 Contexte et objet

1.1 Contexte

VNF conduit une politique de restauration des barrages visant à améliorer et fiabiliser le réseau pour garantir les niveaux de service de navigation fluviale, en particulier sur le grand gabarit.

La Saône à Grand Gabarit compte cinq barrages à clapets mobiles mis en service dans les années 70, dont les clapets n'ont jamais été rénovés. Ces barrages, répartis sur les 220 km de la Grande Saône sont, de l'amont vers l'aval :

- Pagny-le-Château (3 clapets)
- Charnay-lès-Chalon (3 clapets)
- Ormes (3 clapets)
- Dracé (3 clapets)
- Couzon (4 clapets)

Aujourd'hui, des désordres ont été constatés sur les bouchures.

Le programme de restauration des clapets des 5 barrages de la Grande Saône, validé par le DIEE le 26 avril 2021, prévoit, à terme, la dépose et le remplacement des clapets des 5 barrages de la grande Saône, de leurs paliers d'articulation, de leurs joints d'étanchéité, de leurs axes et bagues actionneur.

Le budget total de cette opération est estimé à 35.9 M€ TTC (2023).

La durée globale de l'opération validée dans le DPC est de 11 ans et prévoyait une intervention en priorité sur les barrages de Pagny et Dracé, Couzon, puis Charnay et Ormes. Compte tenu de l'augmentation du coût de l'opération (du fait de l'augmentation des coûts post-COVID notamment) et des remarques émises par la DIEE, le phasage est revu afin d'étaler la dépense sur une plus grande période.

En particulier, les barrages de Charnay et Ormes, dont les désordres ont été jugés moins préoccupants, voient leurs interventions reprogrammées à une date ultérieure.

S'agissant des barrages de Pagny, Dracé et Couzon, les limites d'épaisseur des clapets étant d'ores et déjà atteintes et compte tenu de la présence d'amiante, le remplacement des clapets doit être effectué en priorité.

Cette opération nécessite par ailleurs d'inclure une réflexion sur les moyens de batardage à mettre en œuvre pour davantage maîtriser les risques, les délais et les coûts de cette opération.

1.2 Objet

Le présent document vise à encadrer les besoins en investigations complémentaires identifiées pour le bon déroulement des travaux de rénovation des barrages de Pagny et Dracé (Partie 1), les barrages de Charnay, Ormes et Couzon (Partie 2) ainsi que pour la fourniture du nouveau jeu de batardeaux. Il détaille les différentes typologies d'investigations à effectuer dans cette optique et le cahier des charges les cadrant.

Ce CCTP présente les investigations concernant les barrages de Pagny et Dracé (Partie 1) et les barrages de Charnay, Ormes et Couzon (Partie 2).

1.3 Désignation des parties

1.3.1 Maitre d'ouvrage

Le maître d'ouvrage du projet est Voies Navigables de France (VNF).

1.3.2 Maitre d'œuvre

Le groupement de maîtrise d'œuvre est composé de trois entreprises du groupe SETEC : setec ISM, setec TPI et setec hydratec.

L'entreprise ISM a en charge la réalisation des études mécanique et de faisabilité AVP et PRO, ainsi que le pilotage des investigations complémentaires associées dont font partie les relevés géométriques, analyses d'amiante et analyses géotechniques décrites dans ce document.

Setec ISM se situe sur la ZA du Lanserre, 11 rue de la Fuye – Juigné sur Loire, 49 610, Les Garennes sur Loire (www.ism.setec.fr; 02 41 45 70 00, contact.ism@setec.com). Le chargé d'affaire associé est M. Amaury RASE-POURCHON (amaury.rase-pourchon@setec.com).

1.3.3 Sous-traitance

En cas de sous-traitance, il conviendra de compléter les formulaire DC1 et DC4 édités par le Ministère des Finances et disponible dans le présent DCE.

2 Objet des différentes investigations partie 1

2.1 Présentation des lieux d'études

2.1.1 Localisations de la partie 1

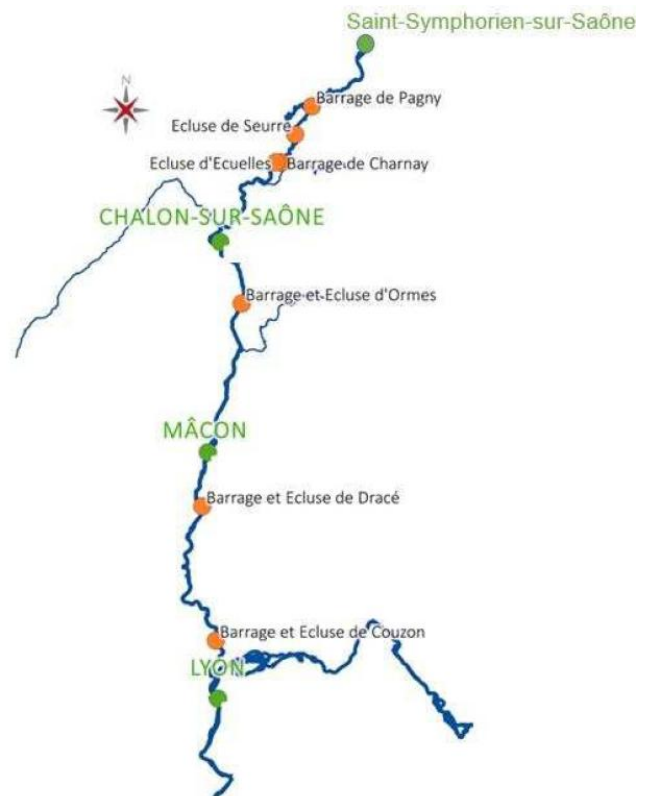
Les interventions demandées ont lieu sur les barrages de Pagny et Dracé situés sur le linéaire de la Saône Grand Gabarit :

- Barrage de Dracé
- Barrage de Pagny-le-Château

Les barrages sont répartis de manière assez uniforme le long de la Saône entre Dijon et Lyon. Ils sont repérés par leur Point Kilométrique (PK) et la commune sur laquelle ils sont implantés. Les PKs ont pour origine la confluence entre Rhône et Saône, à l'extrémité de la Presqu'île lyonnaise.

Barrage	Pagny	Dracé
PK (km)	208,0	62,0

Tableau 1 - Récapitulatif des localisations des barrages



2.1.2 Conventions de repérage des passes

On se repère sur les barrages en parlant de Rive Droite (RD) et Rive Gauche (RG) qui correspondent à l'emplacement des rives lorsque l'on se place dans le sens de l'écoulement de l'eau.

Les barrages sont constitués de passes (espace entre chaque élément émergé de génie civil, piles ou culées). Les barrages de Pagny et Dracé disposent de 3 passes.

Pour identifier l'emplacement des mesures réalisées, on propose la convention de repérage des passes ci-dessous. On conserve la numérotation définie dans les règlements d'eau associés aux ouvrages et on numérote les passes par ordre croissant, de la RD à la RG

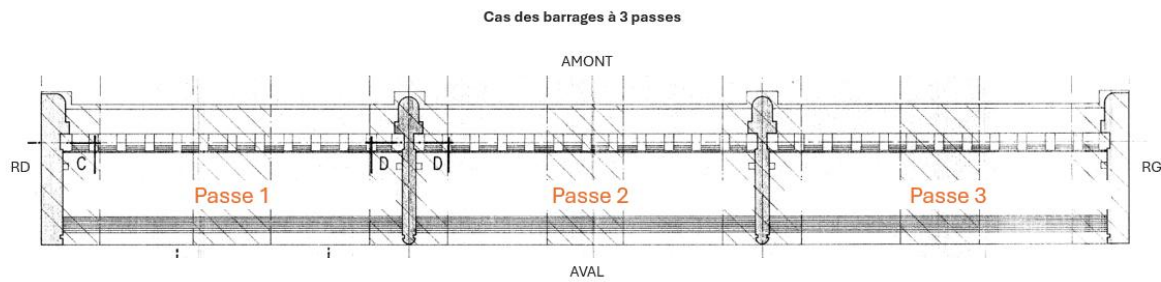


Figure 1 - Convention de repérage des passes

2.2 Description succincte des typologies d'analyse

2.2.1 Relevés géométriques

Des relevés géométriques seront nécessaires pour :

- Assurer la compatibilité des nouveaux batardeaux sur les barrages de Pagny et Dracé ;
- Vérifier l'intégrité des clapets 1 et 2 du barrage de Dracé ;
- Assurer une bonne fabrication/rénovation des clapets de Pagny et Dracé ;
- Sécuriser les zones de chantier.

On cherchera pour cela à :

- Vérifier les dimensions clés des génies civils des barrages de Pagny et Dracé ;
- Vérifier l'épaisseur résiduelle des clapets du barrage de Dracé ;
- Identifier les niveaux des zones envisagées de dépôt de chantier.

2.2.2 Relevés amiante et plomb

Les précédents diagnostics d'amiante et plomb du barrage de Pagny ont été faits sur de faibles échantillons et ne permettent pas de conclure quant à la présence de ces substances dans les structures.

Des diagnostics doivent être reconduits de manière plus poussée en testant de manière représentative l'ensemble des structures qui seront impactées par le programme de travaux, à savoir les bajoyers, les clapets et les paliers. Des relevés suffisants de peinture de ces éléments doivent donc être effectués.

2.2.3 Contraintes applicables aux investigations

Les investigations concernées par ce cahier des charges seront effectuées en période d'étiage pour limiter les besoins en plongeurs et les risques associés.

Une partie des mesures et relevés sera tout de même effectuée en eau.

Toutes opérations par l'amont est proscrite du fait des dangers que présente ce type d'intervention.

Lors des interventions sur une passe, le clapet correspondant sera relevé pour limiter les courants résiduels et donc les risques. La passe sera consignée électriquement. Le titulaire s'assure alors de la bonne consignation de la passe avant toutes interventions.

A noter également que le titulaire s'assure que les conditions d'intervention (notamment visibilité et courant au droit des passes) sont compatibles pour obtenir les relevés avec les précisions requises.

La priorité sera cependant donnée aux besoins de VNF, l'exploitant des ouvrages. L'objectif étant d'assurer le niveau de bief amont en toutes circonstances. Une coordination sans faille sera donc requise.

Ainsi, en cas d'impossibilité de visite des parties d'ouvrage du fait des conditions d'exploitation ou météorologiques le Maître d'ouvrage se réserve, à tout moment, le droit d'interdire les interventions.

Le titulaire sera alors tenu de réaliser à ses frais une autre intervention afin de bénéficier de bonnes conditions pour intervenir sur les passes. Le Titulaire sera tenu de réaliser autant d'interventions que nécessaire pour mener à bien ses prestations.

Le titulaire devra prévoir et aura à sa charge les moyens nautiques et de manutentions nécessaires afin d'effectuer les interventions.

Le titulaire sera tenu d'assurer les relevés géomètres nécessaires à l'opération, en bonne coordination avec les prestations subaquatiques.

3 Cahier des charges par typologie d'analyse

3.1 Relevés géométriques

3.1.1 Relevés GC pour l'interopérabilité des batardeaux

3.1.1.1 Généralités

Les mesures qui doivent être relevées pour assurer l'interopérabilité des batardeaux sur les barrages de Pagny et de Dracé.

Les niveaux (ou ordonnées) sont mesurés dans le repère NGF IGN 69 à l'aide des repères locaux disponibles au niveau de chaque ouvrage (voir avec l'exploitant). Les abscisses des coordonnées 3D sont prises dans un repère local suivant les indications faites dans le présent document.

On raisonne par passe. Les mentions RD et RG font alors référence à la Rive Droite et la Rive Gauche (considérée en regardant le barrage depuis l'amont).

On s'assure de respecter les tolérances et contraintes décrites ci-dessous lors des mesures réalisées :

Longueur mesurée	Intervalle de tolérance maxi
Longueur (mm)	$\pm 2,5$ mm
Niveau (mNGF)	$\pm 0,005$ mNGF
Angle (°)	$\pm 0,2^\circ$

Tableau 2 – Tolérances de mesures

3.1.1.2 Mesures à l'amont :

Les niveaux NGF IGN 69 des lignes de seuil R_a et S_a comme définies ci-dessous. On les prélève à 250 mm des arrêtes de la marche de seuil les plus proches pour s'extraire des décrochés dus à la pièce fixe (voir ci-dessous).

Les niveaux NGF IGN 69 des points le long des arêtes de la marche de seuil (lignes L_{a1} et L_{a2}) tous les 5,1 m (14 % environ de la longueur théorique de la passe). On transmet ces niveaux dans le repère NGF IGN 69. On ne relève pas les points d'extrémités pour le moment.

L'angle de la marche de seuil α à ses deux extrémités

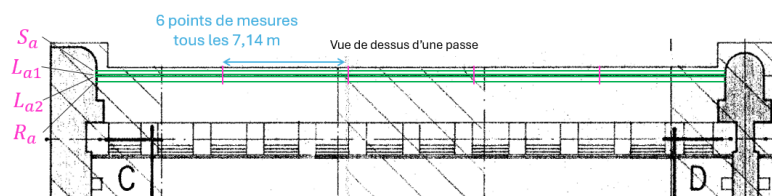


Figure 2 - Mesures au seuil amont

Les coordonnées 3D des angles supérieurs de l'appui corbeau D_{bs1} et D_{bs2} et celle de deux points D_{bs3} et D_{bs4} situés à 550 mm en dessous des deux points précédents. Enfin, on relève le niveau des coins inférieurs des corbeaux D_{bs5} et D_{bs6} .

Les coordonnées 3D des points d'extrémité de la ligne L_{a2} précédemment définie (voir Figure 2).

On prélève ces mesures en RD et en RG et **dans le repère général**.

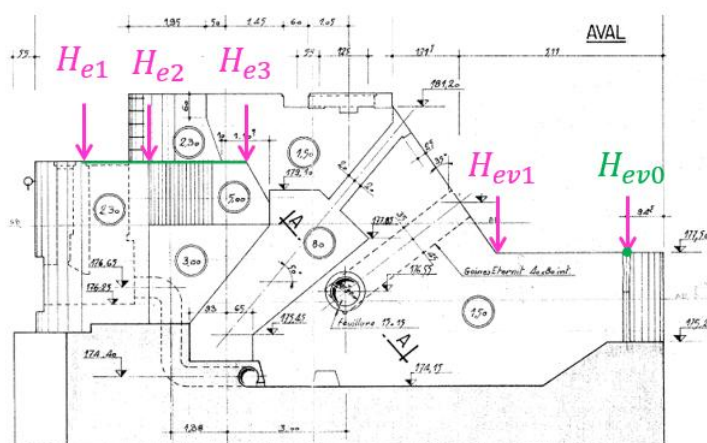
				Valeurs théoriques	
Dimension	Type de relevé	Unité	Nombre de relevés/passe	Pagny	Dracé
D_{bs1}	Point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	1 en RD, 1 en RG	z 180,12	z 170,45
D_{bs2}	Point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	1 en RD, 1 en RG	z 180,12	z 170,45
D_{bs3}	Point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	1 en RD, 1 en RG	-	-
D_{bs4}	Point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	1 en RD, 1 en RG	-	-
D_{bs5}	Point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	1 en RD, 1 en RG	z 178,52	z 168,4
D_{bs6}	Point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	1 en RD, 1 en RG	z 178,52	z 168,4
L_{a2}	Point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	2	-	-

Les niveaux amont et aval des piles et notamment aux niveaux des rainures pour batardeaux via la ligne H_e constituée des points H_{e1} à H_{e3} ; la ligne H_{ev0} constituée des points H_{ev01} à H_{ev03} et le point H_{ev1} .

On prélève la ligne H_e et le point H_{ev1} en RD et RG :

Dimension	Type de relevé	Unité	Nombre de relevés/passe	Valeurs théoriques	
				Pagny	Dracé
H_{e1}	Niveau	mNGF	1 en RG, 1 en RD	180,12	172,75
H_{e2}	Niveau	mNGF	1 en RG, 1 en RD	180,12	172,75
H_{e3}	Niveau	mNGF	1 en RG, 1 en RD	180,12	172,75
H_{ev0}	Niveau	mNGF	3 sur chaque pile, 1 sur chaque culée	177,77	168,35
H_{ev1}	Niveau	mNGF	1 en RG, 1 en RD	177,77	168,35

Vue de droite d'une pile



Vue de dessus d'une pile

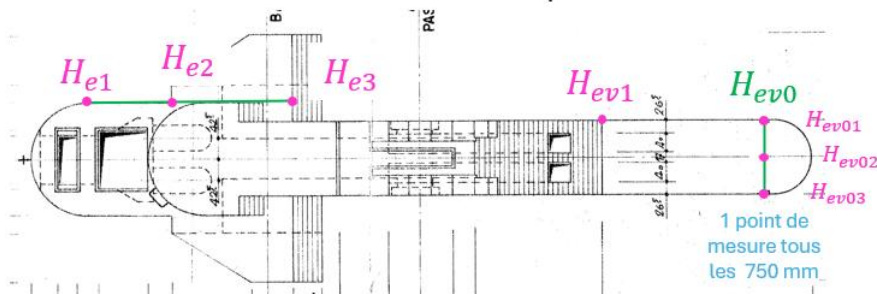
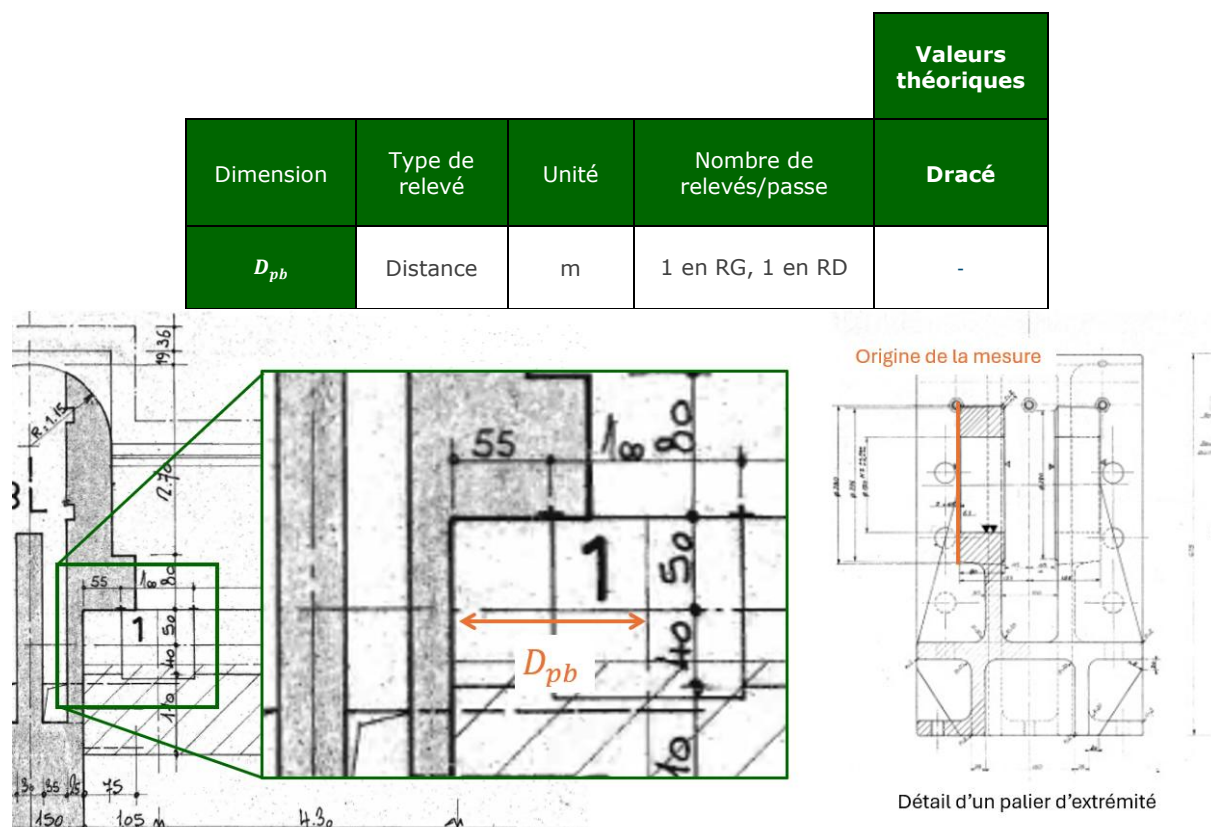


Figure 4 - Définition des mesures des niveaux des corbeaux et des piles

La distance D_{pb} des paliers d'extrémité par rapport aux bajoyers sur le barrage de Dracé uniquement. On prend cette mesure par rapport aux oreilles d'extrémités des paliers comme définies ci-dessous.



3.1.1.3 Mesures à l'aval :

Les coordonnées 3D des points d'extrémité L_{pav1} et H_{cv} des arêtes amont des rainures aval. On prélève aussi les coordonnées 3D d'un point aligné avec ces deux points sur le haut de la pile ou de la culée L_{pav2} .

Si la rainure est débouchante, on ne prélève que L_{pav1} et L_{pav2} et on note « Débouchante » pour H_{cv} .

On relève l'ordonnée (ou niveau) en mNGF IGN 69.

On prélève ces points en RD et en RG et **dans un repère commun pour chaque passe (un repère par passe)**.

Dimension	Type de relevé	Unité	Nombre de relevés/passe	Valeurs théoriques	
				Pagny	Dracé
L_{pav1}	Point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	2 en RD, 2 en RG	-	-
L_{pav2}	Point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	2 en RD, 2 en RG	-	-
H_{cv}	Point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	1 en RD, 1 en RG	176,77	167,25

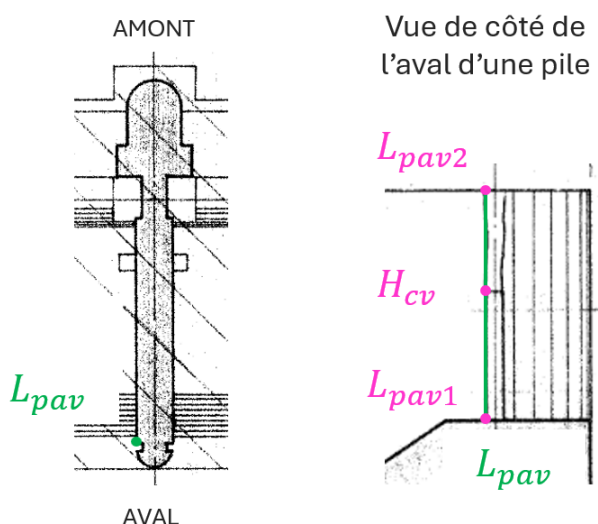


Figure 6 - Définition des relevés 3D de largeur de passe aval L_{pav}

La largeur L_{pfav} et la profondeur p_{pfav} de la section des rainures aval (pièces fixes scellées dans le génie civil) sur leur partie émergée si le niveau de bief le permet. Lorsque ces rainures sont débouchantes, on peut les prendre depuis le haut de la pile ou de la culée. On effectue ce relevé en RD et en RG.

Dimension	Unité	Nombre de relevés/passe	Valeurs théoriques	
			Pagny	Dracé
L_{pfav}	mm	1 en RD, 1 en RG	129,4	130
p_{pfav}	mm	1 en RD, 1 en RG	50	

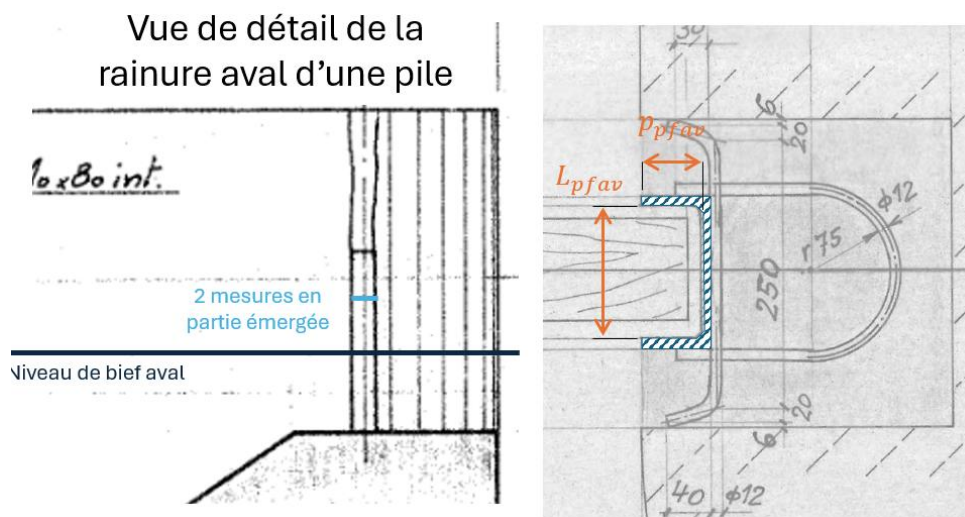


Figure 7 - Définition des mesures de rainures aval (niveaux haut et section)

Les distances entre deux réservations pour les profilées HEA du batardeau aval D_{rav} . On les prélève à partir des centres des côtés des réservations et au niveau du radier aval.

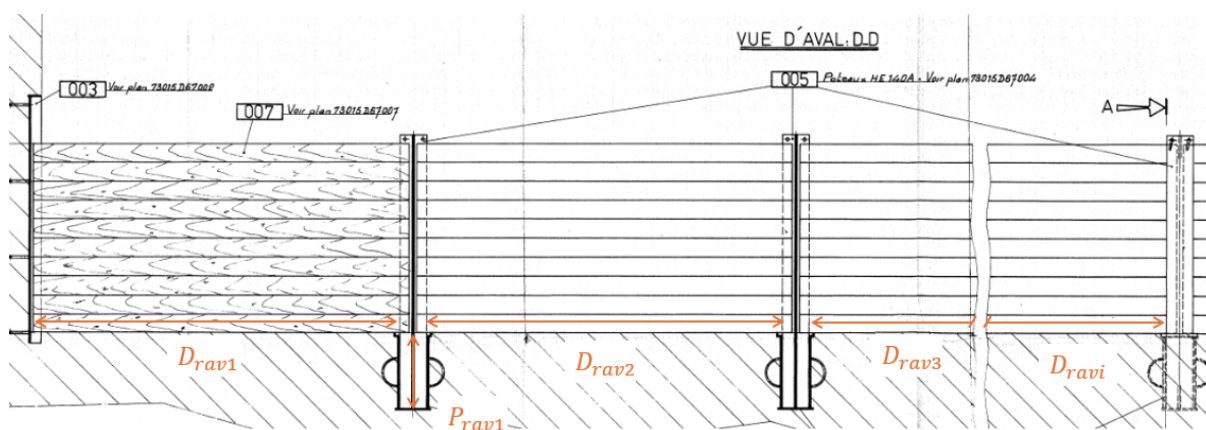
Les distances prises aux extrémités des passes (D_{rav1} et D_{rav18}) sont relevées à partir du fond des rainures latérales (dans les piles ou culées).

On prélève aussi la profondeur P_{rav} des réservations en leur centre et les dimensions de leurs sections e_{rav} et l_{rav} à la surface et au centre de chaque côté.

On relèvera les 18 distances entre réservations et les dimensions de seulement 3 réservations pour chaque passe (les réservations d'extrémité et une centrale comme définies sur la Figure 9).

Ces mesures se font sous l'eau en période d'étiage :

			Valeurs théoriques	
Dimension	Unité	Nombre de relevés/passe	Pagny	Dracé
D_{ravi}	mm	18	1 885	1 750
P_{ravi}	mm	3	400	700
l_{ravi}	mm	3	150	285
e_{ravi}	mm	3	140	275



Pièce fixe de réservation aval

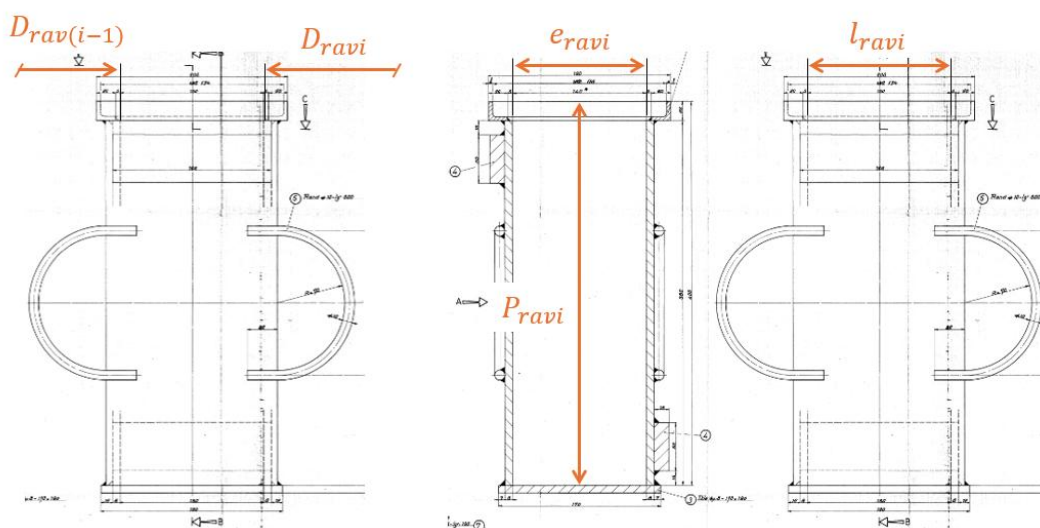


Figure 8 - Définition des mesures sur les réservations

Vue de dessus d'une passe

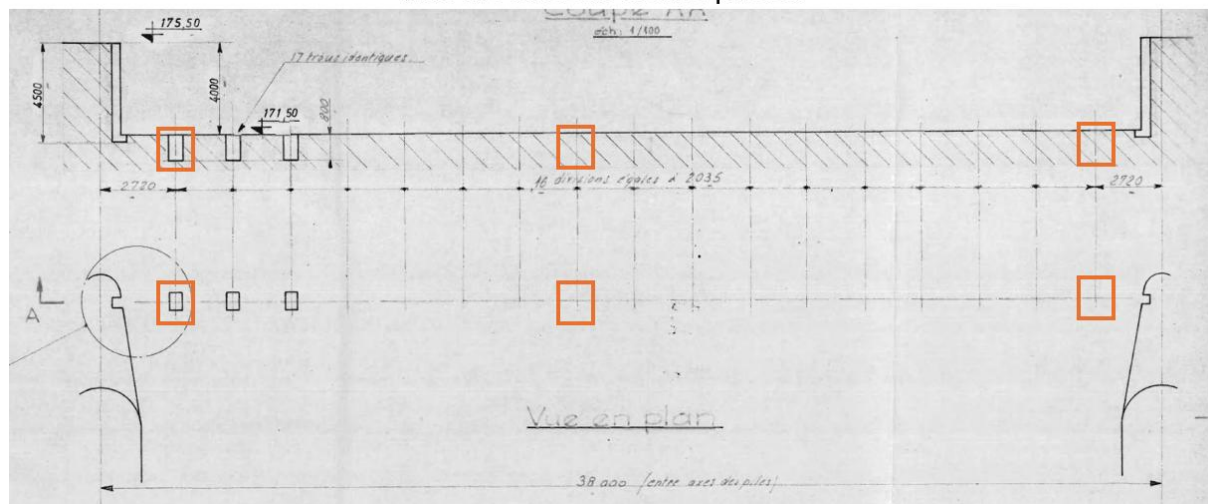


Figure 9 - Définition des réservations concernées par les mesures de profondeurs P_{ravi} , largeurs l_{ravi} et épaisseurs e_{ravi}

3.1.2 Relevés d'épaisseur de bordé – Dracé

Il est nécessaire de connaître les épaisseurs rémanentes des éléments structuraux des clapets des passes 1 et 2 du barrage de Dracé.

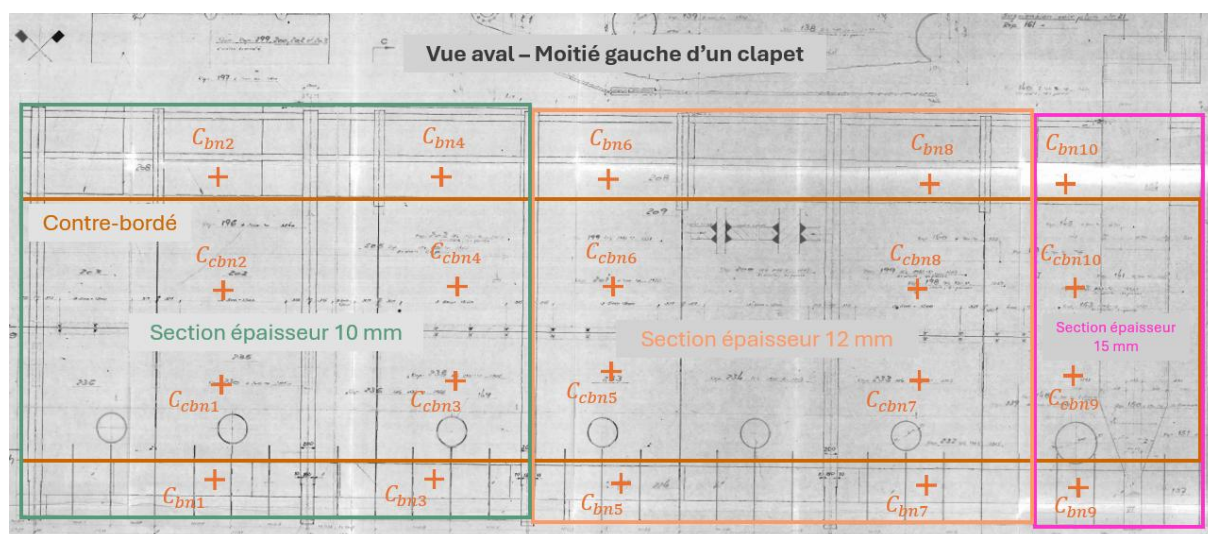
On relève l'épaisseur à différents points stratégiques du bordé C_{bni} et du contre-bordé C_{cbni} . On s'assure de ne pas faire les mesures au niveau des soudures et des raidisseurs internes au clapet.

On relève l'épaisseur des oreilles C_{oni} et des raidisseurs C_{rni} répartis le long de la structure. On identifie aussi les épaisseurs rémanentes des tôles constitutives des bras d'articulation C_{ani} .

Les mesures ne pouvant se faire par plongeur à l'amont du fait des risques encourus, on ne pourra relever ces mesures que par l'aval.

Dimension	Unité	Nombre de relevés/passe	Valeurs théoriques
C_{bni}	mm	20	10, 12, 15
C_{cbni}	mm	20	10, 12, 15
C_{rni}	mm	17	20, 30
C_{ani}	mm	8	20, 30, 50
C_{oni}	mm	9	30, 60

Mesures à effectuer à droite et à gauche sur chacun des deux clapets des passes 1 et 2 (cf. Figure 1)



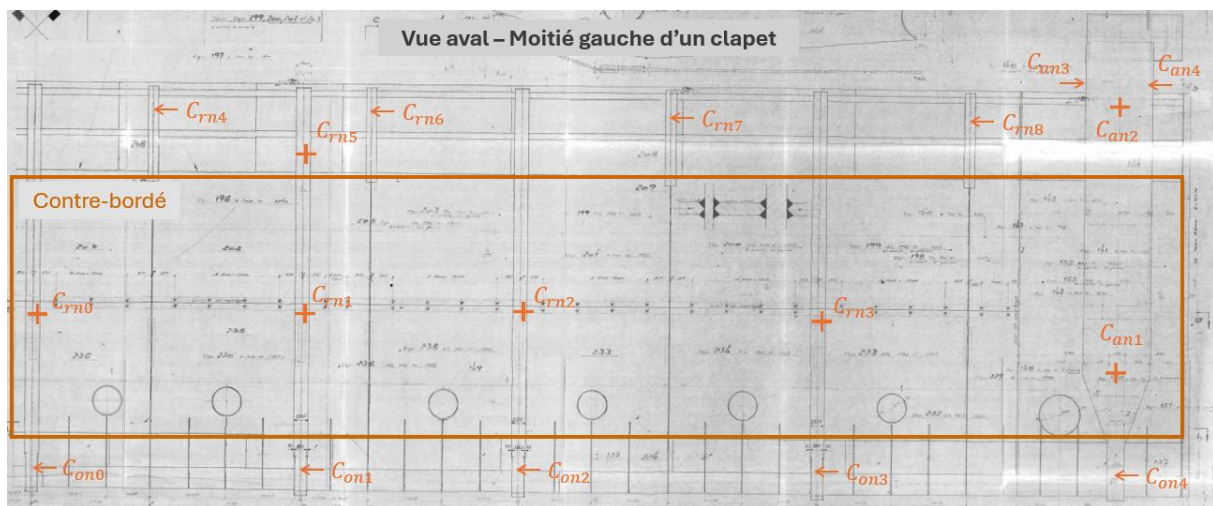


Figure 10 - Définition des relevés d'épaisseurs pour un clapet du barrage de Dracé

3.1.3 Topographie des zones de chantier

On relève aussi les niveaux dans le repère NGF IGN69 des zones utiles aux chantiers pour les barrages de Dracé et de Pagny.

On relève les niveaux tous les 100 m environ sur les chemins d'accès et/ou sur les points stratégiques comme définis ci-dessous.

Dimension	Unité	Nombre de relevés/passe
<i>Pri</i>	mNGF	13
<i>Dri</i>	mNGF	16

Site du barrage de Pagny



Site du barrage de Dracé



Site du barrage de Dracé



ID	Coordonnées	ID	Coordonnées
<i>Pr1</i>	47°03'49.7"N 5°11'42.3"E	<i>Dr1</i>	46°09'23.6"N 4°47'48.4"E
<i>Pr2</i>	47°03'53.0"N 5°11'45.5"E	<i>Dr2</i>	46°09'24.7"N 4°47'52.3"E
<i>Pr3</i>	47°03'55.7"N 5°11'48.2"E	<i>Dr3</i>	46°09'24.6"N 4°47'54.0"E
<i>Pr4</i>	47°03'58.4"N 5°11'50.7"E	<i>Dr4</i>	46°09'25.4"N 4°47'54.4"E
<i>Pr5</i>	47°04'02.1"N 5°11'53.0"E	<i>Dr5</i>	46°09'26.6"N 4°47'53.3"E
<i>Pr6</i>	47°04'04.6"N 5°11'56.5"E	<i>Dr6</i>	46°09'27.2"N 4°47'50.8"E
<i>Pr7</i>	47°04'07.8"N 5°12'00.1"E	<i>Dr7</i>	46°09'27.7"N 4°47'51.8"E
<i>Pr8</i>	47°04'10.7"N 5°12'02.9"E	<i>Dr8</i>	46°09'28.1"N 4°47'50.0"E
<i>Pr9</i>	47°04'13.4"N 5°12'05.4"E	<i>Dr9</i>	46°09'28.2"N 4°47'50.5"E
<i>Pr10</i>	47°04'15.4"N 5°12'07.6"E	<i>Dr10</i>	46°09'28.9"N 4°47'49.3"E
<i>Pr11</i>	47°04'15.8"N 5°12'06.8"E	<i>Dr11</i>	46°09'29.1"N 4°47'49.8"E
<i>Pr12</i>	47°04'13.5"N 5°12'04.2"E	<i>Dr12</i>	46°09'29.7"N 4°47'48.7"E
<i>Pr13</i>	47°04'04.8"N 5°11'53.0"E	<i>Dr13</i>	46°09'29.9"N 4°47'49.1"E
		<i>Dr14</i>	46°09'30.6"N 4°47'48.4"E
		<i>Dr15</i>	46°09'32.1"N 4°47'47.1"E
		<i>Dr16</i>	46°09'33.9"N 4°47'45.5"E

A titre indicatif

Figure 11 - Définition des relevés de niveaux de terrain

3.1.4 Récapitulatif mesures

Relevé	Type de relevé	Unité	Nombre de relevés/passe	Nombre de relevés total
Amont				
R_a	Niveau	mNGF	6	36
S_a	Niveau	mNGF	6	36
L_{a1}	Niveau	mNGF	6	36
L_{a2}	Niveau/point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	8	48
α	Angle	°	2	12
D_{bs1}	Point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	1 en RD, 1 en RG	12
D_{bs2}	Point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	1 en RD, 1 en RG	12
D_{bs3}	Point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	1 en RD, 1 en RG	12
D_{bs4}	Point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	1 en RD, 1 en RG	12
D_{bs5}	Point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	1 en RD, 1 en RG	12
D_{bs6}	Point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	1 en RD, 1 en RG	12
H_{e1}	Niveau	mNGF	1 en RG, 1 en RD	12
H_{e2}	Niveau	mNGF	1 en RG, 1 en RD	12
H_{e3}	Niveau	mNGF	1 en RG, 1 en RD	12
D_{pb}	Longueur	m	1 en RG, 1 en RD	6
Aval				
H_{ev0}	Niveau	mNGF	3 sur chaque pile, 1 sur chaque culée	16
H_{ev1}	Niveau	mNGF	1 en RG, 1 en RD	12
L_{pav}	Point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	2 en RD, 2 en RG	24
H_{cv}	Point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	1 en RD, 1 en RG	12
L_{pfav}	Longueur	mm	1 en RD, 1 en RG	12
P_{pfav}	Longueur	mm	1 en RD, 1 en RG	12
D_{ravi}	Longueur	mm	18	108
P_{ravi}	Longueur	mm	3	18
l_{ravi}	Longueur	mm	3	18
e_{ravi}	Longueur	mm	3	18
Epaisseurs des bordés de Dracé				
C_{bni}	Epaisseur	mm	20	40
C_{cbni}	Epaisseur	mm	20	40
C_{rni}	Epaisseur	mm	17	34
C_{ani}	Epaisseur	mm	8	16
C_{oni}	Epaisseur	mm	9	18
Niveaux zones de chantiers Pagny & Dracé				
P_{ri}	Niveau	mNGF	13	13
D_{ri}	Niveau	mNGF	16	16
			Total	709

Tableau 3 - Récapitulatif des relevés géométriques à réaliser sur l'ensemble des barrages

3.2 Prélèvements amiante et plomb - Pagny

3.2.1 Descriptions des échantillons

On prélève des échantillons dans chaque passe du barrage de Pagny sur les sections immergées des éléments, afin d'en analyser la présence d'amiante et de plomb sans risquer d'émettre des particules dans l'environnement. On estime à 80 cm le niveau d'eau aval en période d'étiage.

On effectue un prélèvement sur :

- Chaque clapet du barrage si une section immergée est disponible ;
- Un bajoyer par passe si une section immergée est disponible ;
- Un palier d'extrémité par passe ;
- 3 paliers intermédiaires par passe.

On choisit les paliers, bajoyers et emplacements des prélèvements de sorte à s'assurer qu'ils sont suffisants en quantité pour les analyses d'amiante et de plomb et qu'ils sont les plus représentatifs que possible du revêtement des structures.

Nota : La prestation à chiffrer ne concerne que la prise de prélèvements, les échantillons seront confiés le jour même, sur site, à un prestataire extérieur (APAVE), titulaire d'un accord-cadre et qui procèdera aux analyses et à la rédaction d'un rapport de résultats.

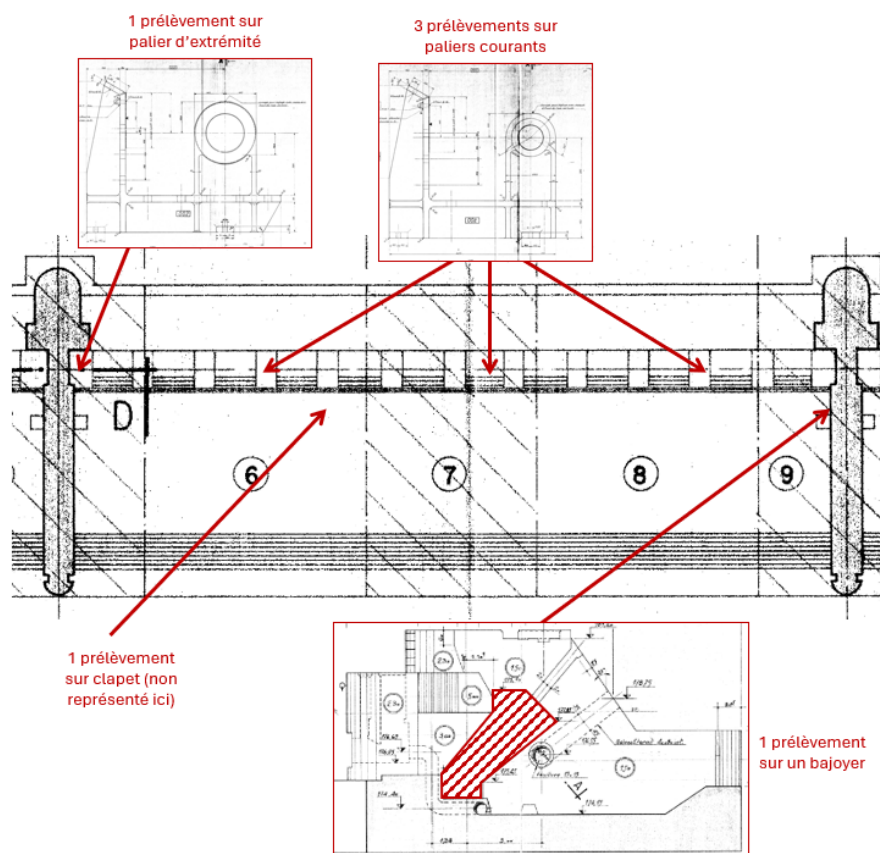


Figure 12 - Définition des prélèvements amiante et plomb sur une passe du barrage de Pagny

3.2.2 Récapitulatif prélèvements

Emplacement du pélévement	Nombre de prélèvements/passe	Nombre total de prélèvements
Sur le clapet	1	3
Sur un bajoyer	1	3
Sur un palier d'extrémité	1	3
Sur 3 paliers courants	3	9
Total		18

Tableau 4 - Récapitulatif des relevés d'amiante et plomb du barrage de Pagny

4 Organisation et livrable

4.1 Procédure d'intervention

Le prestataire est chargé de s'assurer d'avoir les ressources nécessaires pour effectuer les présentes investigations dans les temps impartis, autant en termes matériel qu'en termes de main d'œuvre.

Il est responsable de la bonne coordination avec le Maître d'ouvrage VNF pour planifier les différentes opérations sur l'ensemble des cinq barrages.

Le prestataire est libre d'organiser la réalisation des différentes investigations afin d'en optimiser les coûts et les délais dans la mesure où les contraintes décrites dans le présent document sont respectées.

Des relevés et prélèvements doivent être effectués en eau. La présence de plongeurs est ainsi requise pour une grande partie des opérations. Le prestataire est chargé de sélectionner et planifier la mobilisation de ces plongeurs.

Le titulaire devra prévoir et aura à sa charge les moyens nautiques et de manutentions nécessaires afin d'effectuer les interventions.

Le titulaire sera tenu d'assurer les relevés géométriques nécessaires à l'opération, en bonne coordination avec les prestations subaquatiques.

En vertu de l'Article R. 4512-6 du code du travail, nous rappelons au titulaire qu'il doit, avant exécution de ses prestations, fournir un plan d'intervention à la suite de la visite préalable réalisée dans le cadre de son offre et dans le cas où sa proposition serait retenue.

La procédure d'intervention devra préciser les intervenants, les conditions de sécurité, les risques identifiés etc... et « a minima » :

- Généralités
- Objet

- Documents de référence
- Interlocuteurs
- Configuration des ouvrages et préparations
- Chronologie prévisionnelle
- Sécurité
 - Risques apportés
 - Protection individuelle
- Programme des investigations
- Matériel pour l'intervention
- Annexes (fournies par le titulaire pendant la période de préparation)

4.2 Accès

La prestation devra comprendre tous les accès et l'amenée à pied d'œuvre du matériel au niveau des ouvrages à relever.

Néanmoins, il appartient au Maître d'ouvrage de faire en sorte que les ouvrages ou parties d'ouvrage soient visitables et accessibles à pied d'œuvre tant d'un point de vue du matériel que du personnel qui interviendra dans le cadre des présentes prestations, sans la mise en œuvre de moyens lourds qui relèvent plus d'une entreprise de travaux.

Le titulaire lors de la remise de son offre devra préciser toutes les modalités et les moyens qu'il juge nécessaires pour mener à bien sa mission.

Le titulaire devra prévoir et aura à sa charge les moyens nautiques et de manutentions nécessaires afin d'effectuer les interventions.

4.3 Livrables

Les relevés géomètres de passe sont rassemblés dans un seul et même tableau Excel contenant un total de 4 feuillets dont :

- Un feuillet par barrage (Pagny & Dracé) ;
- Un feuillet pour les résultats des analyses d'amiante et de plomb du barrage de Pagny ;
- Un feuillet pour les relevés d'épaisseurs des clapets du barrage de Dracé.

Le titulaire fournit les fichiers DWG autocad recensant les différentes mesures. Il transmet à minima un fichier par passe si un fichier par barrage s'avère trop complexe. Le titulaire est en charge de la juste présentation de ces données dans ces fichiers.

On présentera notamment les axes formés par les points 3D des extrémités de L_{pav2} et les axes formés par les points D_{bs1} et D_{bs2} en RG et en RD ainsi que par les points D_{bs3} et D_{bs4} en RD et en RG. L'objectif étant de comparer la tolérance d'axe entre le seuil et les axes formés par les deux corbeaux.

Pour les relevés amiante et plomb du barrage de Pagny ainsi que les relevés d'épaisseurs des clapets du barrage de Dracé, une traçabilité des emplacements des relevés est demandée. Le titulaire situe sur les plans de détails des éléments analysés les emplacements des prélèvements et mesures et les joint dans un rapport récapitulatif des résultats obtenus lors de ces investigations. Ce rapport détaille les méthodes de mesure, dérogations éventuelles, remarques importantes... (liste non exhaustive).

Nota : le maître d'ouvrage ne dispose pas à ce jour de plans autocad des barrages et de leurs abords.

5 Planning

5.1 Délais

Les investigations sont dépendantes de la période d'étiage de la Saône. Elles devront donc être réalisées dès que les conditions hydrauliques sont réunies.

Le maître d'ouvrage escompte une fenêtre favorable au printemps 2026.

Les durées globales estimées d'intervention par barrage par VNF sont les suivantes :

- PAGNY : 15 J
- DRACÉ : 16 J

Les livrables décrits ci-dessus devront être rendus sous 2 semaines calendaires à compter de la fin des prestations terrain.

5.2 Paiement

Le paiement s'effectue à hauteur de 80 % à livraison des livrables. Les 20 % restant seront versés après validation du maître d'ouvrage.

6 Annexe

6.1 Annexe A – Présentation des barrages

6.1.1 Pagny



Le barrage de Pagny a été mis en service en 1977 et a depuis fait l'objet de travaux d'entretien à sec en 1984, 1986 et 1993.

Cet ouvrage est composé de 3 passes non navigables, chacune équipée d'un clapet type ventre de poisson, en structure mécanosoudée. Chaque passe fait une largeur hydraulique d'environ 35 m x 3.3 m de hauteur de retenue, équipée de clapets. Les clapets sont manœuvrés par des vérins hydrauliques, 1 à chaque extrémité de chaque clapet. La partie commande de l'ouvrage est située dans un bâtiment présent en rive gauche.

La retenue d'eau normale de ce barrage est de +179.12 mNGF.

En position complètement ouverts, les clapets s'effacent dans une fosse présente dans le radier.

L'ouvrage est surmonté d'une passerelle permettant de le traverser depuis la rive gauche jusqu'à la rive droite. La rive gauche est accessible en voiture.

Il est contourné en rive gauche par un canal équipé de l'écluse de Seurre en contrebas permettant la navigation d'embarcations de grand gabarit (180m, 6 000t). Cette écluse mesure 200 m de long. Le contrôle du barrage se fait depuis cette écluse.

D'ici à 2027, une microcentrale hydro-électrique aura été construite en rive gauche. La centrale de commande se situe en rive gauche sur l'emplacement prévu de la centrale. Le barrage de Pagny est accessible en rive gauche depuis la route départementale RD 34a. La rive droite est desservie par un chemin agricole et un petit pont en mauvais état pour passer au-dessus du bras de la Saône.

Ce bras, appelé boucle d'Esbarres crée un court-circuit du barrage. Dans les faits, l'amont de la boucle est remblayé, mais elle reste alimentée par la Vouge (cours d'eau modifié) ainsi que par un seuil déversant aménagé à la cote de la retenue normale du bief. Ceci permet de conserver une alimentation en eau de la boucle, indispensable à la biodiversité présente dans le milieu, ainsi qu'un léger courant afin d'éviter un envasement total de la boucle. Le seuil de cette boucle a été remblayé au niveau de 179,02 mNGF.

6.1.2 Dracé



Le barrage de Dracé a été mis en service en 1977 et a fait l'objet de plusieurs travaux d'entretien à sec en 1978, 1980, 1989 et 1993.

Cet ouvrage est composé de 3 passes navigables en crue modérée, chacune équipée d'un clapet type ventre de poisson, en structure mécanosoudée. Chaque passe fait une largeur hydraulique d'environ 35mx3.2 m de hauteur de retenue, équipée de clapets.

Les clapets sont manœuvrés par des vérins, 1 à chaque extrémité de chaque clapet. La partie commande de l'ouvrage est située dans un bâtiment présent en rive droite. Notons la présence d'un système anti-gauchissement par codeur installé sur chaque vérin, et un tarage à 230 bars des vérins pour protéger les clapets d'une ruine par torsion (perte d'un vérin).

Le clapet 1 a en effet subi des accidents à répétition du fait de la perte d'un vérin entraînant son voilement. Il a aussi été constaté que la mise en route des vérins entraînait des claquements anormaux. La réfection des organes de manœuvres a déjà eu lieu par le passé pour traiter ce dernier point.

La retenue d'eau normale de ce barrage est de +169.45 mNGF.

En position complètement ouverts, les clapets s'effacent dans une fosse présente dans le radier.

L'ouvrage est surmonté d'une passerelle permettant de traverser l'ensemble de l'ouvrage et l'écluse attenante depuis la rive droite jusqu'à la rive gauche. La rive gauche est accessible en voiture par un chemin communal. La rive droite de l'écluse de Dracé attenante est accessible depuis une route goudronnée. Un terreplein central sépare le canal de l'écluse du barrage.

À l'amont, le batardage est réalisé à l'aide d'une poutre et d'aiguilles. A l'aval, le batardage se fait par l'intermédiaire de profilés HEA dans lesquels sont insérés des madriers bois. La hauteur de retenue aval est de l'ordre de 5 mètres.

Il est contourné en rive droite par un canal équipé de l'écluse de Dracé permettant la navigation d'embarcations de grand gabarit (180m, 6 000t).

7. Objet des différentes investigations de la partie 2 (Charnay, Ormes et Couzon)

7.1 Présentation des lieux d'études

7.1.1 Localisations de la partie 2 (Charnay, Ormes et Couzon)

Les interventions demandées ont lieu sur les barrages cités ci-dessous du linéaire de la Saône Grand Gabarit :

- Barrage de Couzon
- Barrage d'Ormes
- Barrage de Charnay-lès-Chalons



Les barrages sont répartis de manière assez uniforme le long de la Saône entre Dijon et Lyon. Ils sont repérés par leur Point Kilométrique (PK) et la commune sur laquelle ils sont implantés. Les PKs ont pour origine la confluence entre Rhône et Saône, à l'extrémité de la Presqu'île lyonnaise.

Barrage	Charnay-Lès-Chalon	Ormes	Couzon
PK (km)	178,0	119,0	17,3

Tableau 5 - Récapitulatif des localisations des barrages

7.1.2 Conventions de repérage des passes

On se repère sur les barrages en parlant de Rive Droite (RD) et Rive Gauche (RG) qui correspondent à l'emplacement des rives lorsque l'on se place dans le sens de l'écoulement de l'eau.

Les barrages sont constitués de passes (espace entre chaque élément émergé de génie civil, piles ou culées). Les barrages disposent de 3 passes à l'exception près du barrage de Couzon, constitué de 4 passes.

Pour identifier l'emplacement des mesures réalisées, on propose la convention de repérage des passes ci-dessous. On conserve la numérotation définie dans les règlements d'eau associés aux ouvrages et on numérote les passes par ordre croissant, de la RD à la RG.

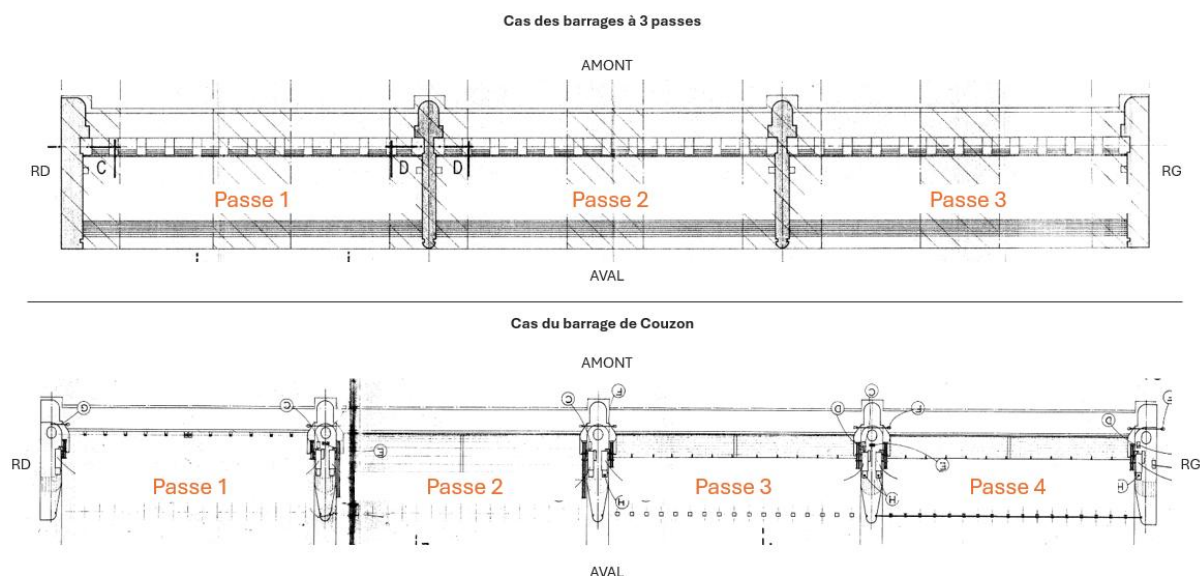


Figure 13 - Convention de repérage des passes

7.2 Description succincte des typologies d'analyse

7.2.1 Relevés géométriques

Des relevés géométriques seront nécessaires pour :

- Assurer la compatibilité des nouveaux batardeaux sur les barrages de Charnay, Ormes et Couzon ;

On cherchera pour cela à :

- Vérifier les dimensions clefs des génies civils de ces mêmes barrages.

7.2.2 Contraintes applicables aux investigations

Les investigations concernées par ce cahier des charges seront effectuées en période d'étiage pour limiter les besoins en plongeurs et les risques associés.

Une partie des mesures et relevés sera tout de même effectuée en eau.
Toutes opérations par l'amont est proscrite du fait des dangers que présente ce type d'intervention.

Lors des interventions sur une passe, le clapet correspondant sera relevé pour limiter les courants résiduels et donc les risques. La passe sera consignée électriquement. Le titulaire s'assure alors de la bonne consignation de la passe avant toutes interventions.

A noter également que le titulaire s'assure que les conditions d'intervention (notamment visibilité et courant au droit des passes) sont compatibles pour obtenir les relevés au précisions requises.

La priorité sera cependant donnée aux besoins de VNF, l'exploitant des ouvrages. L'objectif étant d'assurer le niveau de bief amont en toutes circonstances. Une coordination sans faille sera donc requise.

Ainsi, en cas d'impossibilité de visite des parties d'ouvrage du fait des conditions d'exploitation ou météorologiques le Maître d'ouvrage se réserve, à tout moment, le droit d'interdire les interventions.

Le titulaire sera alors tenu de réaliser à ses frais une autre intervention afin de bénéficier de bonnes conditions pour intervenir sur les passes. Le Titulaire sera tenu de réaliser autant d'interventions que nécessaire pour mener à bien ses prestations.

Le titulaire devra prévoir et aura à sa charge les moyens nautiques et de manutentions nécessaires afin d'effectuer les interventions.

Le titulaire sera tenu de coordonner les interventions par un géomètre dont il aura la charge afin d'assurer les relevés géométriques nécessaires à l'opération.

8 Cahier des charges par typologie d'analyse

8.1 Relevés géométriques

8.1.1 Relevés GC pour l'interopérabilité des batardeaux

8.1.1.1 Généralités

Les mesures qui doivent être relevées pour assurer l'interopérabilité des batardeaux sur les barrages de Charnay, Ormes et Couzon sont détaillées ci-dessous.

Les niveaux (ou ordonnées) sont mesurés dans le repère NGF IGN 69 à l'aide des repères locaux disponibles au niveau de chaque ouvrage (voir avec l'exploitant). Les abscisses des coordonnées 3D sont prises dans un repère local suivant les indications faites dans le présent document.

On raisonne par passe. Les mentions RD et RG font alors référence à la Rive Droite et la Rive Gauche (considérée en regardant le barrage depuis l'amont).

On s'assure de respecter les tolérances et contraintes décrites ci-dessous lors des mesures réalisées :

Longueur mesurée	Intervalle de tolérance maxi
------------------	------------------------------

Longueur (mm)	$\pm 2,5 \text{ mm}$
Niveau (mNGF)	$\pm 0,005 \text{ mNGF}$
Angle ($^{\circ}$)	$\pm 0,2^{\circ}$

Tableau 6 – Tolérances de mesures

8.1.1.2 Mesures à l'amont :

Les niveaux NGF IGN 69 des lignes de seuil R_a et S_a comme définies ci-dessous. On les prélève à 250 mm des arrêtes de la marche de seuil les plus proches pour s'extraire des décrochés dus à la pièce fixe (voir ci-dessous).

Les niveaux NGF IGN 69 des points le long des arêtes de la marche de seuil (lignes L_{a1} et L_{a2}) tous les 5,1 m (14 % environ de la longueur théorique de la passe). On transmet ces niveaux dans le repère NGF IGN 69. On ne relève pas les points d'extrémités pour le moment.

L'angle de la marche de seuil α à ses deux extrémités :

			Valeurs théoriques		
Relevé	Unité	Nombre de relevés/passe	Charnay	Ormes	Couzon
R_a	mNGF	6	172,27	167,28	161,43
S_a	mNGF	6	172,07	167,08	161,31
L_{a1}	mNGF	6	172,07	167,08	161,31
L_{a2}	mNGF	6	172,27	167,28	161,43
α	$^{\circ}$	2	5,26	5,71	5,26

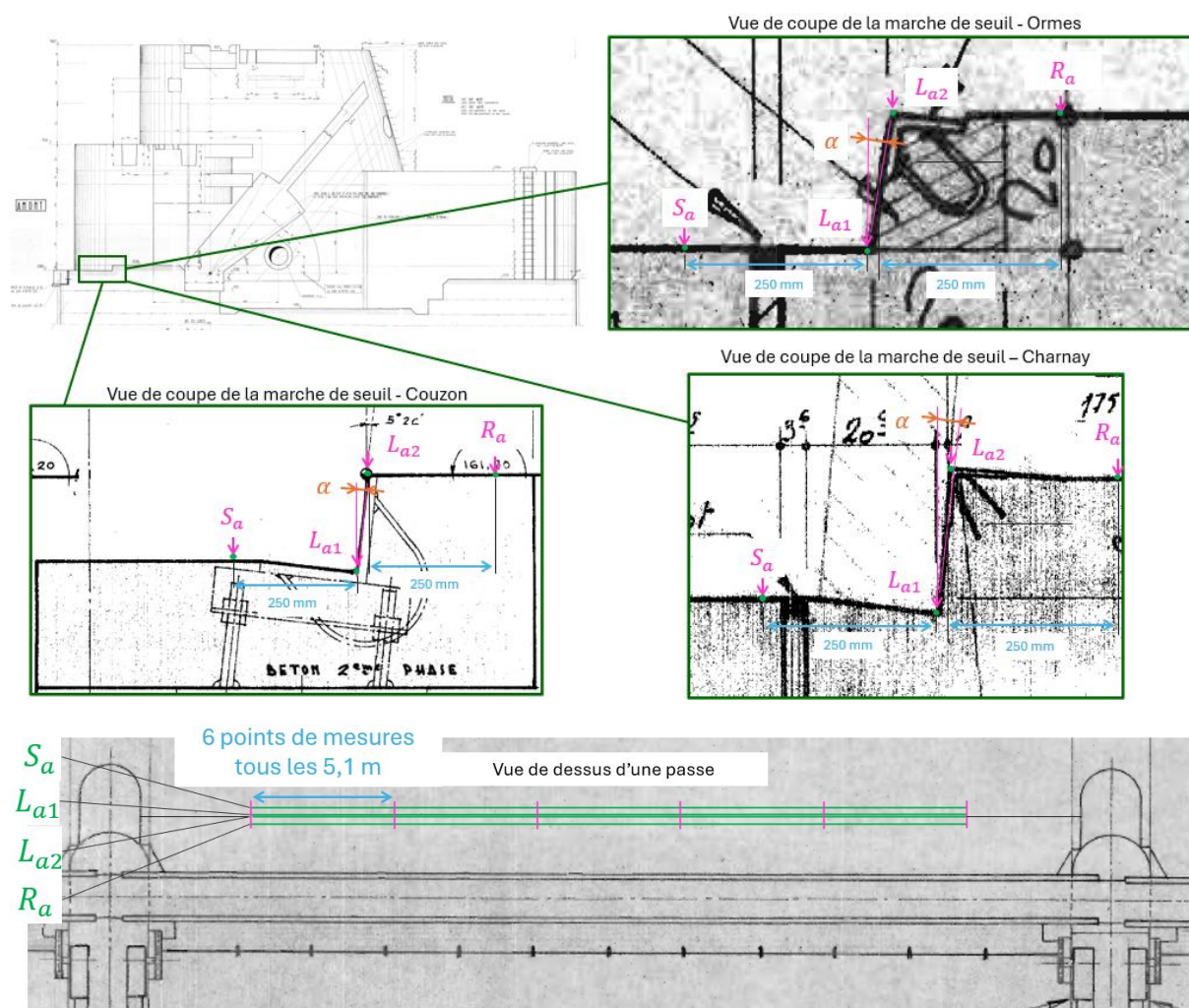


Figure 14 - Mesures au seuil amont

Les coordonnées 3D des angles supérieurs de l'appui corbeau D_{bs1} et D_{bs2} et celle de deux points D_{bs3} et D_{bs4} situés à 550 mm en dessous des deux points précédents. Enfin, on relève le niveau des coins inférieurs des corbeaux D_{bs5} et D_{bs6} .

Les coordonnées 3D des points d'extrémité de la ligne L_{a2} précédemment définie (voir Figure 2).

On prélève ces mesures en RD et en RG et **dans le repère général**.

				Valeurs théoriques		
Dimension	Type de relevé	Unité	Nombre de relevés/passe	Charnay	Ormes	Couzon
D_{bs1}	Point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	1 en RD, 1 en RG	z 176,77	z 173,08	z 167,03

D_{bs2}	Point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	1 en RD, 1 en RG	z 176,77	z 173,08	z 167,03
D_{bs3}	Point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	1 en RD, 1 en RG	-	-	-
D_{bs4}	Point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	1 en RD, 1 en RG	-	-	-
D_{bs5}	Point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	1 en RD, 1 en RG	z 174,57	z 171,03	z 164,23
D_{bs6}	Point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	1 en RD, 1 en RG	z 174,57	z 171,03	z 164,23
L_{a2}	Point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	2	-	-	-

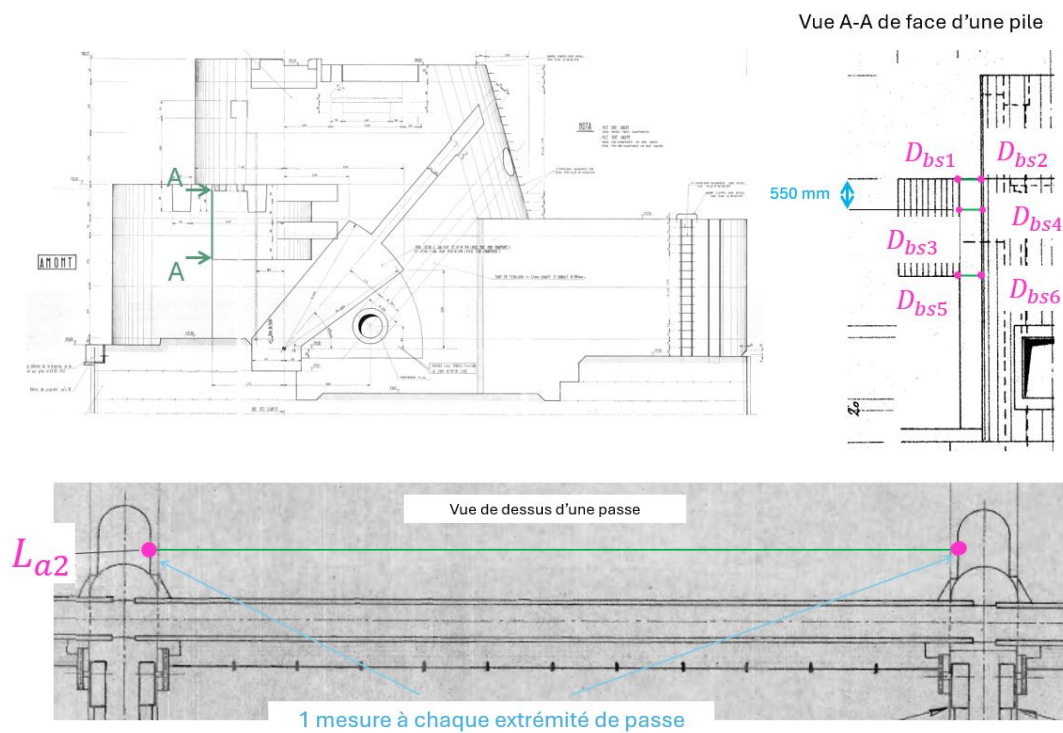


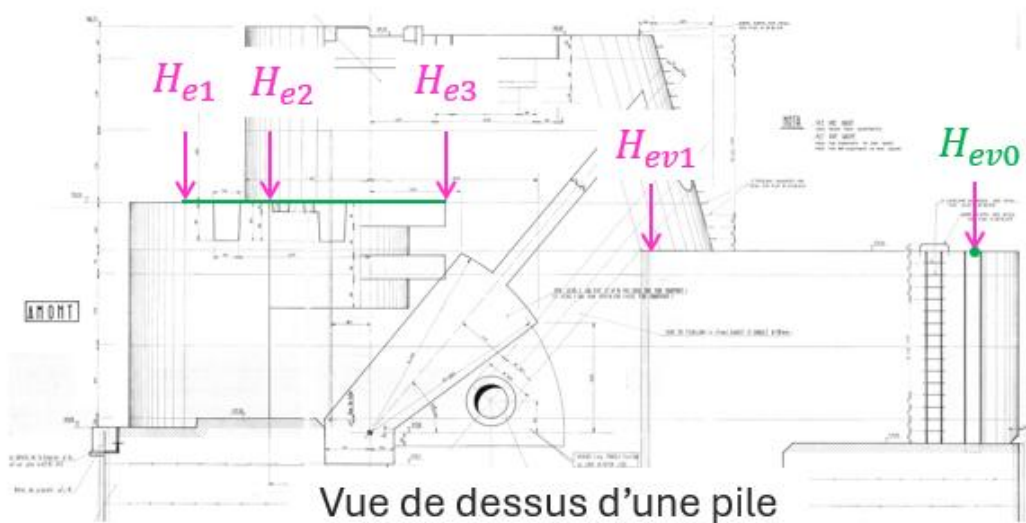
Figure 15 - Définition des mesures de distance marche de seuil à appui corbeau D_{bsi} et des relevés 3D de l'arrête haute de la marche de seuil L_{a1}

Les niveaux amont et aval des piles et notamment aux niveaux des rainures pour batardeaux via la ligne H_e constituée des points H_{e1} à H_{e3} ; la ligne H_{ev0} constituée des points H_{ev01} à H_{ev03} et le point H_{ev1} .

On prélève la ligne H_e et le point H_{ev1} en RD et RG :

				Valeurs théoriques		
Dimension	Type de relevé	Unité	Nombre de relevés/passe	Charnay	Ormes	Couzon
H_{e1}	Niveau	mNGF	1 en RG, 1 en RD	176,77	175,48	167,03
H_{e2}	Niveau	mNGF	1 en RG, 1 en RD	176,77	175,48	167,03
H_{e3}	Niveau	mNGF	1 en RG, 1 en RD	176,77	175,48	167,03
H_{ev0}	Niveau	mNGF	3 sur chaque pile, 1 sur chaque culée	175,77	170,58	164,23
H_{ev1}	Niveau	mNGF	1 en RG, 1 en RD	175,77	170,58	164,23

Vue de droite d'une pile



Vue de dessus d'une pile

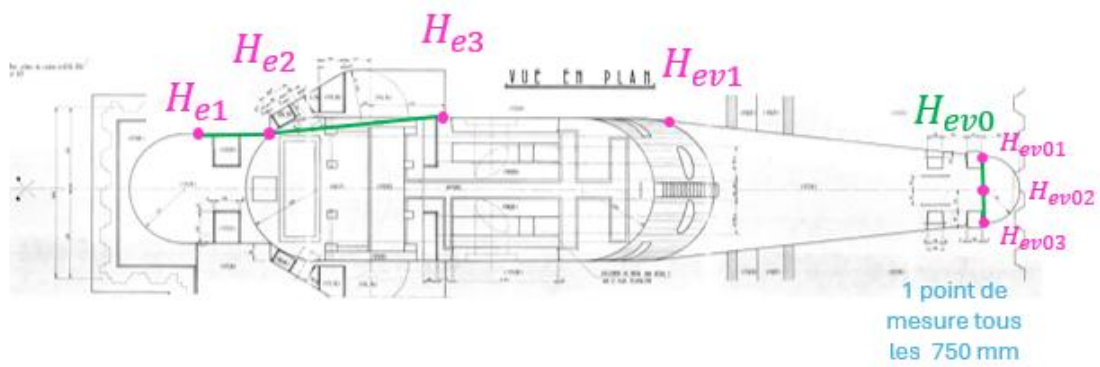


Figure 16 - Définition des mesures des niveaux des corbeaux et des piles

8.1.1.3 Mesures à l'aval :

Les coordonnées 3D des points d'extrémité L_{pav1} et H_{cv} des arêtes amont des rainures aval. On prélève aussi les coordonnées 3D d'un point aligné avec ces deux points sur le haut de la pile ou de la culée L_{pav2} .

Si la rainure est débouchante, on ne prélève que L_{pav1} et L_{pav2} et on note « Débouchante » pour H_{cv} .

On relève l'ordonnée (ou niveau) en mNGF IGN 69.

On prélève ces points en RD et en RG et **dans un repère commun pour chaque passe (un repère par passe).**

				Valeurs théoriques		
Dimension		Unité	Nombre de relevés/passe	Charnay	Ormes	Couzon
L_{pav1}	Point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	2 en RD, 2 en RG	-	-	-
L_{pav2}	Point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	2 en RD, 2 en RG	-	-	-
H_{cv}	Point 3D	m (x ; y) / mNGF (z)	0 à 1 en RD, 0 à 1 en RG	-	170,73	164,23

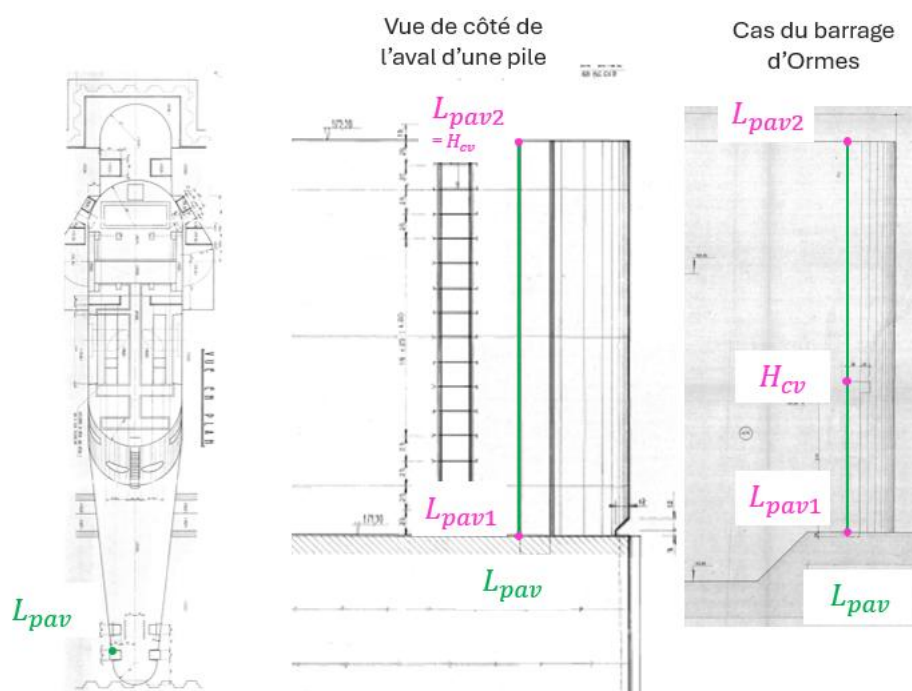


Figure 17 - Définition des relevés 3D de largeur de passe aval L_{pav}

La largeur L_{pfav} et la profondeur p_{pfav} de la section des rainures aval (pièces fixes scellées dans le génie civil) sur leur partie émergée si le niveau de bief le permet. Lorsque ces rainures sont débouchantes, on peut les prendre depuis le haut de la pile ou de la culée. Pour le barrage d'Ormes, on devra descendre en passe pour faire ces relevés sur les culées. On effectue ce relevé en RD et en RG.

			Valeurs théoriques
Dimension	Unité	Nombre de relevés/passe	Tous barrages
L_{pfav}	mm	1 en RD, 1 en RG	130
p_{pfav}	mm	1 en RD, 1 en RG	50

Les distances entre deux réservations pour les profilées HEA du batardeau aval D_{rav} . On les prélève à partir des centres des côtés des réservations et au niveau du radier aval.

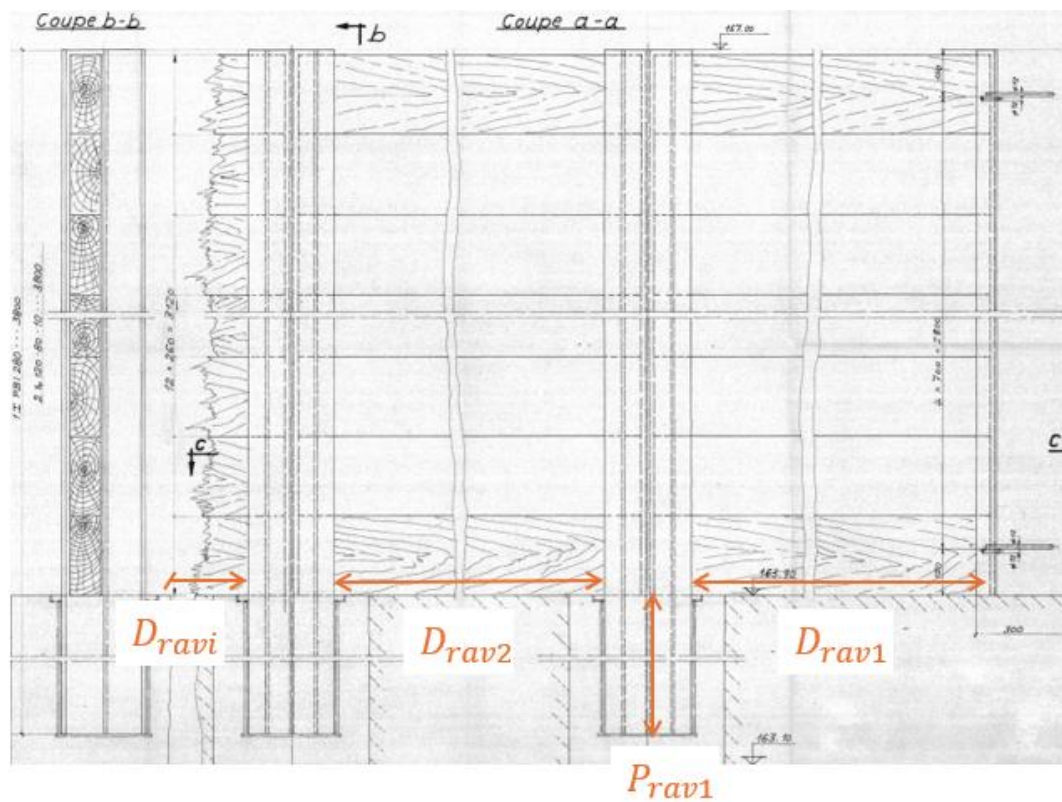
Les distances prises aux extrémités des passes (D_{rav1} et D_{rav18}) sont relevées à partir du fond des rainures latérales (dans les piles ou culées).

On prélève aussi la profondeur P_{rav} des réservations en leur centre et les dimensions de leurs sections e_{rav} et l_{rav} à la surface et au centre de chaque côté.

On relèvera les 18 distances entre réservations et les dimensions de seulement 3 réservations pour chaque passe (les réservations d'extrémité et une centrale comme définies sur la Figure 9).

Ces mesures se font sous l'eau en période d'étiage :

			Valeurs théoriques
Dimension	Unité	Nombre de relevés/passe	Tous barrages
D_{ravi}	mm	18	1 750
P_{ravi}	mm	3	700
l_{ravi}	mm	3	285
e_{ravi}	mm	3	275



Pièce fixe de réservation aval

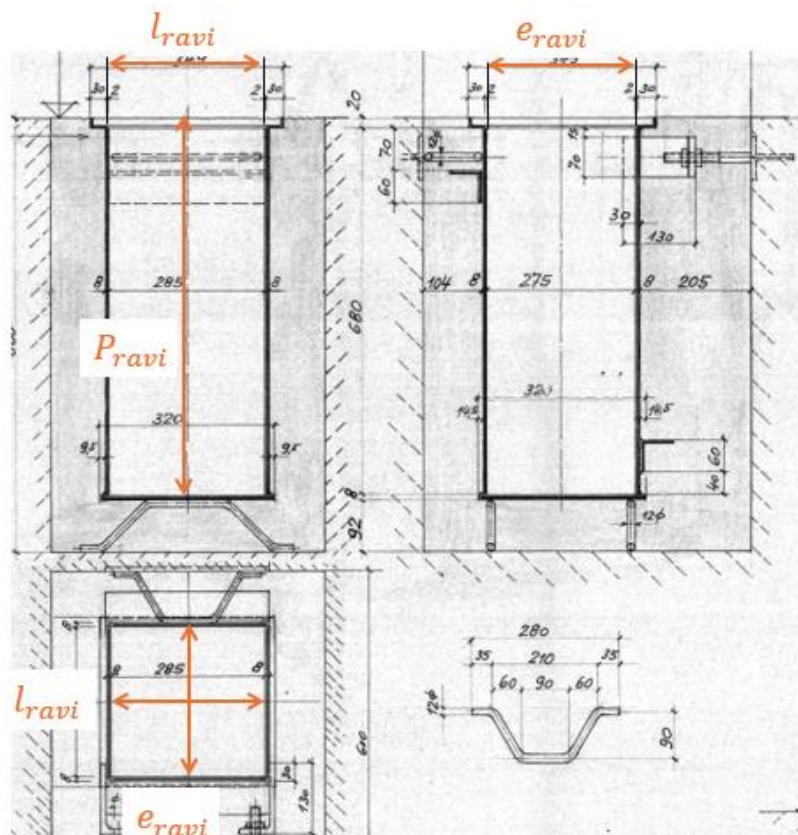


Figure 19 - Définition des mesures sur les réservations

Vue de dessus d'une passe

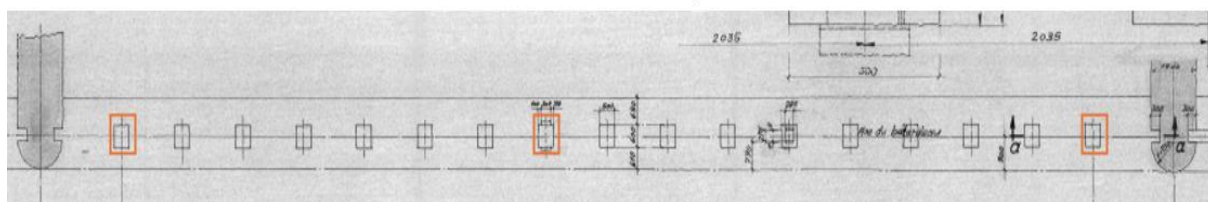


Figure 20 - Définition des réservations concernées par les mesures de profondeurs P_{ravi} , largeurs l_{ravi} et épaisseurs e_{ravi}

8.1.2 Récapitulatif mesures

Relevé	Unité	Nombre de relevés/passe	Nombre de relevés total
Amont			
R_a	mNGF	6	60
S_a	mNGF	6	60
L_{a1}	mNGF	6	60
L_{a2}	m (x ; y) / mNGF (z)	8	80
α	°	2	20
D_{bs1}	m (x ; y) / mNGF (z)	1 en RD, 1 en RG	20
D_{bs2}	m (x ; y) / mNGF (z)	1 en RD, 1 en RG	20
D_{bs3}	m (x ; y) / mNGF (z)	1 en RD, 1 en RG	20
D_{bs4}	m (x ; y) / mNGF (z)	1 en RD, 1 en RG	20
D_{bs5}	m (x ; y) / mNGF (z)	1 en RD, 1 en RG	20
D_{bs6}	m (x ; y) / mNGF (z)	1 en RD, 1 en RG	20
H_{e1}	mNGF	1 en RG, 1 en RD	20
H_{e2}	mNGF	1 en RG, 1 en RD	20
H_{e3}	mNGF	1 en RG, 1 en RD	20
Aval			
H_{ev0}	mNGF	3 sur chaque pile, 1 sur chaque culée	27
H_{ev1}	mNGF	1 en RG, 1 en RD	20
L_{pav}	m (x ; y) / mNGF (z)	2 en RD, 2 en RG	40
H_{cv}	m (x ; y) / mNGF (z)	1 en RD, 1 en RG	20
L_{pfav}	mm	1 en RD, 1 en RG	20
p_{pfav}	mm	1 en RD, 1 en RG	20
D_{ravi}	mm	18	180
P_{ravi}	mm	3	30
l_{ravi}	mm	3	30
e_{ravi}	mm	3	30
Total			877

9 Organisation et livrable

9.1 Procédure d'intervention

Le prestataire est chargé de s'assurer d'avoir les ressources nécessaires pour effectuer les présentes investigations dans les temps impartis, autant en termes matériel qu'en termes de main d'œuvre.

Il est responsable de la bonne coordination avec le Maître d'ouvrage VNF pour planifier les différentes opérations sur l'ensemble des cinq barrages.

Le prestataire est libre d'organiser la réalisation des différentes investigations afin d'en optimiser les coûts et les délais dans la mesure où les contraintes décrites dans le présent document sont respectées.

Des relevés et prélèvements doivent être effectués en eau. La présence de plongeurs est ainsi requise pour une grande partie des opérations. Le prestataire est chargé de sélectionner et planifier la mobilisation de ces plongeurs.

Le titulaire devra prévoir et aura à sa charge les moyens nautiques et de manutentions nécessaires afin d'effectuer les interventions.

Le titulaire sera tenu d'assurer les relevés géométriques nécessaires à l'opération, en bonne coordination avec les prestations subaquatiques.

En vertu de l'Article R. 4512-6 du code du travail, nous rappelons au titulaire qu'il doit, avant exécution de ses prestations, fournir un plan d'intervention à la suite de la visite préalable réalisée dans le cadre de son offre et dans le cas où sa proposition serait retenue.

La procédure d'intervention devra préciser les intervenants, les conditions de sécurité, les risques identifiés etc... et « a minima » :

- Généralités
- Objet
- Documents de référence
- Interlocuteurs
- Configuration des ouvrages et préparations
- Chronologie prévisionnelle
- Sécurité
 - Risques apportés
 - Protection individuelle

- Programme des investigations
- Matériel pour l'intervention
- Annexes (fournies par le titulaire pendant la période de préparation)

9.2 Accès

La prestation devra comprendre tous les accès et l'amenée à pied d'œuvre du matériel au niveau des ouvrages à relever.

Néanmoins, il appartient au Maître d'ouvrage de faire en sorte que les ouvrages ou parties d'ouvrage soient visitables et accessibles à pied d'œuvre tant d'un point de vue du matériel que du personnel qui interviendra dans le cadre des présentes prestations, sans la mise en œuvre de moyens lourds qui relèvent plus d'une entreprise de travaux.

Le titulaire lors de la remise de son offre devra préciser toutes les modalités et les moyens qu'il juge nécessaires pour mener à bien sa mission.

9.3 Livrables

Les relevés géomètres de passe sont rassemblés dans un seul et même tableau Excel contenant un total de 3 feuillets (un feuillet par barrage - Charnay, Ormes & Couzon) ;

Le titulaire fournit les fichiers DWG autocad recensant les différentes mesures. Il transmet à minima un fichier par passe si un fichier par barrage s'avère trop complexe. Le titulaire est en charge de la juste présentation de ces données dans ces fichiers.

On présentera notamment les axes formés par les points 3D des extrémités de L_{pav2} et les axes formés par les points D_{bs1} et D_{bs2} en RG et en RD ainsi que par les points D_{bs3} et D_{bs4} en RD et en RG. L'objectif étant de comparer la tolérance d'axe entre le seuil et les axes formés par les deux corbeaux.

Un rapport récapitulatif des résultats obtenus lors de ces investigations est fourni. Ce rapport détaille les méthodes de mesure, dérogations éventuelles, remarques importantes... (liste non exhaustive).

Nota : le maître d'ouvrage ne dispose pas à ce jour de plans autocad des barrages et de leurs abords.

10 Planning

10.1 Délais

Les investigations sont dépendantes de la période d'étiage de la Saône. Elles devront donc être réalisées dès que les conditions hydrauliques sont réunies.

Le maître d'ouvrage escompte une fenêtre favorable au printemps 2026.

Les durées globales estimées d'intervention par barrage par VNF sont les suivantes :

- CHARNAY : 12 J
- ORMES : 12 J
- COUZON : 16 J

Les livrables décrits ci-dessus devront être rendus sous 2 semaines calendaires à compter de la fin des prestations terrain.

10.2 Paiement

Le paiement s'effectue à hauteur de 80 % à livraison des livrables. Les 20 % restant seront versés après validation du maître d'ouvrage.

11 Annexe

11.1 Annexe A – Présentation des barrages

11.1.1 Charnay-Lès-Chalon



Le barrage de Charnay-lès-Chalon a été construit en 1975 et a fait l'objet de plusieurs travaux d'entretien à sec en 1981, 1989, 1994 et 1996.

Cet ouvrage est composé de 3 passes non navigables, chacune équipée d'un clapet type ventre de poisson, en structure mécanosoudée. Chaque passe fait une largeur hydraulique d'environ 35 m * 3.21 m de hauteur de retenue, équipée de clapets.

Les clapets sont manœuvrés par des chaînes galle, 1 à chaque extrémité de chaque clapet. Les chaînes sont actionnées par des treuils électromécaniques positionnés sur les piles du génie civil. La partie commande de l'ouvrage est située dans un bâtiment présent en rive gauche.

La retenue d'eau normale de ce barrage est de +175.27 mNGF

En position complètement ouverts, les clapets s'effacent dans une fosse présente dans le radier.

L'ouvrage est surmonté d'une passerelle permettant de le traverser depuis la rive gauche jusqu'à la rive droite. La rive gauche est accessible en voiture. La rive droite est desservie par un chemin forestier.

Il est contourné en rive droite par un canal équipé de l'écluse d'Ecuelles permettant la navigation d'embarcations de grand gabarit (180m, 6 000t).

11.1.2 Ormes



Le barrage d'Ormes a été mis en service en 1978 et a fait l'objet de travaux d'entretien à sec notamment en 1979 et en 1997.

Cet ouvrage est composé de 3 passes navigables en crue modérée, chacune équipée d'un clapet type ventre de poisson, en structure mécanosoudée. Chaque passe fait une largeur hydraulique d'environ 35mx2.6 m de hauteur de retenue, équipée de clapets.

Les clapets sont manœuvrés par des vérins, 1 à chaque extrémité de chaque clapet. La partie commande de l'ouvrage est située dans un bâtiment présent en rive droite. Notons la présence d'un système anti-gauchissement par codeur installé sur chaque vérin, et un tarage à 230 bars des vérins pour protéger les clapets d'une ruine par torsion (perte d'un vérin).

La retenue d'eau normale de ce barrage est de +172.05 mNGF.

En position complètement ouverts, les clapets s'effacent dans une fosse présente dans le radier.

L'ouvrage est

surmonté d'une passerelle permettant de traverser l'ensemble de l'ouvrage et l'écluse d'Ormes attenante depuis la rive gauche jusqu'à la rive droite. La rive gauche de l'écluse est accessible en voiture par une route communal. Un terreplein central sépare le canal de l'écluse du barrage. La rive droite est desservie par un chemin forestier.

L'ouvrage peut être batardé, à l'aval, par des poutres qui prennent appui sur des poteaux préalablement mis en place dans des logements présents sur le radier. La hauteur de retenue est de l'ordre de 5 mètres.

À l'amont, le batardage est réalisé à l'aide d'une poutre et d'aiguilles.

Il est contourné en rive gauche par un canal équipé de l'écluse d'Ormes permettant la navigation d'embarcations de grand gabarit (180m, 6 000t).

11.1.3 Couzon



Le barrage de Couzon est composé de 4 passes de 38 m, chacune équipée de clapets mobiles permettant le maintien à niveau du bief amont à la cote de 166,25 NGF.

Le barrage situé en amont immédiat de LYON, au PK 17,3 de la Saône, sur les communes de ROCHETAILLÉE SUR SAÔNE et COUZON au Mont d'Or permet la navigation fluviale des embarcations à grand gabarit (pour convois de 180 m et de 6 000t) avec l'association d'une écluse côté rive gauche. Il permet également, lorsque les chutes d'eau le permettent, de produire de l'énergie hydroélectrique par l'intermédiaire d'une microcentrale située en rive droite.

Les clapets sont des structures mécano-soudées dites en « ventre de poisson ». Chaque clapet, d'une corde de 5,8 m et d'une longueur de 35 m peut être décomposé en deux demi-clapets reliés par un axe de liaison qui permet de reprendre la charge lors de la rupture d'un des organes de manœuvre.

Ces deux demi-clapets sont actionnés par l'intermédiaire de chaînes Galles entraînées par des treuils. Depuis sa mise en service en 1971, l'ouvrage a fait l'objet de travaux d'entretien à sec en 1989 et 1993. Différents diagnostics ont été réalisés depuis cette date et jusqu'à ce jour.

Une microcentrale hydroélectrique est construite en rive droite.

Il est contourné en rive gauche par un canal équipé de l'écluse de Rochetaillée permettant la navigation d'embarcations de grand gabarit (180m, 6 000t). Un terreplein central sépare cette écluse du barrage.

Tout différend entre le coordonnateur SPS et l'un des intervenants cités au paragraphe 2.2.1 du présent CCTP est soumis au maître de l'ouvrage.



Voies navigables de France DTCB
Direction de l'Ingénierie et de la Maîtrise d'Ouvrage (DIMOA)
Unité Opérationnelle de Dijon
1, Chemin Jacques de Baerze
CS 36229
21062 DIJON Cedex

