



# Mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage pour la réalisation d'un diagnostic structurel et d'une étude d'opportunité pour un ouvrage hydraulique et ses annexes sur le cours de l'Ouche



**RAPPORT DE PHASE 1 – ETAT DES LIEUX / DIAGNOSTIC**

*Ville de Longvic*

**Mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage pour la réalisation d'un diagnostic structurel et d'une étude d'opportunité pour un ouvrage hydraulique et ses annexes sur le cours de l'Ouche**

*Ville de Longvic*

**RAPPORT DE PHASE 1 – Etat des lieux / Diagnostic**

Indice :	Etabli par :	Vérifié par :
A	 mathieu. marechal@arteliagroup.com 2020.06.05 17:27:45 +02'00'	 nicolas. dubau@arteliagroup.com 2020.06.08 09:09:13 + 02'00'

**ARTELIA**  
**Agence Bourgogne / Franche-Comté**  
**21 Avenue Albert Camus**  
**21000 DIJON**

*Mentions légales*

**RAPPORT DE PHASE 1 – Etat des lieux / Diagnostic**  
**MISSION D'ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE POUR LA REALISATION D'UN DIAGNOSTIC STRUCTUREL ET D'UNE ETUDE D'OPPORTUNITE POUR**  
**UN OUVRAGE HYDRAULIQUE ET SES ANNEXES SUR LE COURS DE L'OUCHE**

# SOMMAIRE

<b>A. PREAMBULE .....</b>	<b>9</b>
<b>B. DONNEES D'ENTREE.....</b>	<b>11</b>
<b>1. DÉMARCHE GÉNÉRALE .....</b>	<b>12</b>
<b>2. DONNÉES D'ENTRÉE .....</b>	<b>12</b>
<b>C. PRESENTATION DU BARRAGE .....</b>	<b>13</b>
<b>1. LOCALISATION DU BARRAGE .....</b>	<b>14</b>
<b>2. DESCRIPTION DU BARRAGE .....</b>	<b>15</b>
2.1. Caractéristiques du barrage.....	15
2.2. Caractéristiques du bief de Longvic et de ses ouvrages connexes .....	17
<b>3. STRUCTURE DU BARRAGE .....</b>	<b>21</b>
<b>4. USAGES DE L'EAU ASSOCIÉS AU BARRAGE .....</b>	<b>22</b>
4.1. Rôle d'agrément.....	22
4.2. Pratique du canoë-kayak.....	22
<b>5. DONNÉES ADMINISTRATIVES .....</b>	<b>23</b>
5.1. Eléments historiques et recherche d'archives.....	23
5.1.1. Historique .....	23
5.1.2. Derniers travaux réalisés .....	27
5.2. Propriété du barrage .....	27
5.3. Contexte foncier.....	27
<b>6. GESTION DU BARRAGE .....</b>	<b>28</b>
<b>7. DIAGNOSTIC DU BARRAGE .....</b>	<b>28</b>
7.1. Diagnostic visuel de l'ouvrage .....	28
7.1.1. Etat des matériaux constitutifs du barrage.....	28
7.1.2. Désordres et dysfonctionnements majeurs .....	30

7.2.	Causes supposées de la rupture de l'ouvrage .....	34
7.3.	Synthèse du diagnostic.....	35
<b>D.</b>	<b>ETAT DES LIEUX.....</b>	<b>36</b>
<b>1.</b>	<b>CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE .....</b>	<b>37</b>
1.1.	Classement des cours d'eau.....	37
1.2.	Débit minimum biologique .....	38
<b>2.</b>	<b>CONTEXTE HYDROLOGIQUE.....</b>	<b>38</b>
2.1.	Données d'entrée .....	38
2.2.	Méthodologie.....	41
2.2.1.	Débits d'étiage .....	41
2.2.2.	Débits moyens .....	43
2.2.3.	Débits de crue .....	43
2.3.	Résultats .....	44
2.3.1.	Débits caractéristiques .....	44
2.3.2.	Débits classés .....	45
<b>3.</b>	<b>CONTEXTE HYDRAULIQUE .....</b>	<b>46</b>
3.1.	PPRi.....	46
3.2.	Analyse hydraulique .....	46
3.2.1.	Objectifs.....	46
3.2.2.	Outil de modélisation .....	47
3.2.3.	Construction du modèle .....	47
3.2.3.1.	Topologie du modèle .....	47
3.2.3.2.	Hypothèses de modélisation .....	48
3.2.3.3.	Sensibilité du modèle .....	48
3.2.4.	Résultats .....	49
<b>4.</b>	<b>CONTEXTE GÉOLOGIQUE .....</b>	<b>52</b>
4.1.	Géologie locale.....	52
4.2.	Contexte sismique.....	53
<b>5.</b>	<b>CONTEXTE GÉOTECHNIQUE .....</b>	<b>54</b>
<b>6.</b>	<b>CONTEXTE HYDRO-ÉCOLOGIQUE .....</b>	<b>57</b>

6.1.	Description du peuplement piscicole et des enjeux locaux .....	57
6.1.1.	Contexte piscicole .....	57
6.1.2.	Classement en catégories piscicoles .....	57
6.2.	Peuplement piscicole .....	58
6.2.1.	Nature du peuplement piscicole .....	58
6.2.2.	Statuts de protection des espèces piscicoles .....	59
<b>7.</b>	<b>PATRIMOINE NATUREL.....</b>	<b>60</b>
7.1.	Natura 2000 .....	60
7.2.	ZNIEFF .....	61
7.3.	Arrêté de protection de biotope .....	62
7.4.	Zones humides .....	62
<b>8.</b>	<b>CONTEXTE CULTUREL ET PAYSAGER.....</b>	<b>63</b>
8.1.	Monuments historiques .....	63
8.2.	Sites classés.....	64
8.3.	Sites inscrits .....	65
8.4.	Zones de présomption de prescription archéologique .....	65
8.5.	Périmètre UNESCO .....	66
8.6.	Plan local d'urbanisme intercommunal .....	67
8.6.1.	Zone naturelle (N) .....	68
8.6.2.	Espace d'intérêt paysager et écologique (EIPE) .....	69
<b>9.</b>	<b>CONTEXTE SOCIO-ÉCONOMIQUE .....</b>	<b>69</b>
9.1.	Pratique du canoë-kayak .....	69
9.2.	Pêche .....	69
<b>E.</b>	<b>PREMIERS ELEMENTS DE REFLEXION.....</b>	<b>70</b>
<b>1.</b>	<b>LOGIQUE D'INTERVENTION .....</b>	<b>71</b>
1.1.	Synthèse de l'état des lieux .....	71
1.2.	Attentes du Maître d'ouvrage .....	71
<b>2.</b>	<b>CHOIX DE RÉHABILITATION OU RECONSTRUCTION DU BARRAGE .....</b>	<b>72</b>

2.1. Méthodologie générale .....	72
2.2. Analyse des paramètres .....	73
2.2.1. Contraintes d'implantation.....	73
2.2.2. Conditions de réalisation des travaux .....	73
2.2.3. Adéquation entre le type des bouchures mobiles existantes et le type des bouchures mobiles envisagées .....	75
2.2.4. Modifications des performances hydrauliques attendues du nouvel ouvrage.....	76
2.2.5. Intérêt particulier à conserver l'ouvrage existant .....	76
2.2.6. Conditions de fondations.....	77
2.2.7. Qualité des matériaux utilisés pour la construction de l'ouvrage existant.	78
2.2.8. Conception de l'ouvrage existant.....	78
2.3. Evaluation de la pertinence d'une solution de réutilisation du génie civil .....	79
<b>3. INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES.....</b>	<b>81</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>83</b>
Annexe 1 – Relevés topographiques.....	84
Annexe 2 – Plan de localisation des désordres .....	85

## TABLEAUX

Tableau 1. Stations hydrométriques de l'Ouche .....	39
Tableau 2. Synthèse des données hydrologiques disponibles au droit des cinq stations étudiées .....	40
Tableau 3. Débits caractéristiques de l'Ouche au droit du barrage de Longvic.....	44
Tableau 4. Valeurs des débits caractéristiques correspondant aux Q10%, Q50% et Q90% .....	45
Tableau 5. Synthèse des résultats de modélisation .....	49
Tableau 6. Données piscicoles estimées sur la station de l'Ouche au niveau du Parc de la Colombière (source : FDPPMA21) .....	58
Tableau 7. Statuts et mesures de protection des espèces piscicoles concernées.....	59
Tableau 8. Tableau d'analyse relatif au choix d'une solution de réutilisation du génie civil existant .....	80

## FIGURES

Figure 1. Localisation générale du barrage de Longvic .....	14
Figure 2. Localisation du secteur d'étude .....	15
Figure 3. Vue générale du barrage dans son état actuel (à gauche) et de l'ancien vannage (à droite) .....	16
Figure 4. Extrait du plan de masse du barrage de Longvic .....	16
Figure 5. Passe à canoës du barrage de Longvic.....	17
Figure 6. Localisation des ouvrages du bief de Longvic .....	17
Figure 7. Vues amont (à gauche) et aval (à droite) du vannage de la médiathèque .....	18
Figure 8. Coupe transversale du vannage de la médiathèque .....	18
Figure 9. Vue amont (à gauche) et vue aval (à droite) de l'ouvrage de décharge de la mairie ....	19
Figure 10. Coupe transversale de l'ouvrage de décharge de la mairie.....	19
Figure 11. Vivier de Longvic (à gauche) et prise d'eau associée (à droite) .....	20
Figure 12. Coupe transversale de la prise d'eau du vivier.....	20
Figure 13. Structure générale du barrage .....	21
Figure 14. Structure du parapet .....	21
Figure 15. Bief de Longvic à proximité de la mairie.....	22
Figure 16. Parcours de canoë-kayak proposé par l'ASPTT Dijon Canoë-Dijon (source : ASPTT Dijon) .....	23
Figure 17. Localisation du barrage sur un extrait du cadastre Napoléonien (source : Archives départementales de Côte d'Or) .....	24
Figure 18. Extrait des plans des ouvrages en date du 27 février 1858 (source : Archives de la DDT21) .....	25
Figure 19. Coupe transversale de l'ouvrage de décharge de la mairie (source : Arrêté préfectoral du 17/09/1858).....	26
Figure 20. Coupe transversale du vannage de l'ancien moulin (source : Arrêté préfectoral du 17/09/1858) .....	26
Figure 21. Parcelles cadastrales au droit du barrage de Longvic .....	27
Figure 22. Structure interne du béton constitutif du barrage .....	29
Figure 23. Désordres mineurs et généralisés impactant le béton constitutif du barrage .....	29
Figure 24. Etat des aciers intégrés à la structure du barrage .....	30
Figure 25. Plan de localisation des désordres impactant le barrage de Longvic.....	31
Figure 26. Rupture du vannage et brèche dans le barrage .....	32
Figure 27. Effondrement partiel de la protection de berge en enrochements .....	32
Figure 28. Affouillement généralisé du barrage.....	32
Figure 29. Altération de la semelle en béton .....	33
Figure 30. Fissuration du béton.....	33
Figure 31. Trou dans le coursier aval.....	33
Figure 32. Développement de Saules au sein des enrochements libres constitutifs du coursier aval .....	34
Figure 33. Caractéristiques du bassin versant de l'Ouche dans la traversée de Dijon et Longvic	42
Figure 34. Régression linéaire du module de l'Ouche en fonction de la surface du bassin versant .....	43
Figure 35. Régressions linéaires des débits de crue de l'Ouche en fonction de la surface du bassin versant.....	44
Figure 36. Courbe des débits classés de l'Ouche au droit du barrage de Longvic.....	45
Figure 37. Extrait de la carte de zonage du PPRNi de l'Ouche - Planche relative à la commune de Longvic .....	46

Figure 38. Vue schématique 3D extraite du modèle hydraulique .....	48
Figure 39. Evolution de la hauteur de chute au droit du barrage de Longvic .....	50
Figure 40. Débit laissé au tronçon court-circuité de l'Ouche selon la configuration des vannes .	51
Figure 41. Profils des lignes d'eau sur le tronçon court-circuité de l'Ouche sur la plage de débits étudiée .....	51
Figure 42. Carte géologique au 1/50 000 du secteur d'étude - Feuille n°500 de Dijon (source : Infoterre, BRGM) .....	52
Figure 43. Zonage sismique de la France en vigueur depuis le 01/05/2011 .....	53
Figure 44. Localisation des sondages géotechniques réalisés à proximité du barrage (source : Infoterre, BRGM) .....	54
Figure 45. Coupe lithologique réalisée au droit du sondage S1 (rive gauche) .....	55
Figure 46. Coupe lithologique réalisée au droit du sondage S3 (rive droite) .....	56
Figure 47. Peuplement piscicole théorique (référence B6+, en gris) et réel (station O10 – 2013, en violet) de l'Ouche à proximité du barrage de Longvic (source : FDPPMA21) .....	58
Figure 48. Organisation du réseau Natura 2000 .....	60
Figure 49. Localisation des sites Natura 2000 les plus proches du barrage de Longvic .....	61
Figure 50. Localisation des ZNIEFF de type I et II à proximité du barrage de Longvic .....	62
Figure 51. Localisation des zones humides à proximité du barrage de Longvic (source : SRCE BFC – Sous-trame « Cours d'eau et milieux humides associés – Planche E5) .....	63
Figure 52. Localisation du Parc de la Colombière et du périmètre délimité des abords associé (source : Atlas des patrimoines) .....	64
Figure 53. Localisation du périmètre UNESCO des Climats du vignoble de Bourgogne (source : Climats Bourgogne) .....	67
Figure 54. Extrait du document graphique de Longvic (source : PLUi-HD de Dijon Métropole) ..	68
Figure 55. Exemple de batardeau en palplanches utilisé pour la reconstruction du déversoir sur la Loue à Nevy-lès-Dole (39) .....	74
Figure 56. Exemple de batardeau en merlon étanche utilisé pour la construction d'une passe à poissons sur le barrage de Méziré (90) .....	74
Figure 57. Exemples de bouchures de type « vanne levante » sur le barrage de Couternon (21) (à gauche) et de type « clapet » sur le barrage de Vermenton (89) (à droite) .....	75
Figure 58. Conditions de fondations actuelles du barrage de Longvic .....	77
Figure 59. Etat général du béton constitutif du barrage .....	78
Figure 60. Localisation des sondages à réaliser .....	82





# A. PREAMBULE

Situé sur le territoire de la commune de Longvic, en Côte d'Or (21), le barrage de Longvic est implanté sur le cours de l'Ouche. Cet ouvrage hydraulique joue un rôle important puisqu'il permet la régulation des écoulements dans la traversée de la commune, et notamment :

- L'alimentation du bief de Longvic et des ouvrages associés, garantissant ainsi le maintien d'un niveau d'eau dans le bief durant toute l'année ;
- La régulation des niveaux d'eau en cas de crue de l'Ouche.

En mars 2019, en dehors de tout épisode de crue particulier, le radier supportant le vannage du barrage s'est effondré, entraînant la rupture brutale de l'ouvrage. La brèche créée dans le barrage s'étend sur plusieurs mètres, recueillant ainsi la totalité des écoulements de la rivière et induisant la vidange complète du bief.

Depuis cet événement, le bief de Longvic ne peut plus être alimenté et reste à sec durant la majeure partie de l'année. Face à ce constat, la Ville étant très attachée au bief et à la plus-value paysagère apportée dans la traversée de la commune, celle-ci envisage la remise en état du barrage à court terme.

C'est dans ce contexte que la Ville de Longvic a engagé une mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage, visant à étudier les modalités techniques pour la réhabilitation du barrage et ayant pour principaux objectifs :

- La pérennisation du barrage, passant par son confortement ou sa reconstruction intégrale ;
- La modernisation du barrage, en concevant des parties mobiles automatisées ;
- L'équipement du barrage, avec l'aménagement, dans la mesure du possible, de dispositifs de franchissement des espèces piscicoles et des embarcations non motorisées.

La présente mission intitulée « Mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage pour la réalisation d'un diagnostic structurel et d'une étude d'opportunité pour un ouvrage hydraulique et ses annexes sur le cours de l'Ouche » se décompose en deux phases d'études :

- Phase 1 : Analyse et diagnostic de l'ouvrage existant (DIAG) ;
- Phase 2 : Propositions et avant-projets sommaires (APS).

**Le présent document formalise la première phase de la mission, qui correspond à l'état des lieux/diagnostic. Cette phase permet de dresser un état des lieux exhaustif de l'ensemble des composantes du secteur d'étude et d'évaluer les contraintes et enjeux présents localement, qu'il sera nécessaire de prendre en compte dans le projet de réhabilitation du barrage.**



## B. DONNEES D'ENTREE

## 1. DEMARCHE GENERALE

En première approche, un état des lieux complet du secteur d'étude et du barrage de Longvic a été réalisé. Cette pré-analyse du site a ainsi permis d'effectuer un bilan des données disponibles et d'avoir une vision exhaustive de l'ensemble des composantes du site.

Préalablement à l'analyse comparative des scénarii de réhabilitation ou de reconstruction du barrage, l'état des lieux permettra de répondre aux objectifs suivants :

- **Synthétiser les connaissances du site et du barrage**, afin d'appréhender l'ensemble des contraintes et enjeux et de les prendre en compte lors de la conception du projet ;
- **Actualiser et valider les données d'entrée** éventuellement disponibles, nécessaires au dimensionnement des futurs aménagements.

## 2. DONNEES D'ENTREE

Les données d'entrée disponibles et mises à disposition par la Ville de Longvic dans le cadre de cette étude sont les suivantes :

- Relevés topographiques – Profils en travers sur le bief de Longvic (MJSP Géomètres-experts, Décembre 2018) ;
- Fonds cartographiques de la zone d'étude (Orthophotos 2017) ;
- Fond parcellaire de la zone d'étude ;
- Photographie d'archive de l'ancien vannage, annotée avec les dimensions de l'ouvrage ;
- Schéma électrique du système d'automatisation des trois vannages sur le bief du moulin (SPIE, 1999) ;
- Devis relatif à l'installation d'un système de supervision des trois vannages sur le bief de l'Ouche (SAP2i, 2011).



## C. PRESENTATION DU BARRAGE

## 1. LOCALISATION DU BARRAGE

Le barrage à l'étude se situe sur le territoire de la commune de Longvic, en Côte d'Or (21). Cet ouvrage a été implanté sur le cours de l'Ouche, à environ 6 km à l'aval du lac Kir.

Le barrage de Longvic est également référencé dans le Référentiel des Obstacles à l'Écoulement (ROE) développé par l'AFB (anciennement ONEMA), sous la dénomination « Barrage du moulin Trivier » et sous l'identifiant ROE 17529.

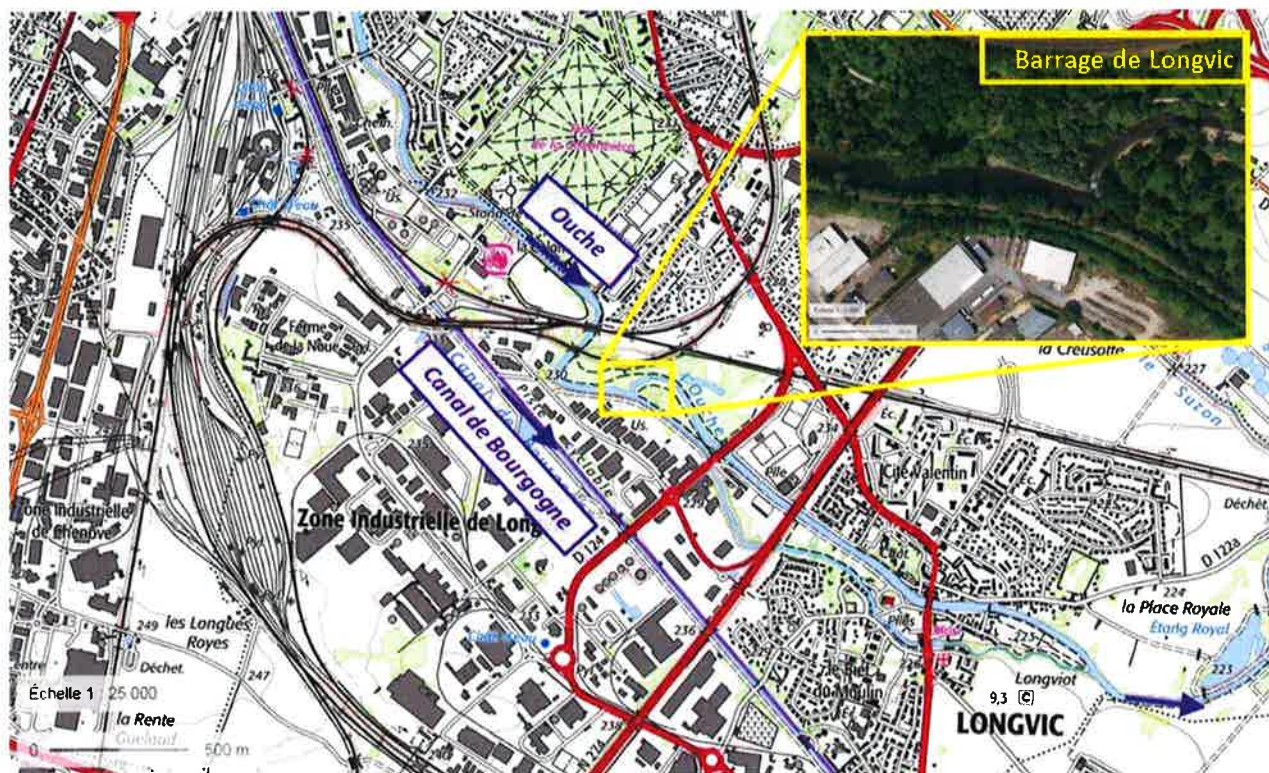


Figure 1. Localisation générale du barrage de Longvic

Le barrage à l'étude permet l'alimentation du bief de Longvic. Ce chenal s'écoule en rive gauche de l'Ouche et traverse le bourg de la commune sur un linéaire d'environ 2 200 m.



Figure 2. Localisation du secteur d'étude

## 2. DESCRIPTION DU BARRAGE

### 2.1. CARACTERISTIQUES DU BARRAGE

Le barrage de Longvic (avant sa rupture) se compose de deux parties distinctes :

- Une **partie fixe** en rive gauche, constituée d'un **déversoir** en béton de longueur déversante 84 m, de largeur (en partie visible) d'environ 2.50 m et arasé à la cote moyenne 227.10 m NGF ;
- Une **partie mobile** en rive droite, constituée d'un **vannage** muni de deux vannes levantes motorisées et automatisées, de largeur 3.40 m et de hauteur 1.10 m chacune, et dont le radier est arasé à la cote 226.00 m NGF (cote estimée, en l'absence de topographie sur l'ancien vannage, à partir des données transmises par le Maître d'ouvrage).

A ce jour, le barrage n'est plus constitué que du déversoir fixe, dont l'extrémité en rive droite est en partie démolie. Le vannage a été entièrement désolidarisé du reste de l'ouvrage lors de sa rupture, puis extrait du site par la commune. Une brèche d'une largeur de l'ordre de 10 m est aujourd'hui observée en lieu et place de l'ancien vannage.



Figure 3. Vue générale du barrage dans son état actuel (à gauche) et de l'ancien vannage (à droite)



Figure 4. Extrait du plan de masse du barrage de Longvic

Le barrage de Longvic est également équipé d'une **passé à canoës** en rive gauche. Constituée d'une rampe en béton aménagée plus récemment, elle possède une largeur de 1.50 m. Ce dispositif est aujourd'hui obsolète et non fonctionnel. Non alimenté depuis la rupture du barrage, il est envahi par une végétation abondante.





Figure 5. Passe à canoës du barrage de Longvic

A noter enfin la présence de l'**arboretum de Longvic** localisé de part et d'autre du barrage.

## 2.2. CARACTERISTIQUES DU BIEF DE LONGVIC ET DE SES OUVRAGES CONNEXES

Le barrage de Longvic assure la répartition des débits de l'Ouche entre le cours d'eau et le bief de Longvic. Ce bief, qui traverse la commune sur un linéaire d'environ 2 200 m, est muni de plusieurs ouvrages hydrauliques connexes, localisés sur la carte ci-après.



Figure 6. Localisation des ouvrages du bief de Longvic

Les principaux ouvrages connexes implantés sur le bief de Longvic sont les suivants :

- **Le vannage de la médiathèque**

Le vannage est implanté au niveau de la médiathèque de Longvic, à environ 1500 m de l'entrée du bief. Cet ouvrage correspond à un vannage transversal, équipé d'une vanne levante de caractéristiques :

- Largeur : 4.74 m ;
- Hauteur : 0.47 ;
- Cote du radier : 224.70 m NGF.

Lorsque la vanne est maintenue en position fermée, cet ouvrage permet le maintien d'un niveau d'eau fixé à la cote 225.17 m NGF sur l'ensemble du bief.

Le vannage de la médiathèque est un ouvrage motorisé, manœuvré par déplacement sur site. Il est la propriété de la ville de Longvic, qui en assure également sa gestion.



Figure 7. Vues amont (à gauche) et aval (à droite) du vannage de la médiathèque

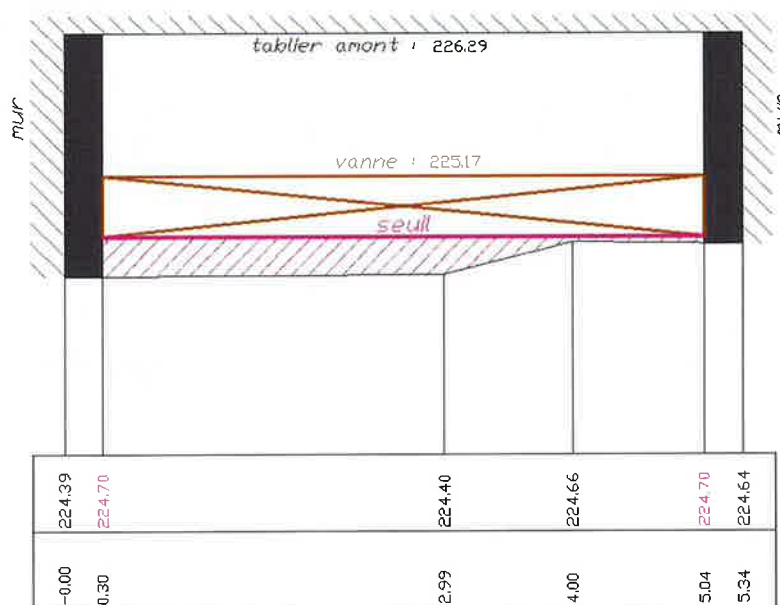


Figure 8. Coupe transversale du vannage de la médiathèque

- **L'ouvrage de décharge de la mairie**

L'ouvrage de décharge est localisé à proximité de la mairie de Longvic et est implanté en rive gauche du bief, à environ 1200 m de l'entrée du chenal. Cet ouvrage correspond à un déversoir latéral muni d'une vanne levante, de caractéristiques :

- Déversoir :
  - Largeur : 7.23 m ;
  - Cote de la crête : 226.00 à 226.15 m NGF ;
- Vanne :
  - Largeur : 2.15 m ;
  - Hauteur : 2.05 m ;
  - Cote du radier : 224.07 m NGF.

Cet ouvrage de décharge permet, en cas de montée du niveau d'eau dans le bief, de décharger une partie des écoulements en les renvoyant directement dans l'Ouche, limitant ainsi l'exhaussement de la ligne d'eau dans le bief.

La vanne est un organe motorisé, manœuvré par déplacement sur site. Cet ouvrage est la propriété de la ville de Longvic, qui en assure également sa gestion. Actuellement, la décharge du bief est assurée par l'ouverture de la vanne en priorité (déversement sur le déversoir dans un second temps).



Figure 9. Vue amont (à gauche) et vue aval (à droite) de l'ouvrage de décharge de la mairie

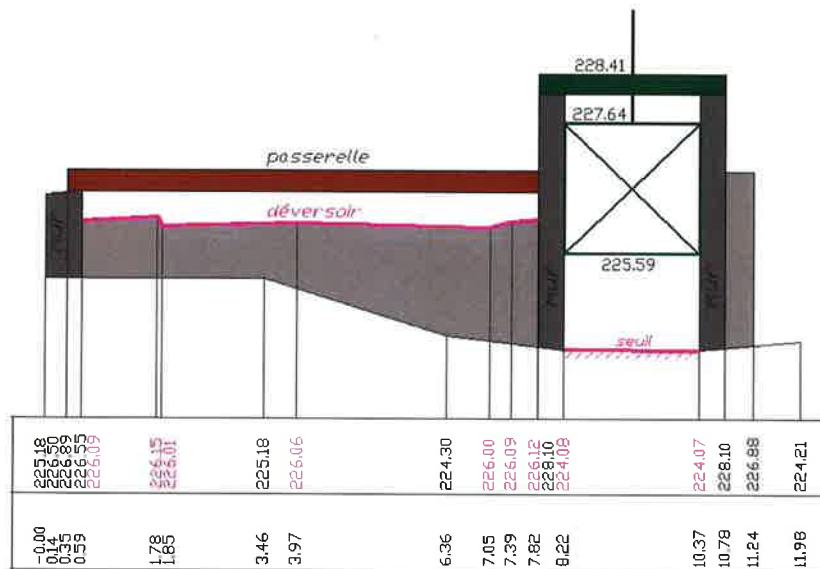


Figure 10. Coupe transversale de l'ouvrage de décharge de la mairie

- **La prise d'eau du vivier**

La prise d'eau du vivier de Longvic est implantée en rive droite du bief, à environ 1050 m de l'entrée du chenal. Cet ouvrage correspond à un voile en béton muni de deux orifices, ceux-ci étant pourvus d'une grille limitant la circulation de la faune piscicole, permet

- Mur :
  - Largeur : 6.93 m ;
  - Hauteur (hors sol) : 1.89 m ;
  - Cote du sommet : 227.30 m NGF.
- Orifices :
  - Largeur : 1.30 m ;
  - Hauteur : 0.68 m ;
  - Cote du radier : 225.54 m NGF.

Cette prise d'eau permet l'alimentation d'un vivier, petit chenal d'une longueur d'environ 120 m aménagé entre les habitations. Ce vivier est uniquement alimenté par le bief de Longvic, selon les variations de son niveau d'eau.



Figure 11. Vivier de Longvic (à gauche) et prise d'eau associée (à droite)

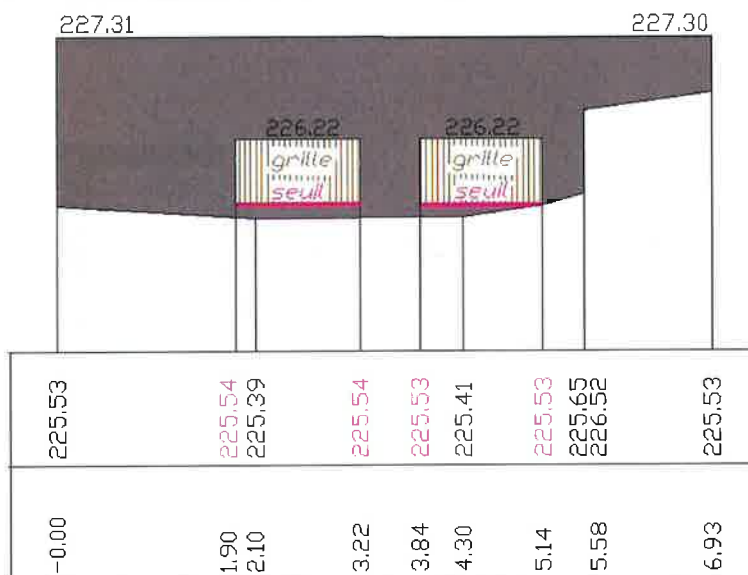


Figure 12. Coupe transversale de la prise d'eau du vivier

### 3. STRUCTURE DU BARRAGE

Aucun document inhérent à la structure interne de l'ouvrage ou à ses fondations n'a pu être retrouvé.

En l'absence d'informations, et à partir des parties d'ouvrages observées sur site, il est possible de supposer que :

- Le corps du barrage est composé de matériaux alluvionnaires ou de petits blocs rocheux issus du site ou de carrières environnantes, bloqués en place par des poutres métalliques agencées au sein du coursier aval ;
- Le corps du barrage a été ensuite recouvert d'une chape en béton non armé (ou très peu armé) constituant le parement amont et le début du coursier aval de l'ouvrage ;
- Un parapet a également été aménagé en crête d'ouvrage, afin de rehausser la crête du barrage. Selon les parties de l'ouvrage, celui-ci est soit constitué de béton non armé, soit d'une assise en maçonneries surmontée d'un couronnement en pierres de taille et enduite de gros béton.
- Le coursier aval en béton est prolongé par des enrochements libres de diamètre de l'ordre de 1.00m à 1.50m. Ces enrochements sont liaisonnés au béton de part et d'autre de la passe à canoës uniquement.

Seules des investigations géotechniques sur l'ouvrage pourront permettre de confirmer ou d'infirmer ces hypothèses concernant la structure du corps du barrage.



Figure 13. Structure générale du barrage



Figure 14. Structure du parapet

## 4. USAGES DE L'EAU ASSOCIES AU BARRAGE

### 4.1. ROLE D'AGREMENT

Aujourd'hui, le barrage assure l'alimentation du bief de Longvic (sous réserve d'un débit suffisant dans l'Ouche). Il joue ainsi essentiellement un **rôle d'agrément paysager**, avec le maintien d'un chenal en eau sur près de 2 200 m dans la traversée de la commune.



Figure 15. Bief de Longvic à proximité de la mairie

### 4.2. PRATIQUE DU CANOË-KAYAK

Le barrage favorise également la **pratique du canoë-kayak** sur l'Ouche, par maintien d'un niveau d'eau suffisant sur le tronçon de cours d'eau localisé plus en amont.

Cette activité est encadrée par l'ASPTT Dijon Canoë-kayak, qui propose un parcours ludique sur l'Ouche entre le lac Kir et la mairie de Longvic. La « traversée Dijon-Longvic » se compose de plusieurs points d'embarquement et de débarquement, répartis au gré des différents barrages rencontrés.

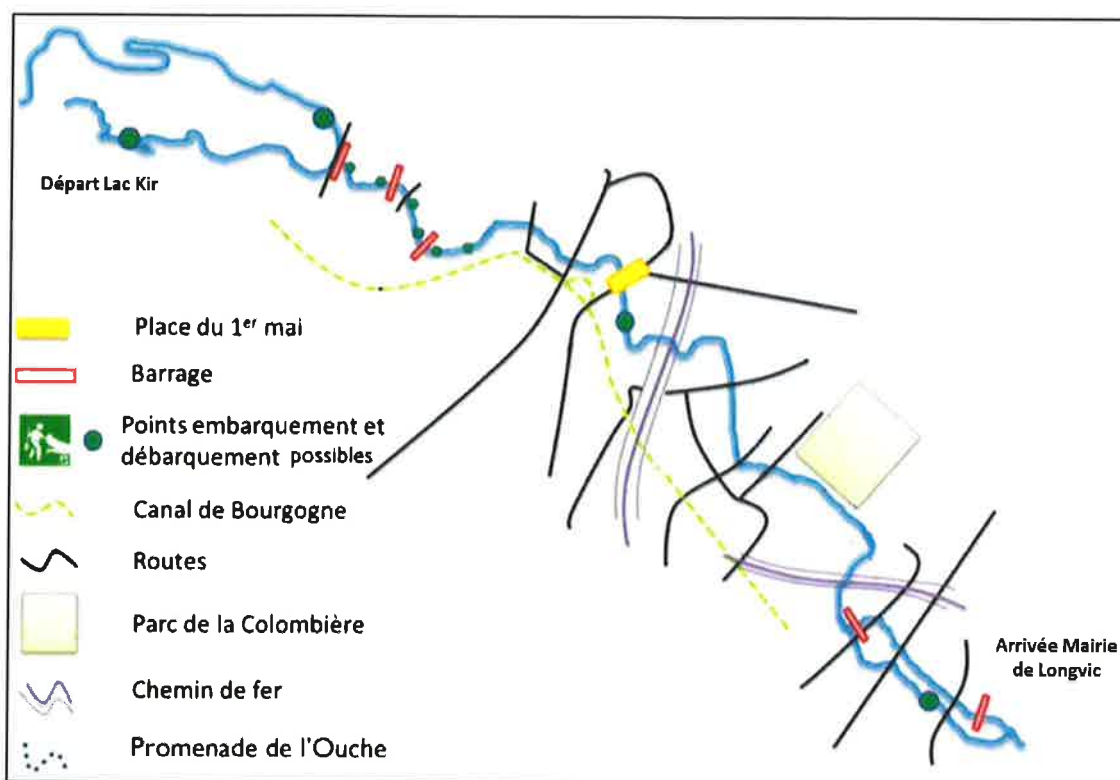


Figure 16. Parcours de canoë-kayak proposé par l'ASPTT Dijon Canoë-Dijon (source : ASPTT Dijon)

## 5. DONNEES ADMINISTRATIVES

### 5.1. ELEMENTS HISTORIQUES ET RECHERCHE D'ARCHIVES

Afin d'évaluer le statut administratif du barrage de Longvic et d'analyser sa consistance légale, une démarche de recherche d'archives a été engagée. Celle-ci a permis d'obtenir des renseignements administratifs et historiques sur l'ouvrage à l'étude, synthétisés au sein des paragraphes suivants.

#### 5.1.1. Historique

Le barrage de Longvic est un ouvrage ancien, d'ores et déjà présent sur les cartes du cadastre Napoléonien en date de 1812 pour la commune de Longvic. Celui-ci permettait à l'époque la répartition des débits entre l'Ouche et un canal dérivé de la rivière sur lequel étaient aménagés un moulin et un battoir à blé.

Le cadastre Napoléonien met en évidence que le méandre de l'Ouche localisé à l'aval immédiat du barrage a été entièrement rectifié depuis et correspond aujourd'hui à un complexe sportif. Au-delà de cette évolution majeure, les tracés actuels de la rivière et du bief de Longvic restent très proches de ces anciennes cartes.

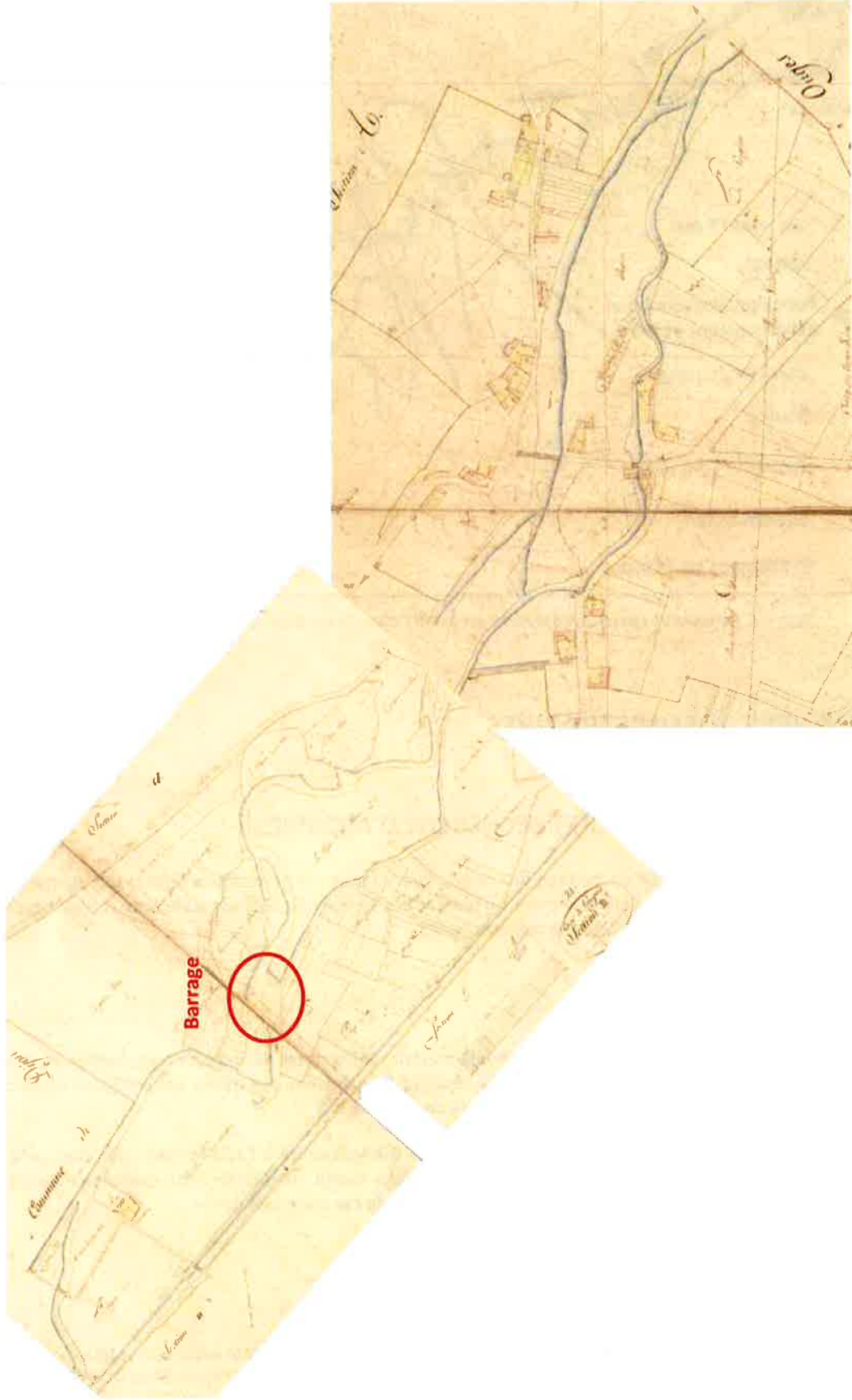


Figure 17. Localisation du barrage sur un extrait du cadastre Napoléonien (source : Archives départementales de Côte d'Or)



Un arrêté préfectoral en date du 17 septembre 1858 a également été retrouvé aux archives de la DDT21. Celui-ci concerne l'autorisation du maintien de l'activité du moulin et du battoir à blé, faisant suite à la demande de Mme Jacquelin, propriétaire des ouvrages.

Les plans des ouvrages existants, en date du 27 février 1858, sont annexés à l'arrêté du 17/09/1858.

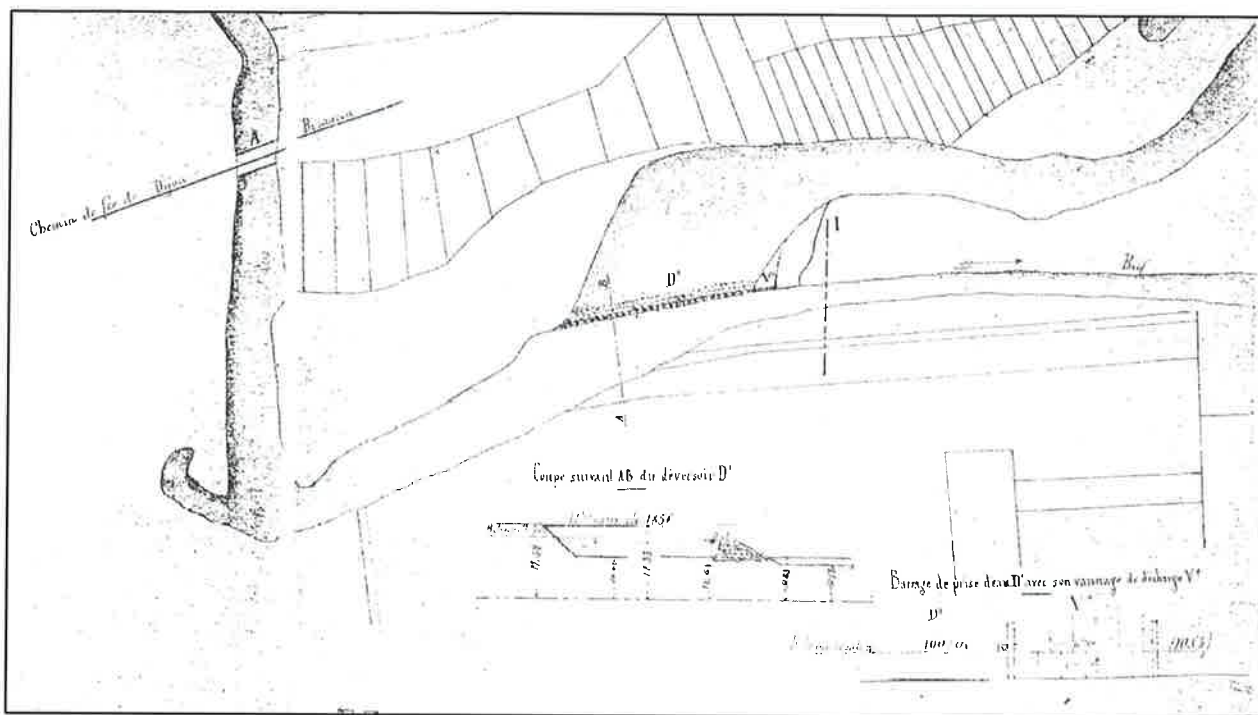


Figure 18. Extrait des plans des ouvrages en date du 27 février 1858 (source : Archives de la DDT21)

A l'époque, d'après l'arrêté préfectoral du 17/09/1858, les ouvrages du bief comportait :

- Un vannage de prise d'eau au niveau de l'ancien moulin, correspondant aujourd'hui à la médiathèque de Longvic ;
- Un déversoir régulateur, à 300 m en amont du moulin et correspondant à l'ouvrage de décharge de la mairie ;
- Un déversoir de prise d'eau, comprenant un déversoir et un vannage de six vannes, localisé à 1500 m en amont du moulin et correspondant au barrage de Longvic actuel.

Aujourd'hui, ces différents ouvrages sont encore en place, à l'exception des vannes motrices de l'ancien moulin. Celles-ci ont été remplacées par le vannage de la médiathèque, qui tient le niveau d'eau sur le bief.

L'arrêté préfectoral du 17/09/1858 précise également que :

- **Article 2.** « Le niveau légal de la retenue du bief est fixé à 0.465 m en contrebas d'une pierre provisoire posée sur la face supérieure à l'amont du bajoyer qui sépare les déversoirs et les vannages établis sur la rive gauche du bief à 300 m environ en amont de l'usine. »
- ⇒ **Le repère provisoire n'étant plus visible aujourd'hui, il n'est pas possible de définir avec précision le niveau légal de la retenue du bief.**

- **Article 3.** « [...] Le déversoir régulateur établi sur la rive gauche du bief à 300 m en amont de l'usine conservera une longueur de 6.80 m. Sa crête sera dérasée au niveau de la retenue légale. »
  - ⇒ La crête du déversoir de l'ouvrage de décharge correspond au niveau de la retenue légale, soit une cote de l'ordre de 206.00 à 206.15 m NGF.
- **Article 3.** « Le déversoir de prise d'eau de la dérivation à 1500 m en amont de l'usine, conservera une largeur de 100.00 m. Sa crête sera dérasée à 0.63 m en contrebas du repère provisoire précité. »
  - ⇒ La crête du barrage de Longvic devrait être arasée à la cote 205.83 m NGF, en lien avec la position du repère provisoire par rapport au niveau légal de la retenue. Néanmoins, le barrage est aujourd'hui arasé à la cote moyenne 227.10 m NGF, soit un écart de 1.27 m par rapport à la cote historique. Cette différence peut provenir soit d'une rehausse plus récente du barrage, soit de la non-réalisation des travaux mentionnés dans l'arrêté.

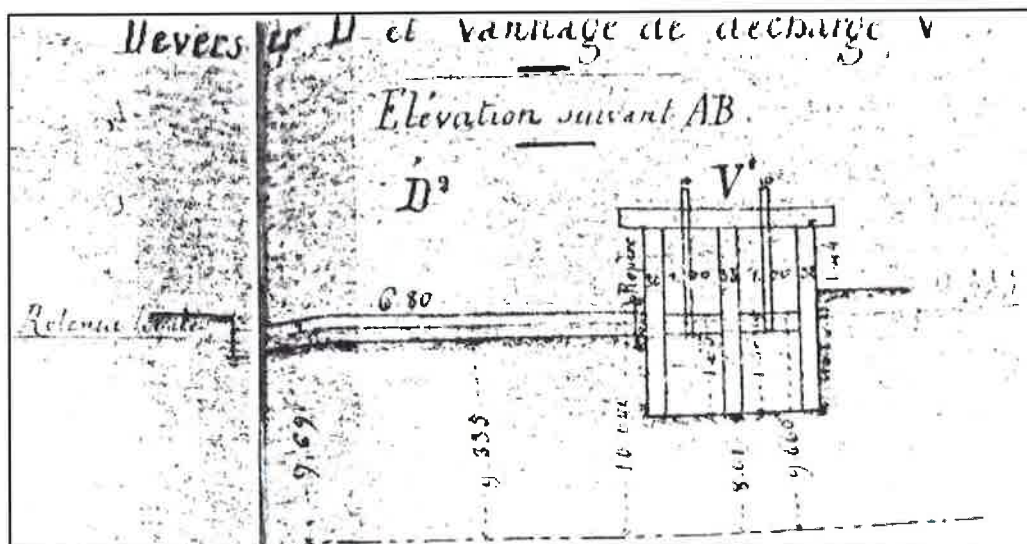


Figure 19. Coupe transversale de l'ouvrage de décharge de la mairie (source : Arrêté préfectoral du 17/09/1858)

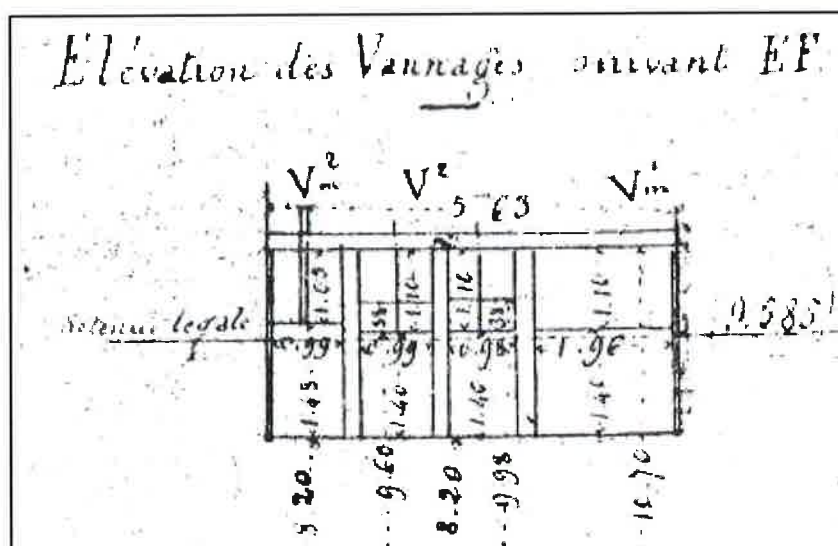


Figure 20. Coupe transversale du vannage de l'ancien moulin (source : Arrêté préfectoral du 17/09/1858)

### 5.1.2. Derniers travaux réalisés

Les derniers travaux réalisés sur cet ouvrage et portés à notre connaissance ont été menés en 2015. Ceux-ci avaient pour objectif de conforter le déversoir dans sa partie en rive gauche, sujets à des phénomènes d'infiltrations d'eau. Dans le détail, les travaux réalisés comprenaient :

- Le rejointement au béton des fissures apparentes ;
- Le comblement au béton d'une cavité de dimensions 1.60\*0.70 m<sup>2</sup> ;
- La reprise du coursier aval par liaisonnement des enrochements (en rive gauche uniquement, au niveau de la passe à canoës).

## 5.2. PROPRIETE DU BARRAGE

Aujourd'hui, le barrage de Longvic est la propriété de la Ville de Longvic.

## 5.3. CONTEXTE FONCIER

Le barrage de Longvic est entièrement localisé sur la commune de Longvic (21).

Les parcelles cadastrales présentes à proximité du barrage sont localisées sur la carte suivante :

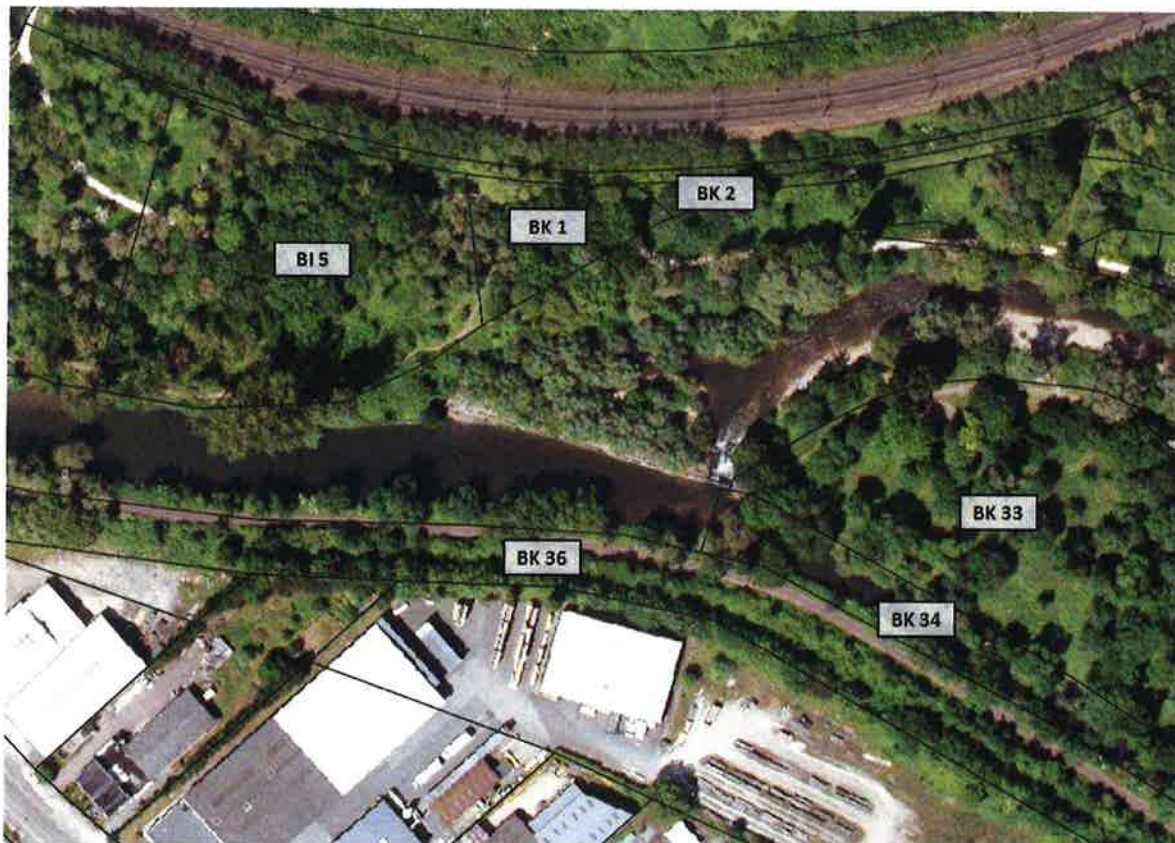


Figure 21. Parcelles cadastrales au droit du barrage de Longvic

La Ville de Longvic est propriétaire des parcelles riveraines du barrage :

- En rive gauche : BI 5, BK 1 et BK 2 ;
- En rive droite : BK 33 et BK 34.

## 6. GESTION DU BARRAGE

Le barrage de Longvic est actuellement géré par les services techniques de la commune de Longvic.

Le vannage du barrage, tout comme les vannages de la médiathèque et de la mairie, est motorisé et automatisé. Chaque vannage est équipé d'un module de télégestion de marque PERAX. Des poires de niveaux sont installées sur le bief, au droit du barrage et de l'ouvrage de décharge, afin de relever le niveau d'eau en amont du barrage.

Les consignes de régulation des différents vannages sont exprimées sous la forme d'un pourcentage d'ouverture des vannes (et non sous la forme de paramètres hydrauliques, de type niveaux d'eau ou débits).

En complément, un poste de supervision est également en place et permet de recueillir l'ensemble des données de fonctionnement de chaque site, de les centraliser et de les stocker. Il permet également de définir le système d'alarme et de gérer les appels d'astreinte selon la gravité du dysfonctionnement signalé.

## 7. DIAGNOSTIC DU BARRAGE

### 7.1. DIAGNOSTIC VISUEL DE L'OUVRAGE

**D'une manière générale, le barrage de Longvic présente un état très dégradé, qui ne lui permet plus d'assurer sa fonctionnalité à ce jour.** Afin de compléter la connaissance de l'ouvrage et de ses dysfonctionnements, une inspection visuelle des parties émergées et accessibles à pied a été réalisée par ARTELIA le 18/05/2020.

#### 7.1.1. Etat des matériaux constitutifs du barrage

Le barrage de Longvic présente un état général très dégradé, en lien avec son vieillissement naturel et l'altération de la qualité de ses matériaux constitutifs. L'inspection visuelle de l'ouvrage a permis de mettre en évidence plusieurs constats :

- Le béton constitutif du barrage présente une qualité a priori moyenne (constat à confirmer si besoin par des essais in situ), en étant constitué de granulats plutôt grossiers et d'un dosage de ciment potentiellement peu adapté, au regard des règles de l'art actuelles relatives à la qualification du béton ;



Figure 22. Structure interne du béton constitutif du barrage

- Le béton constitutif du barrage est vieillissant et présente aujourd'hui plusieurs signes d'usure naturelle du matériau soumis aux aléas climatiques (gel/dégel, vent, embâcles, ...). Il s'agit principalement de désordres mineurs mais ceux-ci sont observés sur une grande partie du barrage, témoignant ainsi de la vétusté de l'ouvrage :
  - Nombreuses épaufrures du béton ;
  - Fissuration superficielle du parement amont ;
  - Altération de l'enduit béton présent en crête du barrage, parfois à l'origine de maçonneries apparentes.



Figure 23. Désordres mineurs et généralisés impactant le béton constitutif du barrage

- Le béton utilisé pour la construction du barrage est un béton peu armé, voire non armé sur certaines parties d'ouvrage. D'une manière générale, on note ici un défaut de ferrailage avec :
  - Des aciers présents en très faible densité et de faible diamètre ;
  - Un enrobage parfois insuffisant ou non respecté, avec la présence de fers à béton recourbés en surface des parements et directement soumis à la corrosion.

Les aciers observés présentent également une qualité médiocre, parfois soumis à un phénomène de corrosion avancée et devenus aujourd'hui très cassants (à l'image des aciers localisés au sein de la brèche).



Figure 24. Etat des aciers intégrés à la structure du barrage

### 7.1.2. Désordres et dysfonctionnements majeurs

Le barrage de Longvic est impacté de nombreux désordres pouvant nuire, à terme, à sa stabilité générale. Ceux-ci sont localisés sur le plan suivant :

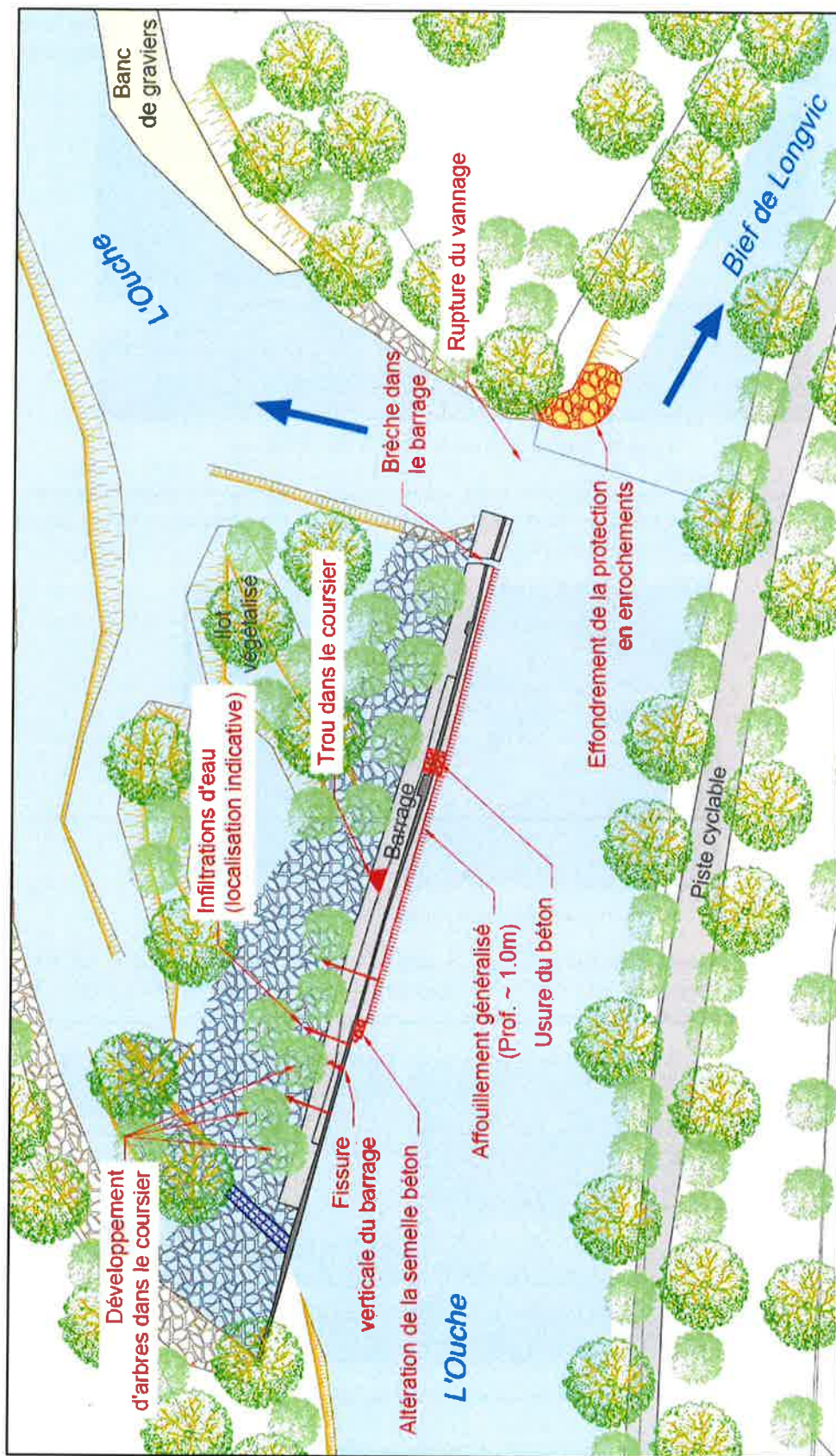


Figure 25. Plan de localisation des désordres impactant le barrage de Longvic

Les principaux désordres observés sont :

- La **rupture du vannage** et la **création d'une brèche** au sein du barrage. Les anciennes piles ont été entièrement emportées, ainsi que le radier des vannes. Aucun élément associé au vannage n'est encore en place aujourd'hui, ni génie civil, ni organe mobile.



Figure 26. Rupture du vannage et brèche dans le barrage

- Un début d'**effondrement de la protection en enrochements** sur la berge en rive droite du barrage. Suite à la rupture des éléments de génie civil supportant le vannage, les blocs d'enrochements ne sont plus maintenus et menacent de basculer dans le cours d'eau.



Figure 27. Effondrement partiel de la protection de berge en enrochements

- Un **affouillement généralisé** du barrage, avec un sous-cavement de l'ordre de 1.00 m sur environ 50 m. Aucun élément de fondations bien défini n'est apparent, à l'exception de massifs en béton ponctuels et reposant sur les alluvions de l'Ouche.



Figure 28. Affouillement généralisé du barrage



- Une altération de la semelle en béton observée en pied de barrage, côté amont ;



Figure 29. Altération de la semelle en béton

- Une fissure du béton sur toute la hauteur du barrage, témoignant des contraintes de cisaillement s'exerçant sur le béton constitutif de l'ouvrage ;



Figure 30. Fissuration du béton

- Un trou dans le coursier aval, laissant apparaître le corps du barrage et les poutres métalliques de soutien du coursier. Il est probable que des arrivées d'eau apparaissent à cet emplacement en cas de mise en charge du barrage ou en crue, celles-ci étant susceptibles d'entraîner les matériaux les plus fins présents au sein de l'ouvrage et d'affaiblir la structure.



Figure 31. Trou dans le coursier aval

- Des infiltrations d'eau à travers le barrage ou sous l'ouvrage, non constatées lors de la visite puisque le niveau d'eau de l'Ouche était trop bas mais évoquées dans le témoignage d'un riverain. Selon la nature des matériaux en place, ces circulations d'eau peuvent conduire à des phénomènes d'érosion interne sous le corps du barrage, susceptibles de nuire à sa stabilité générale.
- Le développement de plusieurs Saules de gros diamètre au sein du coursier aval, potentiellement préjudiciables à la stabilité et au maintien des enrochements libres agencés dans le prolongement du coursier du barrage.



Figure 32. Développement de Saules au sein des enrochements libres constitutifs du coursier aval

Dans une moindre mesure, car non impactant pour la stabilité du barrage mais préjudiciable au site sur le plan environnementale, notons également la présence de **foyers de Renouée du Japon** se développant au sein des enrochements du coursier. Une attention particulière devra être portée sur cette espèce invasive dans le cadre de l'organisation des futurs travaux afin de limiter son expansion.

## 7.2. CAUSES SUPPOSEES DE LA RUPTURE DE L'OUVRAGE

A l'issue de l'inspection visuelle du barrage et au regard des résultats du diagnostic, les principaux phénomènes mis en jeu et pouvant être à l'origine de la rupture de l'ouvrage sont les suivants :

- En l'absence de rideau d'étanchéité à l'amont du barrage, permettant de limiter les infiltrations d'eau en profondeur, et au vu des fondations peu profondes et très limitées du barrage, des circulations d'eau se sont produites (et se produisent encore) sous l'ouvrage en cas de mise en charge, amorçant un phénomène d'érosion interne ;
- Le phénomène d'érosion interne conduit à l'entraînement progressif des particules fines sous l'ouvrage, ne laissant en place que les alluvions de l'Ouche qui pourront ponctuellement se remobiliser et modifier, à la marge, la capacité de portance des sols en place ;
- En parallèle de ces phénomènes, la dégradation du béton au cours du temps a permis le passage d'eau au sein même du barrage, affaiblissant la structure générale de l'ouvrage. Les aciers, globalement sous-dimensionnés et parfois soumis à la corrosion, n'assurent plus leur rôle de renforcement de la structure.

Ces différents phénomènes ont conduit à un affaiblissement progressif et généralisé de l'ouvrage, qui s'est accentué au cours du temps, au gré des épisodes de crue et de gel/dégel. Ils ont ainsi provoqué à terme l'affaissement du radier supportant les anciennes vannes, puis la rupture du vannage et la création d'une brèche au sein de l'ouvrage.

### 7.3. SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC

Aujourd'hui, le barrage de Longvic présente un état très dégradé ne lui permettant plus d'assurer sa fonctionnalité. Au-delà de la rupture de l'ouvrage, le diagnostic réalisé a également fait ressortir de nombreux désordres ou dysfonctionnements préjudiciables pour la pérennité de la structure existante :

- Des **matériaux constitutifs du barrage vétustes**, avec un béton altéré et de qualité originelle médiocre, ainsi qu'un important défaut de ferrailage, dont plusieurs fers à béton sont aujourd'hui sujets à la corrosion ;
- Un **sous-cavement généralisé sous le parement amont**, en lien avec l'abaissement du niveau de la retenue depuis la rupture du barrage, mettant en évidence l'absence de fondations et de bèche assurant l'ancrage et l'étanchéité de l'ouvrage dans les alluvions de l'Ouche ;
- **Plusieurs zones de circulations d'eau à travers ou sous le barrage** en cas de mise en charge de l'ouvrage, accentuées lors des épisodes de crue et susceptibles d'entraîner des phénomènes d'érosion interne des matériaux en place, selon leur nature et leur granulométrie ;
- Un **coursier aval en mauvais état**, avec une cavité importante mettant à nu le corps du barrage, ainsi que le développement de plusieurs Saules de gros diamètre au sein des enrochements libres mis en œuvre dans le prolongement de la structure en béton.



## D. ETAT DES LIEUX

# 1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

## 1.1. CLASSEMENT DES COURS D'EAU

La Loi sur l'Eau et les milieux aquatiques (LEMA, 30 décembre 2006) transpose en droit français la Directive cadre européenne sur l'eau (DCE) qui fixe l'atteinte du bon état pour beaucoup de cours d'eau à l'horizon 2015 (ou 2021 et 2027 en cas de dérogation). La notion de continuité écologique y est particulièrement mise en évidence. Ainsi, elle remet au goût du jour le classement des cours d'eau en identifiant 2 listes (art. L.214-17 du Code de l'Environnement) :

### ■ Liste 1 : Les rivières à préserver

Cette liste comporte des cours d'eau, des parties de cours d'eau ou des canaux parmi ceux :

- qui sont en très bon état écologique ;
- qui jouent le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ;
- ou dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs est nécessaire (fort enjeu migrateur amphihalins reprenant en particulier les axes du PLAGEPOMI).

Sur ces cours d'eau, aucun nouvel ouvrage, s'il constitue un obstacle à la continuité écologique, ne pourra être établi.

Les ouvrages existants sont subordonnés à des prescriptions permettant de maintenir le très bon état écologique et assurer la protection des poissons migrateurs.

L'aménagement des ouvrages en place pour la restauration des continuités est ici subordonné aux obligations imposées lors du renouvellement d'autorisation/concession.

### ■ Liste 2 : Les rivières à restaurer

Cette liste comporte les cours d'eau, les parties de cours d'eau ou les canaux dans lesquels il est nécessaire :

- d'assurer le transport suffisant des sédiments ;
- d'assurer la circulation des poissons migrateurs.

Sur ces cours d'eau, tout ouvrage doit être géré, entretenu et équipé dans un délai de 5 ans après la publication de l'arrêté du préfet coordonnateur de bassin.

**D'après l'arrêté du 19 juillet 2013 pris par le Préfet coordonnateur du bassin Rhône-Méditerranée-Corse, le tronçon de l'Ouche accueillant le barrage de Longvic n'est classé ni en Liste 1, ni en Liste 2.**

## 1.2. DEBIT MINIMUM BIOLOGIQUE

La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA, 30 décembre 2006), reprise par l'article L.214-18 du Code de l'Environnement, intègre la notion de débit minimum biologique (DMB). Ce DMB est défini comme le débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces aquatiques.

Cette loi réforme les obligations relatives au débit minimal à laisser dans le lit mineur à l'aval des ouvrages, en imposant le relèvement du plancher fixé jusqu'alors aux ouvrages existants, au  $1/10^{\text{ème}}$  du module à la date de renouvellement de leur titre, et au plus tard au 1<sup>er</sup> janvier 2014.

Ce DMB aussi appelé " débit réservé ", ne doit pas être inférieur au  $1/10^{\text{ème}}$  du module interannuel du cours d'eau, pour l'essentiel des installations, et au  $1/20^{\text{ème}}$  de ce module pour les ouvrages situés sur un cours d'eau dont le module est supérieur à 80 m<sup>3</sup>/s, ou pour les ouvrages hydroélectriques contribuant à la production d'électricité en période de pointe de consommation, listés par décret.

Si le débit à l'amont immédiat de l'ouvrage est inférieur à ce plancher, c'est ce débit entrant qui doit être respecté à l'aval.

A noter que cette réforme s'applique pleinement aux ouvrages fondés en titre, c'est-à-dire aux ouvrages couverts par un droit perpétuel pour un usage particulier (droit d'un moulin pour la production hydro-électrique par exemple), et donc exonérés de procédure d'autorisation ou de renouvellement.

Ainsi, au 1<sup>er</sup> janvier 2014 au plus tard, tous les ouvrages fondés en titre devront respecter l'obligation de débit minimal biologique et le plancher du  $1/10^{\text{ème}}$  du module (ou le  $1/20^{\text{ème}}$  selon le débit du cours d'eau et cas particuliers).

A noter que si la sensibilité du milieu aquatique le justifie, le débit réservé d'un ouvrage actuellement exploité peut être ajusté à la hausse de manière à répondre à l'obligation de garantie de la vie, de la circulation et de la reproduction des espèces dans le tronçon court-circuité par l'ouvrage.

Enfin, en cas de réhabilitation d'un ouvrage fondé en titre actuellement non exploité, le DMB doit être fixé au préalable par évaluation des enjeux hydro-écologiques locaux et atteindre au minimum le  $1/10^{\text{ème}}$  du module.

L'article L. 214-18 du code de l'environnement prévoit également des possibilités de déroger au débit plancher, dans le cas de cours d'eau ou sections de cours d'eau présentant un fonctionnement atypique. Le débit minimum à maintenir au droit ou à l'aval immédiat de l'ouvrage peut alors être fixé à une valeur inférieure fixée par l'autorité administrative.

**Le module de l'Ouche au droit du barrage de Longvic étant égal à 6.49 m<sup>3</sup>, le débit réservé est donc fixé au  $1/10^{\text{ème}}$  du module, soit 0.65 m<sup>3</sup>/s.**

## 2. CONTEXTE HYDROLOGIQUE

Cette partie a pour objectif de déterminer les débits caractéristiques de l'Ouche au droit du barrage de Longvic.

### 2.1. DONNEES D'ENTREE

Les caractéristiques hydrologiques du secteur d'étude sont estimées à partir des données issues de stations hydrométriques implantées sur l'Ouche. Les cinq stations aujourd'hui en fonctionnement sont gérées par la DREAL Bourgogne/Franche-Comté et les informations collectées sont disponibles via le site de la Banque Hydro.

Il s'agit des stations hydrométriques suivantes :

Tableau 1. Stations hydrométriques de l'Ouche

Cours d'eau	Code station	Nom station	Surface BV (km <sup>2</sup> )	Période d'exploitation	Durée du suivi
L'Ouche	U1314010	L'Ouche à la Bussière-sur-Ouche	313	1985 - 2020	35 ans
	U1314020	L'Ouche à Sainte-Marie-sur-Ouche	442	1985 - 2020	35 ans
	U1324010	L'Ouche à Plombières-lès-Dijon	651	1964 - 2020	56 ans
	U1334020	L'Ouche à Crimolois	873	1963 - 2020	57 ans
	U1334010	L'Ouche à Trouhans	902	1967 - 2020	53 ans

Les cinq stations considérées sont exploitées depuis plus de 35 ans. Cela est suffisant pour justifier leur intérêt statistique et les exploiter afin de déterminer un régime hydrologique relatif au bassin versant étudié.

Les données issues de ces cinq stations hydrométriques, complétées par les débits de crue déterminés dans le cadre du PPRi Ouche (HYDRATEC, 2013), sont synthétisées dans le tableau suivant :

Tableau 2. Synthèse des données hydrologiques disponibles au droit des cinq stations étudiées

Cours d'eau	Station	Surface BV (km <sup>2</sup> )	Débits caractéristiques (m <sup>3</sup> /s) - Module et étiage -			Débits caractéristiques (m <sup>3</sup> /s) - Crues -					Maximum Instantané (QIX) (m <sup>3</sup> /s)	Source	
			Module	QMINA5	VCN10 5ans	Q2	Q5	Q10	Q20	Q50			Q100
L'Ouche	Bussière-sur-Ouche	313	2.58	0.32	0.29	35	51	62	72	85	-	83.6 m <sup>3</sup> /s le 14 mars 2001	Banque HYDRO
			-	-	-	-	-	65	79	111	144	-	-
	Sainte-Marie-sur-Ouche	442	3.59	0.19	0.12	44	63	76	89	100	-	111 m <sup>3</sup> /s le 04 mai 2013	Banque HYDRO
			-	-	-	-	-	78	94	128	162	-	-
	Plombières-lès-Dijon	651	6.12	0.65	0.54	60	87	100	120	140	-	191 m <sup>3</sup> /s le 04 mai 2013	Banque HYDRO
			-	-	-	-	-	112	135	172	200	-	-
Crimolois	873	8.59	1.4	1.1	75	100	120	140	160	-	181 m <sup>3</sup> /s le 04 mai 2013	Banque HYDRO	
		-	-	-	-	-	134	159	201	239	-	-	PPRI Ouche
Trouhans	902	8.97	1.1	0.93	68	93	110	130	150	-	116 m <sup>3</sup> /s le 1 <sup>er</sup> février 1977	Banque HYDRO	



## 2.2. METHODOLOGIE

### 2.2.1. Débits d'étiage

Les deux stations hydrométriques les plus proches du barrage de Longvic sont :

- La **station de Plombières-les-Dijon**, localisée à 8.5 km en amont du barrage et drainant une surface de bassin versant de 651 km<sup>2</sup> ;
- La **station de Crimolois**, localisée à 8 km à l'aval du barrage et drainant une surface de bassin versant de 873 km<sup>2</sup>.

Malgré leur proximité, ces deux stations présentent des débits d'étiage sensiblement différents, avec un écart de l'ordre de 0.56 à 0.75 m<sup>3</sup>/s. L'objectif est ici de déterminer l'origine de ces apports entre stations, afin d'en déduire les débits d'étiage au droit du barrage de Longvic.

Sur ce tronçon de cours d'eau, un unique affluent a été identifié. Il s'agit du Suzon, l'un des principaux affluents en rive droite de l'Ouche et dont la confluence se situe à 3.7 km à l'aval du barrage de Longvic. Ce cours d'eau présente néanmoins un caractère « intermittent », c'est-à-dire qu'il s'assèche durant une partie de l'année. Dans la traversée de Dijon, ce comportement est fréquemment observé sur le Suzon en l'absence de précipitations, essentiellement en période estivale. Ce phénomène est lié à la présence de nombreuses pertes des écoulements dans les sols karstiques, en amont de la métropole. Dans ce contexte, les débits du Suzon ne peuvent correspondre aux apports constatés en période d'étiage.

En réalité, le principal apport de l'Ouche correspond à la station de traitement des eaux usées de Dijon-Longvic, localisée à proximité immédiate de la confluence entre l'Ouche et le Suzon. Cette station a été dimensionnée pour une capacité nominale de 400 000 EH (Equivalent Habitant), et est habituellement exploitée pour 240 000 EH environ (données 2018). Considérant un rejet d'eaux usées moyen par habitant de l'ordre de 150 L/s, les volumes d'eau moyens journaliers rejetés dans le Suzon sont de l'ordre de 36 000 m<sup>3</sup> par jour, soit un débit supplémentaire estimé à 0.42 m<sup>3</sup>/s en moyenne. Ainsi, une part importante des apports entre les stations de Plombières-les-Dijon et Crimolois est constituée des rejets de la station d'épuration de Dijon-Longvic, qui sont directement rejetés dans le Suzon au niveau de sa confluence. Ceux-ci ne seront donc pas considérés au droit du barrage de Longvic.

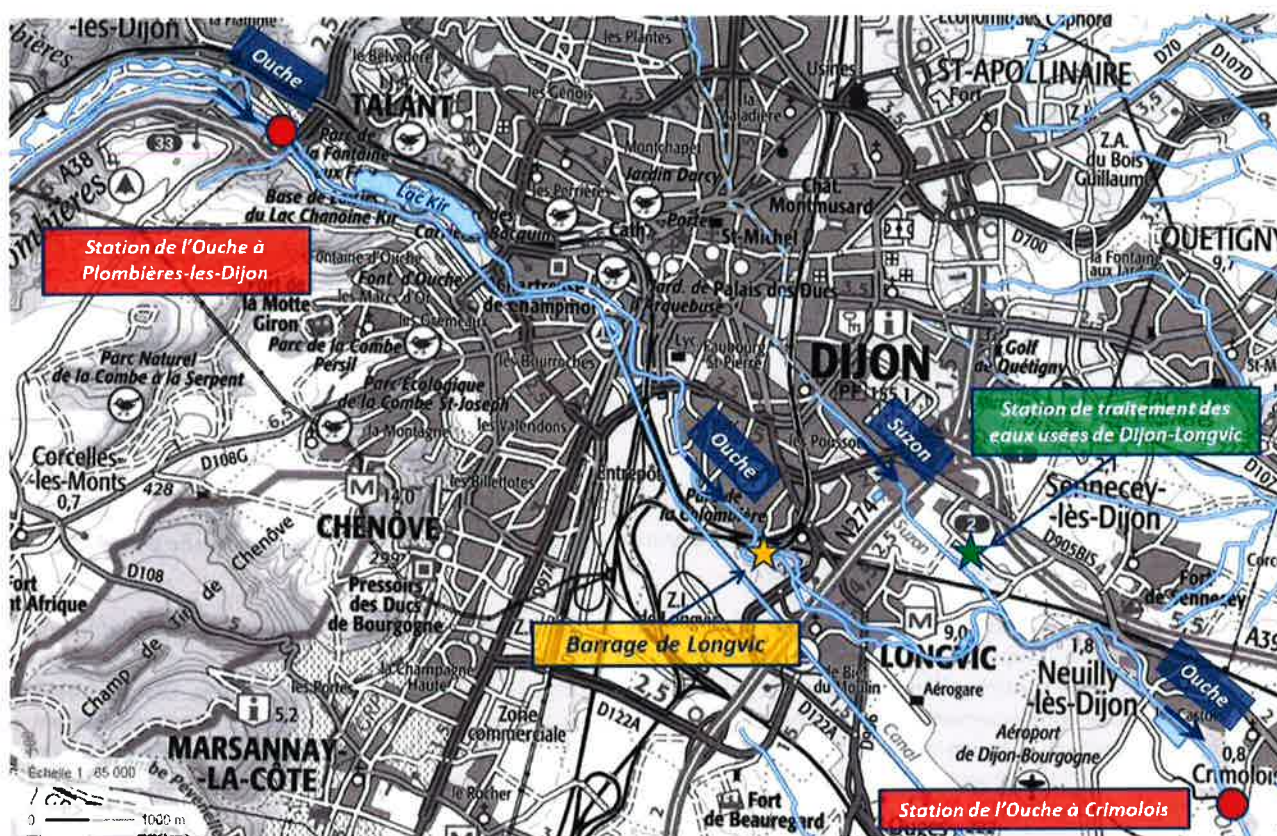


Figure 33. Caractéristiques du bassin versant de l'Ouche dans la traversée de Dijon et Longvic

Pour le reste, des apports moins significatifs sont également attendus dans la traversée de Dijon, tels que :

- Des résurgences ponctuelles à proximité du lac Kir (source de Fontaine d'Ouche, source de la Chartreuse) ;
- De potentiels rejets urbains directement dans l'Ouche dans la traversée de la métropole ;
- D'éventuelles pertes depuis le canal de Bourgogne vers l'Ouche (fuites à travers les ouvrages de décharge notamment).

Ces apports ont été estimés par extrapolation des débits de la station de Plombières-les-Dijon en fonction de la surface du bassin versant. L'Ouche au droit du barrage de Longvic draine une surface de bassin versant de l'ordre de 681 km<sup>2</sup>, soit une augmentation de 30 km<sup>2</sup> par rapport à la station de Plombières-les-Dijon. Tenant compte de ces valeurs, les apports complémentaires estimés dans la traversée de Dijon sont ici de l'ordre de 0.20-0.30 m<sup>3</sup>/s, à bas débits uniquement.

**Remarque :**

*A noter que ces débits d'apport restent emprunts d'une plus grande incertitude, car :*

- Le bassin versant supplémentaire entre Plombières et Longvic reste un ordre de grandeur approximatif, puisque celui-ci s'étend en grande partie sur une zone densément urbanisée ;
- Les débits recueillis dans la traversée de Dijon sont difficilement quantifiables et potentiellement fluctuants d'une année sur l'autre.

## 2.2.2. Débits moyens

Pour les débits moyens, les cinq stations hydrométriques de l'Ouche retenues ont été analysées par corrélation linéaire du débit en fonction de la surface du bassin versant. Cette méthode permet ainsi de les comparer entre elles et de disposer d'un échantillonnage de données cohérentes et représentatives du comportement hydrologique du bassin versant.

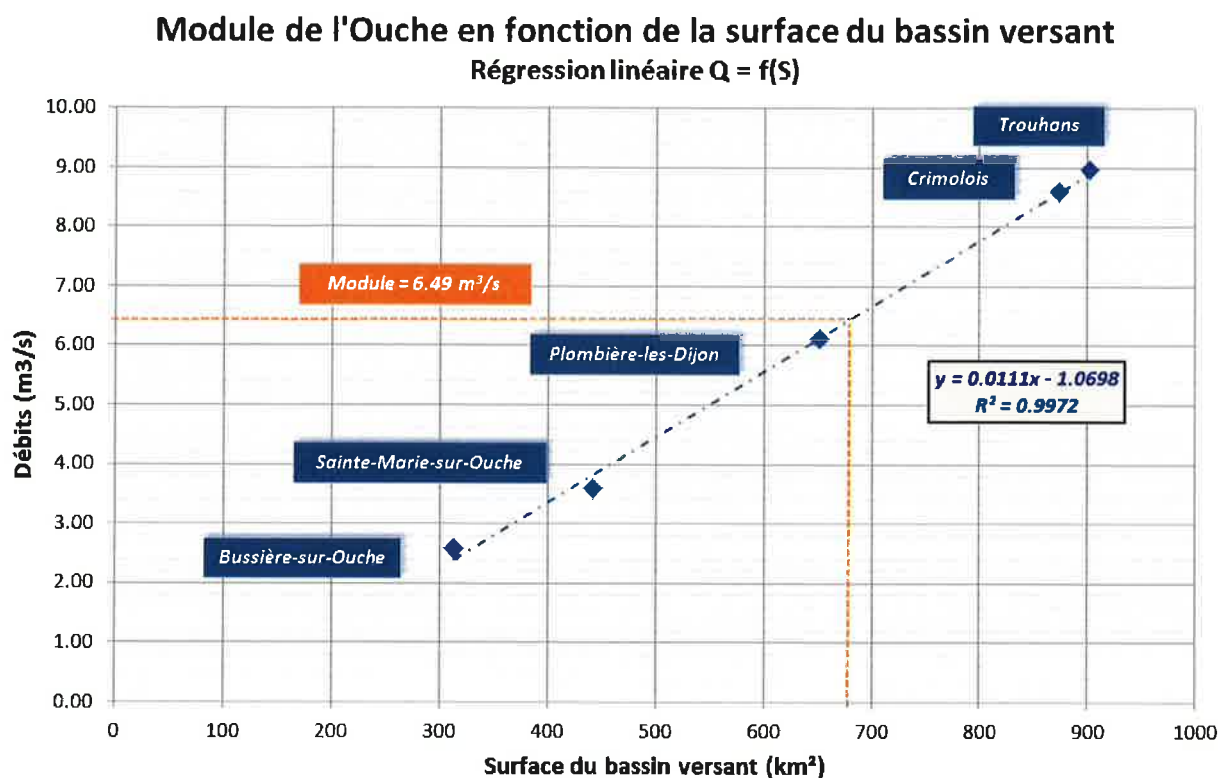


Figure 34. Régression linéaire du module de l'Ouche en fonction de la surface du bassin versant

Ce graphique fait ressortir une très bonne corrélation entre le module de l'Ouche et la surface du bassin versant : le coefficient de détermination de la corrélation linéaire  $R^2$  est égal à 0.997, ce qui est très satisfaisant. Le module de l'Ouche au droit du barrage de Longvic pourra donc être extrapolé à partir de la fonction issue de cette régression linéaire.

## 2.2.3. Débits de crue

De la même manière, les débits de crue issus du PPRi Ouche ont été extrapolés.

A noter néanmoins que seules quatre stations ont ici été exploitées. En effet, la station de Trouhans n'a pas été prise en compte car celle-ci n'étant pas intégrée dans l'analyse PPRi, les débits correspondants estimés à partir de la Banque Hydro diffèrent sensiblement et sont susceptibles de réduire la précision de la régression linéaire.

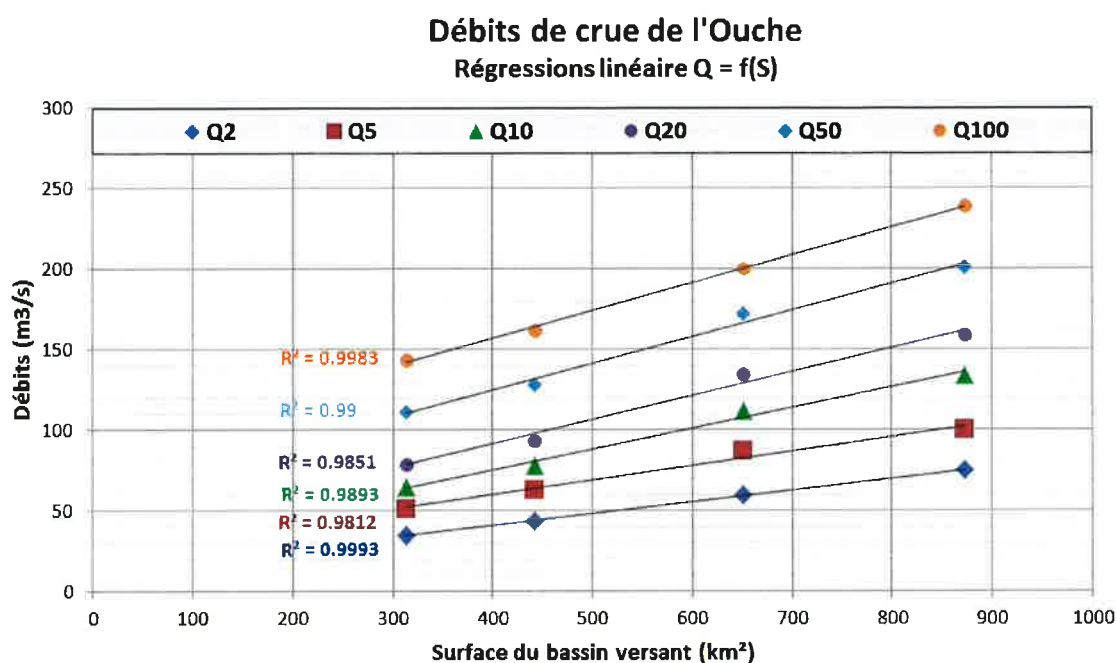


Figure 35. Régressions linéaires des débits de crue de l'Ouche en fonction de la surface du bassin versant

Ce graphique fait de nouveau ressortir une très bonne corrélation entre les débits de crue de l'Ouche et la surface du bassin versant, avec des coefficients de corrélation linéaire  $R^2$  supérieurs à 0.98 dans tous les cas. Les débits de crue de l'Ouche au droit du barrage de Longvic pourront donc également être extrapolés à partir des fonctions issues de ces régressions linéaires.

## 2.3. RESULTATS

### 2.3.1. Débits caractéristiques

A l'issue de l'analyse hydrologique, les débits caractéristiques de l'Ouche au droit du barrage de Longvic peuvent être estimés comme suit :

Tableau 3. Débits caractéristiques de l'Ouche au droit du barrage de Longvic

Station	Barrage de Longvic
Surface bassin versant (km <sup>2</sup> )	681
Module (m <sup>3</sup> /s)	6.49
<b>Débits d'étiage (m<sup>3</sup>/s)</b>	
VCN10 5 ans	0.56
QMNA5	0.68
<b>Débits de crue (m<sup>3</sup>/s)</b>	
Q2	62
Q5	85
Q10	112
Q20	135
Q50	172
Q100	205

### 2.3.2. Débits classés

La courbe des débits classés est également établie à partir des données des cinq stations hydrométriques présentées précédemment. Pour chaque fréquence, une fonction « régression linéaire » est déterminée, puis utilisée par la suite pour calculer le débit de l'Ouche à Longvic correspondant à chacune des fréquences. Seuls les débits d'étiage sont calculés par extrapolation des débits de la station de Plombières-les-Dijon uniquement.

A l'issue de cette analyse, la courbe des débits classés de l'Ouche au droit du barrage de Longvic est la suivante :

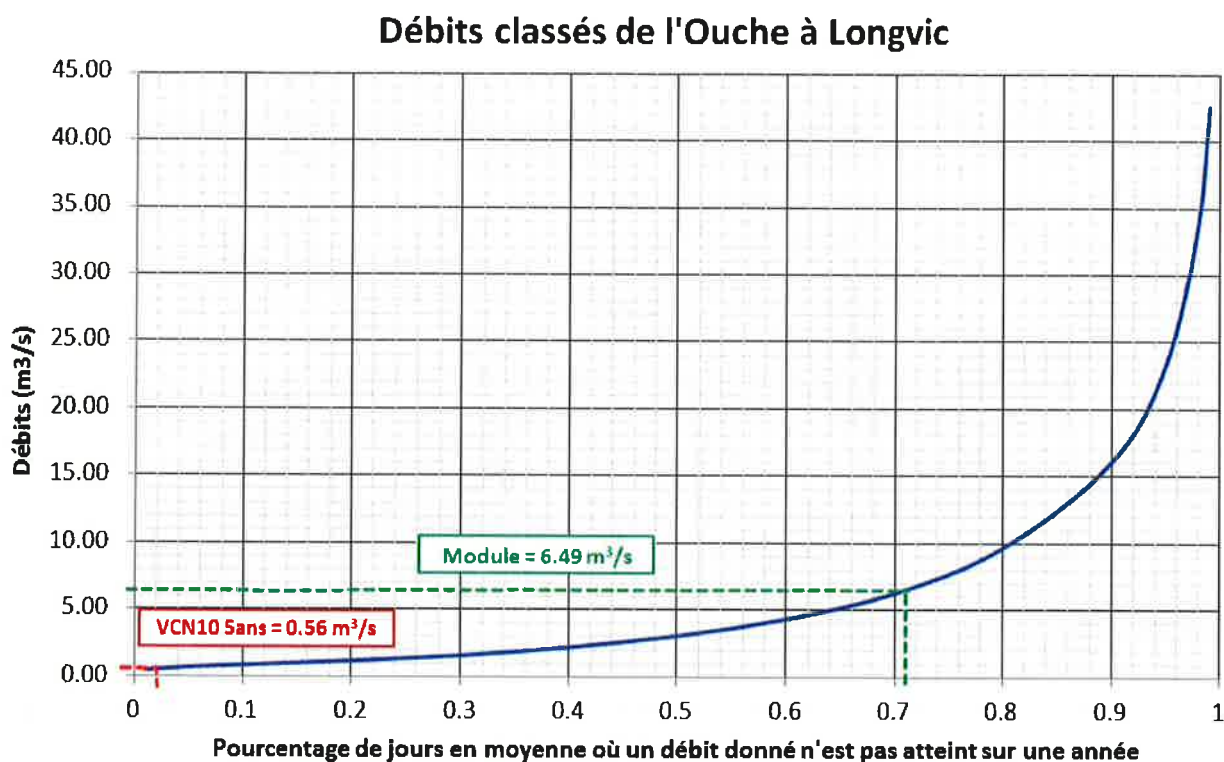


Figure 36. Courbe des débits classés de l'Ouche au droit du barrage de Longvic

Notons enfin quelques valeurs de débits caractéristiques qui pourront s'avérer utiles dans la suite de l'étude, notamment concernant les plages de fonctionnement d'une éventuelle passe à poissons : le débit médian Q50, ainsi que les Q10 et Q90 (débits dont les fréquences de non dépassement sont respectivement 0.50, 0.10 et 0.90).

Tableau 4. Valeurs des débits caractéristiques correspondant aux Q10%, Q50% et Q90%

Débits caractéristiques (m <sup>3</sup> /s)		
Q10%	Q50%	Q90%
0.85	3.07	16.09

### 3. CONTEXTE HYDRAULIQUE

#### 3.1. PPRI

La commune de Longvic fait l'objet d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles d'inondation (P.P.R.N.i.) contre les risques de débordements de l'Ouche et du Suzon.

Ce document réglementaire, destiné à faire prendre connaissance des risques d'inondation et réduire la vulnérabilité des personnes et des biens, a été approuvé par arrêté préfectoral du 24 juin 2014.

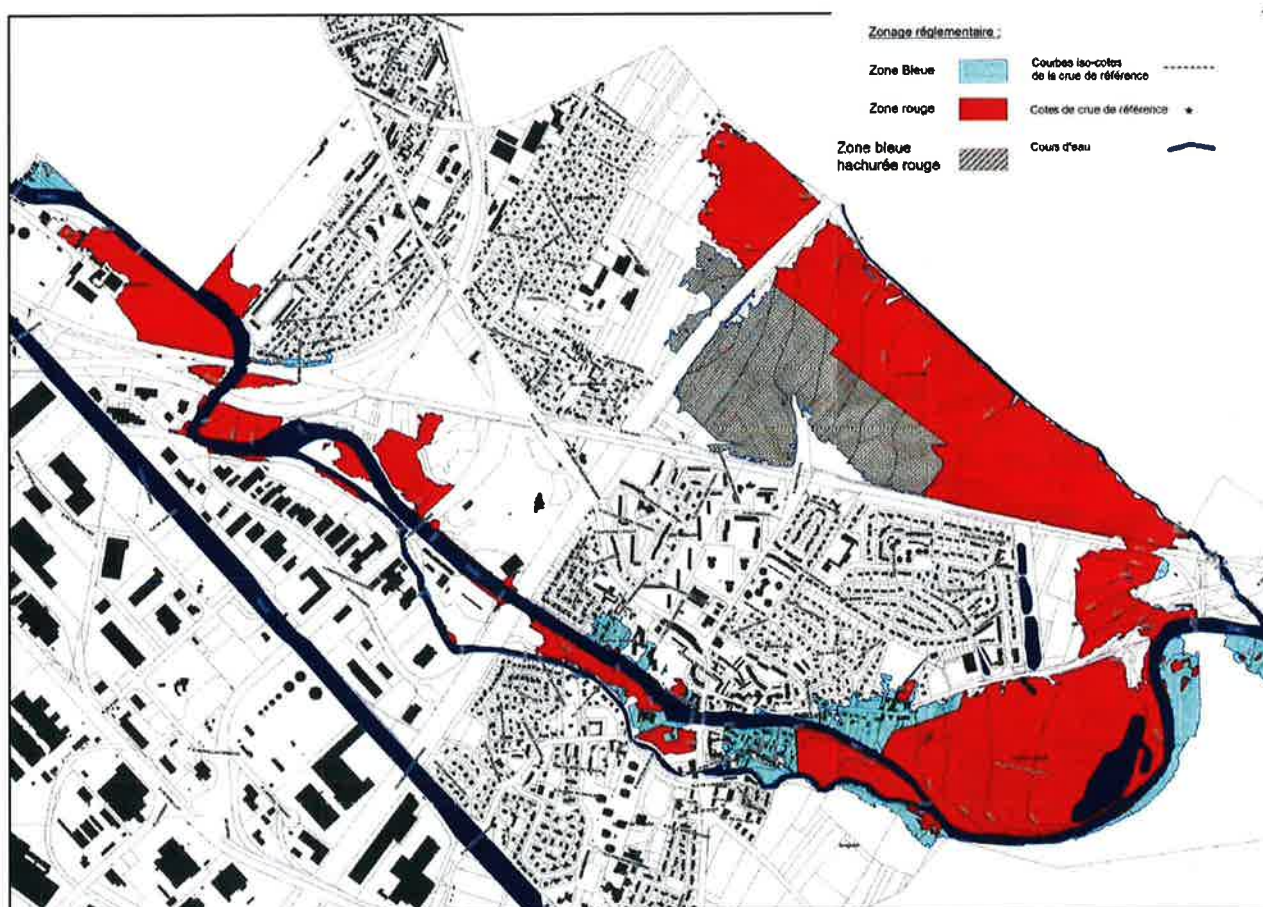


Figure 37. Extrait de la carte de zonage du PPRI de l'Ouche - Planche relative à la commune de Longvic

#### 3.2. ANALYSE HYDRAULIQUE

##### 3.2.1. Objectifs

Afin d'évaluer le fonctionnement hydraulique actuel du site (répartition des débits, respect du débit réservé, ...) et de dimensionner les futurs aménagements, il est essentiel de connaître les variations de la ligne d'eau en amont et en aval du barrage en fonction du débit de l'Ouche.

Pour cela, une modélisation hydraulique a été réalisée à partir des données disponibles, notamment :

- Les relevés topographiques réalisés par le cabinet HYDROTOPO en Février 2020 ;
- Les profils en travers en lit mineur de l'Ouche et du bief de Longvic réalisés dans le cadre du PPRI ;
- Les mesures du débit de l'Ouche au niveau de la station de Plombières-les-Dijon, disponibles sur le site de la Banque Hydro.

L'analyse hydraulique servira tant au dimensionnement des aménagements projetés qu'à l'évaluation des incidences du projet sur le fonctionnement hydraulique de l'Ouche au droit du barrage de Longvic.

### 3.2.2. Outil de modélisation

Rappelons que tout modèle est une représentation « mathématisée » de la réalité. En hydraulique, un modèle est un outil pour :

- Estimer les cotes d'eau pour différentes situations hydrologiques ;
- Tester d'autres fonctionnements possibles par l'aménagement des cours d'eau, de leurs abords et/ou des ouvrages.

L'outil de modélisation employé est le **logiciel HEC-RAS (version 4.1.0)**. Ce logiciel intégré pour l'analyse hydraulique, conçu par le Hydrologic Engineering Center de l'U.S Army Corps of Engineers, permet de simuler les écoulements à surface libre.

Il s'agit ici d'un modèle dit « filaire ramifié » : le lit mineur est représenté par une suite de profils en travers entre lesquels la courbe de remous est calculée par résolution numérique des équations de Saint-Venant. Le lit majeur n'est ici pas représenté, s'attachant à étudier les écoulements en lit mineur.

### 3.2.3. Construction du modèle

#### 3.2.3.1. Topologie du modèle

Le modèle hydraulique a été construit sur la base des relevés topographiques réalisés par le cabinet HYDROTPO en Février 2020.

Le modèle a été construit sur un tronçon de 6 100 m environ dans la traversée de Longvic, dont 2 100 m correspondent au tronçon court-circuité de l'Ouche à l'aval du barrage et 2 200 m correspondent au bief de Longvic. Ce secteur d'étude est décrit par :

- 31 profils en travers en lit mineur répartis sur l'Ouche ;
- 20 profils en travers en lit mineur répartis sur le bief de Longvic.

Une interpolation entre les profils a été effectuée afin de compléter la construction du modèle.

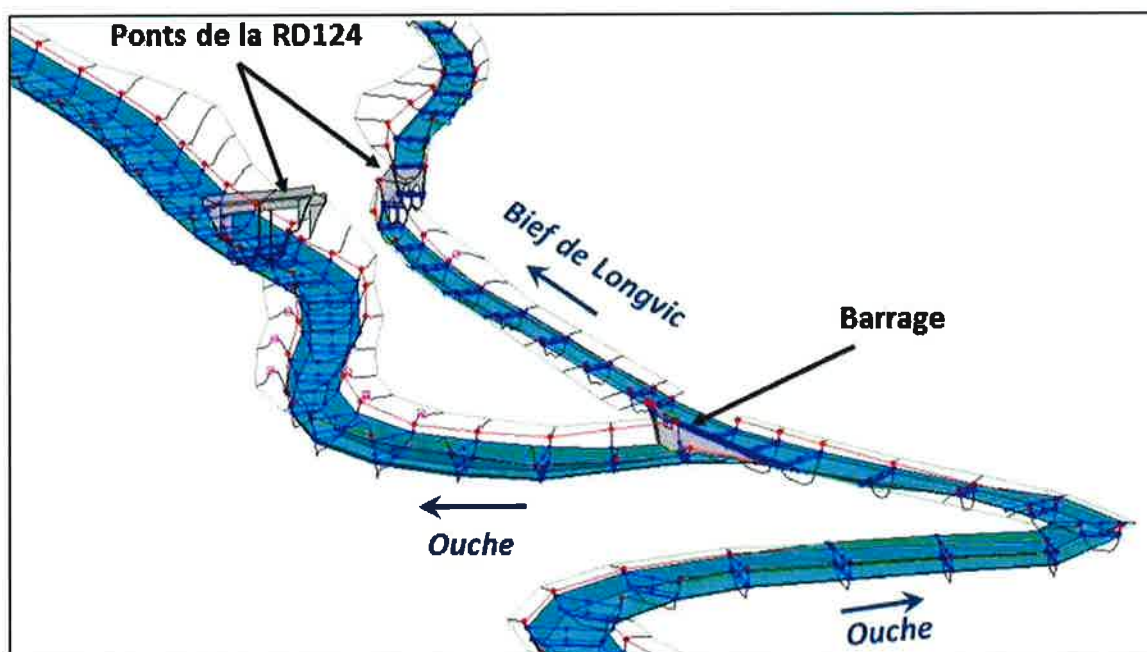


Figure 38. Vue schématique 3D extraite du modèle hydraulique

### 3.2.3.2. Hypothèses de modélisation

Les hypothèses retenues pour la modélisation hydraulique sont les suivantes :

- Modélisation en régime permanent, non débordant ;
- Régime fluvial ;
- Conditions aval/amont : hauteur normale en régime uniforme ;
- Rugosité du lit mineur : coefficient de Strickler variant entre 20 et 30 ;
- Coefficient de débit du barrage : 0.38.

A noter que la géométrie complète du vannage de Longvic n'est pas connue, notamment les dimensions et l'altimétrie du radier des vannes. Afin de modéliser la ligne d'eau dans l'état initial, la cote de ce radier a été estimée à 226.50 m NGF. Cette valeur reste purement indicative, mais nécessaire afin de pouvoir procéder aux simulations hydrauliques dans l'état initial.

### 3.2.3.3. Sensibilité du modèle

A noter que la structure du lit mineur induit une certaine incertitude des niveaux d'eau calculés par modélisation hydraulique à bas débits. En effet, la granulométrie élevée des matériaux constitutifs du lit mineur (notamment en aval du barrage, où de nombreux enrochements sont présents) induit de fortes variations des faciès d'écoulement (radier, seuils, mouilles, ...) qui sont susceptibles d'influencer significativement les niveaux d'eau estimés.

Soulignons également que les baigneurs aménagent parfois des pseudo-pré-barrages dans le lit mineur de l'Ouche, sur le tronçon à l'aval du barrage. Ces amas de pierres peuvent ainsi modifier la ligne d'eau ponctuellement, tant dans le temps (aménagements temporaires pouvant être mobilisés en crue) que dans l'espace (emplacement variable d'une année à l'autre).



### 3.2.4. Résultats

Compte tenu du grand nombre d'organes mobiles, dont la manœuvre peut différer selon la gestion retenue, les résultats des calculs hydrauliques sont présentés au sein des tableaux suivants selon trois configurations :

- **Cas n°1 :** Toutes les vannes sont maintenues ouvertes en permanence, sur le barrage comme sur les ouvrages du bief ;
- **Cas n°2 :** Toutes les vannes sont maintenues fermées en permanence, sauf à partir de la crue biennale (Q2) où l'exploitant procède à leur ouverture totale ;
- **Cas n°3 :** Seule une vanne du barrage est totalement ouverte en permanence, puis la totalité des vannes sont ouvertes à partir de la crue biennale.

CAS N°1 : TOUTES VANNES OUVERTES						
Débit de l'Ouche		Débit Ouche (m <sup>3</sup> /s)	Débit bief (m <sup>3</sup> /s)	Niveau d'eau amont (m NGF)	Niveau d'eau aval (m NGF)	Hauteur de chute (m)
Fréquence	Valeur (m <sup>3</sup> /s)					
VCN10 5 ans	0.56	0.44	0.12	226.11	224.54	1.57
QMNA5	0.68	0.55	0.13	226.13	224.56	1.57
Module	6.49	5.10	1.39	226.58	224.93	1.65
2xModule	13.0	9.73	3.25	226.89	225.16	1.73
3xModule	19.5	14.7	4.73	227.10	225.33	1.77
Q2	62	55	7.05	227.35	226.13	1.22
Q5	85	77	8.11	227.42	226.56	0.86
Q10	112	103	9.22	227.47	226.97	0.50

CAS N°2 : OUVERTURE DES VANNES A PARTIR DE LA CRUE BIENNALE Q2						
Débit de l'Ouche		Débit Ouche (m <sup>3</sup> /s)	Débit bief (m <sup>3</sup> /s)	Niveau d'eau amont (m NGF)	Niveau d'eau aval (m NGF)	Hauteur de chute (m)
Fréquence	Valeur (m <sup>3</sup> /s)					
VCN10 5 ans	0.56	0.00	0.56	226.35	224.41	1.94
QMNA5	0.68	0.00	0.68	226.39	224.42	1.97
Module	6.49	1.69	4.80	227.13	224.70	2.43
2xModule	13.0	7.53	5.45	227.22	225.06	2.16
3xModule	19.5	13.6	5.91	227.28	225.09	2.19
Q2	62	55.0	7.05	227.35	226.13	1.22
Q5	85	76.9	8.11	227.42	226.56	0.86
Q10	112	102.8	9.22	227.47	226.97	0.50

CAS N°3 : OUVERTURE PERMANENTE D'UNE VANNE DU BARRAGE / TOUTES VANNES OUVERTES A PARTIR DE LA CRUE BIENNALE Q2						
Débit de l'Ouche		Débit Ouche (m <sup>3</sup> /s)	Débit bief (m <sup>3</sup> /s)	Niveau d'eau amont (m NGF)	Niveau d'eau aval (m NGF)	Hauteur de chute (m)
Fréquence	Valeur (m <sup>3</sup> /s)					
VCN10 5 ans	0.56	0.39	0.17	226.17	224.54	1.63
QMNA5	0.68	0.48	0.20	226.19	224.55	1.64
Module	6.49	4.01	2.48	226.78	224.89	1.89
2xModule	13.0	8.24	4.74	227.12	225.09	2.03
3xModule	19.5	14.2	5.27	227.19	225.31	1.88
Q2	62	55.0	7.05	227.35	226.13	1.22
Q5	85	76.9	8.11	227.42	226.56	0.86
Q10	112	102.8	9.22	227.47	226.97	0.50

Tableau 5. Synthèse des résultats de modélisation

Les principales conclusions pouvant être tirées de ces résultats sont les suivants :

- **Hauteur de chute :**

Sur la plage de débits couvrant la période de fonctionnalité d'un éventuel dispositif de franchissement piscicole (entre l'étiage et 3 fois le module), la hauteur de chute augmente avec les débits de l'Ouche. Elle diminue ensuite, en raison de l'ouverture de toutes les vannes du site et afin de limiter les débordements en cas de crue.

Cette tendance, qui fait exception au fonctionnement de la majorité des ouvrages hydrauliques, est ici due à la non-exploitation de la grande longueur déversante du barrage, qui permet généralement de limiter les exhaussements de la ligne d'eau en amont des ouvrages. Dans le cas présent, le déversoir est calé à 1.00 m plus haut que les radiers des vannes, laissant ainsi la priorité aux organes mobiles, plus étroits, et induisant une élévation rapide du niveau d'eau.

La hauteur de chute reste dans tous les cas importante, variant entre 1.50 m et 2.50 m, pouvant impliquer l'aménagement d'une passe à poissons de dimensions relativement importante.

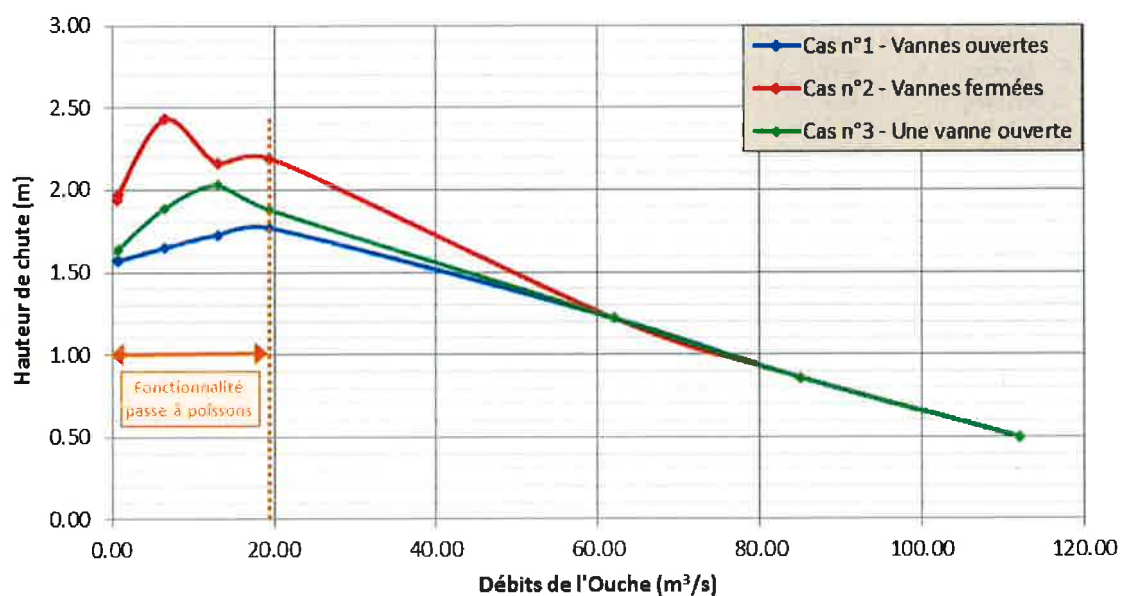


Figure 39. Evolution de la hauteur de chute au droit du barrage de Longvic

- **Répartition des débits :**

La répartition des débits entre le bief de Longvic et le tronçon court-circuité de l'Ouche dépend fortement de la gestion des vannages.

En effet, le barrage étant globalement plus haut que les ouvrages implantés sur le bief, ceux-ci prélèvent alors une part importante du débit de l'Ouche en période d'étiage. Cette configuration est ici peu favorable au respect du débit réservé, qui doit néanmoins être assuré durant toute l'année.

En particulier, lorsque toutes les vannes sont maintenues fermées, aucun débit ne s'écoule dans le tronçon court-circuité de l'Ouche. Une telle situation n'est pas autorisée en pratique.

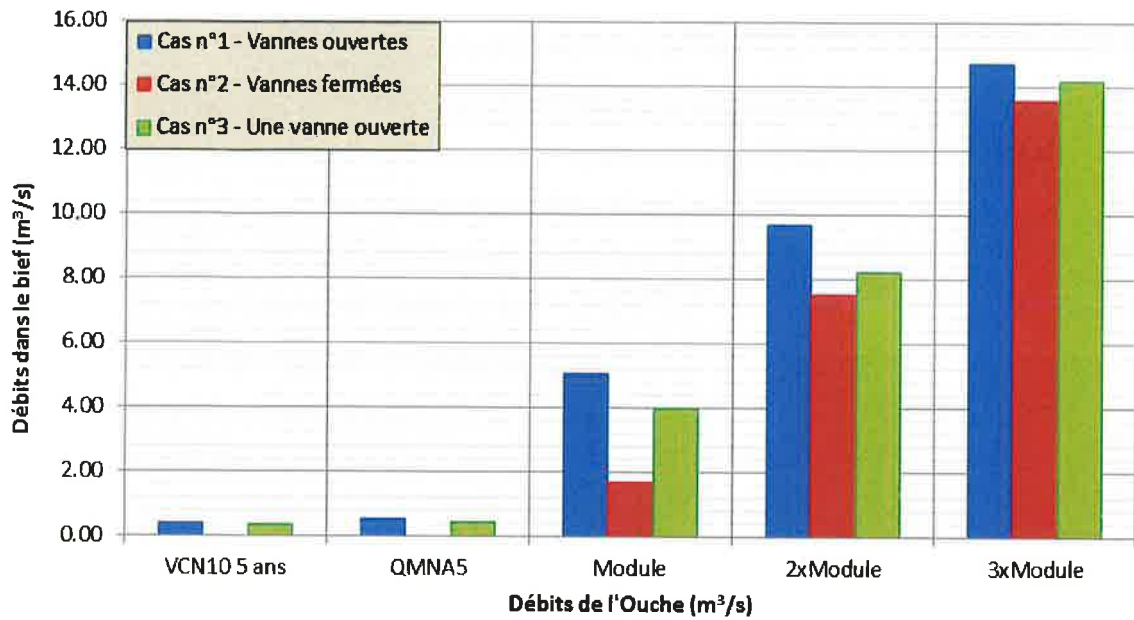


Figure 40. Débit laissé au tronçon court-circuité de l'Ouche selon la configuration des vannes

Dans ce contexte, la gestion hydraulique des ouvrages de Longvic nécessite d'être optimisée, en particulier afin de s'assurer du respect du débit réservé. Ceci passera notamment par une nouvelle définition des consignes de gestion des différents vannages, de manière à simplifier les besoins de manipulation.

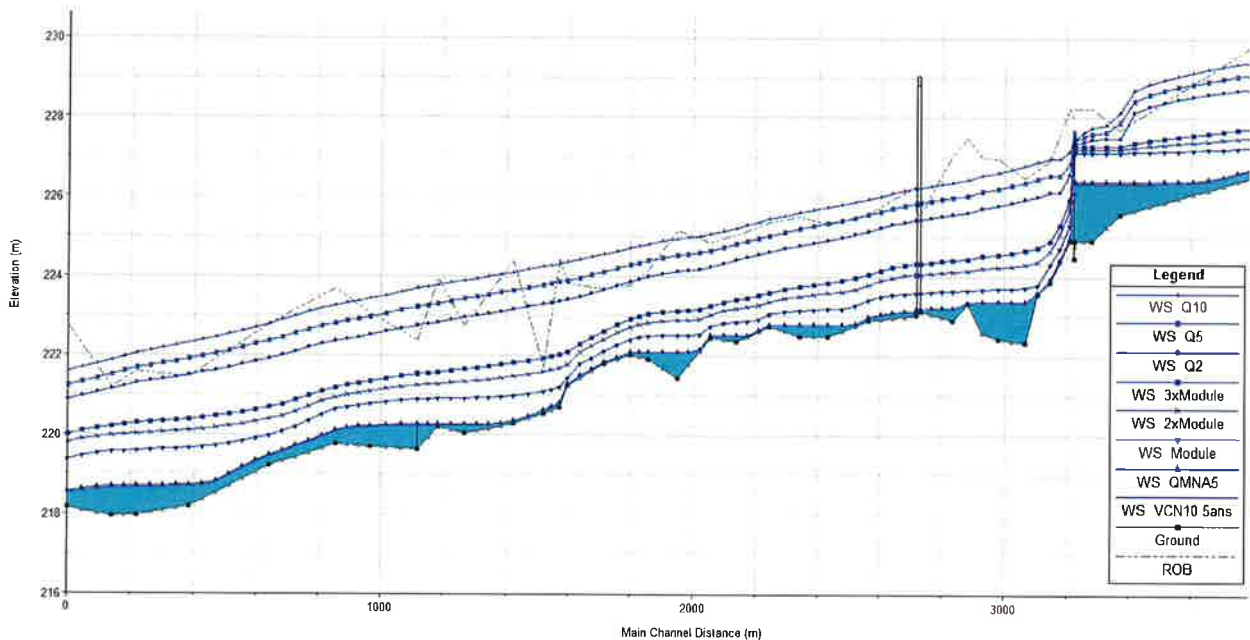


Figure 41. Profils des lignes d'eau sur le tronçon court-circuité de l'Ouche sur la plage de débits étudiée

## 4. CONTEXTE GEOLOGIQUE

### 4.1. GEOLOGIE LOCALE

Les données géologiques relatives au secteur d'étude sont issues du site Infoterre, géré par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM). Le barrage de Longvic est localisé sur la feuille n°500 de Dijon, dont un extrait est présenté ci-après afin d'illustrer les différentes couches géologiques représentatives de la vallée de l'Ouche au droit de l'ouvrage à l'étude.

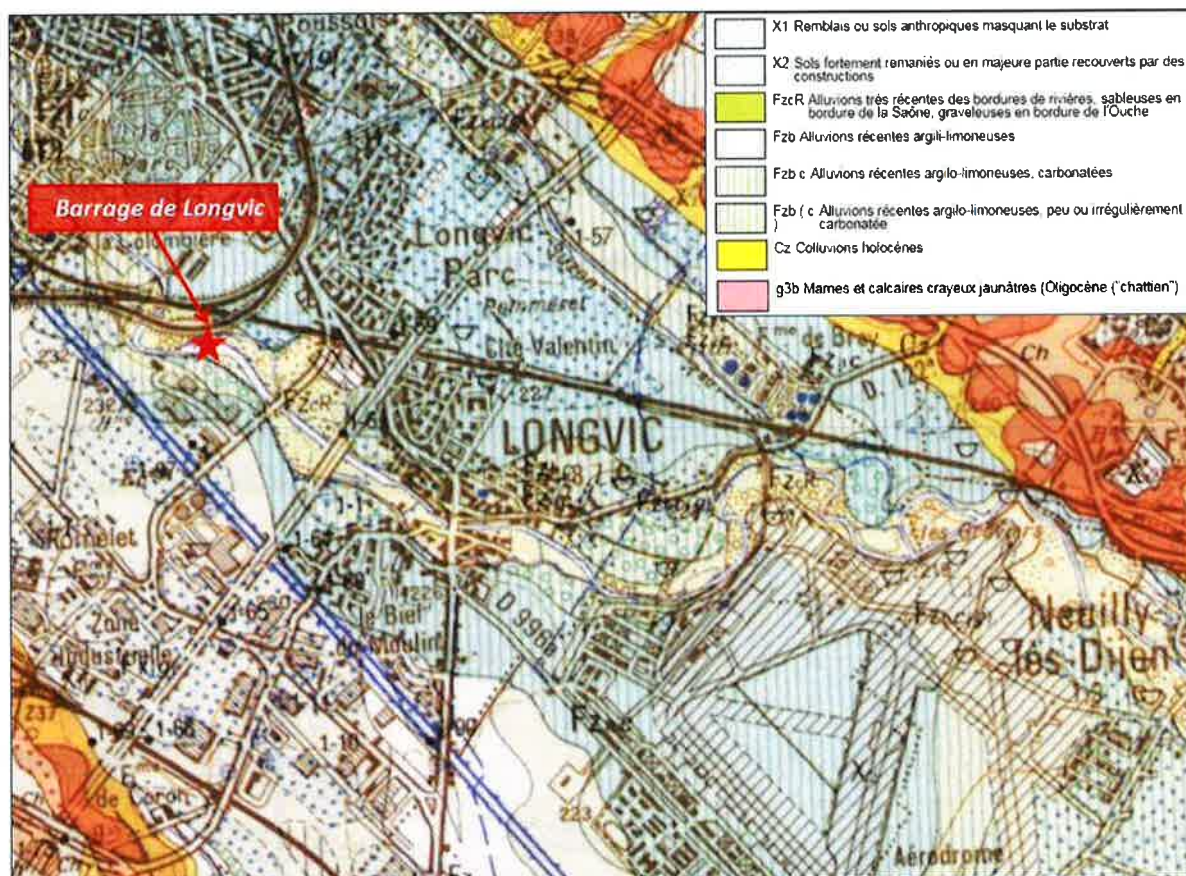


Figure 42. Carte géologique au 1/50 000 du secteur d'étude - Feuille n°500 de Dijon (source : Infoterre, BRGM)

Le barrage de Longvic est localisé en contexte alluvionnaire, au sein de la vallée de l'Ouche. Les principales formations rencontrées appartiennent à l'ère Holocène.

Sur le plan géologique, le secteur d'étude est principalement caractérisé par les deux couches suivantes :

- Des alluvions très récentes des bordures de rivière ;
- Une terrasse de 1 à 4 m argilo-limoneuse carbonatée ;
- Une terrasse de 15 à 17 m argilo-limoneuse, datée du Péistocène moyen.

Il apparaît ainsi que le barrage est implanté sur des horizons peu profonds à dominante argilo-limoneuse, recouverts d'une couche d'alluvions récentes dans la plaine d'inondation du cours d'eau.

## 4.2. CONTEXTE SISMIQUE

Le décret du 22 octobre 2010 a instauré en France un nouveau zonage sismique, entré en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> mai 2011 et divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante :

- Une zone de sismicité 1 (très faible), où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les ouvrages « à risque normal » ;
- Quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux bâtiments et ponts « à risque normal ».

**Le barrage de Longvic est situé en zone de sismicité 1 (très faible).**

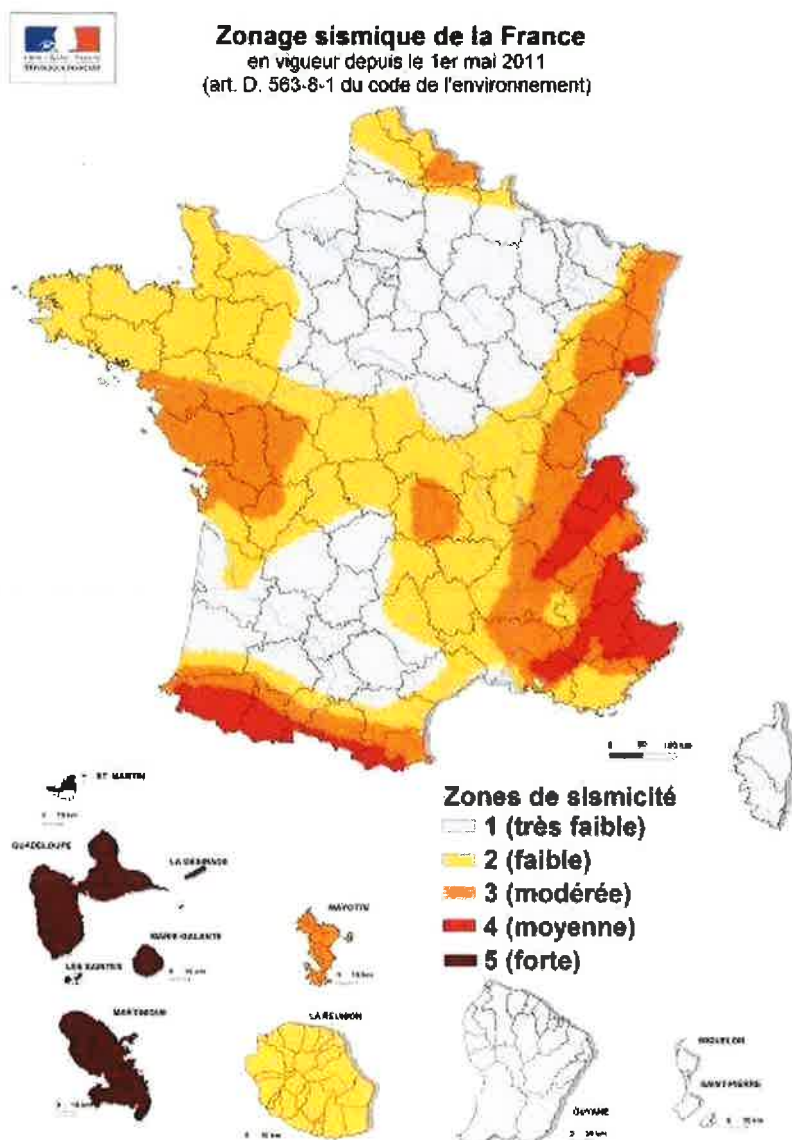


Figure 43. Zonage sismique de la France en vigueur depuis le 01/05/2011

## 5. CONTEXTE GEOTECHNIQUE

Les données géotechniques disponibles les plus proches du secteur d'étude sont également issues du site Infoterre, exploité par le BRGM. Plusieurs sondages géologiques ont été réalisés aux abords du barrage de Longvic, dont les données relevées sur site sont librement accessibles.

Dans le cadre de la présente étude, les trois sondages les plus proches du barrage ont été analysés. Il s'agit de :

- Deux sondages S1 et S2 en rive gauche de l'Ouche, à environ 200 m du barrage, menés dans le cadre du suivi de l'ouvrage d'art de la LGV ;
- Un sondage S3 effectué en 1961, en rive droite de l'Ouche, à environ 140 m du barrage.



Figure 44. Localisation des sondages géotechniques réalisés à proximité du barrage (source : Infoterre, BRGM)

Les coupes lithologiques issues de ces sondages sont présentées ci-après :

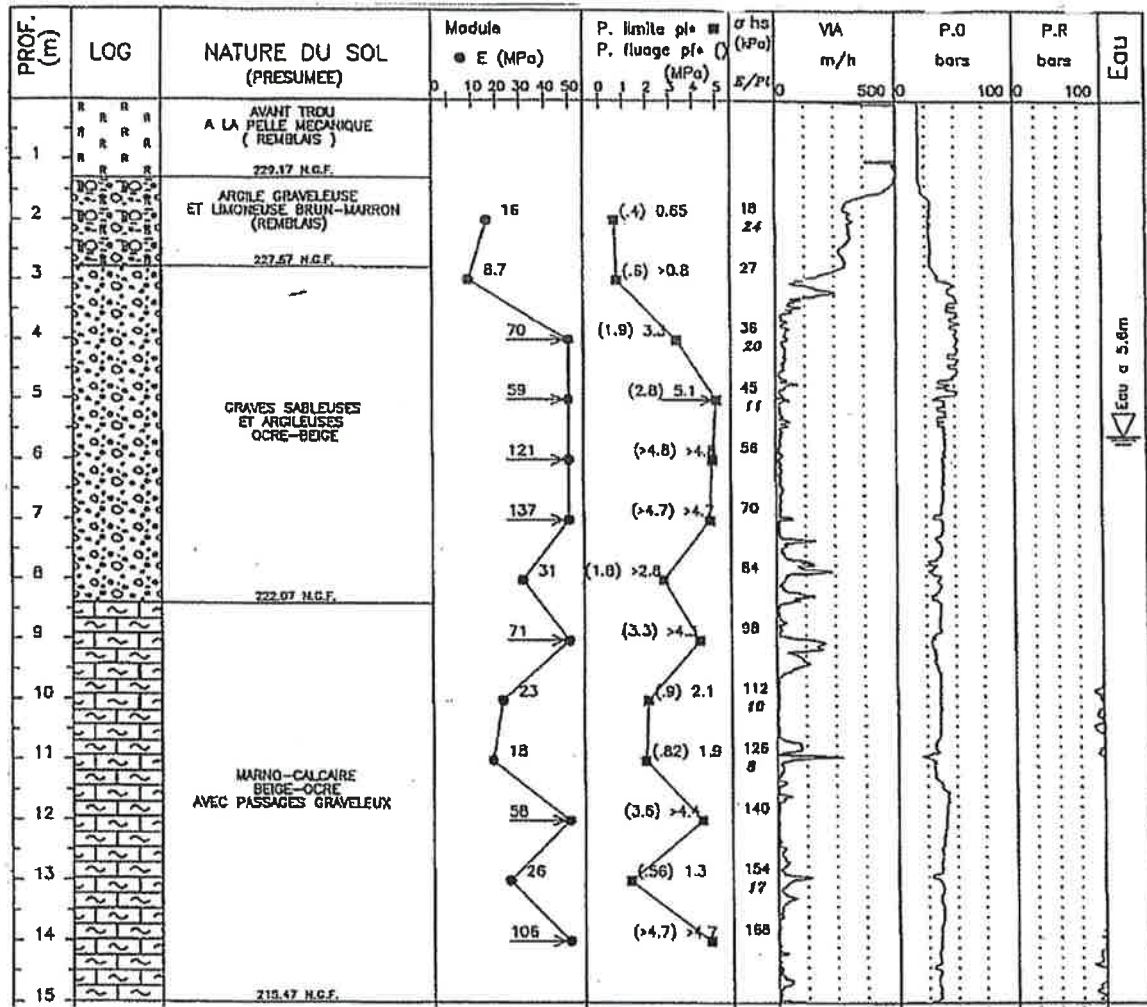


Figure 45. Coupe lithologique réalisée au droit du sondage S1 (rive gauche)

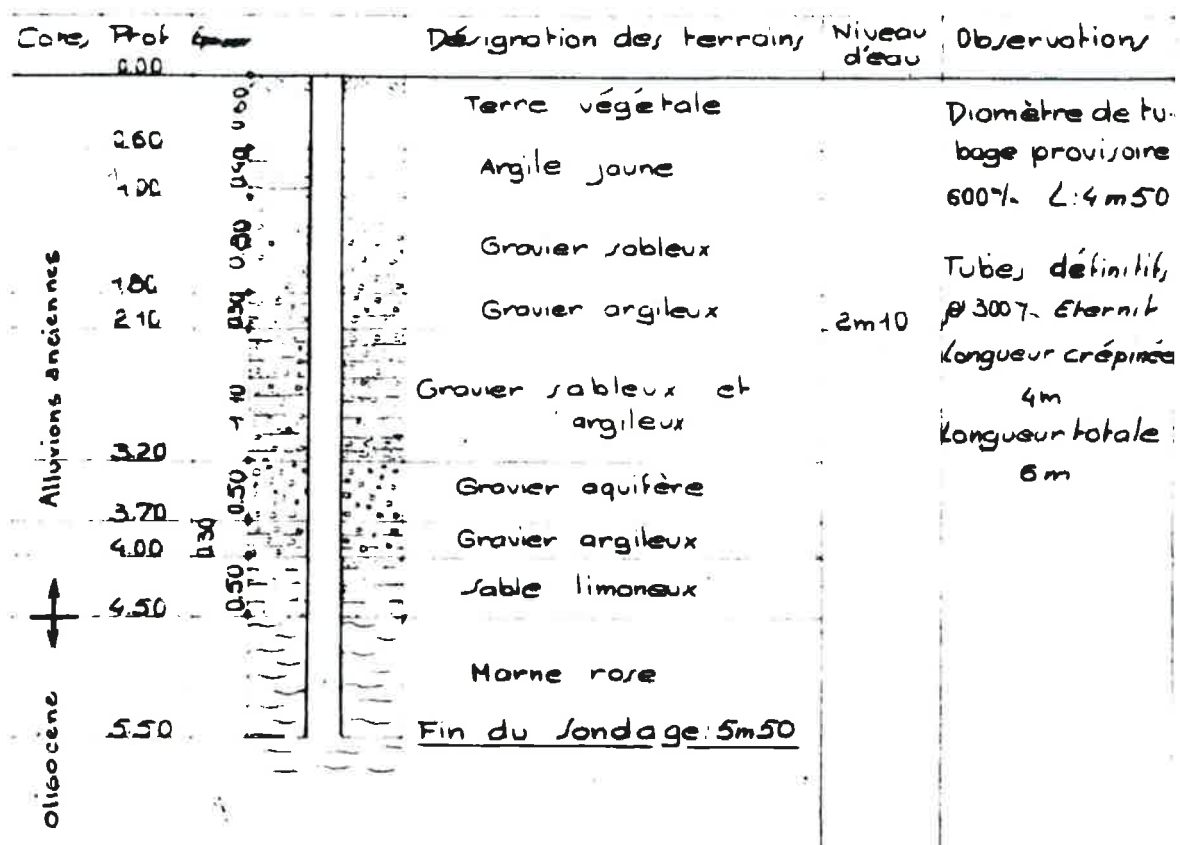


Figure 46. Coupe lithologique réalisée au droit du sondage S3 (rive droite)

Ces sondages mettent ici en évidence la présence, à faible profondeur, de plusieurs couches de graves argileuses à sableuses, d'épaisseur variable (4.00 à 7.00 m entre les deux rives de l'Ouche). Ces horizons surmontent un substratum marno-calcaire, à dominante marneuse, rencontré à une profondeur également variable (-4.50 m en rive droite de l'Ouche, -8.50 m en rive gauche). A noter que ces profondeurs restent relatives, puisqu'elles dépendent de l'altimétrie du terrain naturel au droit de ces sondages.

La présence dominante de marne dans le sous-sol représente une contrainte forte pour les fondations du barrage, qui devra être prise en compte lors de l'étude des différents scénarii d'aménagement. Des reconnaissances géotechniques complémentaires devront être menées à proximité immédiate du barrage, afin de préciser le contexte géotechnique au droit de l'ouvrage.



## 6. CONTEXTE HYDRO-ÉCOLOGIQUE

### 6.1. DESCRIPTION DU PEUPEMENT PISCICOLE ET DES ENJEUX LOCAUX

#### 6.1.1. Contexte piscicole

Les plans départementaux pour la protection du milieu aquatique et la gestion des ressources piscicoles (PDPG) ont instauré un découpage du réseau hydrographique national en **contextes piscicoles**. Un contexte piscicole est défini comme « **une unité spatiale dans laquelle une population de poissons fonctionne de façon autonome. Il est établi pour une population repère dont les caractéristiques sont la représentativité du domaine et l'écosensibilité** ».

Il en existe trois :

- **Contexte salmonicole** : sont classés en contexte salmonicole les cours d'eau dont les caractéristiques naturelles conviennent au développement de l'espèce repère du contexte, la Truite fario, ainsi qu'à ses espèces d'accompagnement.
- **Contexte cyprinicole** : sont classés en contexte cyprinicole les cours d'eau dont les caractéristiques naturelles conviennent au développement de l'espèce repère du contexte, le Brochet, ainsi qu'à ses espèces d'accompagnement.
- **Contexte intermédiaire** : sont classés en contexte intermédiaire les cours d'eau dont les caractéristiques naturelles permettent de trouver conjointement les deux espèces des contextes cités précédemment. Les espèces repères de ce contexte sont l'Ombre commun et les cyprinidés d'eaux vives.

**Le tronçon de l'Ouche accueillant le barrage à l'étude est classé en contexte salmonicole à intermédiaire.**

#### 6.1.2. Classement en catégories piscicoles

Le classement des cours d'eau en domaines piscicoles est un classement administratif départemental sur lequel s'appuie la **réglementation halieutique**. Basé principalement sur la typologie des cours d'eau et les peuplements piscicoles en place, il permet de classer les cours d'eau selon deux catégories distinctes :

- La **1<sup>ère</sup> catégorie piscicole** : elle correspond à des cours d'eau où vivent principalement des espèces piscicoles d'eaux vives de type Salmonidés (ex : Truite) ;
- La **2<sup>ème</sup> catégorie piscicole** : elle correspond à des eaux qui abritent majoritairement des populations de poissons de type Cyprinidés.

Ce classement permet avant tout la gestion et l'organisation de la pratique de la pêche de loisir sur le territoire. Il n'est pas représentatif de la qualité des milieux aquatiques et peut être discordant du contexte piscicole : un cours d'eau peut être classé en 2<sup>ème</sup> catégorie piscicole malgré une typologie caractéristique du contexte salmonicole ou inversement.

**Le tronçon de l'Ouche accueillant le barrage à l'étude est classé en première catégorie piscicole.**

## 6.2. PEUPLEMENT PISCICOLE

### 6.2.1. Nature du peuplement piscicole

Les données piscicoles les plus proches du barrage de Longvic sont issues du document « Etude des peuplements piscicoles du bassin versant de l'Ouche », élaboré par la Fédération de Pêche de Côte d'Or en 2014.

Dans le cadre de cette étude, plusieurs stations de collecte de données ont été implantées sur l'ensemble du bassin versant de l'Ouche. La station la plus proche du secteur d'étude correspond à la station de l'Ouche au niveau du Parc de la Colombière (station O10), localisée à seulement 1 km en amont du barrage de Longvic.

Le peuplement piscicole recensé au droit de cette station lors de la pêche électrique de 2013 se compose des espèces suivantes :

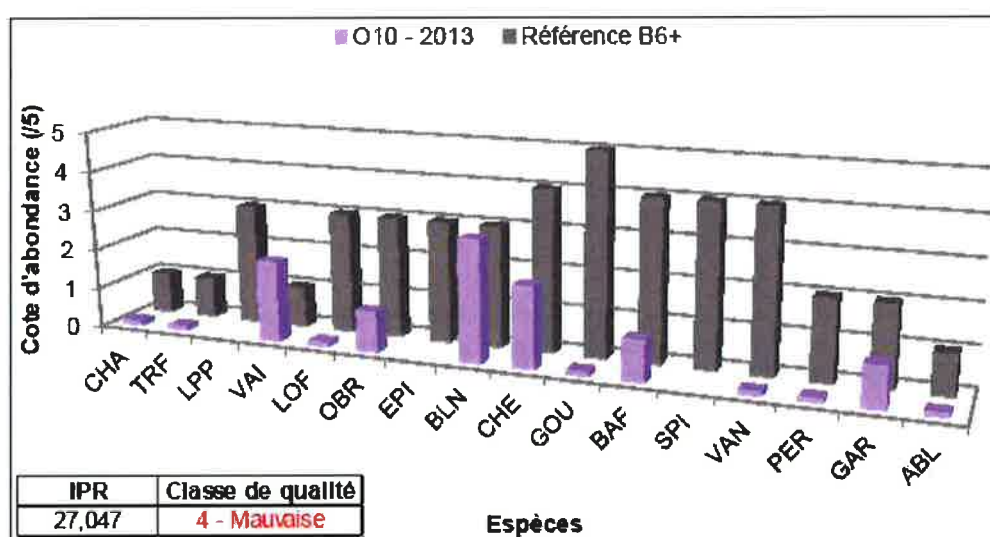


Figure 47. Peuplement piscicole théorique (référence B6+, en gris) et réel (station O10 – 2013, en violet) de l'Ouche à proximité du barrage de Longvic (source : FDPPMA21)

Espèces	Effectifs (ind/10a)	CAN (/5)	Biomasse (kg/ha)	CAP (/5)	CA (/5)	Taille min-max (mm)
CHA	10	1	0,8	0,1	0,1	62-109
TRF	0,49	0,1	0,010	0,1	0,1	78
VAI	226	2	3,71	2	2	42-71
LOF	34	1	1,06	0,1	0,1	60-92
OBR	5	1	10,09	3	1	84-365
BLN	77	3	29,4	3	3	102-195
CHE	31	2	87,15	4	2	62-468
GOU	7	1	1,49	0,1	0,1	72-166
BAF	4	1	17,09	2	1	67-510
VAN	3	0,1	1,61	0,1	0,1	127-201
PER	4	2	1,41	0,1	0,1	59-176
GAR	35	1	22,26	1	1	71-309
ABL	3	0,1	0,8	0,1	0,1	68-195

Tableau 6. Données piscicoles estimées sur la station de l'Ouche au niveau du Parc de la Colombière (source : FDPPMA21)

L'Ouche présente sur ce tronçon un peuplement piscicole moyennement diversifié (13 espèces observées, contre 18 en théorie) et globalement bien en-deçà des abondances théoriques attendues pour un niveau typologique B6+. Ce constat est d'autant plus valable pour les espèces salmonicoles, telles que la Truite fario et ses espèces d'accompagnement, que sont le Chabot et la Loche franche, qui restent très peu représentées et en abondance insuffisante. Notons également la présence de l'Ombre commun, en densité légèrement plus importante.

On notera également la présence de plusieurs Cyprinidés rhéophiles, tels que le Vairon, présent en très forte densité, le Goujon et la Vandoise de manière plus anecdotique, ainsi que le Chevesne et le Barbeau fluviatile. Le Spirilin est quant à lui totalement absent sur ce tronçon, bien que théoriquement attendu.

Ce peuplement est complété par des espèces moins exigeantes en termes d'habitats aquatiques, telles que le Gardon, la Perche commune, le Blageon ou encore l'Ablette.

Aucun grand migrateur (de type Saumon, Anguille, Alose...) n'est présent sur ce tronçon de l'Ouche. En revanche, plusieurs espèces d'intérêt patrimonial sont présentes et devront faire l'objet d'une attention particulière en cas de mise en œuvre d'un dispositif de franchissement piscicole.

## 6.2.2. Statuts de protection des espèces piscicoles

Le tableau ci-dessous présente les espèces piscicoles recensées sur le secteur d'étude et faisant l'objet de statuts et de mesures de protection :

Tableau 7. Statuts et mesures de protection des espèces piscicoles concernées

Espèce		Directive européenne "Habitats-Faune-Flore" <sup>1</sup>		Arrêté du 8 déc <sup>2</sup> 1988	Convention de Berne <sup>3</sup>
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Annexe II	Annexe V		Annexe III
Barbeau fluviatile	<i>Barbus barbus</i>		X		
Blageon	<i>Telestes souffia</i>	X			X
Chabot	<i>Cottus gobio</i>	X			
Loche franche	<i>Cobitis taenia</i>			X	X
Ombre commun	<i>Thymallus thymallus</i>		X	X	X
Truite fario	<i>Salmo trutta fario</i>			X	
Vandoise	<i>Leuciscus leuciscus</i>			X	

<sup>1</sup> Directive européenne du 21 mai 1992 qui concerne la conservation des habitats naturels ainsi que les espèces de faune et de flore sauvages. Elle se compose de six annexes. L'Annexe II liste les types d'habitats et les espèces dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC). L'Annexe V concerne les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont les prélèvements dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

<sup>2</sup> L'arrêté du 8 décembre 1988 fixe la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national.

<sup>3</sup> Les espèces inscrites à l'annexe III de la Convention de Berne de 1979 doivent faire l'objet d'une réglementation, afin de maintenir l'existence de ces populations hors de danger.

## 7. PATRIMOINE NATUREL

### 7.1. NATURA 2000

Le réseau Natura 2000 est un réseau européen regroupant des espaces abritant des habitats naturels et des espèces animales ou végétales, devenues rares ou menacées.

Le réseau est composé de sites désignés par chacun des Etats membres en application des directives européennes dites « Oiseaux » de 1979 et « Habitats » de 1992 :

- La directive « Oiseaux » a pour objet la conservation des oiseaux sauvages et la protection des habitats nécessaires à la reproduction et à la survie d'espèces d'oiseaux considérées comme rares ou menacées à l'échelle européenne.
- La directive « Habitats Faune et Flore » a pour objet la conservation d'espèces et d'espaces sauvages afin de maintenir la diversité biologique (biodiversité) de ces milieux en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et des particularités régionales et locales qui s'y rattachent.



Figure 48. Organisation du réseau Natura 2000

Le barrage de Longvic n'est pas localisé en site Natura 2000. Les sites Natura 2000 les plus proches sont les suivants :

- A 5 km du barrage : « Milieux forestiers et pelouses des combes de la Côte dijonnaise » (Id. FR2600956), au titre de la Directive Habitats ;
- A 4 km du barrage : « Arrière côte de Dijon et de Beaune » (Id. FR2612001), au titre de la Directive Oiseaux.



Figure 49. Localisation des sites Natura 2000 les plus proches du barrage de Longvic

## 7.2. ZNIEFF

Une ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique) est un secteur du territoire particulièrement intéressant sur le plan écologique. L'ensemble des ZNIEFF constitue un recensement des espaces naturels exceptionnels ou représentatifs.

L'inventaire ZNIEFF, programme national initié en 1982, est donc un outil de connaissance du patrimoine naturel de la France. Dépourvues de valeur juridique directe, les ZNIEFF doivent néanmoins être prises en compte dans les plans d'urbanisme et les projets de grands ouvrages publics. Rappelons ici la distinction entre les deux types de ZNIEFF existants :

- **Les ZNIEFF de type I** : elles correspondent à des petits secteurs d'intérêt biologique remarquable par la présence d'espèces et de milieux rares. Ces zones définissent des secteurs à haute valeur patrimoniale et abritent au moins une espèce ou un habitat remarquable, rare ou protégé, justifiant d'une valeur patrimoniale plus élevée que le milieu environnant.
- **Les ZNIEFF de type II** : de superficie plus importante, elles correspondent aux grands ensembles écologiques ou paysagers et expriment une cohérence fonctionnelle globale. Elles se distinguent de la moyenne du territoire régional par leur contenu patrimonial plus riche et leur degré d'artificialisation moindre. Ces zones peuvent inclure des ZNIEFF de type I.

L'inscription d'une surface en ZNIEFF ne constitue pas en soi une protection réglementaire mais l'Etat s'est engagé à ce que tous les services publics prêtent une attention particulière au devenir de ces milieux. Il s'agit d'un outil d'évaluation de la valeur patrimoniale des sites servant de base à la protection des richesses.

**Le barrage de Longvic n'est pas localisé au sein de ZNIEFF. Les ZNIEFF les plus proches sont les suivantes :**

- A 4.7 km du barrage : ZNIEFF de type I « Combe du Pré » (Id. 260012291) ;
- A 3.6 km du barrage : ZNIEFF de type II « Côte et arrière-côte de Dijon » (Id. 260014997).



Figure 50. Localisation des ZNIEFF de type I et II à proximité du barrage de Longvic

### 7.3. ARRETE DE PROTECTION DE BIOTOPE

Les **arrêts de protection de biotope** sont des aires protégées à caractère réglementaire, qui ont pour objectif de prévenir, par des mesures réglementaires spécifiques de préservation de leurs biotopes, la disparition d'espèces protégées.

Ces biotopes sont nécessaires à leur alimentation, à leur reproduction, à leur repos ou à leur survie. Ils peuvent être constitués par des mares, des marécages, des marais, des haies, des bosquets, des landes, des dunes, des pelouses ou par toutes autres formations naturelles peu exploitées par l'homme. Il peut arriver que le biotope d'une espèce soit constitué par un lieu artificiel (combles des églises, carrières), s'il est indispensable à la survie d'une espèce protégée.

L'initiative de la préservation des biotopes appartient à l'Etat sous la responsabilité du préfet. Les inventaires scientifiques servent de base à la définition des projets. La réglementation instituée par l'arrêté consiste essentiellement en interdictions d'actions ou d'activités pouvant nuire à l'objectif de conservation du ou des biotopes.

**Le barrage de Longvic n'est pas localisé au sein d'une zone disposant d'un arrêté de protection de biotope.**

### 7.4. ZONES HUMIDES

A partir des données bibliographiques disponibles, aucune zone humide n'a été identifiée avec précision dans l'emprise du secteur d'étude.

Seul le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de Bourgogne/Franche-Comté mentionne des surfaces potentielles à dominance humide, dont fait partie le cours d'eau et son cordon de végétation rivulaire au droit du barrage. Les boisements proches sont également identifiés.

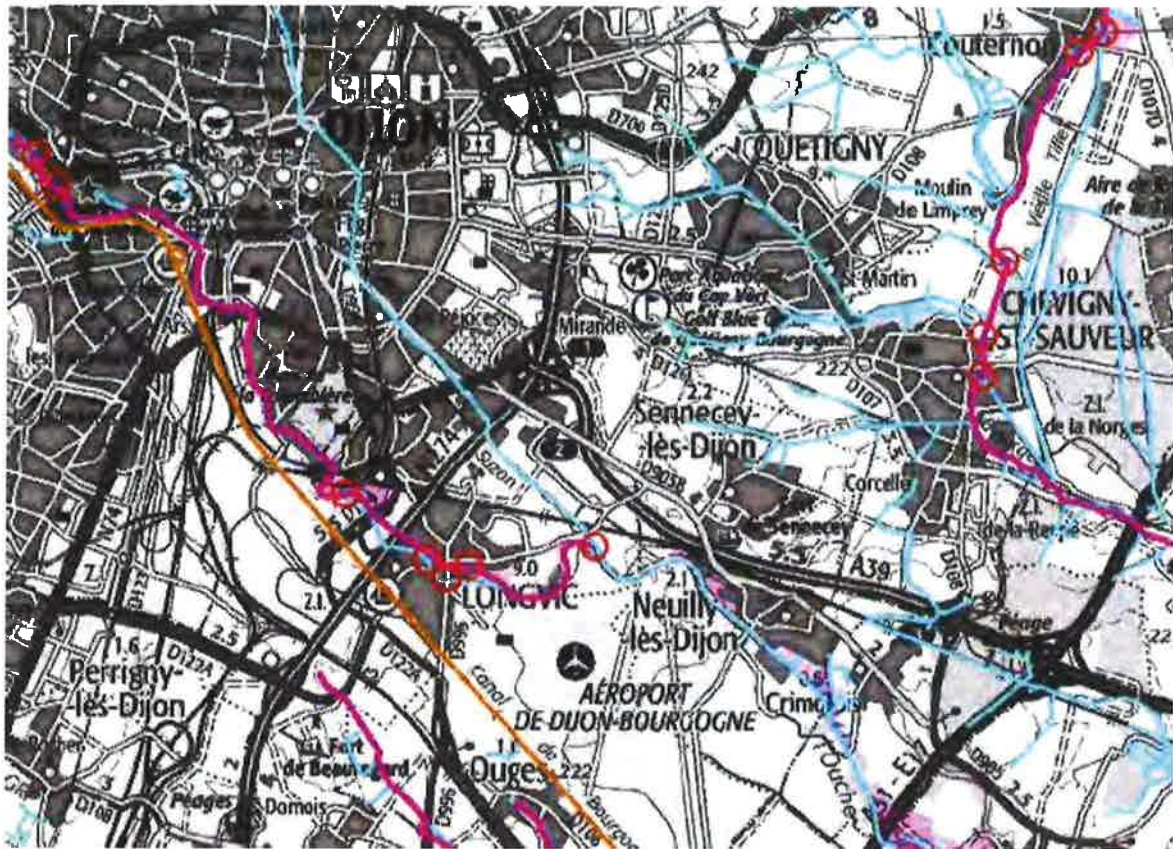


Figure 51. Localisation des zones humides à proximité du barrage de Longvic  
 (source : SRCE BFC – Sous-trame « Cours d'eau et milieux humides associés – Planche E5)

## 8. CONTEXTE CULTUREL ET PAYSAGER

### 8.1. MONUMENTS HISTORIQUES

Le périmètre de protection est une servitude d'utilité publique qui s'applique autour de chaque édifice inscrit ou classé au titre des monuments historiques. La loi du 25 février 1943 instaure l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France sur toute demande d'autorisation de travaux à l'intérieur d'un périmètre de protection de 500 mètres de rayon autour des monuments historiques, qu'ils soient classés ou inscrits. Au sein de ce périmètre, la sensibilité de projets de travaux est souvent nuancée en fonction de la co-visibilité avérée ou non entre le dit monument et le site du projet.

Plus récemment, la loi du 7 juillet 2016 relative à la liberté de création, à l'architecture et au patrimoine, et son décret d'application du 29 mars 2017, prévoient de nouvelles dispositions en matière de conservation et de mise en valeur du patrimoine architectural, urbain et paysager. En particulier, en fonction de la nature de l'édifice inscrit ou classé monument historique et de son environnement, un périmètre de protection adapté, appelé « périmètre délimité des abords » (PDA) peut être proposé par l'Architecte des Bâtiments de France. La distance usuelle de 500 m est ainsi adaptée, avec l'accord de la commune concernée. Ce périmètre est créé par l'autorité administrative après enquête publique.

A l'intérieur de ces périmètres de protection, l'Architecte des Bâtiments de France est appelé à donner son avis sur l'ensemble des projets.

**Le barrage de Longvic est localisé en dehors du périmètre délimité des abords du « Parc de Dijon et domaine contigu de la Colombière » (Id. 2004150002), respectivement inscrit et classé au titre des Monuments Historiques depuis le 10 novembre 1925 et le 02 février 1925.  
Dans ce contexte, l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France n'est pas requis pour ce projet.**

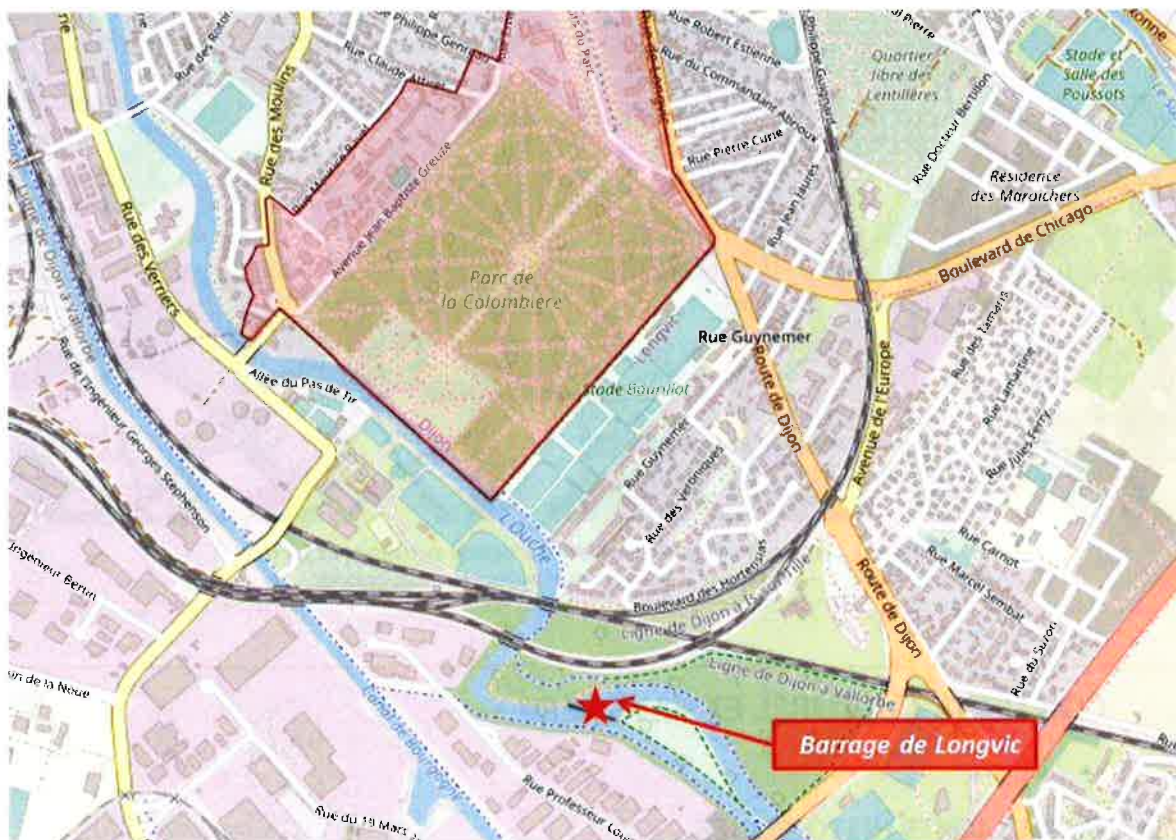


Figure 52. Localisation du Parc de la Colombière et du périmètre délimité des abords associé (source : Atlas des patrimoines)

## 8.2. SITES CLASSES

Un **site classé** est un site de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, dont la qualité appelle, au nom de l'intérêt général, la conservation en l'état et la préservation de toute atteinte grave. Le classement concerne des espaces naturels ou bâtis, quelle que soit leur étendue. Cette procédure est très utilisée dans le cadre de la protection d'un "paysage", considéré comme remarquable ou exceptionnel.

La procédure peut être à l'initiative de services de l'État, de collectivités, d'associations, ou de particuliers. Le dossier est ensuite instruit par la Direction Régionale de l'Écologie de l'Aménagement et du Logement (DREAL). Le classement intervient par arrêté du Ministre en charge des sites ou par décret en Conseil d'État (selon le nombre et l'avis des propriétaires concernés).



En site classé, tous les travaux susceptibles de modifier l'état des lieux ou l'aspect des sites (par exemple, les travaux relevant du permis de construire) sont soumis à autorisation spéciale préalable du Ministère chargé des sites, après avis de la DREAL, de la DRAC (Service Territorial de l'Architecture et du Patrimoine du département concerné) et de la Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites (CDNPS). L'autorisation est déconcentrée au niveau du Préfet de département pour les travaux moins importants.

**Le barrage de Longvic n'est pas localisé au sein d'un site classé.**

### 8.3. SITES INSCRITS

Dans chaque département, il est établie une liste des monuments naturels et des sites dont la conservation ou la préservation présente, au point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, un intérêt général.

L'inscription entraîne, sur les terrains compris dans les limites fixées par l'arrêté, l'obligation pour les intéressés de ne pas procéder à des travaux autres que ceux d'exploitation courante en ce qui concerne les fonds ruraux et d'entretien en ce qui concerne les constructions sans avoir avisé, quatre mois d'avance, l'administration de leur intention. L'Architecte des Bâtiments de France émet un avis simple, sauf pour les permis de démolir qui supposent un avis conforme.

**Le barrage de Longvic n'est pas localisé au sein d'un site inscrit.**

### 8.4. ZONES DE PRESOMPTION DE PRESCRIPTION ARCHEOLOGIQUE

Le Code du patrimoine prévoit la possibilité d'établir, commune par commune, des zones dites "**de présomption de prescription archéologique**", dans lesquelles s'appliquent des dispositions particulières, spécifiques à chaque commune et précisées dans un arrêté préfectoral.

Dans ces zones, le préfet de région est obligatoirement saisi :

- Soit de tous les permis de construire, d'aménager, de démolir, ainsi que des décisions de réalisation de zone d'aménagement concerté ;
- Soit de ces mêmes dossiers « lorsqu'ils portent sur des emprises au sol supérieures à un seuil défini par l'arrêté de zonage ». A l'intérieur de ces zones, les seuils initiaux de superficie (10 000 m<sup>2</sup>) et de profondeur (0, 50 mètre) prévus pour les travaux d'affouillement, nivellement, exhaussement des sols, de préparation du sol ou de plantation d'arbres ou de vignes, d'arrachage ou de destruction de souches ou de vignes, de création de retenue d'eau ou de canaux d'irrigation peuvent être réduits.

Une zone de présomption de prescription archéologique n'est pas une servitude d'urbanisme. Elle permet à l'Etat de prendre en compte, par une étude scientifique ou une conservation éventuelle, « les éléments du patrimoine archéologique affectés ou susceptibles d'être affectés par les travaux publics ou privés concourant à l'aménagement ». En conséquence, l'Etat pourra dans les délais fixés par la loi formuler, dans un arrêté, une prescription de diagnostic archéologique, de fouille archéologique ou d'indication de modification de la consistance du projet. Cette décision sera prise en veillant « à la conciliation des exigences respectives de la recherche scientifique, de la conservation du patrimoine et du développement économique et social ».

Le Code du patrimoine prévoit par ailleurs que toute personne projetant de réaliser des aménagements peut, avant de déposer une demande d'autorisation, saisir le préfet de région afin qu'il examine si le projet est susceptible de donner lieu à des prescriptions archéologiques (livre V, article L. 522-4).

**Le barrage de Longvic est localisé au sein d'une zone de présomption de prescription archéologique, définie sur la commune de Longvic par l'arrêté 2015-282 du 30 décembre 2015. Sur cette commune, le seuil de superficie est fixé à 1000 m<sup>2</sup>.**

**Selon le type et l'emprise des aménagements projetés, le service Archéologie de la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) devra être consulté pour donner son avis et éventuelles prescriptions archéologiques sur le dossier.**

## 8.5. PERIMETRE UNESCO

L'inscription d'un bien sur la liste du patrimoine mondial, ainsi que les obligations qui lui sont attachées, découlent d'une convention internationale de l'UNESCO (Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture). Il s'agit de la Convention de 1972 concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel, ratifiée par la France en 1975. Cette convention ne porte que sur des éléments bâtis par l'homme ou constituant naturellement un paysage. Elle est donc distincte de la Convention de l'UNESCO de 2003 pour la sauvegarde du patrimoine culturel immatériel.

En juillet 2015, l'UNESCO inscrit les **Climats du vignoble de Bourgogne** sur la liste du patrimoine mondial. Les Climats du vignoble de Bourgogne s'étendent sur une fine bande d'environ 60 kilomètres entre Dijon et la côte de Beaune. Le périmètre reconnu par l'UNESCO englobe les éléments bâtis des villages et des deux villes de Dijon et de Beaune, qui ont joué un rôle essentiel dans la construction des Climats. L'UNESCO reconnaît ici la valeur universelle exceptionnelle des 1 247 parcelles de vignes qui composent les Côtes de Nuits et de Beaune.

Le périmètre de ce bien inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO se compose de deux zones distinctes :

- Une **zone centrale**, cœur de la Valeur Universelle Exceptionnelle du site ;
- Une **zone écran**, garante de la préservation paysagère autour de la zone centrale.

Ce périmètre a été déterminé en lien avec le comité scientifique, les ministères français, et selon les recommandations de l'UNESCO. Il recouvre 5 intercommunalités, deux départements et concerne plus de 140 villes et villages.

**Le barrage de Longvic est localisé au sein de la zone écran du périmètre UNESCO des Climats du vignoble de Bourgogne.**

## Les Climats du vignoble de Bourgogne

Périmètre inscrit au Patrimoine mondial



Figure 53. Localisation du périmètre UNESCO des Climats du vignoble de Bourgogne (source : Climats Bourgogne)

## 8.6. PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL

La commune de Longvic fait partie intégrante du Plan local d'urbanisme intercommunal Habitats et Déplacements (PLUi-HD) de Dijon Métropole. Le PLUi-HD a été approuvé par une délibération du Conseil métropolitain en date du 19 décembre 2019 et mis en application depuis le 23 janvier 2020. A ce titre, les règles d'urbanisme énoncées dans le règlement correspondant s'appliquent pleinement sur le territoire de la commune de Longvic.

Le barrage à l'étude est localisé sur la carte de zonage suivante, extraite du PLUi-HD de Dijon Métropole :

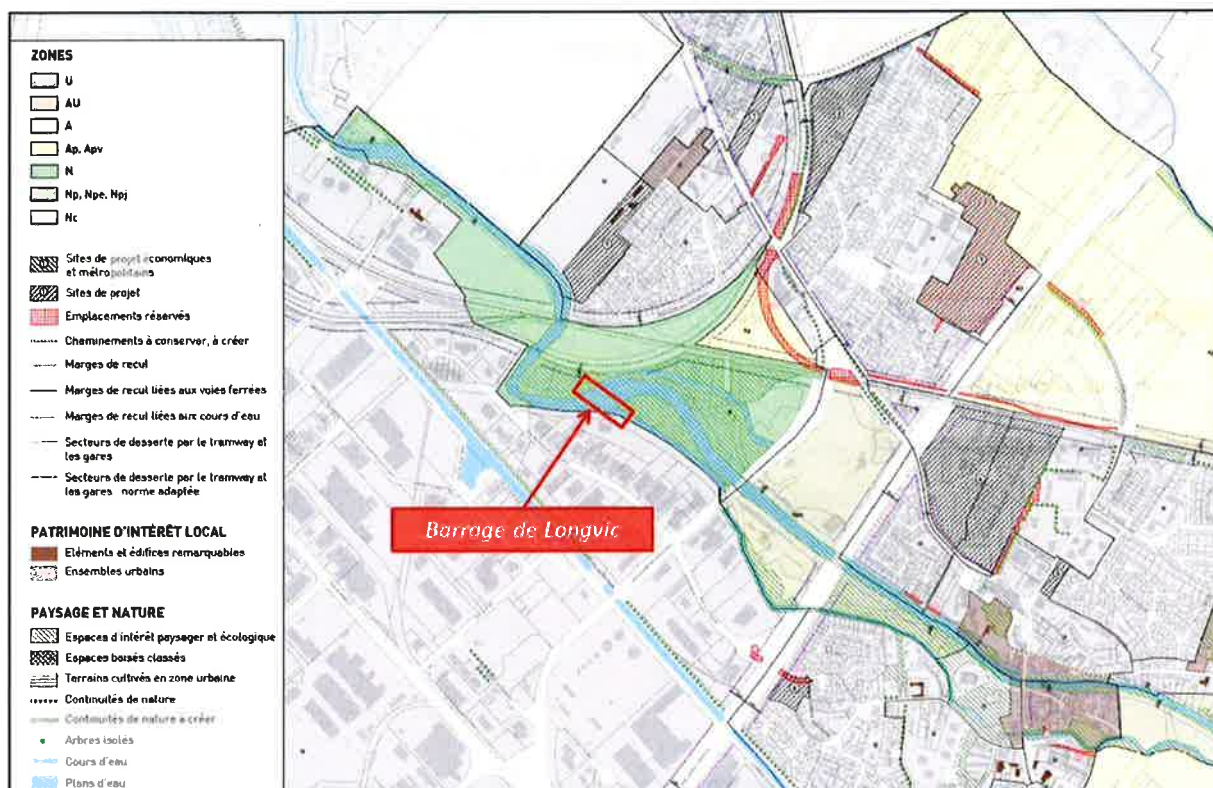


Figure 54. Extrait du document graphique de Longvic (source : PLUi-HD de Dijon Métropole)

Le barrage de Longvic et ses abords immédiats sont localisés au sein des zonages suivants :

### 8.6.1. Zone naturelle (N)

La **zone naturelle (N)** regroupe les secteurs à protéger en raison soit de la qualité des sites, des milieux naturels, des paysages et de leur intérêt, notamment du point de vue esthétique, historique ou écologique.

L'ensemble des zones naturelles est à considérer comme participant à la qualité de vie et au développement de la trame verte et bleue sur le territoire en poursuivant les objectifs :

- De préservation des réservoirs de biodiversité ;
- De maintien ou de restauration des continuités écologiques ;
- D'accès à la nature de la population et de découverte des sites et paysages.

Les principales prescriptions issues de ce classement, qui seront à prendre en compte lors de la définition des aménagements, sont les suivantes :

- Dans l'ensemble de la zone N, à l'exception des secteurs Nc et Np, les coupes et abattages d'arbres sont soumis à déclaration préalable ;
- Dans l'ensemble de la zone N, sauf dispositions particulières relatives aux secteurs Np et Nc, sont autorisés les affouillements et exhaussements à condition qu'ils concernent des ouvrages techniques nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif ;

- Les constructions et aménagements veilleront à limiter leur impact sur l'imperméabilisation des sols et de favoriser la circulation de la biodiversité ;
- Les constructions et installations nouvelles, de même que les aménagements et modifications des bâtiments et installations existants, ne doivent pas porter atteinte au caractère des lieux auxquels ils doivent s'intégrer ;
- Les espaces naturels sont stratégiques pour le maintien et le développement de la biodiversité. Les aménagements et installations ne devront pas compromettre la circulation de la faune et de la flore ;
- Les espèces exotiques ou exogènes sont à éviter. Les espèces invasives et problématiques sont interdites.

### 8.6.2. Espace d'intérêt paysager et écologique (EIPE)

Les **espaces d'intérêt paysager et écologique (EIPE)** sont à préserver. Tous travaux ayant pour effet de modifier ou supprimer des éléments de paysage et non soumis à un régime d'autorisation doivent faire l'objet d'une déclaration préalable en vertu de l'article R.421-23 du code de l'urbanisme.

Les constructions, installations et aménagements ne doivent pas compromettre le caractère végétal ou paysager de ces espaces, à l'exception des cas suivants :

- Pour des motifs de sécurité ou liés à l'état sanitaire des plantations ;
- Pour les constructions et aménagements relevant des équipements d'intérêt collectif et services publics ;
- Pour réaliser un accès de desserte de manière ponctuelle.

Dans le cas présent, l'espace d'intérêt paysager et écologique localisé à proximité du barrage à l'étude correspond en partie à l'arboretum de Longvic.

## 9. CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

### 9.1. PRATIQUE DU CANOË-KAYAK

Le barrage favorise la **pratique du canoë-kayak** sur l'Ouche, par maintien d'un niveau d'eau suffisant sur le tronçon de cours d'eau localisé plus en amont.

Cette activité est encadrée par l'ASPTT Dijon Canoë-kayak, qui propose un parcours ludique sur l'Ouche entre le lac Kir et la mairie de Longvic. La « traversée Dijon-Longvic » se compose de plusieurs points d'embarquement et de débarquement, répartis au gré des différents barrages rencontrés.

### 9.2. PECHE

L'AAPPMA disposant du droit de pêche sur le secteur d'étude est l'AAPPMA « Union dijonnaise des fervents pêcheurs ». Cette association est responsable d'un vaste domaine à Dijon et Longvic, sur le tronçon de l'Ouche localisé entre l'aval du lac Kir et la confluence avec le Suzon.

Le barrage de Longvic est localisé au sein de ce domaine. En revanche, toute pêche est interdite sur une distance de 50 m à l'aval du barrage, ainsi que dans un rayon de 20 m aux abords des prises d'eau et ouvrages de décharge.



## E. PREMIERS ELEMENTS DE REFLEXION

# 1. LOGIQUE D'INTERVENTION

## 1.1. SYNTHÈSE DE L'ÉTAT DES LIEUX

Les principaux éléments à retenir de l'état des lieux réalisé sur le barrage de Longvic sont les suivants :

- Un ouvrage présentant un **état général très dégradé** et ayant fait l'objet d'une **importante brèche en mars 2019**, ne lui permettant plus aujourd'hui d'assurer sa fonctionnalité ;
- Un **système de télégestion vétuste**, nécessitant une mise à jour globale des consignes de gestion ;
- Un **fonctionnement hydraulique complexe**, avec une répartition des débits entre le tronçon court-circuité de l'Ouche, le bief de Longvic et les différents ouvrages connexes en place ;
- Une **gestion hydraulique peu adaptée**, en lien avec une ouverture non optimisée des vannes du bief et une faible prise en compte des enjeux de débit réservé sur le tronçon court-circuité de l'Ouche ;
- Un **ouvrage ne supportant aucun enjeu économique**, si ce n'est qu'il contribue à l'agrément paysager au sein de la commune en maintenant le niveau d'eau dans le bief ;
- Un **enjeu piscicole faible**, sur ce tronçon de première catégorie piscicole non classé en Liste 1, ni en Liste 2 au titre de l'article L.214-17 du Code de l'Environnement ;
- Des **enjeux environnementaux modérés**, avec l'absence d'inscription en zonage réglementaire spécifique, mais son implantation aux abords d'un espace d'intérêt paysager et écologique au titre du PLUi-HD de Dijon Métropole ;
- Une **future organisation des travaux complexe**, en lien avec le respect du débit réservé durant toute la durée du chantier, la nécessité de batardeau tout ou partie de la zone de travail, ainsi que la présence de foyers de Renouée du Japon à l'aval du barrage.

## 1.2. ATTENTES DU MAÎTRE D'OUVRAGE

Les attentes et objectifs de la Ville de Longvic, Maître d'Ouvrage de l'opération, sont clairement retranscrits dans le CCTP et ont été rappelés lors de la réunion de démarrage du 13 janvier 2020.

Ainsi, l'objectif de la présente étude est de définir les **modalités techniques relatives à la réhabilitation du barrage de Longvic**, respectant les contraintes et enjeux suivants :

- Garantir l'intégrité du barrage par la réalisation des travaux nécessaires à la consolidation de l'ouvrage et de ses abords ;
- Optimiser la gestion hydraulique du site en prenant en compte l'ensemble des contraintes et enjeux locaux, notamment en termes de respect du débit réservé ;
- Privilégier une conception favorisant le transit sédimentaire sur ce tronçon de l'Ouche ;

- Prendre en compte la problématique de restauration de la continuité écologique de l'Ouche au droit du barrage de Longvic ;
- Etudier la possibilité de franchissement du barrage par les embarcations non motorisées, de type canoës/kayaks ;
- Assurer la sécurité des biens et des personnes (riverains et exploitant), tant en phase travaux qu'en phase d'exploitation ;
- Garantir des conditions optimales d'exploitation, d'accessibilité et d'entretien des aménagements.

Cette étude d'opportunité devra également permettre de déterminer si la réutilisation de la structure existante est techniquement envisageable, ou si une reconstruction complète du barrage s'avère être plus favorable à la pérennité de l'ouvrage.

## 2. CHOIX DE REHABILITATION OU RECONSTRUCTION DU BARRAGE

A l'issue du diagnostic réalisé sur le barrage de Longvic, il est d'ores et déjà possible d'analyser la faisabilité d'une réutilisation de tout ou partie de la structure existante. La méthodologie d'analyse proposée et les principaux éléments de conclusion sont présentés ci-après.

### 2.1. METHODOLOGIE GENERALE

L'objectif est d'étudier la pertinence d'une solution de reconstruction du barrage avec réutilisation du génie civil existant.

La méthodologie mise en application est conforme au guide « Réutilisation du génie civil lors de la reconstruction des barrages », élaboré par Voies Navigables de France (VNF) et le Centre d'études techniques maritimes et fluviales (CETMEF). Face au grand nombre de barrages anciens et, bien souvent, à manœuvre manuelle, présents sur le territoire national, ces deux organismes ont engagé un programme de recherche visant à améliorer les méthodes de reconstruction ou de modernisation de l'exploitation de ces ouvrages.

Plusieurs paramètres clés sont ici déterminants pour orienter les choix de reconstruction de l'ouvrage et doivent être analysés dans une approche qualitative afin d'aboutir au meilleur compromis technico-économique. Il s'agit :

- Des contraintes d'implantation ;
- Des conditions de réalisation des travaux ;
- De l'adéquation entre le type des bouchures mobiles existantes et le type des bouchures mobiles envisagées ;
- Des éventuelles modifications de performance hydrauliques attendues du nouvel ouvrage ;
- De l'intérêt particulier qu'il peut y avoir à conserver le plus possible l'ouvrage existant ;
- Des conditions de fondations ;
- De la qualité des matériaux utilisés pour la construction de l'ouvrage existant ;
- De la conception de l'ouvrage existant.



## 2.2. ANALYSE DES PARAMETRES

### 2.2.1. Contraintes d'implantation

Sur certains sites, des contraintes d'implantation peuvent être engendrées par des infrastructures proches, qui restreignent alors fortement les latitudes d'aménagement aux abords de l'ouvrage existant. Il s'agit par exemple d'une écluse ou d'une microcentrale hydroélectrique aménagée en rive du barrage, ou encore d'un site urbain fortement contraint.

En fonction de ces contraintes, l'ouvrage neuf devra être construit très près de l'ouvrage existant ou au même emplacement, ce qui peut avoir une influence majeure sur les choix techniques de conception :

- L'emprise disponible et/ou les infrastructures proches pourront conditionner le phasage des travaux et la faisabilité technique de l'opération ;
- La construction d'un nouvel ouvrage sera effectuée sur un site « remanié », au sein duquel des risques techniques peuvent être rencontrés : présence d'élément de fondation profonde, présence de parafouilles ou d'encrochements indésirables, fosses d'érosion, nécessité de conforter certaines parties conservées en phase provisoire, ...

#### Dans le cas du barrage de Longvic :

**Aucune infrastructure proche n'a été identifiée. Les principales contraintes d'implantation du barrage sont les suivantes :**

- **Emprise réduite en amont du barrage, de manière à ne pas obstruer l'entrée du bief de Longvic ;**
- **Largeur réduite du lit mineur à l'aval du barrage, ne permettant pas de conserver la longueur déversante actuelle du barrage.**

**La conservation du barrage en lieu et place de la structure existante s'avère donc être une bonne alternative.**

### 2.2.2. Conditions de réalisation des travaux

Une opération de confortement d'ouvrage est généralement, et dans la mesure du possible, réalisée hors d'eau. La mise à sec des zones de travail permet en effet d'assurer de meilleures conditions d'intervention, une plus grande qualité de l'ouvrage et un contrôle plus aisé de l'opération. Une intervention hors d'eau reste par ailleurs nécessaire pour bon nombre d'opérations de confortement, telles que l'installation d'organes mobiles, la restauration de maçonneries ou la mise en œuvre de béton armé.

La mise à sec de la zone de travail implique des contraintes de réalisation fortes, avec notamment :

- L'installation de batardeaux adaptés et fonctionnels, dispositifs parfois onéreux et pouvant nécessiter une emprise au sol importante ;
- La gestion des eaux durant toute la durée du chantier, avec le maintien du libre écoulement des eaux en permanence, le respect du débit réservé en cas de travaux sur un tronçon court-circuité, ou encore la prise en compte du risque de crue.



Figure 55. Exemple de batardeau en palplanches utilisé pour la reconstruction du déversoir sur la Loue à Nevy-lès-Dole (39)



Figure 56. Exemple de batardeau en merlon étanche utilisé pour la construction d'une passe à poissons sur le barrage de Méziré (90)

#### **Dans le cas du barrage de Longvic :**

Quel que soit le type d'ouvrage ou de travaux à réaliser, une mise à sec totale ou partielle devra être envisagée afin de procéder à la construction du nouvel organe mobile. L'installation des batardeaux, la gestion de l'eau durant le chantier et le phasage des travaux seront donc conditionnés par l'hydrologie de l'Ouche.

Durant les travaux, le plan d'eau à l'amont du barrage ne nécessitera pas d'être maintenu puisque celui-ci ne répond à aucun enjeu majeur sur le secteur. Seul le bief présente un intérêt à rester en eau, mais celui-ci étant déjà à sec à l'heure actuelle, il est préférable de le conserver en l'état jusqu'à la fin des travaux de reconstruction du barrage.

L'abaissement de la retenue amont présente ainsi l'avantage de limiter les sollicitations sur les batardeaux et de faciliter leur installation. Si nécessaire, le bief pourra néanmoins être exploité pour évacuer une fraction du débit de l'Ouche, libérant ainsi la zone de travail au droit du barrage (dans le respect du débit réservé).

### 2.2.3. Adéquation entre le type des bouchures mobiles existantes et le type des bouchures mobiles envisagées

On entend par « bouchure » l'élément mobile d'un barrage dont la manœuvre permet de régler le niveau amont du cours d'eau.

Le choix de la bouchure la mieux adaptée à un barrage est essentiel lors des études de conception puisqu'il peut permettre d'optimiser le coût des travaux et de faciliter le déroulement du chantier. En particulier, il est important de tenir compte des éventuelles bouchures existantes, dont le principe de fonctionnement et la reprise des efforts peuvent différer sensiblement des futures bouchures. Par exemple :

- Lorsque la nouvelle bouchure est un clapet, un volume important de démolition du radier ou d'excavation du terrain naturel est nécessaire pour assurer l'effacement du clapet en cas de crue ;
- Lorsque la nouvelle bouchure est une vanne levante, des modifications éventuelles du mode de transmission des efforts peuvent être engendrées, qui sont repris par les piles plutôt que par le radier.

Dans le cas de la réutilisation du génie civil existant, le choix de la nouvelle bouchure peut être imposé par la bouchure existante, alors qu'il est libre de ce type de contrainte en cas de reconstruction de l'ouvrage.



Figure 57. Exemples de bouchures de type « vanne levante » sur le barrage de Couternon (21) (à gauche) et de type « clapet » sur le barrage de Vermenton (89) (à droite)

#### Dans le cas du barrage de Longvic :

L'organe mobile d'origine était constitué de vannes levantes. La rupture du barrage a engendré la démolition intégrale de l'ancienne bouchure, y compris du radier de l'ouvrage et du génie civil associé. Dans ce cas, la totalité du génie civil devra être reconstruite et dimensionnée pour reprendre les efforts de la nouvelle bouchure, dont le choix reste libre et pourra s'adapter au souhait du Maître d'ouvrage. Pour ce type de barrage, les vannes levantes ou les clapets restent néanmoins à privilégier.

#### 2.2.4. Modifications des performances hydrauliques attendues du nouvel ouvrage

Les projets de restauration de barrages anciens s'accompagnent parfois d'une demande d'augmentation de leur capacité hydraulique, de manière à faire passer plus de débit sous une cote donnée ou à faire passer un débit donné sous une cote moins élevée. Cette demande se traduit généralement par une augmentation de la largeur des passes mobiles, impliquant un volume de démolition important du barrage.

Néanmoins, il convient de rappeler que l'augmentation de la débitance d'un barrage mobile peut avoir des conséquences négatives en aval : le débit maximum relâché augmente également, et un impact significatif en termes de niveaux d'eau peut être observé, susceptible de provoquer des inondations plus fréquentes. Puisqu'il est difficile de faire supporter aux riverains à l'aval les conséquences d'une telle modification, les projets d'augmentation des capacités hydrauliques des barrages ne sont généralement retenus que dans des contextes bien particuliers en vue de lutter contre les inondations.

##### **Dans le cas du barrage de Longvic :**

L'objectif du projet ne vise pas la modification des performances hydrauliques du barrage. En outre, les aménagements devront rester conformes avec le PPRI Ouche en vigueur et n'engendrer aucune nouvelle zone inondable, ni augmentation de la fréquence d'inondation sur la commune.

De fait, sous réserve de validation des services de l'Etat, la cote de crête du déversoir et la capacité hydraulique du futur vannage seront définies de manière à limiter les impacts en crue par rapport à la situation actuelle, tant en amont qu'en aval du barrage.

#### 2.2.5. Intérêt particulier à conserver l'ouvrage existant

L'intérêt de conserver tout ou partie de l'ouvrage existant réside principalement dans le cas d'ouvrages classés et/ou inscrits au titre des monuments historiques, ou localisés dans le périmètre de protection de ces ouvrages. Dans ce cas, le projet de reconstruction doit être soumis à l'Architecte des Bâtiments de France, qui pourra demander, par exemple, une modification minimale de l'aspect des ouvrages existants ou l'utilisation de matériaux de construction particuliers (parements en pierre, liants à la chaux, ...). Il y a alors un intérêt particulier à conserver le plus possible l'ouvrage existant.

Lorsque le barrage n'est pas concerné par le classement au titre des monuments historiques, son propriétaire peut également souhaiter conserver tout ou partie de l'ouvrage existant dans un esprit de préservation du patrimoine. C'est bien souvent le cas des barrages à aiguilles, voués à disparaître mais indissociables de l'histoire des voies navigables françaises.

Ainsi, outre la volonté de conserver l'ancien barrage en tant que patrimoine, le souhait de conserver un aspect architectural ou un paysage particulier est davantage favorable à la réutilisation du génie civil.

##### **Dans le cas du barrage de Longvic :**

La ville de Longvic n'a émis aucun souhait de préserver l'ouvrage actuel, l'objectif étant ici de reconstruire un ouvrage pérenne et fonctionnel. Ce paramètre d'analyse ne sera donc pas considéré comme prioritaire dans le choix sur la reconstruction totale ou la réutilisation du génie civil existant. A noter toutefois qu'en cas de conservation du système de vannes levantes, le caractère historique et patrimonial du barrage sera préservé.

## 2.2.6. Conditions de fondations

Les conditions de fondations du barrage existant sont fondamentales et doivent être pleinement prises en compte dans le projet de restauration de l'ouvrage. Celles-ci conditionnent la conception du futur ouvrage et la possibilité de réutiliser ou non le génie civil existant. Les fondations existantes peuvent être connues ou estimées grâce aux plans d'archives disponibles, ou par la réalisation de sondages sur ou à proximité du barrage.

Les conditions de fondations déterminent, totalement ou partiellement :

- La configuration d'origine de l'ouvrage, et donc la manière dont la nouvelle structure va s'implanter sur les éléments conservés ;
- Le vieillissement de l'ouvrage et l'état des fondations d'origine au moment du projet d'aménagement ;
- L'évolution de l'environnement de l'ouvrage, avec notamment le développement fréquent de fosses d'érosion dû à la dissipation de l'énergie à l'aval ;
- La transmission des charges des nouveaux organes mobiles vers la fondation du barrage.

Plusieurs cas de figure peuvent être rencontrés, selon la configuration et les caractéristiques géologiques du site :

- Fondation alluviale sur une grande profondeur ;
- Fondation alluviale surmontant le rocher à faible profondeur ;
- Fondation rocheuse de bonne qualité ;
- Fondation rocheuse altérée en surface.

### Dans le cas du barrage de Longvic :

**Le mode de fondations du barrage reste méconnu à ce jour, en l'absence de documents d'archives portant sur ce point. L'inspection visuelle laisse néanmoins apparaître un système de fondations superficielles reposant dans les alluvions de l'Ouche à faible profondeur et aujourd'hui fortement sous-cavé, difficilement réutilisable en l'état.**

**L'ancien vannage était quant à lui fondé sur un radier en béton aménagé directement dans les alluvions. Celui-ci n'ayant pas résisté aux pressions interstitielles engendrées sous l'ouvrage, il a été entièrement emporté lors de la rupture du barrage.**



Figure 58. Conditions de fondations actuelles du barrage de Longvic

### 2.2.7. Qualité des matériaux utilisés pour la construction de l'ouvrage existant

La bonne qualité des matériaux existants est un paramètre favorable à la réutilisation du génie civil existant, alors que leur mauvaise qualité y est très défavorable.

Les anciens barrages sont généralement constitués de maçonneries, parfois reconstruits plus ou moins complètement au béton. Parmi les principales faiblesses rencontrées sur ce type d'ouvrages et témoignant d'un vieillissement de la structure, potentiellement préjudiciable à la réutilisation des matériaux, nous retiendrons notamment :

- La non (ou faible) gélivité de la roche constitutive des moellons ou des pierres utilisés. Le gel est en effet le principal responsable des dégradations qui affectent les parements en maçonneries des ouvrages hydrauliques, bien loin devant les autres phénomènes (érosion hydraulique ou éolienne, pollution par formation d'acides, ...).
- L'utilisation d'un béton peu dosé au ciment, et dont la mise en œuvre est parfois défectueuse. Ce béton est en général assez mal conservé et l'évolution des dégradations est relativement rapide.

#### Dans le cas du barrage de Longvic :

Le diagnostic visuel du barrage a permis de souligner l'état de vieillissement général des matériaux constitutifs de l'ouvrage. Le béton semble aujourd'hui de qualité moyenne, constitué de granulats relativement grossiers et dont les aciers sont présents en quantité très réduite, de faible diamètre et parfois sujets à la corrosion.

Ce constat conduit ici à privilégier la reconstruction d'un nouvel ouvrage, d'autant plus que c'est la qualité du radier bétonné du vannage qui a fait défaut et conduit à la rupture de l'ouvrage.



Figure 59. Etat général du béton constitutif du barrage

### 2.2.8. Conception de l'ouvrage existant

La conception de l'ouvrage et la vérification de sa stabilité est essentielle dans tout projet de reconstruction, avec ou sans réutilisation du génie civil existant. Pour des ouvrages anciens, l'évolution des règles de calculs fait qu'un ouvrage ou une partie d'ouvrage, qui a pourtant été stable depuis sa construction, peut être qualifié d'instable au sens des règles actuelles. Il en est de même en ce qui concerne la réglementation sur la sécurité des personnes.

Ainsi, tout projet de reconstruction d'ouvrage ou d'installation de nouvelles vannes ne peut s'entendre sans une remise à niveau complète de la sécurité du barrage, passant par l'examen des points suivants :

- Stabilité d'ensemble du barrage ;
- Stabilité et résistance interne de ses différentes parties ;
- Conformité vis-à-vis des règles de sécurité concernant le personnel d'exploitation, eu égard à l'évolution de ces règles.

Chacun de ces points peut conduire à des modifications assez profondes du barrage existant ou de ses abords, et ainsi remettre en question la pertinence de la réutilisation du génie civil. La non vérification de l'un de ces trois points sur l'ouvrage existant est très défavorable à la réutilisation du génie civil.

**Dans le cas du barrage de Longvic :**

**Les organes de mise en sécurité de l'ancien vannage ont été emportés lors de sa rupture et devront être intégralement remis en place sur le futur ouvrage, dans le respect des normes de sécurité en vigueur.**

**Au-delà, quel que soit le scénario d'aménagement retenu, l'ensemble des règles de stabilité du barrage seront vérifiées lors de la conception de l'ouvrage.**

## **2.3. EVALUATION DE LA PERTINENCE D'UNE SOLUTION DE REUTILISATION DU GENIE CIVIL**

La synthèse des paramètres d'analyse pour la réutilisation du génie civil existant et leurs conditions d'application dans le cas du barrage de Longvic est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 8. Tableau d'analyse relatif au choix d'une solution de réutilisation du génie civil existant

Paramètres	Description des conditions	Appréciation (*)	Explications
Contraintes d'implantation	Implantation du futur ouvrage contrainte à l'amont par la non-obstruction du bief et à l'aval par la faible largeur du lit mineur.	F	L'implantation actuelle du barrage est à privilégier pour le futur ouvrage.
Conditions de réalisation des travaux	Pas de nécessité de conserver le plan d'eau amont durant les travaux.	N	Batarde de la zone de travail nécessaire en cas de confortement comme de reconstruction complète.
Adéquation entre le type des bouchures existantes et futures	Conservation d'un système de vannes levantes, ou mise en œuvre d'un clapet.	N	L'emprise disponible au droit de la brèche permet d'adapter la conception quelle que soit l'organe mobile retenu.
Modifications des performances hydrauliques	La réhabilitation du barrage ne s'accompagne d'aucun souhait de modification de la performance hydraulique, par prise en compte du PPRI Ouche.	N	La conservation du gabarit actuel du barrage permet soit de conserver l'ouvrage existant, soit de procéder à une reconstruction complète.
Intérêt particulier à conserver l'ouvrage existant	Pas de souhait particulier du Maître d'ouvrage.	N	L'aspect visuel du futur ouvrage devra permettre son intégration paysagère au sein du site, quelle que soit la solution retenue.
Conditions de fondations	Barrage fondé sur les alluvions de l'Ouche à faible profondeur, soumis à d'importants phénomènes de sous-cavements et de circulations d'eau.	D	Le système de fondations nécessite une reprise générale, incluant la mise en œuvre d'un voile d'étanchéité amont.
Qualité des matériaux constitutifs de l'ouvrage existant	Le béton constitutif du barrage est vieillissant, pourvu d'aciers en trop faible quantité et parfois corrodés.	D	L'état des matériaux constitutifs de la structure existante incite à une reconstruction complète du barrage, avec des matériaux de qualité assurant la pérennité de l'ouvrage.
Conception de l'ouvrage existant	Le barrage correspond à un barrage poids en béton. Le radier du vannage était vraisemblablement sous-dimensionné.	D	Le mode de conception/construction de l'ouvrage existant n'est pas connu, avec un radier sous-dimensionné. Les règles de dimensionnement actuelles sont plus difficiles à vérifier.

(\*) F : Conditions favorables à la réutilisation du génie civil existant

D : Conditions défavorables à la réutilisation du génie civil existant

N : Conditions neutres vis-à-vis de la réutilisation du génie civil existant



A la lecture du tableau d'analyse précédent, il apparaît que deux paramètres sont rédhibitoires pour la mise en œuvre d'une solution de réutilisation du génie civil existant : les conditions de fondations actuelles, grandement altérées depuis la rupture du barrage, ainsi que la qualité des matériaux constitutifs de l'ouvrage existant, présentant d'importants signes de vétusté.

**Ainsi, compte tenu du mauvais état général de l'ouvrage, la solution de reconstruction totale du barrage est ici à privilégier. Deux alternatives de structure d'ouvrage pourront néanmoins être étudiées et comparées afin d'aboutir au meilleur compromis technico-économique.**

### 3. INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

Quel que soit le scénario d'aménagement retenu, des investigations géotechniques sont indispensables pour la bonne poursuite de l'étude. Celles-ci auront pour objectifs de :

- Déterminer les couches de sol en place et leurs caractéristiques mécaniques, en vue de la reconstruction du barrage ;
- Evaluer le type et le niveau de fondation de l'ouvrage actuel ;
- Pré-dimensionner les fondations du nouvel ouvrage.

Le programme des investigations géotechniques permettant de répondre à ces objectifs est défini ci-après :

- **3 sondages destructifs** à 10 m de profondeur, avec **essais pressiométriques** tous les 1.50 m, localisés comme suit :
  - 1 sondage en rive gauche (SD1) ;
  - 1 sondage en rive droite (SD2) ;
  - 1 sondage sur le barrage (SD3).
- **2 sondages carottés** à 4 m de profondeur sur la parcelle en rive droite, avec 2 analyses GTR par sondage (soit 4 analyses) ;
- **1 analyse GTR** sur chaque rive du barrage (soit 2 analyses).

A noter qu'en cas d'impossibilité de réaliser le sondage SD3, celui-ci sera remplacé par des reconnaissances visuelles en pied d'ouvrage et un sondage carotté, de faible diamètre, à 10 m de profondeur sur le barrage. L'objectif étant ici de connaître les matériaux constitutifs de l'ouvrage actuel et le niveau des fondations.

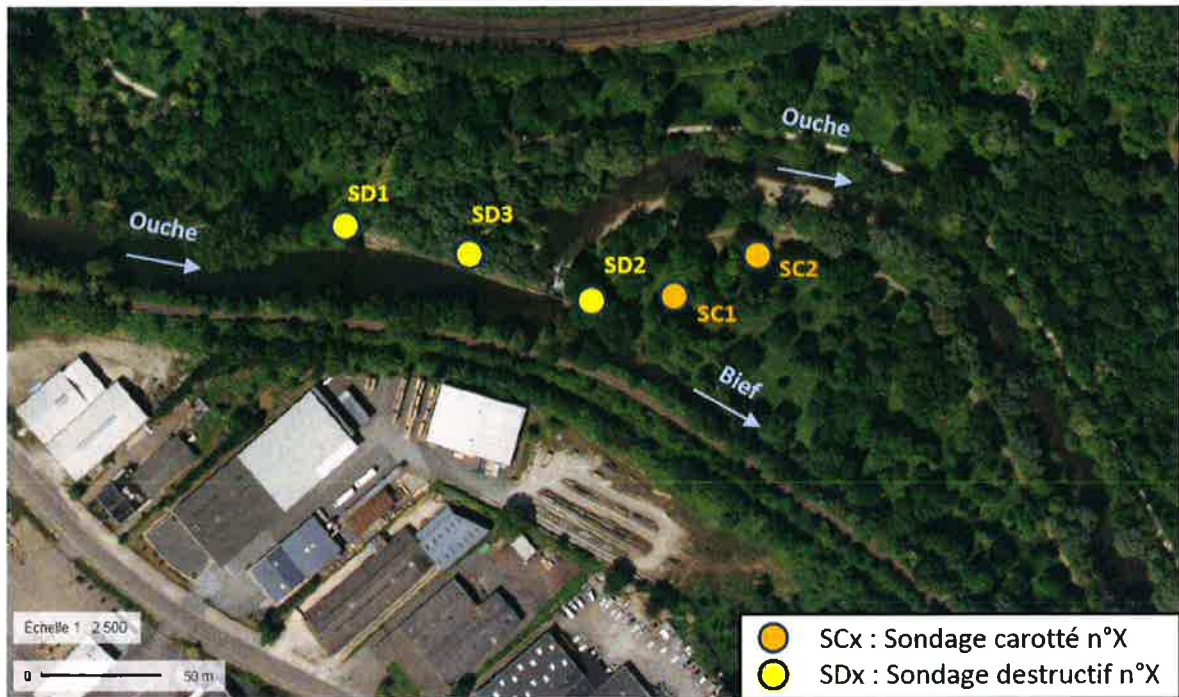
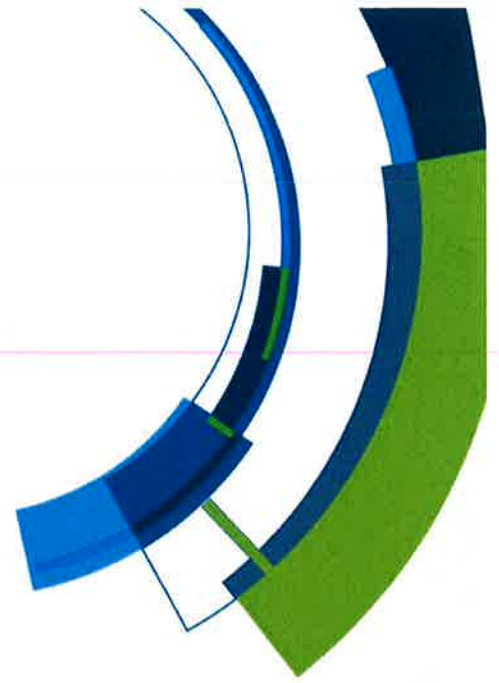


Figure 60. Localisation des sondages à réaliser

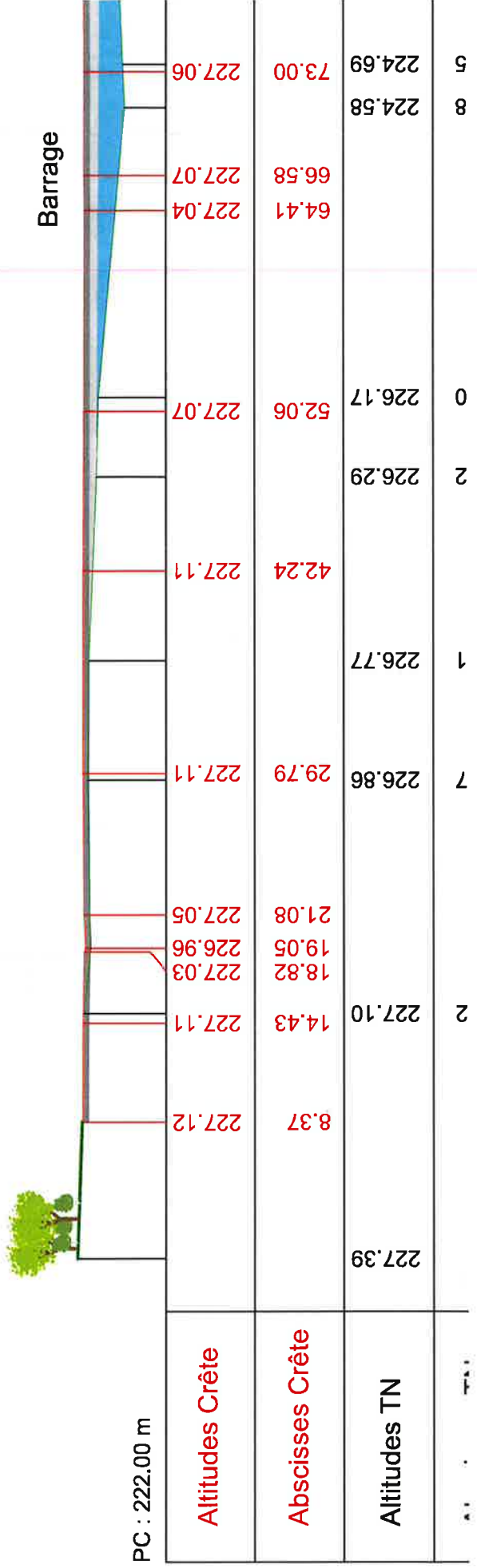


# ANNEXES



## ANNEXE 1 – Relevés topographiques

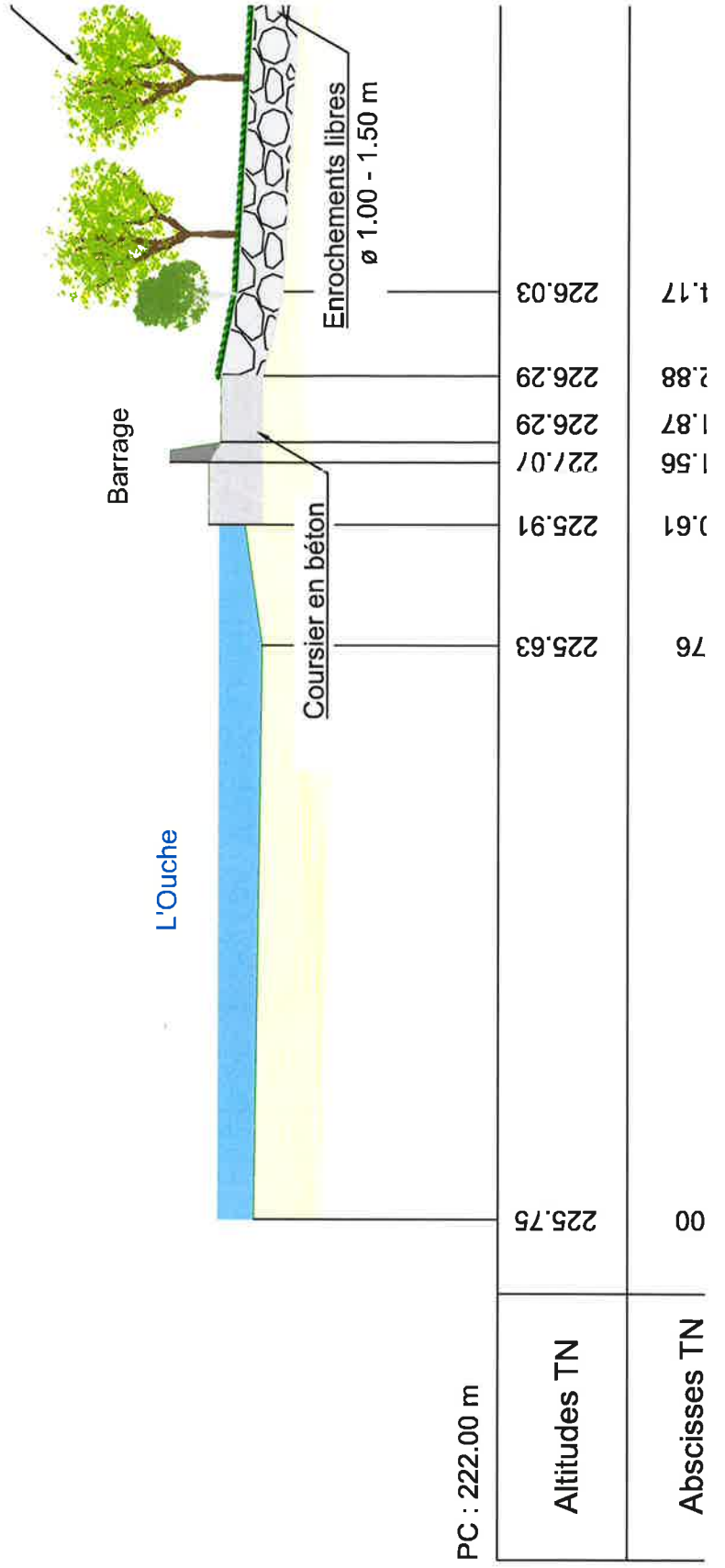




Rive gauche

PC : 222.00 m

Amont





## ANNEXE 2 – Plan de localisation des désordres



