



RAPPORT DE PHASE 1

Etude technico-économique pour l'aménagement de barrages sur le bassin versant de la Claise (36)



Version 2 - Juin 2012

**Syndicat Intercommunal pour l'Assainissement
et la Mise en Valeur de la BRENNE (SIAMVB)
1, rue de la Mairie
36290 MEZIERES EN BRENNE**

PARTIE A : ETAT DES LIEUX	6
1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE	7
1.1. Contexte	7
1.2. Objectifs	7
2. CARTES DE SITUATION DES OUVRAGES ET OUVRAGES ANNEXES	8
3. HISTORIQUE ET PATRIMOINE	9
4. REGLEMENTATION	17
5. RECUEIL DES DONNEES DE BASE	17
5.1. Visite sur site	17
5.2. Topographie	17
5.3. Géologie	18
5.4. Hydrologie	20
5.4.1. Le cours d'eau et son bassin versant	20
5.4.2. Les stations hydrométriques	20
5.5. Qualité de l'eau	22
5.5.1. Masses d'eau concernées	22
5.5.2. Stations de suivi de la qualité de l'eau	24
5.5.3. Qualité physico-chimique	24
5.5.4. Qualité biologique	25
5.5.5. Population piscicole	26
5.6. Documents de référence sur la gestion de l'eau	29
5.6.1. Le Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la gestion des ressources piscicoles, département de l'Indre.	29
5.6.2. Contrat-vert association : Recensement des frayères à Brochets, bassin de la Claise	29
5.6.3. Etude de programmation pluriannuelle d'entretien des cours d'eau	30
5.6.4. Etude pour la mise en place d'un contrat territorial	31
5.6.5. Le SDAGE Loire-Bretagne	32
6. DIAGNOSTIC DES OUVRAGES EXISTANTS	34
6.1. Historique et généralités	34
6.2. Le barrage de Subtray CL12	36
6.2.1. Description et diagnostic de l'ouvrage	36
6.2.2. Environnement immédiat et ouvrages annexes	37
6.2.3. Approche hydrogéomorphologique	37
6.3. Le barrage de Territeau CL13	40
6.3.1. Description de l'ouvrage	40

6.3.2. Environnement immédiat et ouvrages annexes	41
6.3.3. Approche hydrogéomorphologique	42
6.4. Le barrage de la Galetterie CL14	44
6.4.1. Description et diagnostic de l'ouvrage	44
6.4.2. Environnement immédiat et ouvrages annexes	45
6.4.3. Approche hydrogéomorphologique	46
6.5. Le barrage du bourg CL15	49
6.5.1. Description et diagnostic de l'ouvrage	49
6.5.2. Environnement immédiat et ouvrages annexes	50
6.5.3. Approche hydrogéomorphologique	52
6.6. Le barrage de l'Hippodrome CL16	55
6.6.1. Description et diagnostic de l'ouvrage	55
6.6.2. Environnement immédiat et ouvrages annexes	56
6.6.3. Approche hydrogéomorphologique	57
6.7. Le barrage de Claise CL17	59
6.7.1. Description et diagnostic de l'ouvrage	59
6.7.2. Environnement immédiat et ouvrages annexes	60
6.7.3. Approche hydrogéomorphologique	60
6.8. Le barrage du Tran CL18	64
6.8.1. Description et diagnostic de l'ouvrage	64
6.8.2. Environnement immédiat et ouvrages annexes	65
6.8.3. Approche hydrogéomorphologique	66
6.9. Le barrage du Moulin du Bois CL19	69
6.9.1. Description et diagnostic de l'ouvrage	69
6.9.2. Environnement immédiat et ouvrages annexes	69
6.9.3. Approche hydrogéomorphologique	70
6.10. Le barrage du Chiolet CL20	73
6.10.1. Description et diagnostic de l'ouvrage	73
6.10.2. Environnement immédiat et ouvrages annexes	74
6.10.3. Approche hydrogéomorphologique	75
6.11. Le barrage du Moulin du bourg CL21	77
6.11.1. Description et diagnostic de l'ouvrage	77
6.11.2. Environnement immédiat et ouvrages annexes	77
6.11.3. Ouvrages de protection de berge	78
6.11.4. Approche hydrogéomorphologique	79
6.12. Le barrage de l'Étourneau CL22	82
6.12.1. Description et diagnostic de l'ouvrage	82
6.12.2. Environnement immédiat et ouvrages annexes	82
6.12.3. Approche hydrogéomorphologique	85
7. APPROCHE HYDROMORPHOLOGIQUE	87
7.1. Description par tronçon	87
7.2. Transit sédimentaire	87

8. ETUDE HYDRAULIQUE	92
8.1. Caractérisation des écoulements	92
8.2. Modélisation de l'état initial	92
8.2.1 Localisation	92
8.2.2. Calage du modèle	93
8.2.3. Résultats des simulations	93
9. BILAN DES USAGES ET ENVIRONNEMENTAL	103
9.1. Captages - Prélèvements	103
9.2. Sécurité des biens et des personnes	104
9.3. Rejet des stations d'épuration	108
9.4. Activité halieutique	110
9.5. Abreuvement	111
9.6. Aspect paysager et patrimoine	111
9.7. Les espaces naturels remarquables	113
9.7.1. Les zones remarquables présentes sur les communes concernées	113
9.7.2. Ouvrages et présence des zones remarquables	118
9.8. Les étangs	118
10. SYNTHESE	119
PARTIE B : PROPOSITION DE SCENARIOS	121
1. ESPECES CIBLES	122
1.1. L'anguille	122
1.2. Le brochet	122
2. REGULATION DE LA LIGNE D'EAU DE LA CLAISE	123
2.1. Régulation de la ligne d'eau de la Claise	123
2.2. Calcul de l'évolution de la ligne d'eau de la Claise	124
2.3. Taux d'étagement	124
3. DEFINITION DES SCENARIOS D'AMENAGEMENT A L'ECHELLE DU TRONÇON	126
3.1. Scénario 1 : Effacement de l'ouvrage	126

3.1.1. Arasement partiel	127
3.1.2. Dérasement	127
3.2. Scénario 2 : Gestion des clapets abaissés	130
3.3. Scénario 3 : Maintien de la ligne d'eau actuelle (clapets levés)	132
3.3.1. Dispositifs non retenus	132
3.3.2. Passe à bassins et passe à anguille (scénario 3a)	133
3.3.3. Rivière de contournement (scénario 3b)	143
3.3.4. Entretien des ouvrages de franchissement	146
3.4. Investigations complémentaires	147
4. ESTIMATION FINANCIERE DES SCENARIOS	148
4.1. Coûts d'investissement	148
4.2. Coûts de fonctionnement	150
5. EVALUATION DES IMPACTS DES SCENARIOS	151
5.1. Scénario 1 : Dérasement	151
5.1.1. Impacts sur les berges et le lit	151
5.1.2. Impact hydraulique	152
5.1.3. Incidences sur les peuplements piscicoles	152
5.1.4. Incidences hydrogéologiques	153
5.1.5. Autres impacts possibles	154
5.2. Scénario 3: Gestion des clapets abaissés	156
5.3. Scénario 2 : Maintien de la ligne d'eau actuelle (clapets levés)	157
5.3.1. Impact écologique du maintien des clapets levés	157
5.3.2. Les dispositifs de franchissement piscicole	157
6. PERIODE D'EXPERIMENTATION	159
6.1. Les paramètres à suivre	159
6.1.1. Evolution morphodynamique du lit	159
6.1.2. Evolution piscicole	159
6.1.3. Evolution hydrogéologique	160
6.1.4. Autres suivis possibles	160
6.2. Une campagne de communication préalable	160
7. GRILLE D'ANALYSE MULTICRITERES	161
8. APPROCHE DES SCENARIOS PAR OUVRAGE	163
8.1. Barrage CL12	163
8.2. Barrage CL13	165

8.3. Barrage CL14	166
8.4. Barrage CL15	168
8.5. Barrage CL16	169
8.6. Barrage CL17	170
8.7. Barrage CL18	172
8.8. Barrage CL19	174
8.9. Barrage CL20	176
8.10. Barrage CL21	177
8.11. Barrage CL22	178
ANNEXES	180

PARTIE A : ETAT DES LIEUX

1. Contexte et objectifs de l'étude

1.1. Contexte

Dans le cadre de la directive fixant un objectif de résultat de « bon état écologique » des eaux, le Syndicat Intercommunal d'Assainissement et de Mise en Valeur de la Brenne (S.I.A.M.V.B) a engagé une étude pour la mise en œuvre d'un contrat restauration-entretien (CRE) sur la Claise. Celui-ci a permis de mettre en place un contrat territorial en partenariat avec l'Agence de l'eau Loire-Bretagne et le conseil régional du Centre.

Ce contrat a mis en évidence la nécessité de réaliser une étude spécifique aux barrages présents sur la Claise, afin d'évaluer l'impact de ces derniers sur la libre circulation des espèces piscicoles et des sédiments, et élaborer des solutions pour rétablir la continuité écologique.

La présente étude vise donc à établir l'état des lieux de 11 barrages en aval de la Claise et proposer des scénarios d'aménagement en fonction des différents enjeux.

Les 11 barrages concernés se situent sur les quatre communes suivantes : Martizay, Azay-le-Ferron, Saint-Michel-en-Brenne et Mézières-en-Brenne.

De par leur hauteur de chute, ces ouvrages font obstacle aux poissons migrateurs dont l'Anguille. En effet cette partie de la Claise se situe dans une zone prioritaire d'action pour l'anguille.

Le S.I.A.M.V.B est propriétaire de ces barrages. Il s'est porté maître d'ouvrage de cette étude et des travaux d'aménagement.

1.2. Objectifs

La réflexion à mener doit apporter des solutions techniques répondant à l'objectif général de rétablissement de la transparence pour assurer la migration piscicole et le transport sédimentaire.

Cette étude doit permettre aux élus du S.I.A.M.V.B de disposer d'un outil d'aide à la décision sur les scénarios possibles d'aménagement au regard des enjeux suivants :

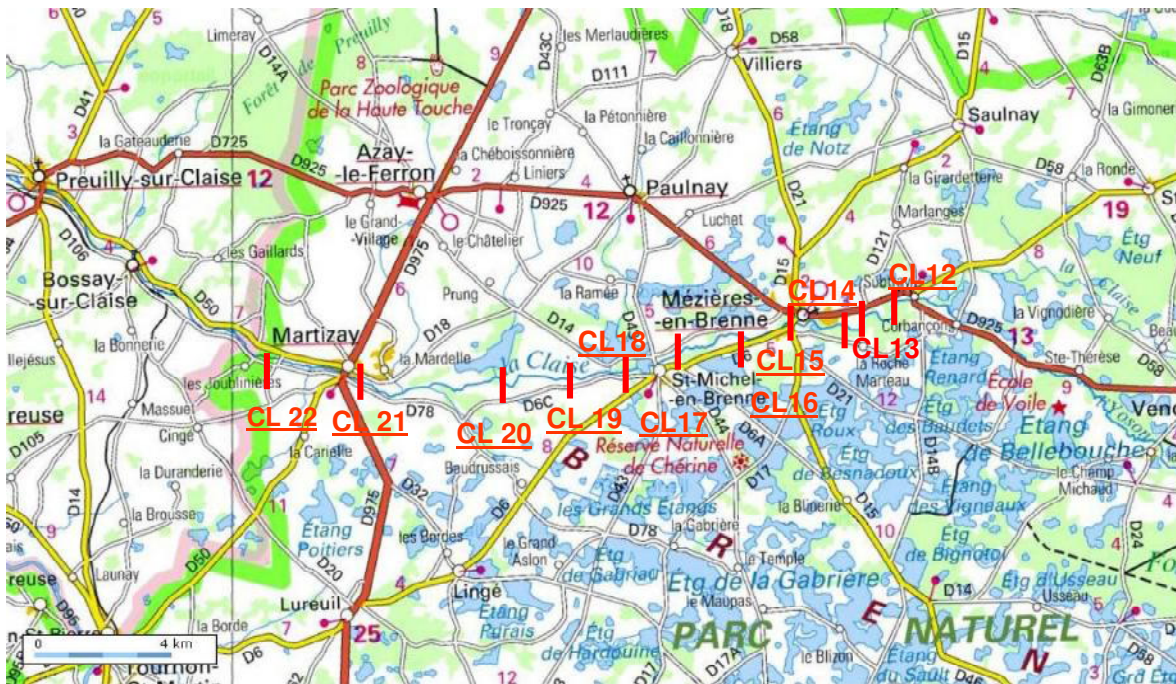
- La qualité écologique de la rivière (migration piscicole, transport sédimentaire)
- La ressource en eau
- Les usages particuliers (pêche, irrigation, etc.)
- La sécurité publique (stabilité des ouvrages, des ponts etc.)
- La conformité aux différents classements des espaces remarquables sur le bassin versant

Dans un second temps, il s'agira de réaliser un dossier projet exécutable par les entreprises à partir des scénarios d'aménagement choisis par le comité de suivi.

2. Cartes de situation des ouvrages et ouvrages annexes

Les ouvrages sont répartis sur un linéaire de 20.5 km, compris entre le pont de la D925 à Mézières en Brenne et le pont de Martizay au niveau du Moulin de Tourneau. Une codification a été donnée par le SIAMVB :

Carte de localisation des 11 ouvrages



Source : Géoportail

Une codification des barrages a été mise en place par la S.I.A.M.V.B.

Code	Nom	Hauteur chute (au QMNA5, en m)	Commune	PK (km)
CL12	Subtray	1,0	Mézières en Brenne	0
CL13	Territeau	1,0	Mézières en Brenne	1,7
CL14	La Galetterie	2,0	Mézières en Brenne	2,8
CL15	Le Bourg	0,9	Mézières en Brenne	4,6
CL16	L'Hippodrome	1,6	Saint Michel en Brenne	6,1
CL17	Claise	1,3	Saint Michel en Brenne	8,0
CL18	Le Tran	1,5	Saint Michel en Brenne	9,6
CL19	Le Moulin du Bois	2,2	Saint Michel en Brenne	11,2
CL20	Le Chiolet	1,4	Saint Michel en Brenne	13,7
CL21	Le bourg	1,1	Martizay	19,2
CL22	L'Étourneau	0,7	Martizay	20,5

3. Historique et patrimoine

La Claise se situe dans la Brenne, région connue pour ses nombreux étangs. L'histoire de ceux-ci remonte au XIV^e siècle. Créés par les abbayes de Méobecq et de Saint-Cyran selon la tradition locale, mais aussi par les seigneurs, bourgeois, marchands pour des fins piscicoles.

Depuis cette époque, leur nombre n'a cessé d'augmenter. Une étude réalisée par le SIAMVB fait apparaître : de 1974 à 2001, le nombre d'étangs a été multiplié par 2 sur les communes de l'étude, et la surface ennoyée a été augmentée de près de 60 %. Ces augmentations concernent surtout les communes de Saint Michel en Brenne (105 étangs créés entre 1974 et 2001) et Mézières en Brenne (119 étangs créés entre 1974 et 2001). Sur ces 2 communes, la surface ennoyée représentait en 2001 environ 20 % du territoire.

Evolution des surfaces des étangs sur les communes de l'étude

		Azay Le Ferron	Martizay	Mézière en Brenne	Saint Michel en Brenne	MOYENNE
Surface ennoyée	Surf. communale (en ha)	6 059	4 020	6 686	5 309	5518.5
	Surf. ennoyée en 1974 (en ha)	66.5	101.09	930.79	627.78	431.56
	Surf. ennoyée en 2001 (en ha)	180.1	123.89	1412.45	936.01	663.11
	% communal ennoyé en 1974	1.13	2.6	14.18	11.67	7.39
	% communal ennoyé en 2001	2.97	3.08	21.12	17.63	11.2
						TOTAL
Nombre d'étangs en 2001	Nb. Total d'étangs en 2001	59	52	231	193	535
	Surf. moy. des étangs en ha	3.05	2.28	6.11	4.84	4.00
Evolution 1974 – 2001 du nombre d'étangs suivant la superficie	Nb. étang surf. < 1 ha en 1974	8	5	34	24	71
	Nb. étang surf. < 1 ha en 2001	27	20	68	48	163
	Nb. étang surf. de 1 ha à 10 ha en 1974	9	20	52	46	127
	Nb. étang surf. de 1 ha à 10 ha en 2001	29	31	132	120	312
	Nb. étang surf. > 10 ha en 1974	2	3	26	18	49
	Nb. étang surf. > 10 ha en 2001	3	1	31	25	60

Source : DDAF- SIAMVB Octobre 2001

		Azay Le Ferron	Martizay	Mézière en Brenne	Saint Michel en Brenne	TOTAL
Evolution de la superficie des étangs	Surf. en ha en 1846	0.62	112.05	1 006.42	637.66	1756.75
	Surf. en ha en 1950	61.93	92.12	839.33	561.89	1555.27
	Surf. en ha en 1974	66.55	101.09	930.79	627.78	1726.21
	Surf. en ha en 2001	180.1	123.89	1 412.45	936.01	2652.45

Source : DDAF- SIAMVB Octobre 2001

Aujourd'hui, les étangs en Brenne sont au nombre de 2500. Ces étangs ont des surfaces très variables mais la majorité ne dépasse pas 10 hectares, avec une faible profondeur (1.50 m maximum). Ces étangs sont pêchés et vidangés d'octobre à avril. Les étangs se vident sur plusieurs jours ou semaines en fonction de leur surface, dans la Claise qui est leur exutoire.

Dans les années 1960, la Claise a subi une profonde mutation. Des travaux ont été effectués sur une période de 10 ans, la rivière a été élargie sur un côté, canalisée et curée. Au total 600 000 m³ de matériaux ont ainsi été prélevés et épanchés de part et d'autre du cours d'eau, ce qui a formé les prairies actuelles. De nombreux ouvrages ont ensuite été créés (55 recensés) afin d'augmenter la ligne d'eau et subvenir aux besoins des usagers : abreuvement des troupeaux et développement de l'activité de pêche principalement.

Travaux de curage à Mézières en Brenne



Dragueline



Source S.I.A.M.V.B, date non communiquée

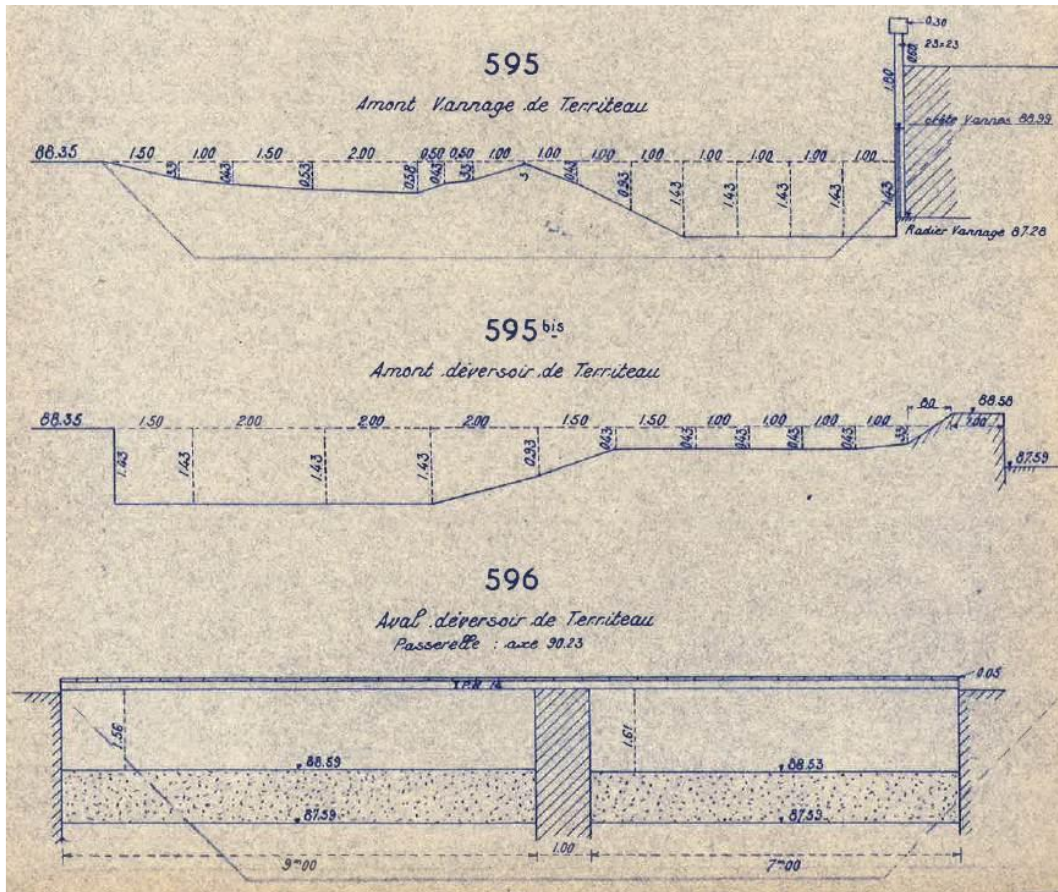
Ces barrages avaient également pour but de limiter les inondations et d'augmenter les surfaces de terrains agricoles. Aucune inondation majeure n'a depuis été enregistrée.

Les seuls documents disponibles concernant ces travaux sont des photos et des plans (profils en travers et vue en plan) du linéaire des Claise modifié. Selon ces plans annexés à l'arrêté préfectoral du 19 juin 1962, on distingue parmi les barrages de l'étude :

- Des nouveaux barrages mis en place pour ces usages : CL12, CL15, CL16, CL18, CL20.
- Des barrages venant remplacer des ouvrages existants (et alimentant des biefs) avant les travaux de recalibrage : CL13, CL14, CL17, CL19, CL21 et CL22.

Une autre fonction de cette ligne d'eau rehaussée était donc également de maintenir une alimentation des biefs des moulins.

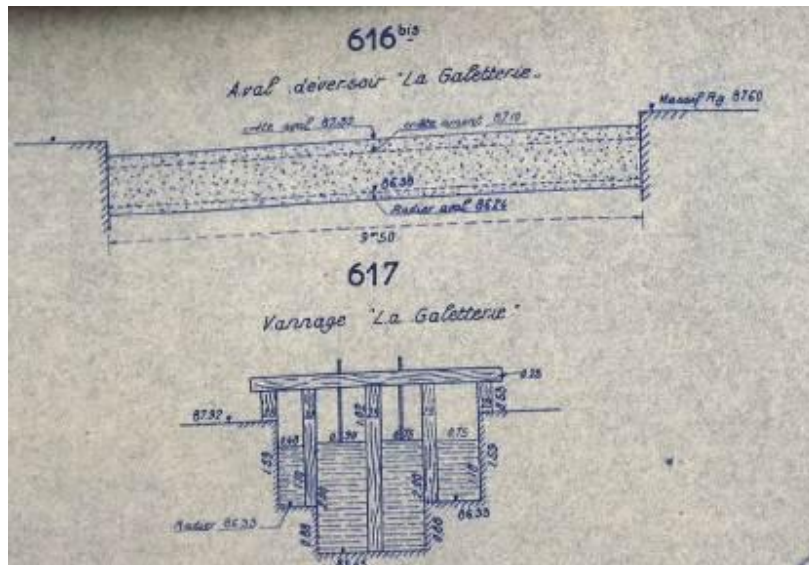
Ancien barrage de Territeau (CL13)



Source S.I.A.M.V.B, annexe à l'arrêté préfectoral de 1962

Ancien barrage de la Galetterie (CL13)





Source S.I.A.M.V.B, annexe à l'arrêté préfectoral de 1962

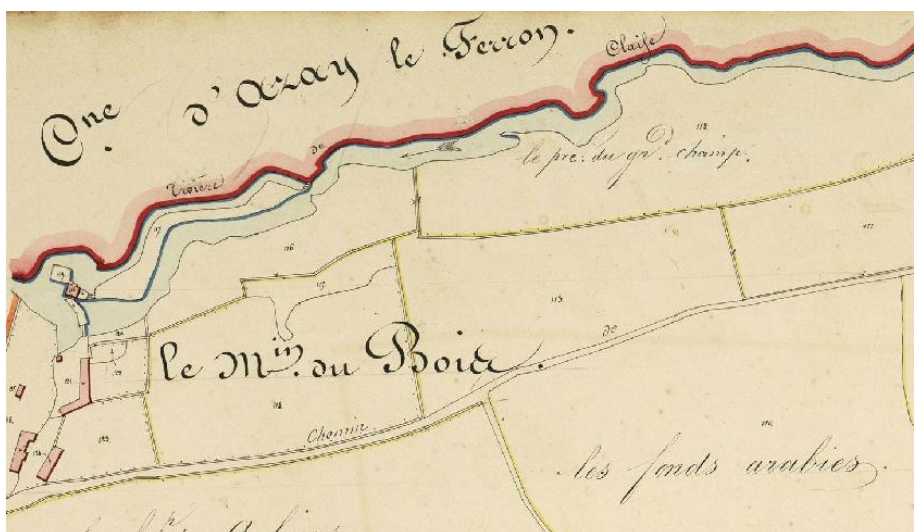
La plupart de ces ouvrages existants avant travaux de recalibrage (et remplacés) sont anciens puisqu'ils figurent sur le cadastre Napoléonien.

Moulin de Tourneau et Moulin du bourg à Martizay



Source : Archives départementale 36- 1836

Moulin du Bois à Saint Michel en Brenne



Source : Archives départementale 36- 1836

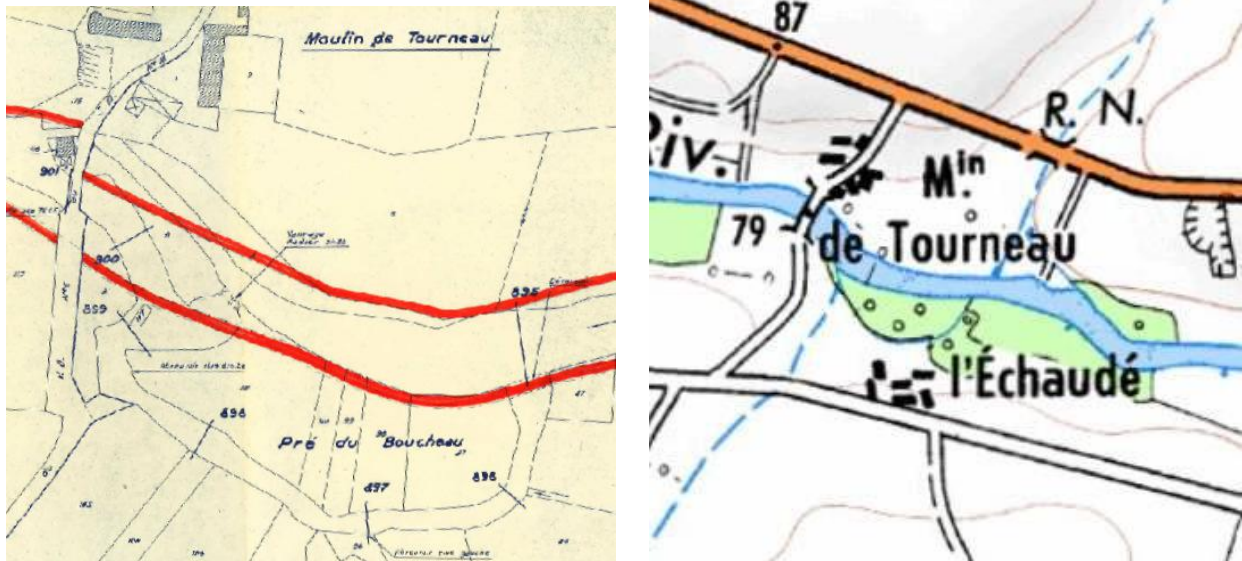
Il existait donc avant les travaux de recalibrage des ouvrages transversaux sur la Claise créant des points durs avec rupture de pente. Le tableau suivant donne la position de ces ouvrages par rapport aux ouvrages actuels ainsi que et leur cote (de 1962).

N° profil	Point	pK	Cote
564	Pont de Subtray	0	88,86
567	aval CL12	104	88,09
595bis	Barrage Territeau	1672	88,58
601	aval CL13	1934	86,78
615	amont déversoir Galetterie	2929	84,98
616	Déversoir Galetterie (crête)	2992	87,33
619	aval CL14	3066	84,02
648	Pont de Mézières	4861	83,59
649	aval CL15	4917	83,81
668	aval CL16	6284	82,48
699bis	Déversoir de Claise (crête)	8424	82,69
701	aval CL17	8524	80,32
714	Pont de St Cyran (St Michel)	9371	80,53
729	aval CL18	10105	79,78
748	Barrage du Moulin du bois	11384	80,45
753	aval CL19	11674	78,47
795	amont CL20	14289	76,72
868	moulin de Martizay	19331	76,1
871	aval CL21	19436	73,07
876	Radier pont de Martizay	19675	73
895	Déversoir de Tourneau	21422	75,1
900	aval CL22	21704	73,76
901	pont aval Tourneau	21735	72,73

Le tracé en plan de la rivière a également été modifié par endroits (tracé rectiligne avec coupage de méandre, lit actuel dans l'ancien bief).

Le linéaire de rivière sur notre tronçon d'étude avant travaux était de 22.1 km (source : plans annexés à l'arrêté préfectoral de 1962). Le linéaire actuel est de l'ordre de 20.5 km (source : BDcarthage) soit une diminution du linéaire de la Claise de 7% sur notre tronçon d'étude.

Modification du tracé de la Claise au droit du moulin de Tourneau entre 1962 et aujourd'hui :



Sources : S.I.A.M.V.B, annexe à l'arrêté préfectoral de 1962 – IGN : Géoportail 2012

Le tableau ci-dessous donne pour chaque barrage la largeur initiale du cours d'eau et la largeur prévue ainsi que le creusement effectué au niveau du lit.

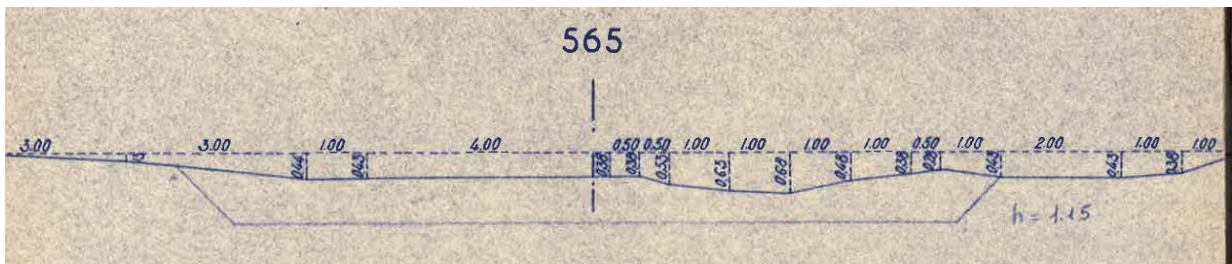
Situation : aval futur barrage	n°profil	largeur prévue (m)	Largeur initiale (m)	Largeur actuelle *	profondeur initiale (m)	profondeur prévue (m)
CL22	900	30	16,9	23.36	1,41	4,07
CL21	870	26,5	12,4	14.94	1,77	2,39
CL20	795	20,8	12,5	16.44	1,31	2,67
CL19	753	19	13	13.83	1,35	1,86
CL18	729	19,3	11,5	11.86	1,59	2,16
CL17	701	18	10	18.37	2,16	2,07
CL16	668	18	14,8	18	1,83	2,17
CL15	649	18,2	13,4	18.03	1,51	2,15
CL14	619	20,2	19,9	20.27	3,71	3,27
CL12	567	15,2	11	18.18	1,62	1,62

* La largeur actuelle a été mesurée sur les profils aval, afin de se rapprocher au plus près des zones où les profils de l'arrêté ont été effectués (l'emplacement n'est toutefois pas exactement le même). Pour le CL21, la largeur actuelle a été prise à partir du cadastre, le profil en travers effectué se situant en amont. Pour le CL20, la largeur actuelle correspond à la largeur de la rivière en amont immédiat du seuil, zone correspondant au profil le plus représentatif présent sur l'arrêté.

En se basant sur ces profils, la rivière a donc été approfondie en moyenne de 60 cm avec des différences non négligeables entre chaque profil. Elle devait être élargie de 7m et a été finalement élargie d'environ 4 à 5m.

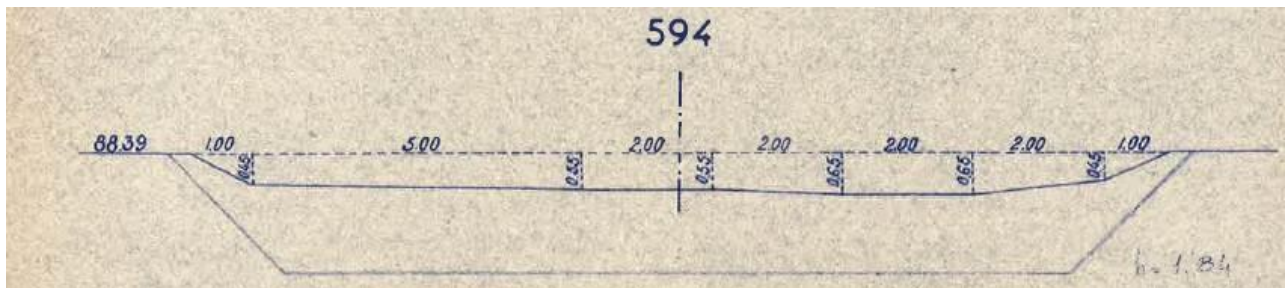
Le lit qui présentait des profondeurs variées a été transformé en un chenal de forme trapézoïdale dont la largeur moyenne est de 20 m en berge et 15 m au niveau du fond. Les berges ont été talutées avec des pentes fortes de l'ordre de 1H/1V.

Profil aval ancien de Subtray (CL12)



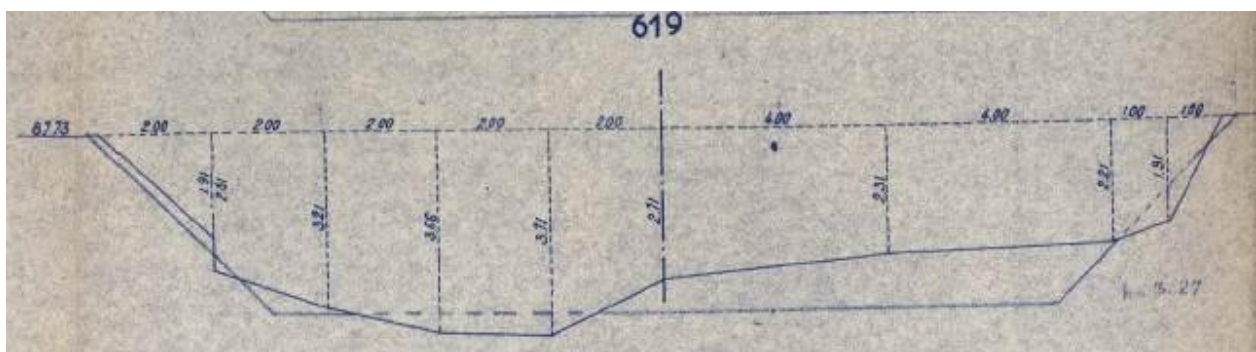
Source S.I.A.M.V.B, annexe à l'arrêté préfectoral de 1962

Profil amont ancien barrage de Territeau (CL13)



Source S.I.A.M.V.B, annexe à l'arrêté préfectoral de 1962

Profil aval ancien barrage Galetterie (CL14)



Source S.I.A.M.V.B, annexe à l'arrêté préfectoral de 1962

Ces travaux ont profondément modifié le linéaire et le fonctionnement hydraulique de la Claise : érosion des berges, important colmatage des fonds ...

D'autre part, un manque d'entretien régulier depuis cette époque a contribué à la dégradation du cours d'eau déjà initiée par les travaux : végétation aquatique et rivulaire excessive, nombreux embâcles... (Source : F.D.A.P.P.M.A. 36).

Vue de la Claise à l'aval du Pont de la RD43 à St Michel en Brenne avant et après travaux



Vue de la Claise à l'aval du Pont de la RD43 à St Michel en Brenne avant et après travaux



Vue de la Claise amont à partir du pont de la RD15 à Subtray avant et après travaux



4. Réglementation

Le S.I.A.M.V.B est propriétaire d'une grande partie des ouvrages présents sur la Claise, dont ceux concernés par cette étude. Aucun droit d'eau ne semble exister sur ce tronçon selon le S.I.A.M.V.B. La DDT 36 n'a recensé également aucun droit d'eau sur la Claise et ses affluents principaux.

En revanche, le SIAMVB ne possède pas le foncier lié à ces ouvrages. Cela entraîne pour certains des problèmes d'accès pour la maintenance et l'entretien (cas du CL13).

5. Recueil des données de base

5.1. Visite sur site

Deux visites ont été réalisées sur site : la première les 20 et 21 mars 2012, et la deuxième les 29 et 30 mars 2012.

Durant la deuxième période de visite, les clapets ont été abaissés pour l'ensemble des ouvrages hormis le CL13 (problème d'accès) et le CL16 (problème technique). Ceci a permis de visualiser directement l'impact d'un abaissement de la ligne d'eau sur la rivière et ses ouvrages tels que les ponts; le fond du lit mineur ainsi que la maçonnerie des seuils à étudier.

Lors de ces visites, la rivière et les ouvrages hydrauliques ont été photographiés, notamment pendant la journée d'abaissement des clapets et le lendemain. Des levés sommaires (cote clapets baissés) des ouvrages ont également été réalisés.

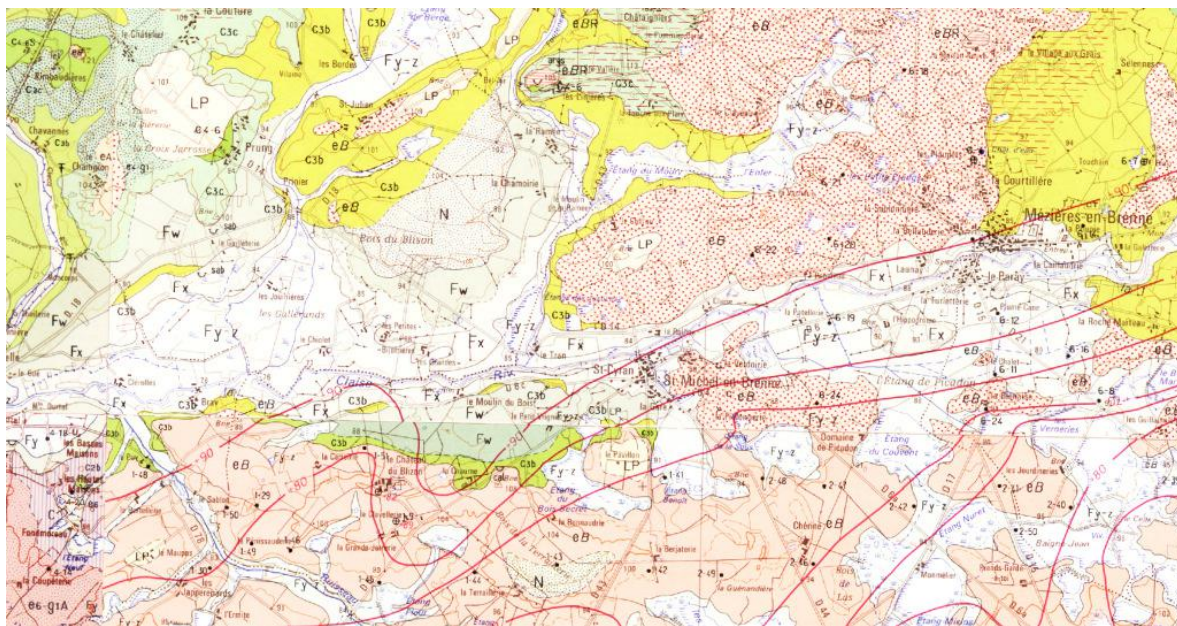
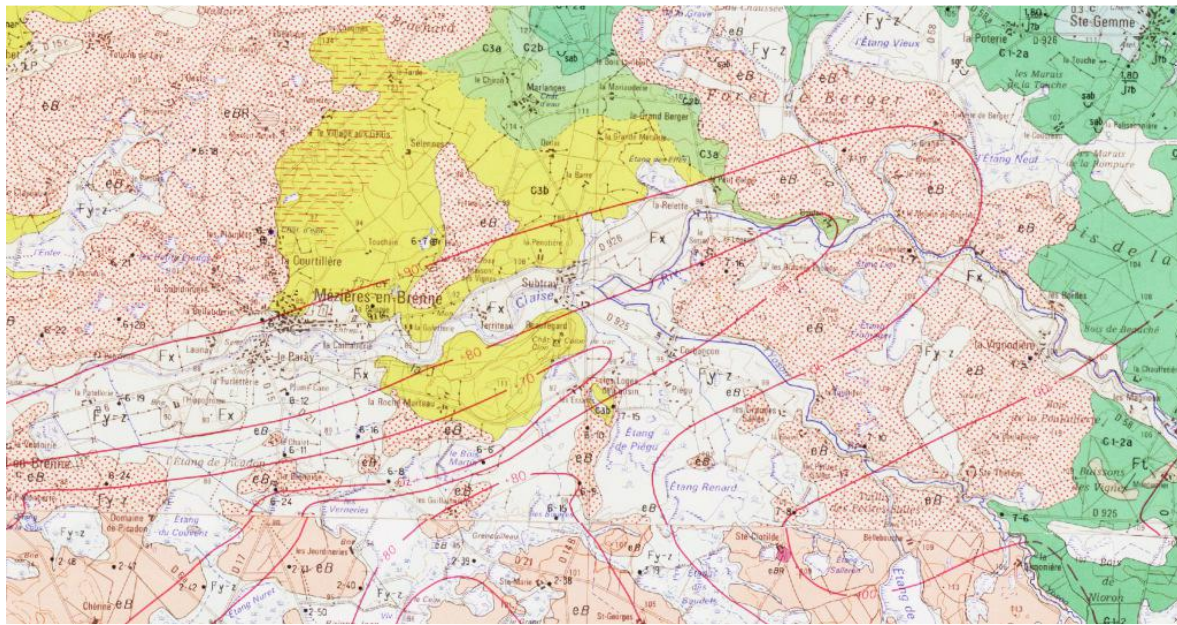
5.2. Topographie

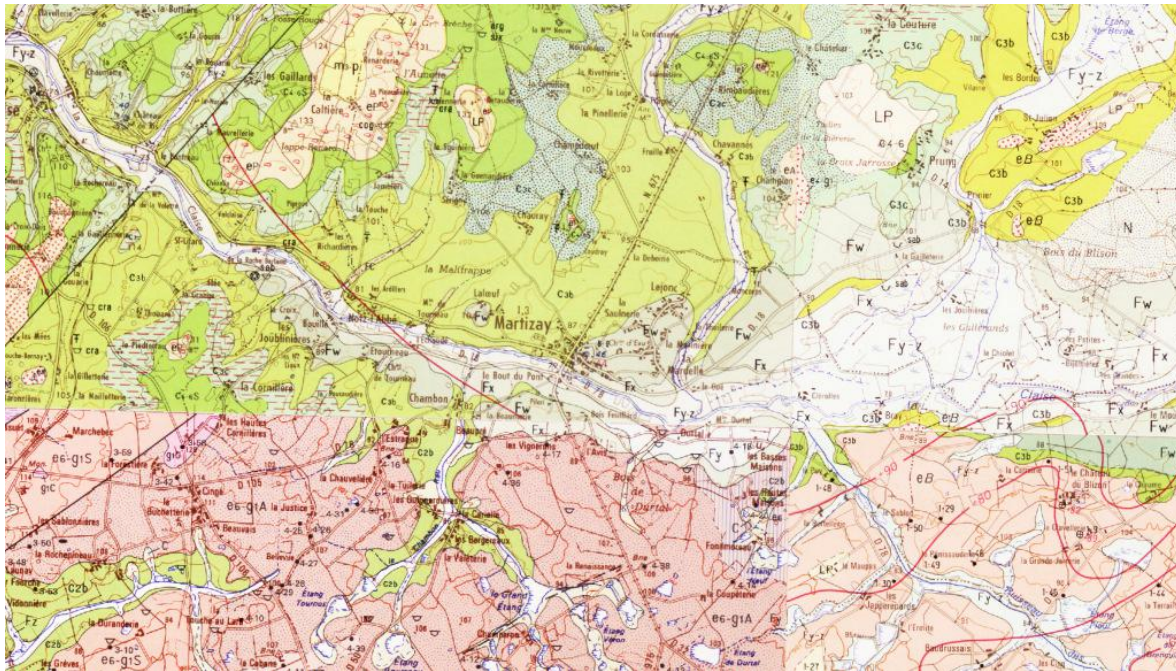
Un levé de chaque ouvrage a été réalisé par le cabinet géomètre-expert GEOVAL.

Ce levé a compris le génie civil et les équipements électromécaniques, les berges aux abords immédiats de l'ouvrage, ainsi qu'un profil en travers en aval de chaque ouvrage. Ces levés ont été réalisés durant les deux dernières semaines de mars 2012.

5.3. Géologie

Cartes géologiques, de l'amont vers l'aval de notre zone d'étude





(Source : www.infoterre.brgm.fr)

Le socle sous la Claise est anté-mésozoïque (à une cote de -650). On y retrouve, sur un substrat attribué au Briovérien, un bassin carbonifère et permien.

Au cours de l'aire secondaire, plusieurs transgressions marines se succèdent, la mer dépose alors des sédiments calcaires, des marnes, des argiles et pour finir, de la craie. A la fin du Crétacé, la mer se retire définitivement.

Au tertiaire, des mouvements tectoniques aboutissent à la création d'une vaste cuvette en Brenne. A l'Eocène, de puissants cours d'eau en provenance du Massif Central drainent des arènes granitiques qui viennent combler la dépression. A l'exception de quelques affleurements calcaires ou marneux, la Brenne se trouve recouverte de dépôts siliceux, riches en concrétions ferrugineuses. Ce sont des sédiments constitués essentiellement de sable, grès et argile, qui en se consolidant forment les grès actuels.

Cette région est donc à présent un plateau calcaire recouvert d'argiles à silex, de sables et limons, fortement entaillée par la Claise et ses affluents.

La vallée de la Claise dans le secteur des barrages est essentiellement constituée d'alluvions : A l'amont, la vallée est peu encaissée, avec des alluvions Fx formant une basse terrasse presque continue, constituée de sables et graviers peu altérés.

La vallée s'enfonce ensuite en contrebas des plateaux, et est alors constituée d'alluvions modernes bien développées. Ce sont des sables argileux très fins, ou des argiles foncées, contenant un peu de calcaire, de la glauconite et un peu de muscovite. La fraction fine est principalement constituée de smectites, de kaolinite, avec des traces d'argile micacées et de zéolites. A la partie inférieure du remblaiement, on rencontre des niveaux sableux plus grossiers.

Enfin, au niveau des barrages les plus en aval, on trouve de la craie micacée en rive droite (tuffeau blanc), qui est constituée de calcaire gris, tendre, sableux, micacé et glauconieux. En rive gauche, des alluvions anciennes constituées d'argiles, sables, graviers et galets altérés.

5.4. Hydrologie

5.4.1. Le cours d'eau et son bassin versant

Les 11 seuils se situent sur la rivière la Claise. Cette rivière est un affluent rive droite de la Creuse, qui prend sa source sur le territoire de la commune de Luant. Elle quitte ensuite le département de l'Indre en aval de Martizay, après un parcours de plus de 50km.

(Voir carte des bassins versants en annexe).

Barrage	Cote (ligne d'eau)	Point culminant (en m)	Surface bassin versant (en km ²)	Pente moyenne en (m/m)
CL12	89.29	171	387.6	0.0022
CL13	88.30	171	394.2	0.0006
CL14	87.30	171	395.24	0.0008
CL15	85.31	171	403.94	0.0011
CL16	84.36	171	408.44	0.0006
CL17	82.78	171	446.01	0.0008
CL18	81.53	171	452.81	0.0008
CL19	80.03	171	495.88	0.0010
CL20	77.50	171	502.38	0.0010
CL21	76.08	171	735.28	0.0003
CL22	74.91	171	755.42	

On note que la pente moyenne du tronçon d'étude est assez faible de l'ordre de 0,0007 m/m avec toutefois de différences selon les tronçons :

- Pente de l'ordre de 0.001 m/m sur les tronçons aval des CL12, CL15, CL19 et CL 20
- Pente de l'ordre de 0.0007 m/m sur les tronçons aval des CL13, CL14, CL16, CL17, CL18
- Pente très faible de l'ordre de 0.003 m/m sur le tronçon aval du CL21

5.4.2. Les stations hydrométriques

L'hydrologie locale a été évaluée à partir des données des stations hydrométriques. Les stations les plus proches sont les suivantes (<http://hydro.eaufrance.fr/>) :

- L6202030 La Claise au Grand-Pressigny (37) : données de débits 1973 à 2012, 897 km²
- L4653010 La Bouzanne à Velles (36) : données de débits 1969 à 2012, 434 km²

A noter qu'il n'existe pas de données de débits sur la Claise antérieures aux travaux de curage et recalibrage de la rivière.

La station au Grand-Pressigny est gérée par le SHPC Vienne-Thouet et se situe en aval de la zone d'étude, tandis que la station à Velles est gérée par la DREAL du Limousin et se situe en amont de la zone d'étude.

Elles donnent les débits caractéristiques suivants :

Stations	QMNA ₅	Module	QiX ₂	QiX ₅	QiX ₁₀	QiX ₂₀	QiX ₅₀
Claise	0.3	4.220	40	59	71	84	99
Bouzanne	0.3	3.12	64	100	130	150	190

Les débits instantanés les plus élevés sur la Claise au Grand Pressigny depuis 1977 sont les suivants :

- Crue de retour décennal le 1^{er} mai 1981 : 70 m³/s
- Crue de retour cinquantennal le 21 décembre 1982 : 103 m³/s
- Crue de retour vicennal du 28 décembre 1999 : 77.5 m³/s

A noter qu'en cas de crue, les clapets s'abaissent automatiquement.

Les débits caractéristiques ont été extrapolés au niveau des différents barrages par ratio de bassin versant pour les débits secs et moyens (QMNA5 et module) et par la formule de Meyer pour les débits de crue :

$$Q1/Q2 = (S1/S2)^{0.8} \text{ Avec } Q : \text{débit en m}^3/\text{s}, S : \text{surface en m}$$

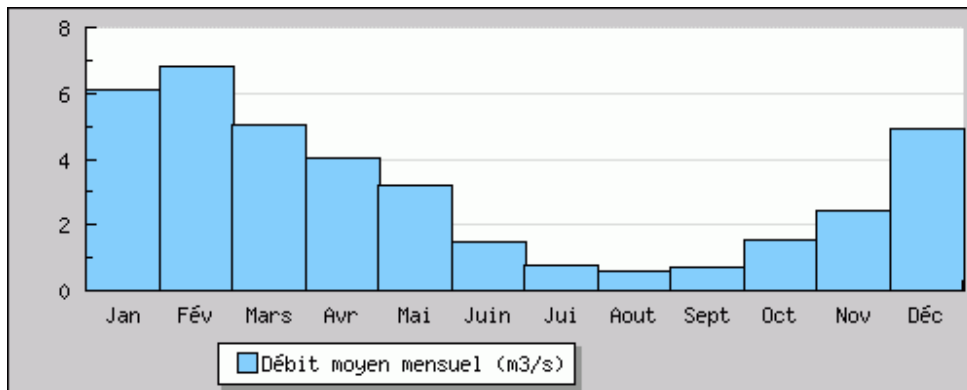
Les calculs des débits secs, moyens et débits de crues ont été réalisés à partir des valeurs de la station de la Claise au Grand-Pressigny. En effet, celle-ci concerne une zone se rapprochant davantage de celle étudiée ici, de par la taille de son bassin versant, sa morphologie et sa situation aval. La Bouzanne à Velles se situe dans la zone amont de la Claise, sur un petit bassin versant, les valeurs calculées à partir de cette station surestimerait de façon trop importante les débits de la Claise en aval.

Les résultats des interpolations aux différents barrages sont les suivants :

Seuils	VCN10 m ³ /s	QMNA5 m ³ /s	Module m ³ /s	QiX ₂	QiX ₅	QiX ₁₀	QiX ₂₀	QiX ₅₀
CL12	0,10	0,13	1,82	20	30	36	43	51
CL13	0,10	0,13	1,85	21	30	37	43	51
CL14	0,10	0,13	1,86	21	31	37	43	51
CL15	0,10	0,14	1,89	21	31	37	44	52
CL16	0,10	0,14	1,92	21	31	38	45	53
CL17	0,11	0,15	2,10	23	34	41	48	57
CL18	0,12	0,15	2,13	23	34	41	49	57
CL19	0,13	0,16	2,33	25	37	44	53	62
CL20	0,13	0,17	2,36	25	37	45	53	62
CL21	0,19	0,25	3,45	34	50	60	72	84
CL22	0,19	0,25	3,55	35	51	62	73	86

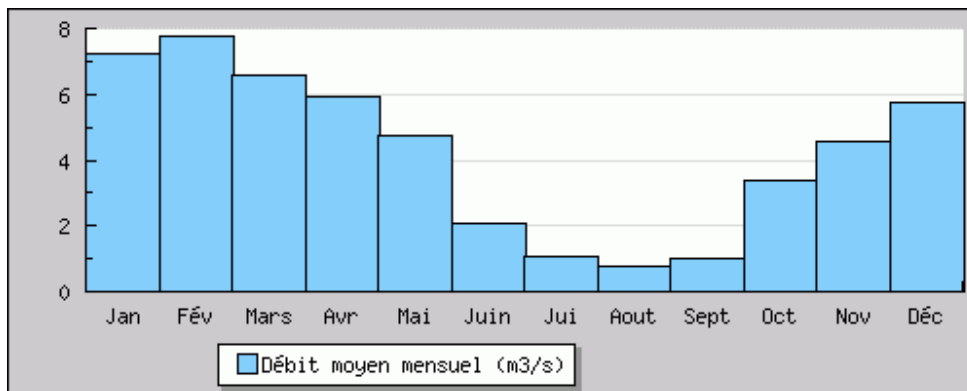
Comme précisé plus haut, la vidange des étangs de la région entraîne des perturbations du régime hydraulique de la Claise. Les histogrammes du débit moyen mensuel au droit des deux stations (ci-dessous) permettent de mesurer l'impact de la vidange des étangs (qui se situe essentiellement au niveau de la confluence entre la rivière les Cinq Bondes et la Claise).

Histogramme du débit moyen mensuel de la Bouzanne à Velles :



Source : <http://hydro.eaufrance.fr/>

Histogramme du débit moyen mensuel de la Claise au Grand Pressigny :



<http://hydro.eaufrance.fr/>

Une augmentation plus brusque du débit en octobre se produit en aval au Grand Pressigny du fait de la vidange des étangs. Cette variation concerne plus particulièrement les barrages en aval de la confluence avec la rivière des Cinq Bondes, c'est-à-dire le CL21 et CL22.

5.5. Qualité de l'eau

5.5.1. Masses d'eau concernées

Au sens de la Directive européenne sur l'eau (DCE), le tronçon d'étude comprend deux masses d'eau (Voir carte page suivante) :

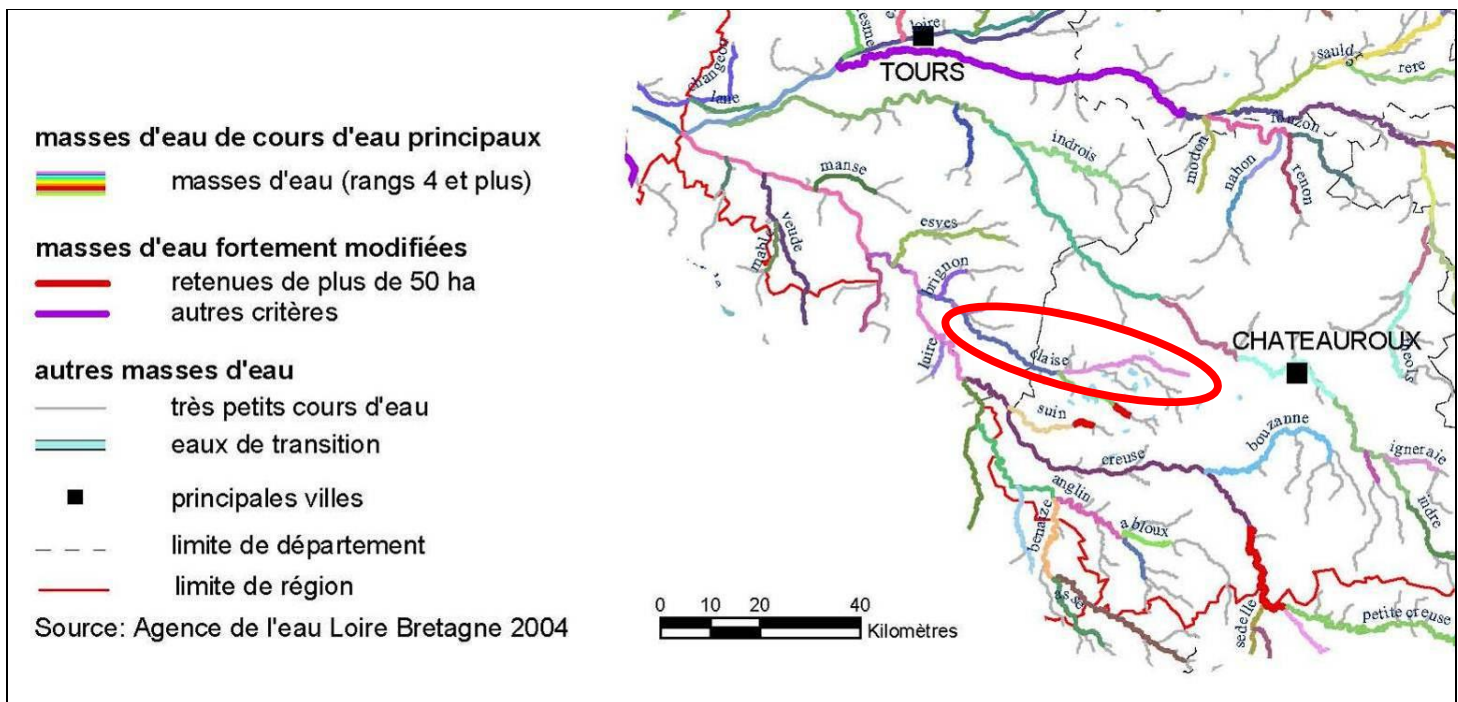
- FRGR0425 : La Claise et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec le ruisseau des cinq Bondes
- FRGR0426 : La Claise depuis la confluence du ruisseau des Cinq Bondes jusqu'à sa confluence avec la Creuse.

L'objectif de bon état chimique des eaux pour les deux masses d'eau est programmé à 2015. Concernant la masse d'eau FRGR0425, l'état actuel est inconnu, tandis que pour la masse d'eau FRGR0426, l'état chimique est considéré comme bon, avec un niveau de confiance faible. (Données Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2009).

			Objectif écologique		Objectif chimique		Objectif d'état global	
Code masse d'eau	Nom rivière	Etat actuel	Objectif	Délai	Objectif	Délai	Objectif	Délai
FRGR0425	La Claise	médiocre	bon état	2021	Bon état	2015	Bon état	2021
FRGR0426	La Claise	bon état	bon état	2015	Bon état	2015	Bon état	2015

Les résultats concernant la qualité de la masse d'eau FRGR0425 sont à relativiser selon le SIAMVB car la station prise pour référence ne serait pas représentative du tronçon.

Délimitation des masses d'eau et cours d'eau principaux, en région centre



Source : Agence de l'Eau Loire Bretagne

Selon l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, les risques de non atteinte du bon état en 2015 sont principalement liés aux pesticides, à la morphologie du cours d'eau pour les deux masses d'eau, ainsi que des macropolluants et de l'hydrologie pour la masse d'eau FRGR0426. Les raisons qui ont motivé le choix du délai de l'objectif écologique a été pour la masse d'eau FRGR0425 des coûts disproportionnés et un problème de faisabilité technique.

5.5.2. Stations de suivi de la qualité de l'eau

La qualité de l'eau de la Claise à proximité de notre site d'étude est suivie au niveau de trois stations, dont deux possédants des données sur les 5 dernières années :

- Station n° 4096740 : Claise à Martizay : en aval du CL21
- Station n° 4096800 : Claise à Abilly, située très en aval de la zone d'étude (proximité de la confluence avec la Creuse)

(Voir carte de localisation des stations en annexe)

La qualité de l'eau sur ces deux stations est suivie par l'agence de l'eau Loire-Bretagne et par le conseil général de l'Indre-et-Loire.

5.5.3. Qualité physico-chimique

L'analyse de la qualité physico-chimique a été réalisée conformément à l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel des eaux de surface (DEVO1001032A).

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats pour les deux stations mentionnées ci-dessus :

Paramètres par élément de qualité	4096800 Claise à Abilly						
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Bilan de l'oxygène							
Oxygène dissous (mg O2/l)	7.7	9.48	9.01	8.5	9	8.9	8.3
Taux de saturation en O2 dissous (%)	83	84.12	84.45	95	91	97	92
DBO5 (mgO2/l)	3.36	3.05	1.78	3.8	2.66	2.3	4.7
COD (mg C/l)		12.8	14	11.17	7.938	14.7	14.9
Température							
Eaux salmonicoles							
Eaux cyprinicoles	21.04	22.95	19.05	18.18	19.51	21.6	19.9
Nutriments							
PO ₄ ³⁻ (mg/l)	0.15	0.2992	0.2349	0.137	0.1	0.1	0.1
Phosphore total (mg/l)	0.15	0.2	0.156	0.2251	0.1094	0.2	0.083
NH ₄ ⁺ (mg/l)	0.146	0.24	0.06	0.06	0.069	0.15	0.07
NO ₂ ⁻ (mg/l)	0.082	0.174	0.099	0.09	0.078	0.1	0.09
NO ₃ ⁻ (mg/l)	17.1	16.1	19.88	26.99	20.55	17.4	20.1
Acidification							
pH minimum	7.4	7.4	6.89	7.2	7.3	7.8	7.6
pH maximum	8.21	8.76	8.27	8.2	8.3	8.4	8.4

Paramètres par élément de qualité	4096740 Claise à Martizay	
	2005	2006
Bilan de l'oxygène		
Oxygène dissous (mg O2/l)	7.96	7.45
Taux de saturation en O2 dissous (%)	68	74.9
DBO5 (mgO2/l)		2.9
COD (mg C/l)		14
Température		
Eaux salmonicoles		
Eaux cyprinicoles	22.18	24.7
Nutriments		
PO ₄ ³⁻ (mg/l)		0.122
Phosphore total (mg/l)		0.085
NH ₄ ⁺ (mg/l)		0.085
NO ₂ ⁻ (mg/l)		0.08
NO ₃ ⁻ (mg/l)		8.45
Acidification		
pH minimum	7.5	7.43
pH maximum	8.14	8.43

Sur la station d'Abilly, on observe une amélioration de l'état physico-chimique des eaux de 2005 à 2011. La rivière à Abilly est en très bon état pour les paramètres de l'oxygène dissous, la température et le pH minimum, et ce depuis plusieurs années.

On note toutefois une qualité mauvaise concernant le carbone organique dissous. D'après le SIAMVB, la concentration en COD a toujours été très élevée dans le secteur sans pouvoir en déceler l'origine. Ce paramètre est également déclassant sur la station de Martizay, ainsi que le taux de saturation en 2005.

5.5.4. Qualité biologique

La qualité biologique des eaux superficielles a été évaluée sur la base d'indices fondés sur la sensibilité de certains organismes : IBGN (Macroinvertébrés benthiques), IBD (Diatomées) et IPR (espèces piscicoles). Les valeurs proviennent de l'agence de l'eau Loire-Bretagne (Osur-Web) et l'étude pour la mise en place d'un contrat territorial sur la Claise.

IBGN (note sur 20)							
Station	Code	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Claise à Martizay	4096740	17					16*
Claise à Abilly	4096800	18 (05/07/2005)	19 (23/06/2006)	13	16	16 (IBGA)	7 (IBGA)*
		14 (25/08/2005)	14 (27/07/2006)				

* Indice calculé par le bureau d'étude SCE, octobre 2010 (cf. CRE, décembre 2010 rapport étape 1)

IBD (note sur 20)							
Station	Code	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Claise à Martizay	4096740	10.9	14.6				15.4*
Claise à Abilly	4096800	12.5	11.2	15.5	15.4	15.2	15.3

*Indice calculé par le bureau d'étude SCE, octobre 2010.

IBMR		
Station	Code	2010
Claise à Abilly	4096800	9.21
Claise à Martizay	***	8.06*

*Indice calculé par le bureau d'étude SCE, octobre 2010.

Les données concernant l'IPR sont issues du site de l'ONEMA (IMAGE) :

IPR			
Cours d'eau	Code station ONEMA	Commune	2008
Claise	04371046	Abilly	13.36

Dans l'ensemble, les stations remplissent les objectifs de qualité fixés par la directive cadre européenne, mise à part pour l'indice Macrophytes IBMR qui présente une qualité mauvaise pour les deux stations.

En 2010 sur la Claise à Abilly, l'indice IBGN indique également une qualité mauvaise, avec toutefois une très bonne qualité les années précédentes. Il est donc possible que le milieu ait subi une pollution ponctuelle dans la zone aval (entre Martizay et Abilly) à cette période.

En revanche, ces stations ne semblent pas représentatives :

- Sur la masse d'eau aval (principalement située en Indre et Loire) qui concerne les barrages CL 21 et CL 22, la station de prélèvement semble située dans la seule zone du département 37 non soumise à l'impact de barrages (alors que le taux d'étagement est supérieur à 90 % sur cette masse d'eau). Cette station n'est donc pas représentative de la masse d'eau.
- Pour la masse d'eau amont qui va de la source jusqu'à la confluence avec les Cinq Bondes, la station n'est pas non plus représentative de la masse d'eau car située totalement à l'aval de la masse d'eau (sur Martizay).

Afin de disposer d'une station plus représentative de la masse d'eau, une pêche électrique a été réalisée par le bureau d'étude SCE en octobre 2010, sur la Claise, au lieu-dit Moulin de Chézeaux sur la commune de Vendoeuvres. Celle-ci donne une note de **14.33** pour l'IPR. Cette note est proche de la limite entre bon état et état médiocre (16).

5.5.5. Population piscicole

La Claise est un cours d'eau de deuxième catégorie piscicole, domaine Cyprinicole. Le peuplement est dominé principalement par les poissons d'eaux calmes, carnassiers, poissons blancs, avec plus de 20 espèces de poissons présentes. Parmi ces espèces, on y trouve la Perche, le Silure, le Gardon, le Rotengle, l'Ablette. Il existe également une population importante de Brèmes et de Carpes, et enfin parmi les carnassiers, le Brochet.

Les barrages actuels ont modifié la composition du peuplement piscicole originel, la présence d'un écoulement lentique à l'amont des ouvrages favorisant l'apparition et « l'installation » de poissons d'eaux calmes.

Le brochet

Concernant ce dernier, des études ont été effectuées par la F.D.A.P.P.M.A. 36 et l'ONEMA. Il en ressort un déficit global de surface favorable à la reproduction d'environ 10 ha. Leur effectif sur le département est en nette diminution (préjudice estimé à 5500 brochets capturables par an).

En effet, le recalibrage de la rivière a rendu quasi inexistant le phénomène de crue, les zones humides latérales sont donc plus rares et peu de frayères typiques à brochets ont été recensées dans les années 2000.

Cependant, la qualité du milieu semblait favorable pour le développement des brochetons et à la présence de sujets adultes (végétation aquatique abondante : caches, milieu lentique avec eaux assez chaudes, eaux peu profondes...)

(Source : *Recensement des frayères à brochets, bassin de la Claise*, F.D.A.P.P.M.A 36, Région Centre).

Les étangs de la Brenne ont également une forte influence sur les espèces présentes, en alimentant la Claise en poissons blancs, ce qui est très favorable au développement des carnassiers. Cependant, ils peuvent avoir des effets néfastes sur le peuplement, de par un rempoissonnement continu de la Claise avec certaines espèces indésirables, ce qui a pu être le cas surtout dans le passé.

Les modifications du régime hydraulique lors des vidanges peuvent perturber fortement la croissance de certaines espèces, et altérer la qualité de l'eau avec apports en matière organique, matières en suspension, changement de température et de taux d'oxygène etc.

L'anguille

La Claise est également une **zone d'action prioritaire pour l'anguille**, selon le plan de gestion du stock anguille (R n°1100/2007) qui a été instauré le 22 septembre 2007 (voir carte page suivante).

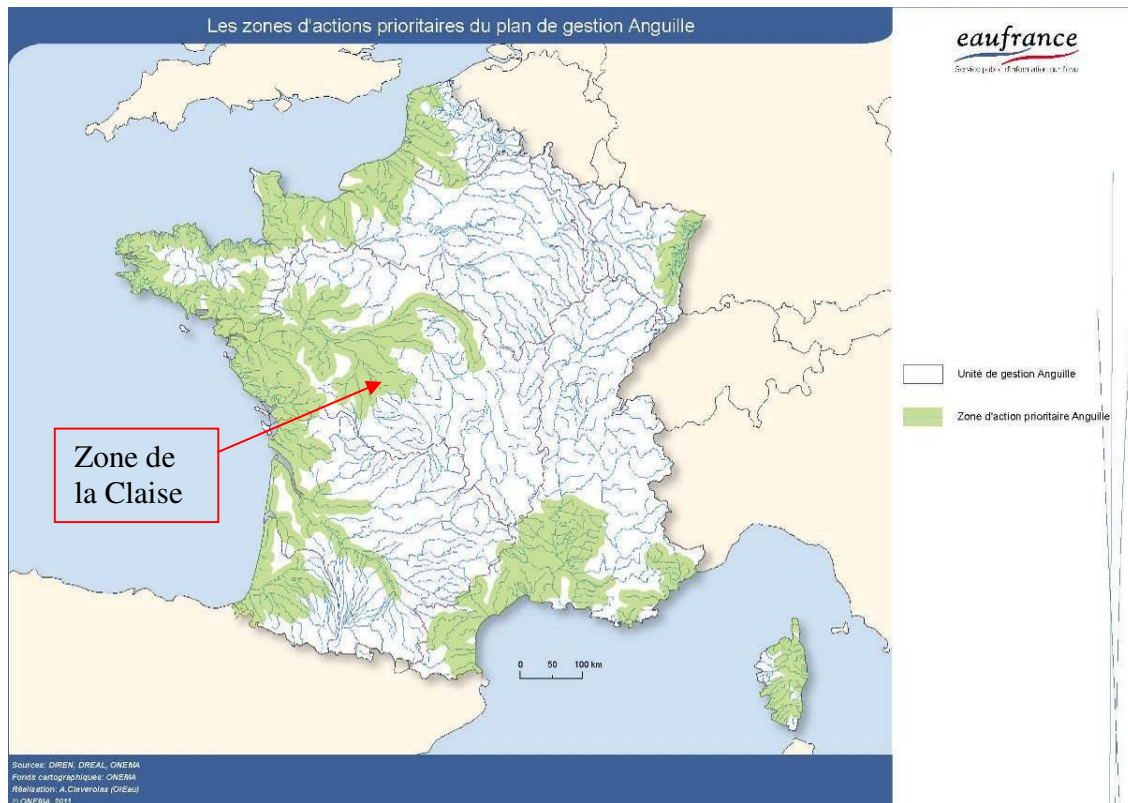
Les données de l'ONEMA (anciennement le CSP) ont montré en 1997, au niveau de Saint-Michel en Brenne, une densité égale à 4.2% de l'effectif total des espèces présentes pêchées, soit une biomasse de 3529 g. La taille minimale était de 42 cm, la taille maximale de 78 cm.

En 2000, sur la commune de Vandœuvre au lieu-dit Moulin Neuf, il a été relevé une densité égale à 0.3% de la densité totale de l'échantillon, soit une biomasse de 929g. La taille minimale était de 37.8cm, la taille maximale de 77.5cm.

Ces études sont toutefois à relativiser, datant de 1997 et 2000. Actuellement, les anguilles arrivant dans la Claise ont une taille d'environ 30 cm, cette taille sera donc celle retenue pour l'étude de franchissement par cette espèce.

Des pêches électriques récentes réalisées sur la Claise dans le département de l'Indre et Loire ont mis en évidence la présence d'anguille en montaison (taille de l'ordre de 22 à 26 cm).

Les ZAP Anguille



Source : eaufrance.fr

Classement de la Claise

L'article L 214-17 du Code de l'environnement précise qu'un classement des cours d'eau doit être mené, et que le préfet coordonnateur de bassin établit deux listes :

- **la liste n° 1** permet de préserver les cours d'eau cités de toute dégradation nouvelle : les nouveaux ouvrages limitant la continuité écologique seront interdits ;
- **la liste n° 2** fixe les cours d'eau sur lesquels une action de restauration est à engager dans les 5 ans sur tous les ouvrages existants. Les ouvrages devront alors s'équiper de dispositifs de franchissements pour les poissons et/ou adapter la gestion de leurs vannes ou turbines pour éviter de bloquer en amont et de manière excessive les sédiments transportés par la rivière.

La Claise est définie comme « réservoir biologique » par le SDAGE Loire-Bretagne 2010-2015. Classée également en ZAP anguille, elle devrait donc être classée dans la liste 1 et la liste 2, de la confluence avec le ruisseau l'Yoson jusqu'à la confluence avec la Creuse.

Néanmoins, l'arrêté préfectoral du classement de la Claise n'a pas encore été publié.

5.6. Documents de référence sur la gestion de l'eau

5.6.1. Le Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la gestion des ressources piscicoles, département de l'Indre.

C'est un document technique réalisé par la fédération de pêche 36. Il date d'octobre 1997. L'étude porte sur tous les cours d'eau du département de l'Indre, vis-à-vis des peuplements piscicoles en place. Il précise l'état de ces peuplements, quantifie les problèmes rencontrés et propose des programmes d'actions techniques pour améliorer et gérer les différentes situations. Enfin, il évalue les coûts des différentes actions proposées.

Concernant notre zone d'étude, ce document fait état d'un fonctionnement perturbé, causé par des problèmes d'ordre quantitatifs majoritairement :

- la prolifération d'étangs,
- le développement d'une agriculture irrigante avec recherche constante d'une évacuation rapide des eaux hivernales,
- les étangs : gestion individuelle des propriétaires sans concertation.

Depuis 1997, la réglementation a permis une meilleure gestion des étangs lors des vidanges et des mesures d'accompagnement permettent d'éviter ces perturbations sur le milieu naturel (pêcheries, barrages filtrants).

5.6.2. Contrat-vert association : Recensement des frayères à Brochets, bassin de la Claise

Ce recensement a été effectué par la fédération de pêche 36 et la région Centre. Il a débuté en 1997 et s'est déroulé sur plusieurs années. Il concerne uniquement la Claise.

Les zones à frayères y sont décrites et au nombre de 4, correspondant à 3 barrages inclus dans notre tronçon d'étude :

- Commune Mézières-en-Brenne, le Territeau : Un bras mort (la qualité de cette frayère est limitée au barrage qui lui-même limite l'inondabilité de cette zone), et une dépression parallèle à un bras secondaire (qualité médiocre).
- Commune Mézières-en-Brenne, La Galetterie (hélrophytes rivulaires, exemple souvent rencontré le long de la Claise)
- Commune Martizay, Ancien moulin dans le bourg : Bras mort en rive gauche (frayère durant les années humides, mais qualité médiocre)

La Claise est constituée de nombreuses petites zones difficiles à recenser, il est donc possible que des frayères existent en dehors de ce recensement. Il est également possible que les frayères recensées à l'époque n'existent plus à l'heure actuelle.

On note toutefois que les zones amont des barrages sont des zones propices à la reproduction des Brochets, offrant des eaux calmes, chaudes, avec des annexes intéressantes en terme de caches et végétation aquatique (bras secondaires, morts, bief...).

5.6.3. Etude de programmation pluriannuelle d'entretien des cours d'eau

Cette étude a été réalisée en juillet 2003 par le cabinet ECTARE, mandaté par le S.I.A.M.V.B., en collaboration avec l'Agence de l'eau Loire-Bretagne et la direction départementale de l'agriculture et de la forêt de l'Indre. Elle concerne le bassin versant de la Claise, et a donné lieu à un Contrat Restauration Entretien qui s'est déroulé entre 2004 et 2009.

Cette étude s'est déroulée en trois parties : un diagnostic, une phase de concertation et un programme d'action visant à limiter les contraintes constatées, développer les atouts de la rivière tout en préservant les zones sensibles.

Quatre objectifs ont été retenus :

- Amélioration de la qualité du milieu,
- Amélioration de la qualité de l'eau,
- Maintien de débits d'étiage suffisants,
- Pérennisation de la gestion intégrée des rivières à l'échelle du bassin versant.

Les actions retenues ont été les suivantes :

- Entretien des ouvrages et restauration du transport solide :
 - Assurer le transport solide sur l'ensemble du linéaire du cours d'eau (abaissé complètement les clapets sur une période minimale de deux mois, aux périodes de forts débits)
 - Assurer la fonctionnalité courante des vannes
 - Augmenter la lame d'eau en amont de chaque ouvrage
 - Améliorer la qualité de l'eau et le potentiel piscicole
 - Restauration légère de la végétation rivulaire (L'implantation de peuplier le long des berges participe à l'uniformisation et à la fragilité des berges)
- Limitation de la prolifération des herbiers de Jussie (sur la commune de Martizay) :
 - Limiter sa progression
 - Améliorer la qualité du milieu et sa capacité d'accueil pour les espèces animales
 - Favoriser la pérennisation des usages de l'eau
 - Limiter le comblement des retenues
- Restauration légère de la végétation rivulaire :
 - Re-stabiliser l'état de la végétation en place
 - Limiter la prolifération d'espèces envahissantes et favoriser le développement de jeunes plants d'espèces locales
 - Limiter les risques de formation d'embâcles
 - Favoriser la stabilisation des berges
 - Améliorer la qualité de l'eau et le potentiel piscicole
 - Assurer un suivi régulier de l'état de la végétation sur l'ensemble du linéaire
- Mise en place d'un programme de lutte contre la prolifération des ragondins
- Mise en place d'ouvrages de protection de berges
- Suivi de la qualité des cours d'eau
- Mise en place de zonages particuliers sur les documents d'urbanisme

5.6.4. Etude pour la mise en place d'un contrat territorial

Dans le bassin Loire-Bretagne, le contrat territorial est l'un des principaux outils opérationnels dont disposent les maîtres d'ouvrage pour agir sur les cours d'eau et les zones humides. Celui-ci établit un état des lieux (pré-diagnostic), puis un diagnostic partagé qui explique les conditions de relevé de terrain. Un programme d'action est ensuite défini selon les objectifs de la directive cadre européenne d'atteinte au bon état écologique des cours d'eau, dans le respect des orientations des politiques publiques (ici, le SDAGE Loire-Bretagne).

Cette étude a démarré en décembre 2010 et s'est traduit par un programme d'action présenté en juillet 2011.

L'orientation de ce CT diffère du CRE précédent qui était principalement tourné vers l'entretien et la restauration de la ripisylve. Ici les actions retenues visent à corriger les altérations ou limiter les pressions :

- Actions d'entretien et de restauration des berges
- Actions d'entretien et de restauration du lit
 - Epis déflecteurs
 - Engraissement en matériaux
 - Réduction de la section d'écoulement
 - Re-méandrage
 - Retour du cours d'eau dans son talweg
- Actions d'entretien et de restauration des ouvrages hydrauliques
 - Ouverture de vannage
 - Effacement total d'ouvrages
 - Effacement partiel d'ouvrage
 - Dispositif de franchissement piscicole

Certains barrages de la présente étude ont été jugés prioritaires car implantés sur les axes migrateurs et réservoirs biologiques. Des solutions pressenties pour chaque ouvrage ont été indiquées :

Commune	Id objet	Fonction principale	Elément fixe	Elément mobile	Masse d'eau	Solution pressentie
Martizay	54	Maintien ligne d'eau		Clapet basculant	FRGR0426	Dispositif franchissement piscicole
	62	Dérivation d'eau	Déversoir vertical	Clapet basculant	FRGR0426	Dispositif franchissement piscicole
Saint Michel en Brenne	53	Maintien ligne d'eau		Clapet basculant	FRGR0425	Dispositif franchissement piscicole
	55	Maintien ligne d'eau	Radier à paroi verticale	Clapet basculant	FRGR0425	Dispositif franchissement piscicole
	64	Maintien ligne d'eau		Clapet basculant	FRGR0425	Suppression clapet
	66			Clapet basculant	FRGR0425	Dispositif franchissement piscicole

Commune	Id objet	Fonction principale	Elément fixe	Elément mobile	Masse d'eau	Solution pressentie
Mézières en Brenne	71	Dérivation d'eau		Clapet basculant	FRGR0425	Gestion hydraulique
	73	Prélèvement d'eau		Clapet basculant	FRGR0425	
	75	Dérivation d'eau		***	FRGR0425	
	82	Maintien ligne d'eau		Clapet basculant	FRGR0425	Suppression clapet

A noter que les solutions pressenties pour 10 des seuils ne proposent aucun dérasement et seulement 2 suppressions de clapet et 3 gestions de clapet.

5.6.5. Le SDAGE Loire-Bretagne

Le SDAGE Loire Bretagne, Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux, est un outil de planification concertée de la politique de l'eau.

Il a été adopté par le comité de bassin Loire-Bretagne le 15 octobre 2009 et arrêté par le Préfet coordonnateur le 18 novembre 2009. Il **fixe les objectifs qualitatifs et quantitatifs** pour un **bon état de l'eau à l'horizon 2015** et indique les moyens pour y parvenir exprimés sous la forme d'orientations et de dispositions :

- ⇒ les orientations donnent la direction dans laquelle il faut agir,
- ⇒ les dispositions précisent pour chaque orientation les actions à mener et fixent le cas échéant des objectifs quantifiables.

Le programme de mesures associé au SDAGE identifie les actions clefs à mener par sous-bassin.

Le SDAGE identifie 15 enjeux pour l'eau en Loire-Bretagne regroupés en 5 grands thèmes :

- 1) Protéger les milieux aquatiques : le bon fonctionnement des milieux aquatiques est une condition clef du bon état de l'eau.
- 2) Lutter contre les pollutions : toutes les pollutions sont concernées quelle que soit leur origine
- 3) Maîtriser la ressource en eau : Ressource et prélèvements doivent être équilibrés
- 4) Gérer le risque inondation : Développer la conscience et la prévention du risque
- 5) Gouverner, coordonner, informer : Assurer une cohérence entre les politiques et sensibiliser tous les publics

Parmi les orientations fondamentales du SDAGE, celles concernant cette étude sont les suivantes :

- Repenser les aménagements de cours d'eau,
- Rouvrir les rivières aux poissons migrateurs,
- Préserver les têtes de bassin versant,

La mesure 9B du SDAGE concernant la continuité écologique des cours d'eau aménagés par des ouvrages transversaux établit un ordre de priorité d'action. Cet ordre de priorité découle d'un objectif de transparence migratoire à long terme, ainsi que la récupération d'habitats fonctionnels et d'écoulements libres :

1. Effacement
2. Arasement partiel et aménagement d'ouvertures (échancrures...), petits seuils de substitution franchissables par conception ;
3. Ouverture de barrages (pertuis ouverts...) et transparence par gestion d'ouvrage (manœuvres d'ouvrages mobiles, arrêts de turbine...);
4. Aménagement de dispositif de franchissement ou de rivière de contournement avec obligation d'entretien permanent et de fonctionnement à long terme.

Les mesures compensatoires présentées par le maître d'ouvrage devront donc prévoir en priorité des actions d'effacement ou d'arasement partiel, le cas échéant tout autre solutions permettant de retrouver des conditions équivalentes de transport des sédiments, de diversification des habitats, de vitesse de transfert des eaux et de circulation piscicole.

6. Diagnostic des ouvrages existants

6.1. Historique et généralités

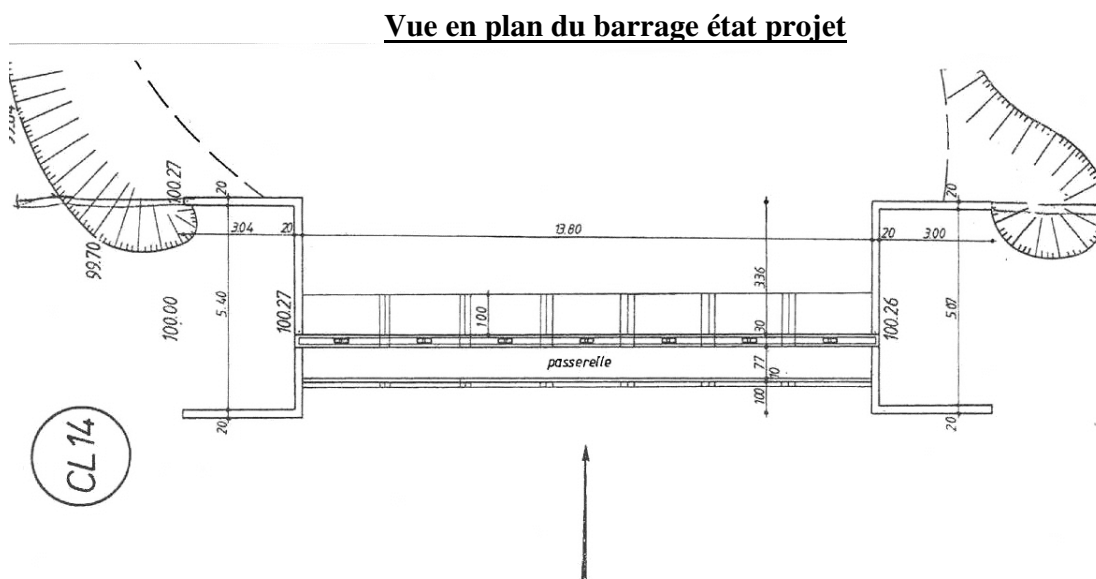
Après les lourds travaux de recalibrage, curage et élargissement général de la Claise réalisés dans les années 60, le régime hydraulique a été modifié par la création de barrages équipés de vannages. Ceux-ci ont été remplacés dans les années 90 par des clapets basculants automatiques actuellement en place. Ces travaux de modernisation ont été réalisés dans le but de diminuer l'impact des barrages durant les crues (blocages des vannages par les embâcles)

La fonction principale de ces barrages est le maintien de la ligne d'eau, pour les activités telles que pêche, élevage et l'agrément.

Le mode de construction de ces 11 barrages est quasiment similaire : réalisation de deux rideaux de palplanches amont et aval avec remplissage béton pour créer un radier. Ils sont également constitués de deux murs bajoyers, de clapets basculants automatisés fonctionnant à l'électricité ou par panneaux solaires, et d'un ou deux vérins. A noter que les rideaux de palplanches ne sont visibles que sur certains ouvrages et partiellement (mur bajoyer la plupart du temps).

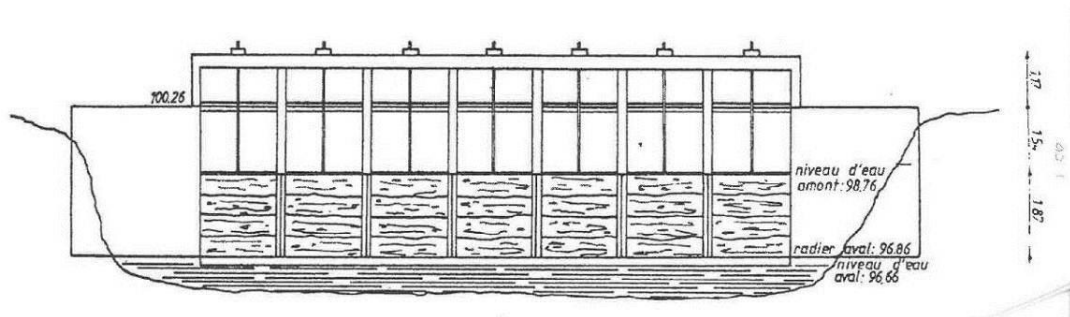
Les plans relatifs à la construction de ces barrages (plan de recollement ci-dessous) ne sont plus disponibles. En revanche, on dispose de plans projet simplifiés concernant la réhabilitation de deux barrages (CL14 et CL17).

La description des ouvrages est réalisée à partir de ces plans, des observations faites sur le terrain, et du levé topographique réalisé par GEOVAL.



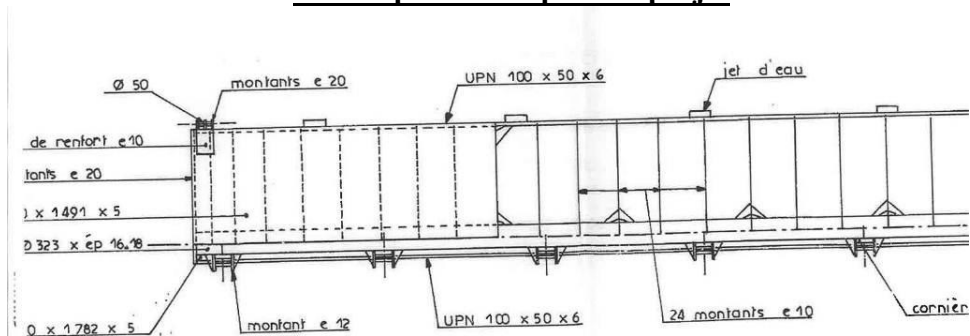
Source : Extrait des plans La Galetterie sur la Claise, commune de Mézières en Brenne -S.I.A.M.V.B.

Élévation vue aval du barrage avant réhabilitation



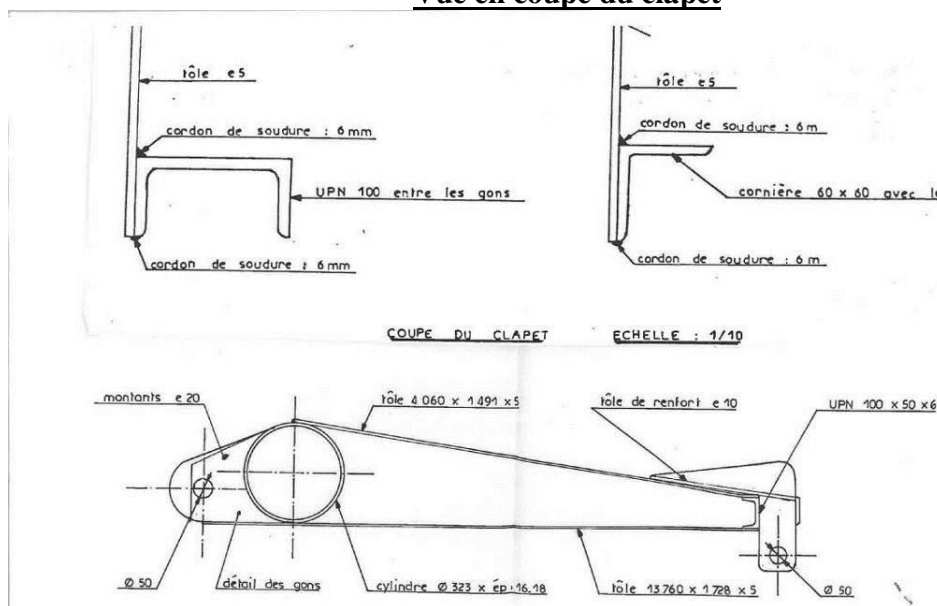
Source : Extrait des plans La Galetterie sur la Claise, commune de Mézières en Brenne -S.I.A.M.V.B.

Vue en plan du clapet état projet



Source : Extrait des plans du Barrage de « la Claise », Commune de Saint Michel en Brenne,

Vue en coupe du clapet



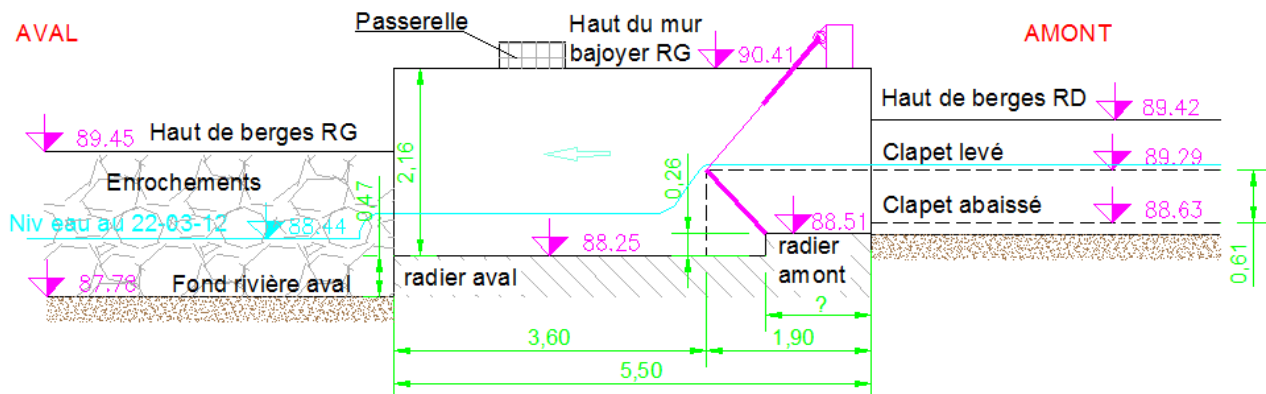
6.2. Le barrage de Subtray CL12

Ce barrage est situé sur la commune de Mézières en Brenne. Il a été modernisé en 1987 par l'entreprise VERCHEENNE et sert principalement à abreuver les animaux d'élevages. Un parcours de pêche se situe également sur le tronçon de rivière de ce barrage. Il est situé en aval immédiat d'un pont, à une vingtaine de mètres.

6.2.1. Description et diagnostic de l'ouvrage

Le seuil est d'une longueur d'environ 12 m et d'une largeur de 5.50 m, il est implanté dans le lit mineur de manière perpendiculaire aux rives.

Profil en long du barrage

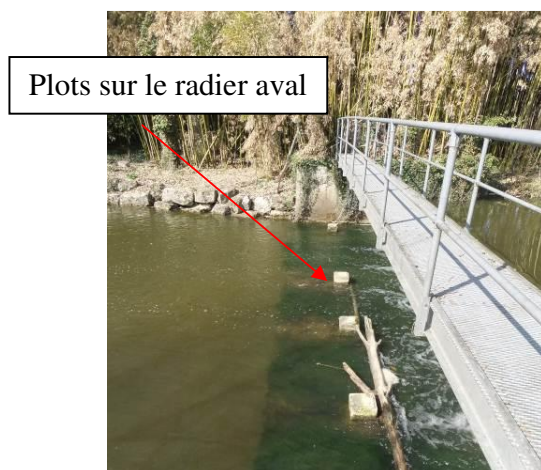


(Source : SOMIVAL 2012- d'après plans GEOVAL et levés de terrain)

Le clapet est manœuvré par un seul vérin en rive gauche.

Le béton de ce seuil est en bon état, aucun désordre n'a été observé.

On note la présence de 5 plots béton (+ un maquant) au niveau du radier aval.



Source : SOMIVAL - 30/03/2012

6.2.2. Environnement immédiat et ouvrages annexes

Une passerelle métallique est présente au-dessus du barrage.

Le pont cadre supportant la route départementale D925 se trouve en amont du barrage :

Pont cadre de la D925



Source : SOMIVAL-30/03/2012

Des enrochements protègent les berges sur les deux rives immédiatement en aval du barrage (sur 10 m en rive droite et 18 m en rive gauche). Mis à part ces enrochements, il n'y a pas d'autre protection de berge. En amont, quelques rochers se trouvent entre le bajoyer et la berge.

6.2.3. Approche hydrogéomorphologique

Rive droite :

En amont, des habitations sont présentes, avec des jardins bordant la rivière.

Les berges sont constituées d'herbacés principalement et sont de faible hauteur. Au niveau du barrage, des bambous sont présents sur une quinzaine de mètres. La végétation est plus dense et boisée en aval.

Amont du CL12, rive droite, 30/03/2012



Source : SOMIVAL

Aval, rive droite du CL12, 30/03/12



Rive gauche :

En amont se trouve des prairies, avec une strate arborée peu dense. La berge est de faible hauteur également. En arrière de la rive se trouve une zone déboisée. Plus en aval, la strate arborée reste peu dense, avec une majorité d'herbacés, ce qui contribue peu au maintien des berges.

Amont du CL12, rive gauche, 30/03/201

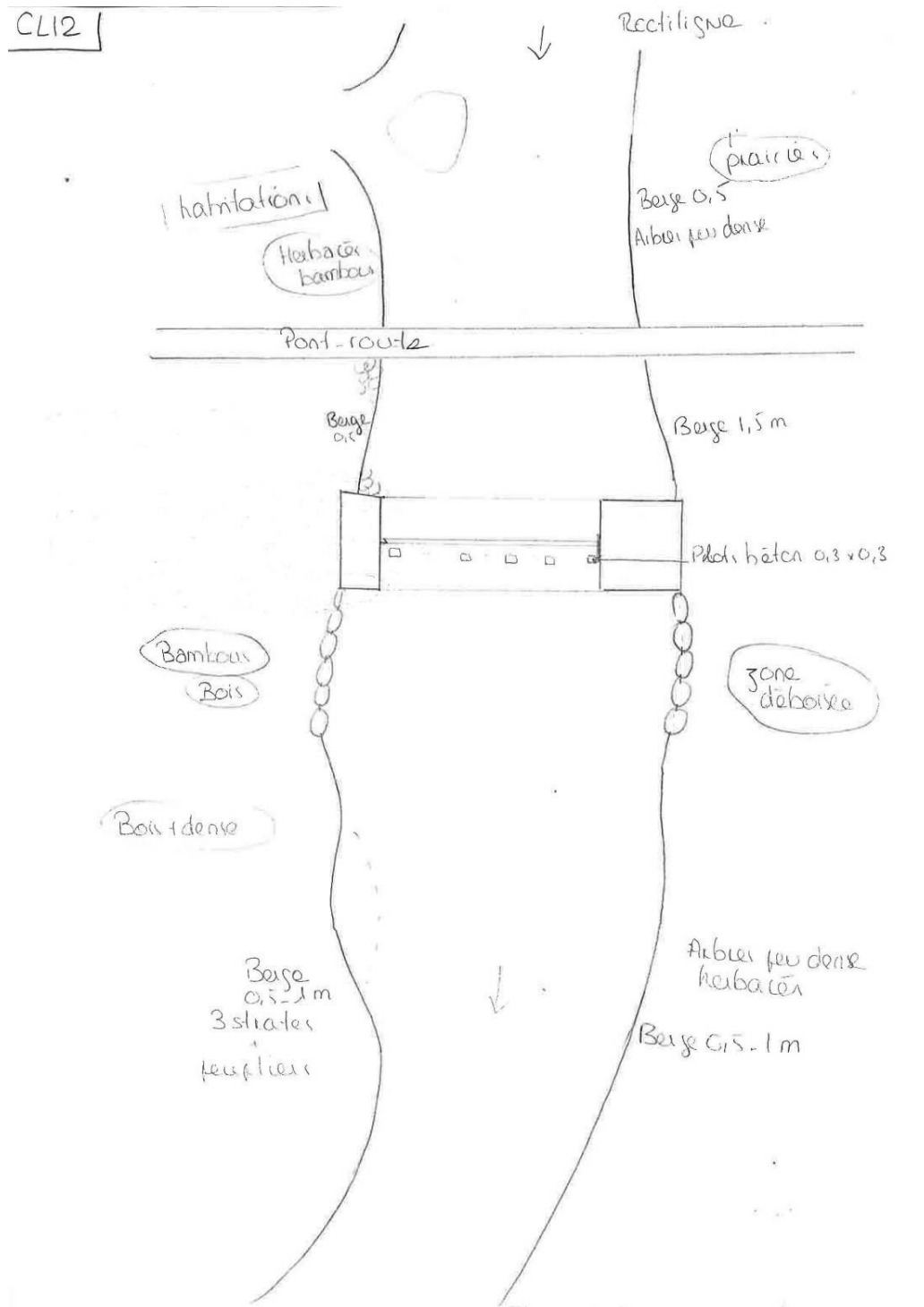


Source : SOMIVAL

Aval rive gauche du CL12, 30/03/2012



Croquis décrivant le lit et les berges de la Claise à proximité du barrage CL12

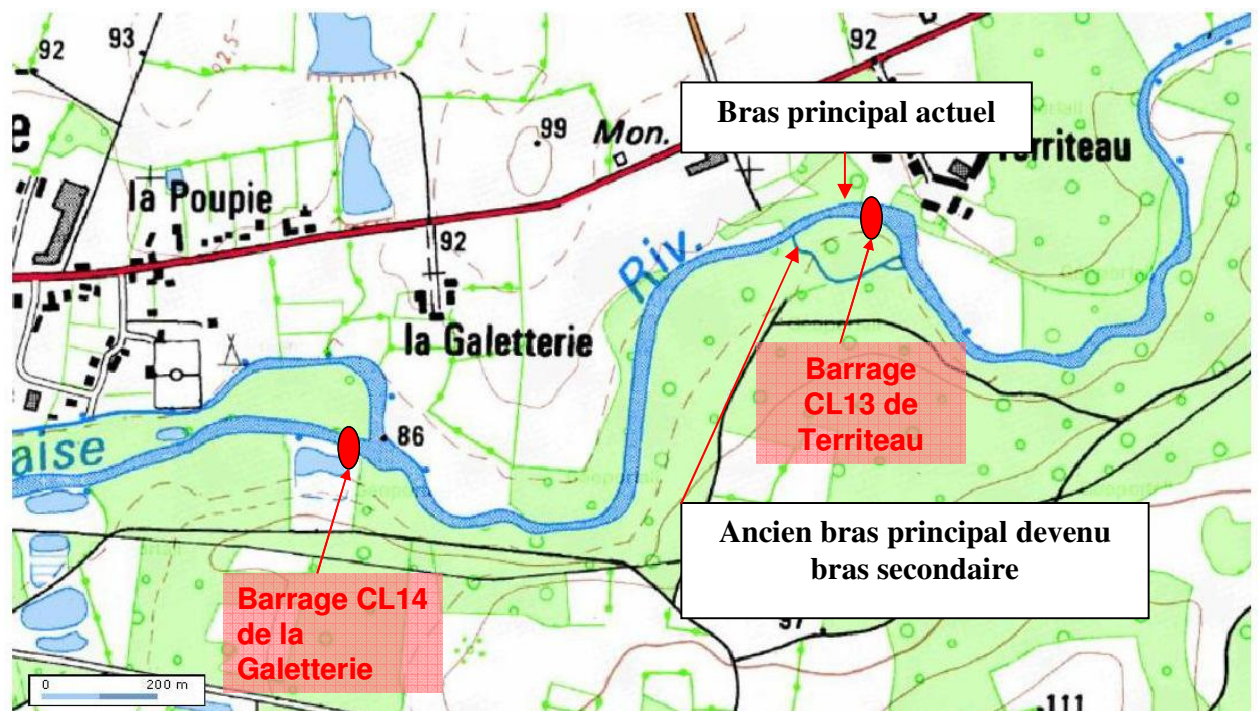


6.3. Le barrage de Territeau CL13

6.3.1. Description de l'ouvrage

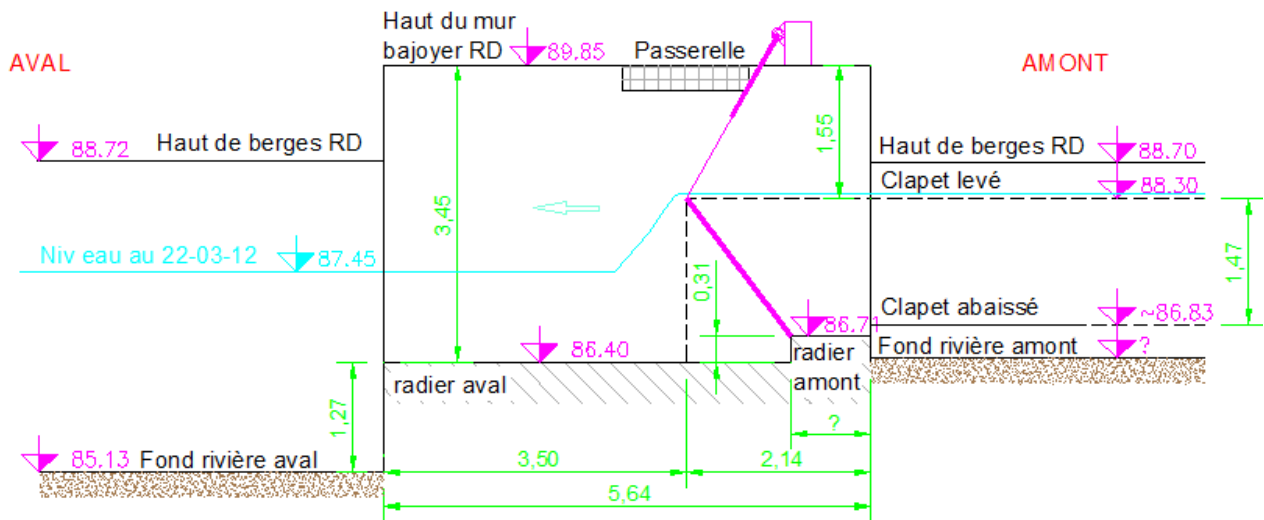
Ce barrage, situé sur la commune de Mézières en Brenne, fut modernisé en 1991 par l'entreprise Pétrissans. Auparavant, cette portion de rivière était cadastrée comme un bief de la Claise, qui est devenue ensuite le bras principal. L'ancien bras est à présent un bras secondaire en rive gauche.

Carte de situation du barrage CL13



Carte IGN, Source géoportail

Profil en long du barrage



(Source : SOMIVAL 2012- d'après plans GEOVAL)

Le seuil est d'une longueur d'environ 12 m et d'une largeur d'environ 5.60 m, il est implanté dans le lit mineur de manière perpendiculaire aux rives.

Ce barrage n'a pas d'usage particulier, si ce n'est l'abreuvement d'animaux d'élevages.

Remarque : Nous n'avons pas pu effectuer de visites sur ce barrage afin de diagnostiquer l'ouvrage de façon détaillée.

6.3.2. Environnement immédiat et ouvrages annexes

Le vérin et le coffret électrique se situent en rive droite sur le bajoyer. Une passerelle métallique est présente au-dessus du barrage et repose sur les bajoyers.

Au niveau du bras secondaire, on peut noter la présence d'un vannage.

Entrée du bras secondaire du CL13



Source : SOMIVAL - 21/03/2012

Quelques enrochements sont présents en aval sur les deux rives.

6.3.3. Approche hydrogéomorphologique

En amont

En amont du barrage sur quelques dizaines de mètres, le lit majeur est occupé par des prairies, avec des berges basses n'excédant pas le mètre. Plus haut en amont (à quelques centaines de mètres), une zone boisée supplante les prairies en rive gauche. La rivière présente des sinuosités, avec en rive gauche un bois et en rive droite des prairies :



Zone amont immédiat du CL13, 30/03/2012
Source : SOMIVAL



Zone plus amont du CL13, 30/03/2012

.....▶ : Sens du courant

En aval :



Aval du CL13, Source : SOMIVAL - 21/03/2012

Les berges sont également de faible hauteur, avec une zone rivulaire composée de bois. Les strates arborées et arbustives sont présentes, la ripisylve contribue donc au bon maintien des berges. Le cours d'eau est rectiligne, puis plus en aval se resserre et retrouve des sinuosités.

6.4. Le barrage de la Galetterie CL14

Ce barrage est situé sur la commune de Mézières en Brenne, et possède en rive droite un bief alimentant le bourg. Il fut modernisé en 1987 par l'entreprise VERCHEENE. Un parcours de pêche se situe sur le bief qui est alimenté par le barrage. Il permet principalement de maintenir la ligne d'eau sur le bief qui traverse le bourg de Mézières en Brenne.

6.4.1. Description et diagnostic de l'ouvrage

Le seuil est d'une longueur d'environ 14 m et d'une largeur d'environ 5.50 m, il est implanté dans le lit mineur de manière perpendiculaire aux rives.



Chute 1

On note une différence de niveau importante entre le dessus du radier aval et le fond de la rivière, ce qui provoque une deuxième chute.

Chute 2

Le radier amont et aval sont constitués de béton ainsi que les deux murs bajoyers. On remarque en rive gauche et droite sur la partie aval des murs la présence d'un rideau de palplanches.

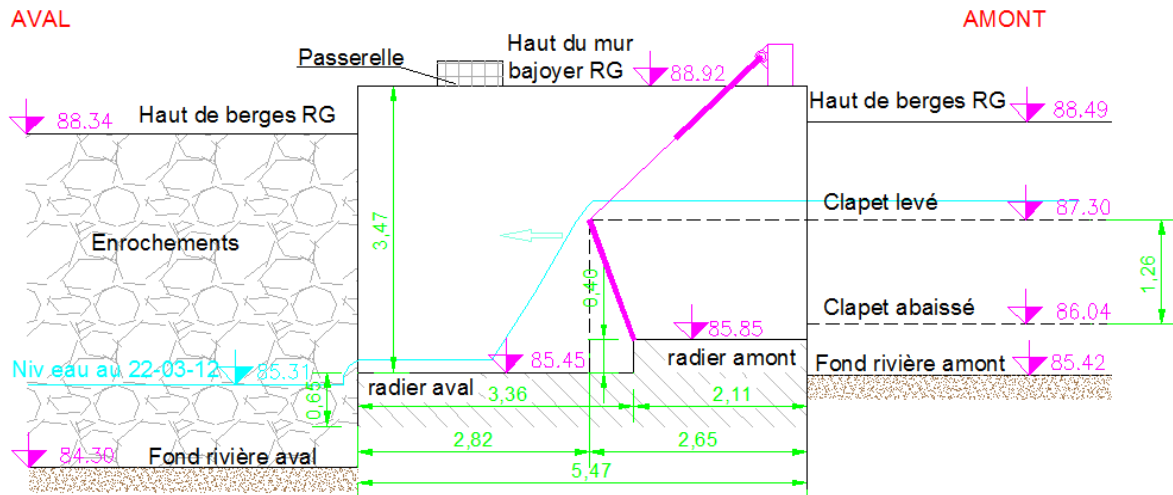
Source : SOMIVAL – 21/03/2012

Palplanches au niveau des murs bajoyers :



Source : SOMIVAL - 30/03/2012

Profil en long du barrage



Source : SOMIVAL 2012- d'après plans GEOVAL et levés de terrain

6.4.2. Environnement immédiat et ouvrages annexes

Le barrage possède une passerelle en métal, un vérin sur le bajoyer en rive gauche, où se situe également le coffret électrique.

Des enrochements sont présents en aval, sur 3m environ en rive gauche et 5m en rive droite.

Aval immédiat CL14, rive droite, lors de l'abaissement des clapets



Source : SOMIVAL - 29/03/2012

6.4.3. Approche hydrogéomorphologique

En amont et en aval, on peut observer de forts dépôts sédimentaires, créant des bancs de vase, notamment en amont rive gauche (observés lors de l'abaissement de la ligne d'eau). De petites anses d'érosion sont également présentes en aval, en rive droite après les enrochements.

En amont :

Vue amont du CL14, clapets baissés

La rivière présente des sinuosités, les berges sont basses, 0.5m à 1m (par rapport au fond visible en assec le 30/03/2012) avec une majorité d'herbacés en rive droite (prairie).

La rive gauche est occupée par un bois avec une strate arborée légèrement plus présente.



Source : SOMIVAL - 29/03/2012

Un bief se trouve en rive droite, fortement envasé.

Bief du CL14, amont côté rive droite, clapets baissés



Source : SOMIVAL - 29/03/2012

En aval :

Les berges sont hautes, avec une ripisylve fournie. Un bois est présent sur les deux rives avec 3 strates, plus denses en rive gauche. Des peupliers, saules et herbacés y sont présents en rive droite.

Plus en aval, la rive droite est occupée par un bois de taillis qui laisse ensuite place à un champ composé d'une peupleraie.

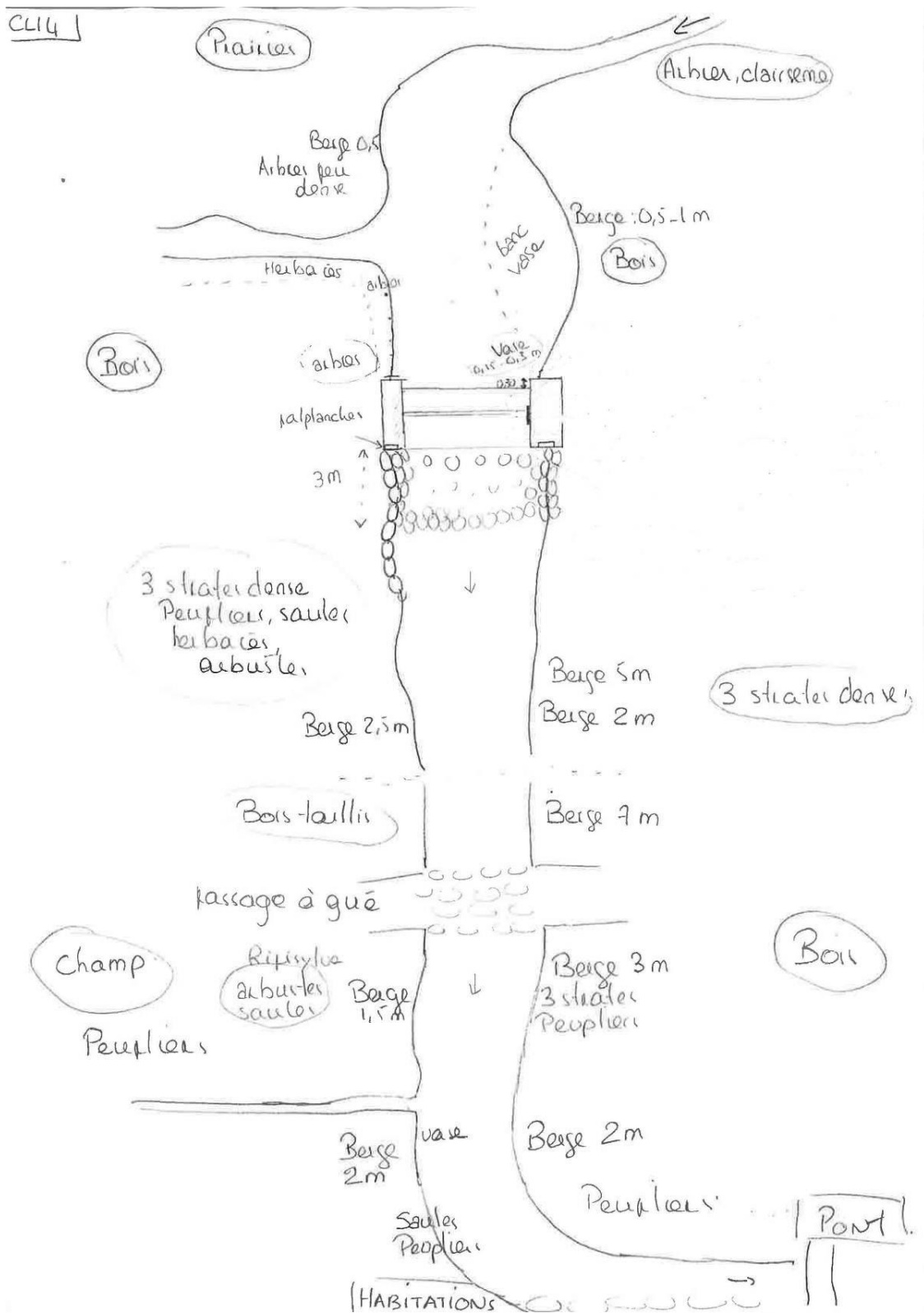
On peut noter à cet endroit la présence d'un passage à gué :



Passage à gué en aval du CL14, Source : SOMIVAL - 30/03/2012

Quelques dizaines de mètres plus loin, un petit chenal en rive droite a été créé perpendiculairement au lit de la rivière et longe la peupleraie. La rivière change ensuite de direction, bordée d'habitations et de peupleraies, avec des berges moyennes à hautes, constituées de peupliers et de saules essentiellement.

Croquis décrivant le lit et les berges de la Claise à proximité du barrage CL14



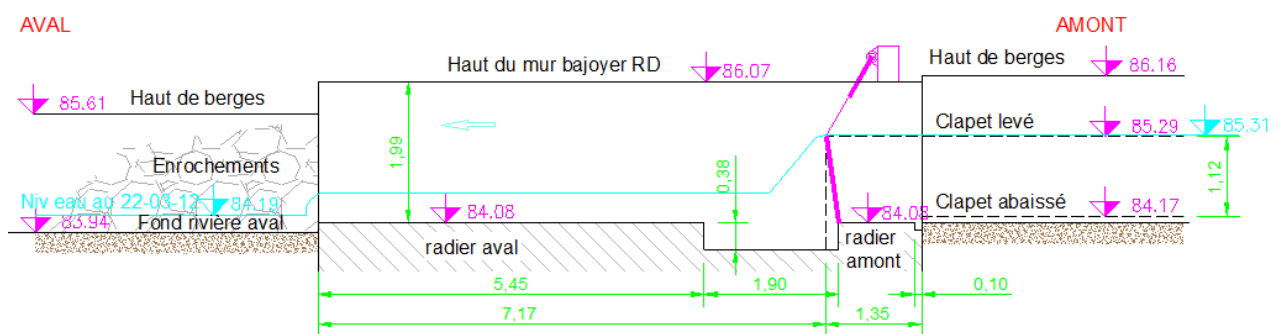
6.5. Le barrage du bourg CL15

Ce barrage se situe dans le bourg de Mézières en Brenne, il est automatisé à clapet fonctionnant à l'électricité. Il fut modernisé en 1986 par l'entreprise VERCHEENNE. Un parcours de pêche se situe sur ce tronçon.

6.5.1. Description et diagnostic de l'ouvrage

Le seuil est d'une longueur de 16 m et d'une largeur d'environ 8.50 m.

Profil en long du barrage



Source : SOMIVAL 2012- d'après plans GEOVAL et levés de terrain

L'abaissement de la ligne d'eau a permis de mettre en évidence la présence d'une zone plus basse entre le radier amont et le radier aval (longueur = 1.90m, profondeur = 0.38m) permettant d'obtenir un seuil quasi horizontal lors de l'abaissement du clapet.

CL15, clapet baissé



Source : SOMIVAL - 30/03/12

Concernant la maçonnerie du barrage, aucun désordre n'a été relevé. Le seuil et les murs des bajoyers sont constitués de béton, avec la présence de palplanches sur la partie aval des murs bajoyers.

6.5.2. Environnement immédiat et ouvrages annexes

En rive gauche, on a pu noter la présence d'une canalisation encastrée dans les enrochements immédiatement en aval du barrage.

Le vérin ainsi que le coffret électrique se trouve sur le bajoyer en rive droite.

Le pont cadre supportant la route départementale D6 se situe en amont du barrage à une dizaine de mètres :

Pont cadre en amont du CL15 lors de l'abaissement de clapet



Source : SOMIVAL 29/03/2012

L'abaissement de la ligne d'eau nous a permis de voir un atterrissement constitué de vase sous le pont en rive droite :

Pont cadre en amont du CL15



Source : SOMIVAL - 30/03/2012

Les berges ont été protégées en amont en rive gauche sur 200 à 300 mètres. Ces protections sont composées successivement de l'aval vers l'amont d'enrochements, de palplanches, puis de protection végétales.

Amont du pont, rive gauche



Source : SOMIVAL - 30/03/2012

En aval immédiat du barrage rive gauche, des enrochements sont présents sur quelques mètres, où se situe la canalisation citée précédemment.

Aval du bajoyer rive gauche du CL15



Source : SOMIVAL - 30/03/2012

6.5.3. Approche hydrogéomorphologique

En amont :

Les berges sont basses, la rivière borde des habitations en rive droite, les berges sont donc constituées d'herbacés, quelques arbustes et arbres. En rive gauche, la strate arborée est plus présente, constituée essentiellement de peupliers ce qui contribue faiblement au maintien des berges :

Vue amont du barrage et du pont du CL15



Source : SOMIVAL - 30/03/2012

Un petit chenal est également présent en rive gauche à l'amont du pont, à la limite de la protection de berge végétalisée.

En aval :

La rivière en aval du CL15 est rectiligne, avec une ripisylve constituée d'arbustes, peupliers et herbacés, tandis qu'en rive gauche, les peupliers dominent (des habitations sont présentes). Les berges en rive gauche et droite sont moyennement hautes.

En rive droite, à l'aval immédiat du barrage se situe la sortie du bief traversant le bourg de Mézières en Brenne.

Lors de l'abaissement des clapets, le bief n'était plus alimenté par la Claise et a révélé un envasement important du chenal.

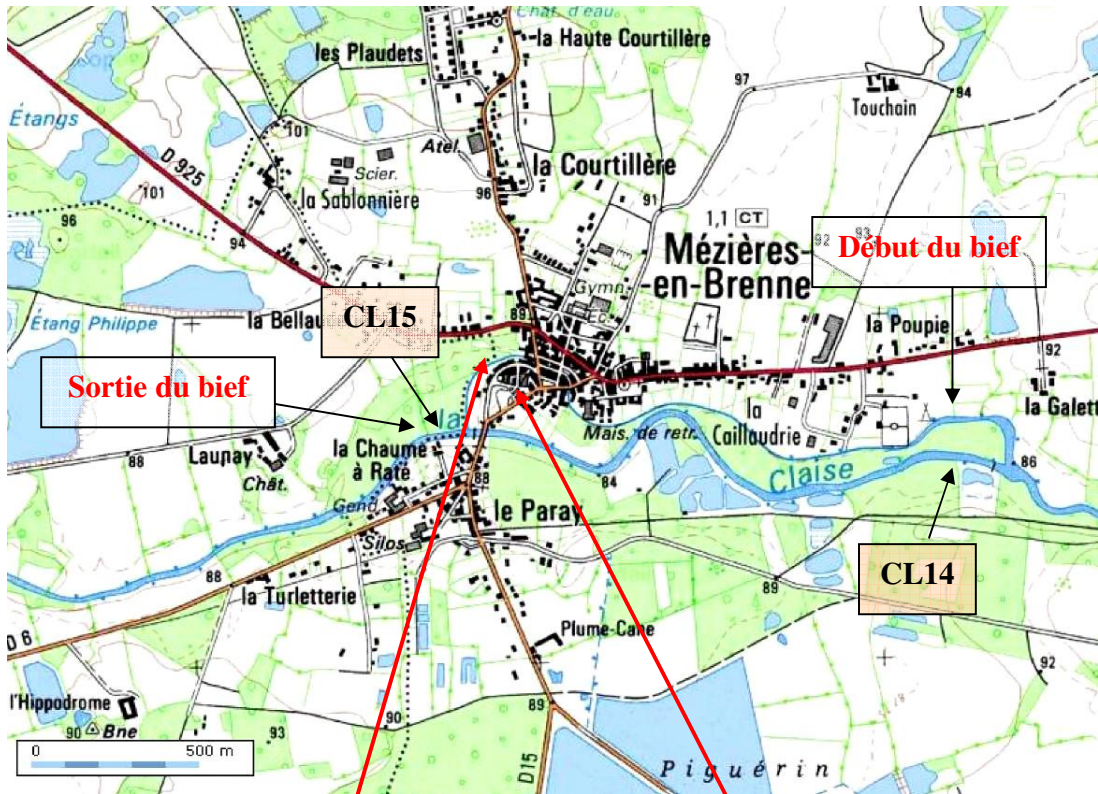


Bief

Aval du CL15, Source : SOMIVAL - 29/03/2012

Ce bief, dont la prise d'eau se situe en amont du barrage CL14, longe la Claise et traverse le bourg de Mézières en Brenne. On note un vannage dans le bourg, et quelques ouvrages voûtés.

Bief avec vannage traversant Mézières en Brenne,

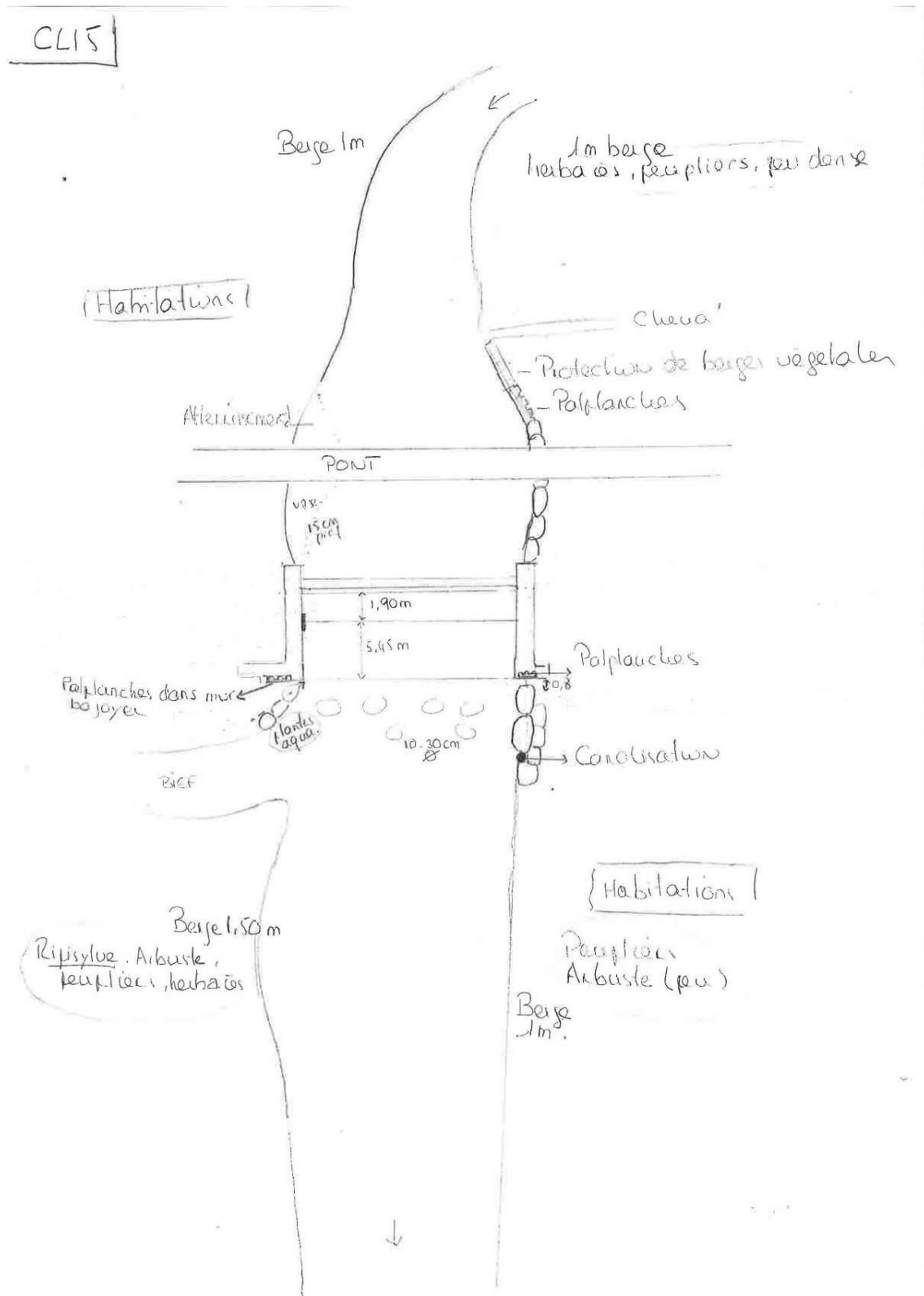


Source : géoportail.fr



Source : SOMIVAL - 30/03/2012

Croquis décrivant le lit et les berges de la Claise à proximité du barrage CL15



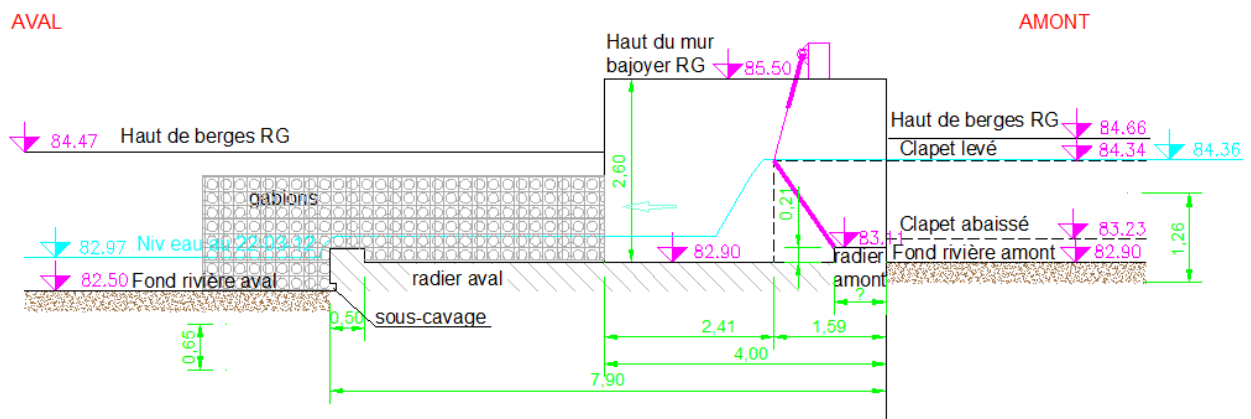
6.6. Le barrage de l'Hippodrome CL16

Ce barrage se situe sur la commune de Saint Michel en Brenne, il fut modernisé en 1993 par l'entreprise PETRISSANS. Un parcours de pêche se situe sur ce tronçon.

6.6.1. Description et diagnostic de l'ouvrage

Le seuil est d'une longueur d'environ 14 m et d'une largeur de 7.90 m.

Profil en long du barrage



Source : SOMIVAL 2012 d'après plans GEOVAL et levés de terrain

Concernant la maçonnerie, un rideau de palplanches est visible sur la partie amont et aval des murs bajoyers constitués de béton.

Le radier aval se prolonge au-delà des murs des bajoyers, cadré par deux murets de gabions, sur les deux rives. La hauteur de ces murets par rapport au radier aval est de 0.35m en rive gauche.

On note la présence d'une contre marche de 0.2m à l'aval du radier aval. Le radier est sous cavé sur toute sa longueur (0.1m au-dessus du fond de la rivière)

Contre marche au niveau du CL16



Source : SOMIVAL - 30/03/2012

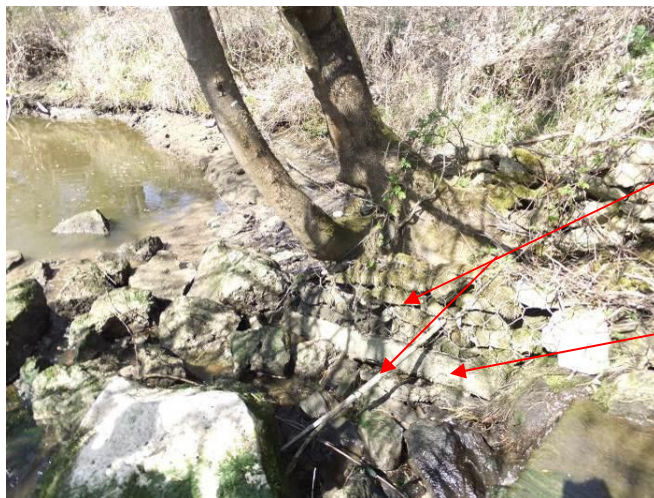
Protection aval en gabions au droit du barrage CL16



Bajoyer rive droite

Palplanche

Deux murets de gabions



Gabions

Dalle béton

Source : SOMIVAL - 30/03/2012

6.6.2. Environnement immédiat et ouvrages annexes

Le clapet est équipé de deux vérins. Le coffret électrique et le panneau solaire associé se trouvent sur le bajoyer en rive gauche

Mis à part les murets de gabions prolongeant les bajoyers au niveau du radier aval, il n'y a pas d'autre protection de berge.

6.6.3. Approche hydrogéomorphologique

On peut noter la présence de blocs rocheux sur quelques mètres en aval du radier aval.

De petites anses d'érosion sont également présentes en rive droite ainsi qu'en rive gauche en aval.

Blocs rocheux en aval du CL 16



Blocs rocheux

Radier aval bétonné

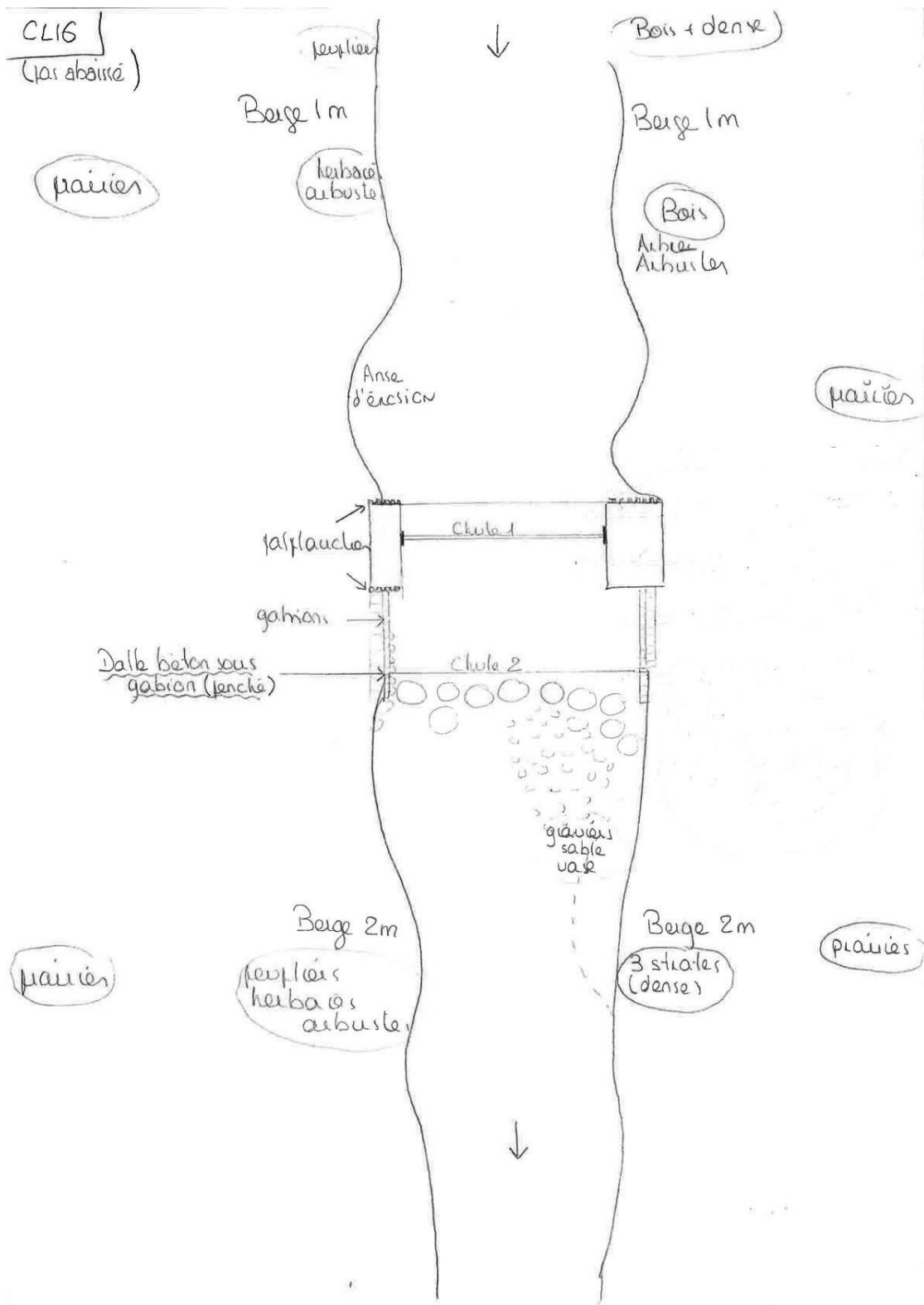
Source : SOMIVAL – 30/03/2012

Le fond du lit mineur est constitué de blocs, rochers, sables et graviers à l'aval immédiat et de vase ensuite.

En amont, les berges sont basses à moyennes, et le lit majeur occupé par un bois en rive gauche qui se densifie au fur et à mesure que l'on s'éloigne du barrage. La berge est donc maintenue par un bon système racinaire. En rive droite, la strate arborée est moins présente et constituée de peupliers, les herbacés dominent.

En aval, les berges sont plus hautes, avec une ripisylve formée des trois strates (herbacée, arbustive, arborée). Le lit majeur est occupé par des prairies, sur les deux rives.

Croquis décrivant le lit et les berges de la Claise à proximité du barrage CL16



6.7. Le barrage de Claise CL17

Ce barrage se situe sur la commune de Saint Michel en Brenne, il fut modernisé en 1987 par l'entreprise VERCHEENNE. Un parcours de pêche public se situe sur le bief qui est alimenté par ce barrage.

6.7.1. Description et diagnostic de l'ouvrage

Mur du bajoyer rive droite du CL17

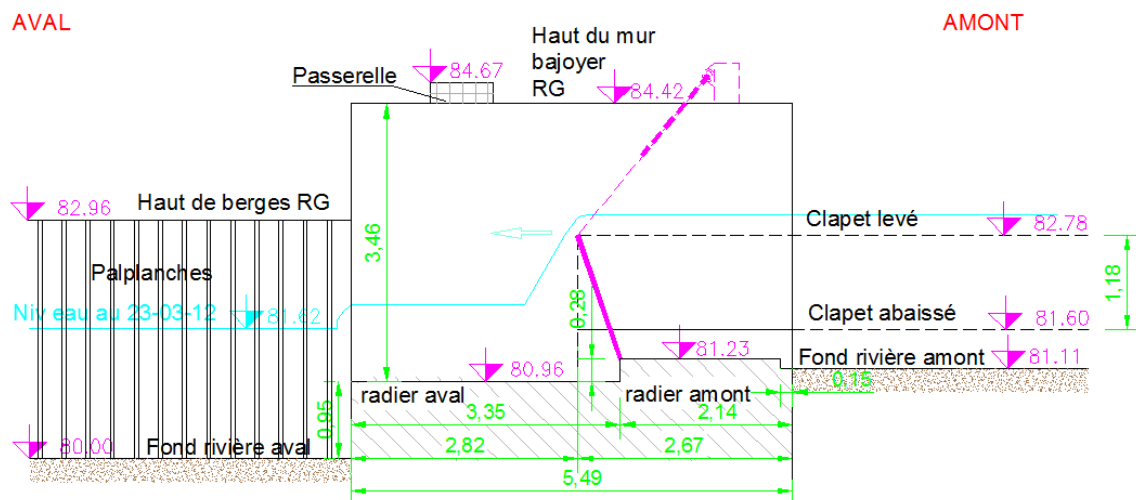
Cet ouvrage a une longueur d'environ 13.80 m et une largeur d'environ 5.50 m

Cet ouvrage est constitué de béton. Le bajoyer en rive droite est détérioré, la partie du mur s'est désolidarisée du reste du bajoyer.



Source : SOMIVAL - 20/03/2012

Profil en long du barrage



(Source : SOMIVAL d'après levé GEOVAL et levés de terrain)

6.7.2. Environnement immédiat et ouvrages annexes

Le clapet possède un vérin en rive droite avec coffret électrique. Une passerelle est présente au-dessus du barrage.

Des protections de berges ont été placées en aval : en rive droite des enrochements protègent la berge sur une trentaine de mètres, tandis qu'en rive gauche a été placé un rideau de palplanches, suivies d'enrochements :



Aval du CL17, Source : SOMIVAL - 29/03/2012

6.7.3. Approche hygrogeomorphologique

A l'amont

A l'amont, on peut noter des zones de dépôts sédimentaires préférentiels avec de petites anses d'érosion.

En rive gauche, le lit majeur est occupé par une zone humide, avec une végétation en friche, les berges sont de faible hauteur.

En rive droite, des parcelles agricoles sont présentes. La ripisylve est plus éparse, avec également une berge de faible hauteur. Elle contribue donc peu au maintien des deux rives, ce qui peut expliquer en partie ces nombreuses anses d'érosion et dépôts sédimentaires.

Zone de dépôt en amont du CL 17



Source : SOMIVAL – 30/03/2012

A l'aval

On observe une anse d'érosion immédiatement après l'arrêt des enrochements en rive droite, suivi d'un dépôt sédimentaire important provenant de la sortie d'eau du chenal connectant le bief et la Claise.

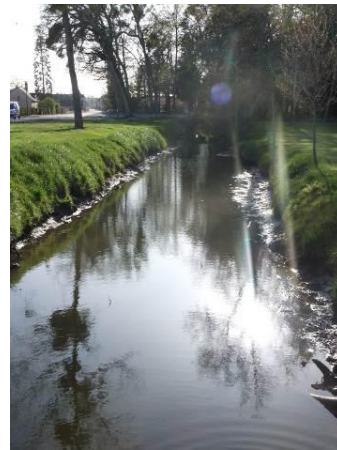
La ripisylve est assez fournie, les berges sont plus hautes qu'à l'amont (trois mètres environ au-dessus de la ligne d'eau) et le système racinaire est développé.

En rive gauche, la berge est plus basse et la végétation essentiellement composée d'herbacés.

Bief de Saint Michel en Brenne

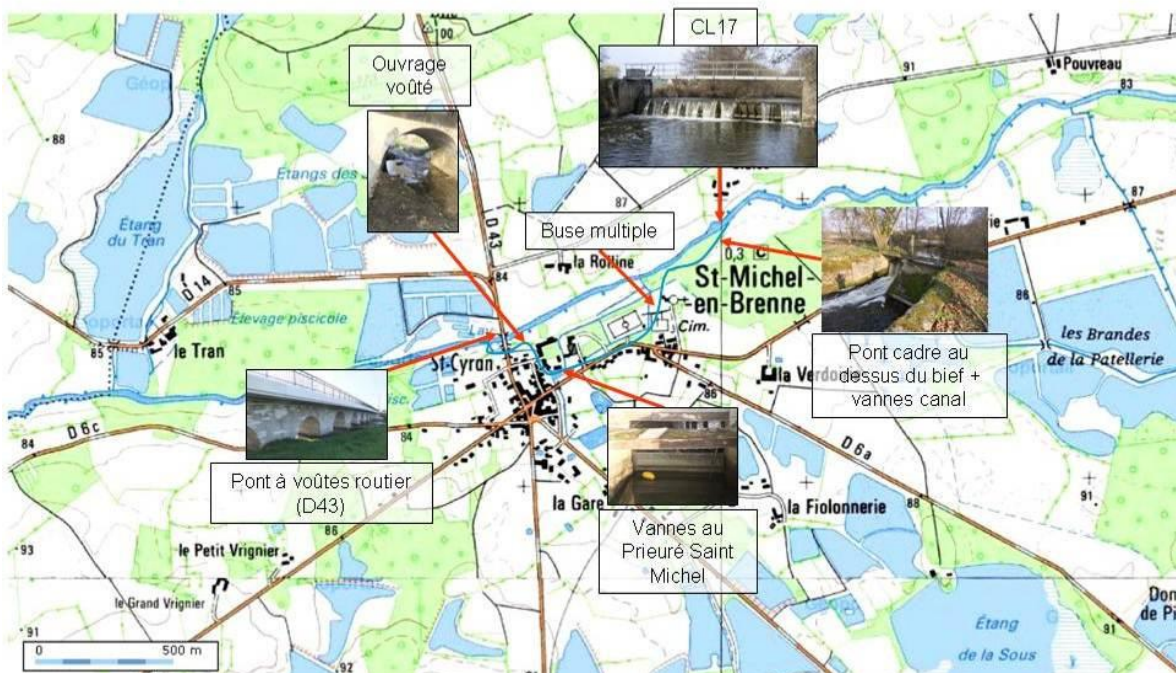
Un bief, d'une trentaine de mètres environ, débute à l'amont immédiat du seuil en rive gauche, longe la Claise sur quelques mètres où il se reconnecte de nouveau à la Claise par le biais d'un petit chenal, contrôlé par un système de vannes.

Il traverse une zone d'activité et de loisirs ainsi que le prieuré de Saint Michel pour rejoindre la Claise en aval (rive gauche) du pont de la route départementale D43.



Source : SOMIVAL - 30/03/2012

Ouvrages à proximité du barrage CL17



Source : Carte fond : source Géoportail, photo : SOMIVAL

On peut noter par ailleurs que lorsque la ligne d'eau est abaissée, les fondations des piles du pont visibles en partie.

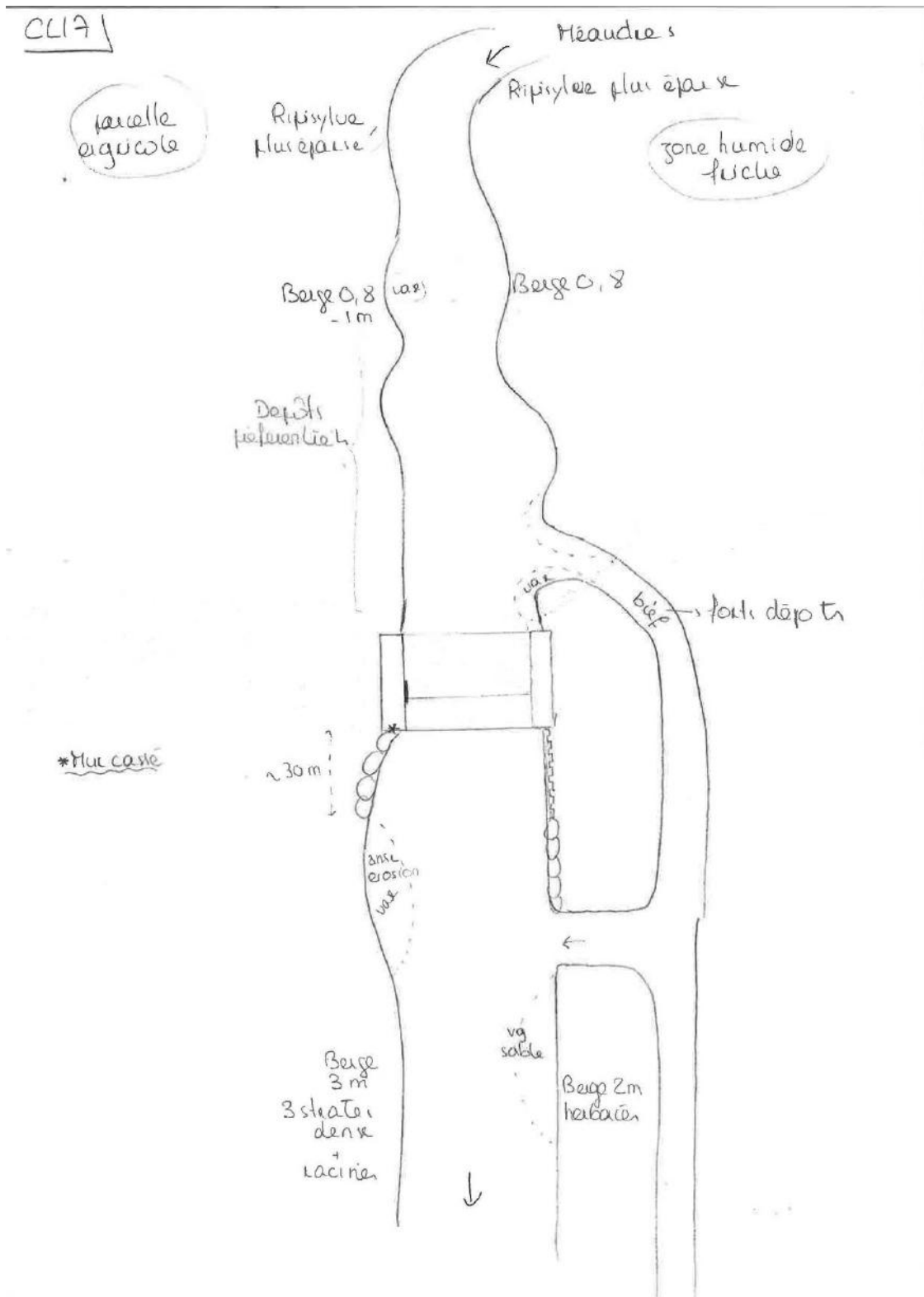
Pont de la route D43 à Saint Michel en Brenne



Source : SOMIVAL - 30/03/2012

L'abaissement de la ligne d'eau a montré de forts envasements, notamment à l'entrée et la sortie du bief.

Croquis décrivant le lit et les berges de la Claise à proximité du barrage CL17



6.8. Le barrage du Tran CL18

Ce barrage se situe sur la commune de Saint Michel en Brenne, il fut modernisé en 1993 par l'entreprise PETRISSANS.

On note la présence d'un ancien bras mort situé dans la prairie en rive gauche. Ce barrage se situe sur un parcours de pêche public. Au niveau du tronçon amont, un pisciculteur utilise l'eau en période automnale et hivernale pour son activité économique.

6.8.1. Description et diagnostic de l'ouvrage

Cet ouvrage a une longueur d'environ 14 m et une largeur d'environ 9 m.

Vue du barrage CL18

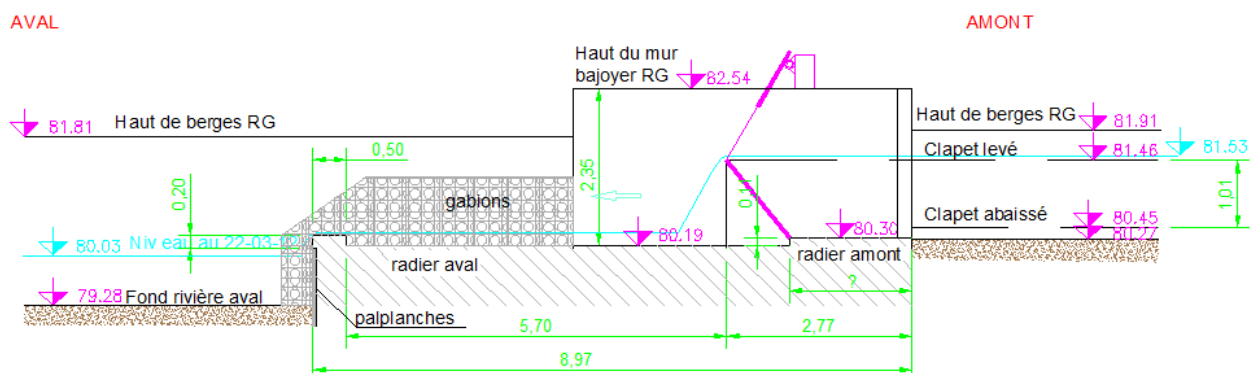


Source : SOMIVAL - 30/03/2012

Le radier amont ne débute pas à la limite des bajoyers comme pour les autres barrages mais à la limite d'un muret en rive droite et du coffret électrique en rive gauche.

Le radier aval est quant à lui encadré en partie par deux murets de gabions.

Profil en long du barrage



Source : SOMIVAL 2012 d'après levés GEOVAL et levés de terrain

Murets de gabions rive gauche



Source : SOMIVAL – 29/03/2012

Murets de gabions rive droite



Il possède comme le CL16 une contre marche à l'aval du radier aval avec présence d'un rideau de palplanches. A noter la reprise d'une fissure dans le mur du bajoyer en rive gauche.

6.8.2. Environnement immédiat et ouvrages annexes

Le barrage possède un vérin en rive gauche. Le panneau solaire se situe, près du coffret électrique sur la partie amont du mur bajoyer rive gauche. Ce coffret délimite le radier amont, avec un petit muret en amont du mur bajoyer rive droite.

On peut noter également une accumulation de sédiments sur le radier aval.

Les berges ont été protégées en aval du barrage par des enrochements, sur 3 m linéaires environ après les murs de gabions en rive droite.

En rive gauche, un deuxième muret de gabions succède au précédent sur un mètre environ après la limite du radier aval, puis est suivi d'enrochements sur quelques mètres.

6.8.3. Approche hydrogéomorphologique

En amont

En amont, le cours d'eau est rectiligne. La ripisylve en rive gauche est composée d'arbres peu denses, majoritairement des peupliers avec présence d'une prairie. Le système racinaire, révélé par l'abaissement de la ligne d'eau contribue au maintien de la berge.

En rive droite, la ripisylve est composée de trois strates plus denses, avec un système racinaire plus développé (présence d'un bois).

A noter la présence d'un petit ruisseau, 200 m en amont en rive droite.

Vue amont CL18



Source : SOMIVAL - 30/03/2012

Bassins de lagunages en amont du CL18

En rive droite on rencontre à l'amont du barrage quelques bassins de la pisciculture du Tran.

En amont de ces bassins, il existe la station de lagunage de la commune de Saint Michel en Brenne.

En rive gauche, on rencontre également d'autres bassins de pisciculture pour lequel un prélèvement dans la Claise est effectué en période automnale et hivernale (pompe installée dans le lit de la rivière).



Source : SOMIVAL - 30/03/2012

En aval

En aval, en rive gauche juste après les enrochements se trouve une accumulation de galets et graviers.

Le tronçon est ensuite rectiligne avec des petites anses, notamment en rive droite en face de l'arrivée du ruisseau, ce qui peut expliquer cette érosion.

Les berges sont d'une hauteur moyenne. En rive gauche, la ripisylve est composée principalement d'herbacés et de peupliers, tandis qu'en rive droite, la ripisylve est plus fournie avec un système racinaire plus développé, ce qui contribue davantage au maintien de la berge.

Un petit chenal se trouve perpendiculairement au lit en rive gauche, à environ 300mètres en aval du barrage.

Chenal en aval du CL18



Source : SOMIVAL - 30/03/2012

La Claise en aval du barrage CL18



Source : SOMIVAL -30/03/2012

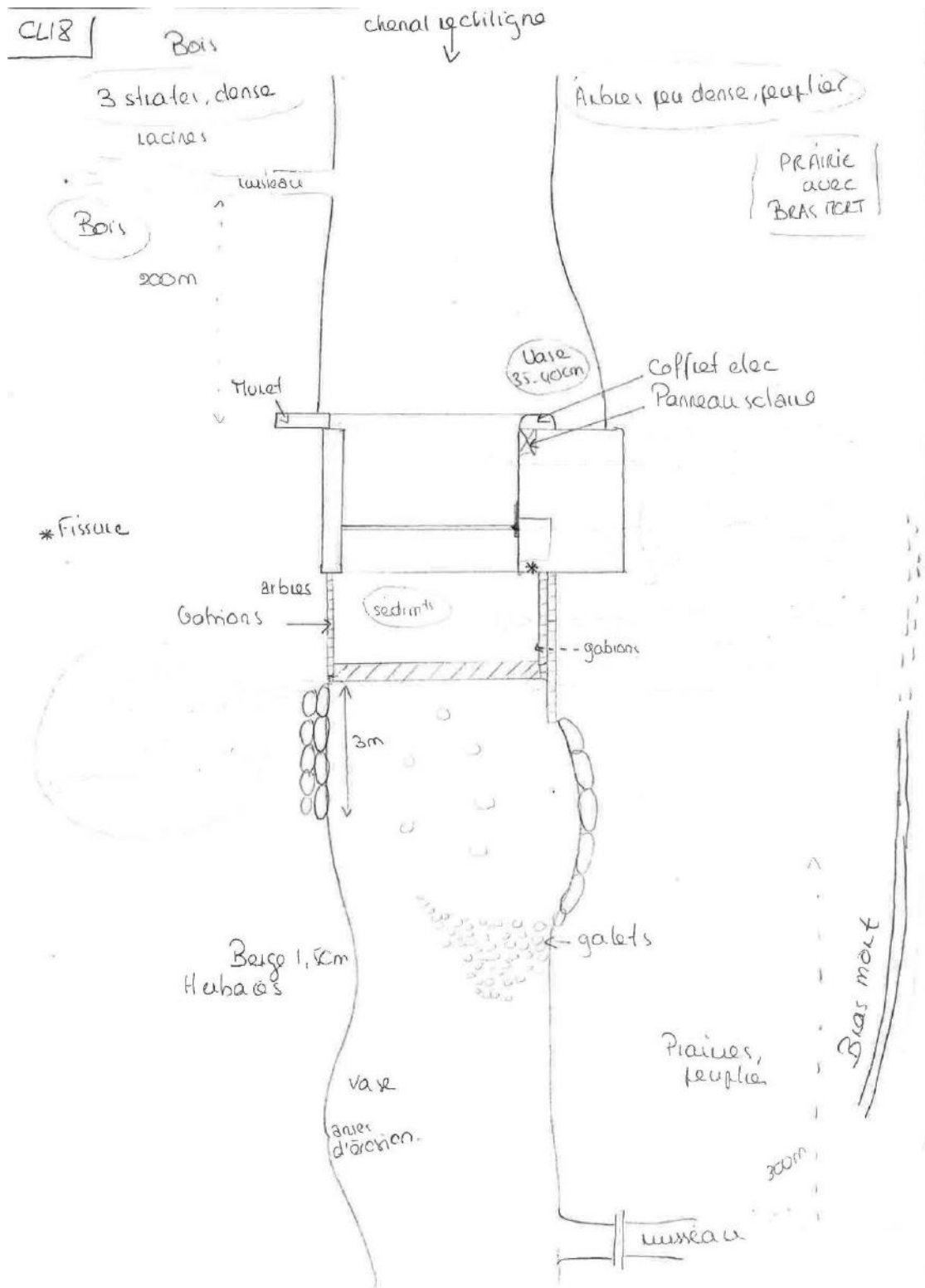
Un bras mort se situe également en aval en rive gauche dans la prairie, et remonte en amont du barrage :

Bras mort du CL18



Source : SOMIVAL - 30/03/2012

Croquis décrivant le lit et les berges de la Claise à proximité du barrage CL18



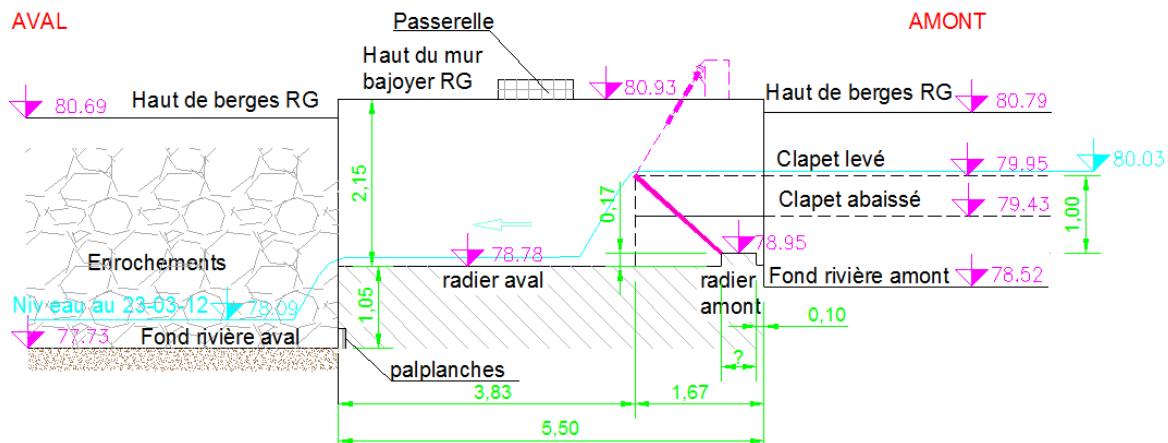
6.9. Le barrage du Moulin du Bois CL19

Ce barrage se situe sur la commune de Saint Michel en Brenne, il fut modernisé en 1991 par l'entreprise PETRISSANS. Il est situé à proximité immédiate du moulin du bois, à usage d'habitation. Un bief en amont parcourt la propriété et rejoint la Claise en amont du barrage.

6.9.1. Description et diagnostic de l'ouvrage

La longueur de l'ouvrage est d'environ 16 m et la largeur de 5.50 m.

Profil en long du barrage



Source : SOMIVAL 2012 d'après levés GEOVAL et levés de terrain

On note la présence d'un rideau de palplanches au niveau du radier aval. Le seuil ne comporte pas de désordre et les matériaux semblent en bon état.

La hauteur entre le radier aval et le fond du lit est de 1.05 m, ce qui forme une deuxième chute. Ce deuxième seuil avait pour fonction d'atténuer l'effet de la puissance de la chute mais il fait lui-même obstacle à la libre circulation de l'eau.

6.9.2. Environnement immédiat et ouvrages annexes

Une passerelle est présente au-dessus du barrage. Celui-ci comporte un vérin en rive gauche, un coffret électrique sur la partie amont du bajoyer surmonté d'un panneau solaire.

Des enrochements sont présents en aval du barrage sur une dizaine de mètres sur les deux rives.

6.9.3. Approche hygrogeomorphologique

En amont :

En amont rive gauche se trouve un bief dans la propriété du Moulin du Bois :

Sortie et entre du bief du moulin du Bois



Source : SOMIVAL - 30/03/2012

La rivière est rectiligne, avec des berges basses. En rive gauche la strate arborée reste éparse avec une majorité d'herbacés. En rive droite, les strates arbustives, arborées et herbacés sont denses, (présence d'un bois). Le système racinaire sur la berge est important et maintient cette dernière.

En aval

Le cours d'eau reste rectiligne, puis présente des sinuosités. Des rochers, blocs et galets sont présents sous la chute du barrage et en aval.

Une couche de vase couvre le fond du lit avec un atterrissement de sable et végétaux en rive gauche. Il s'agit d'une zone d'abreuvement où la profondeur du cours d'eau est très faible :

Aval du CL19



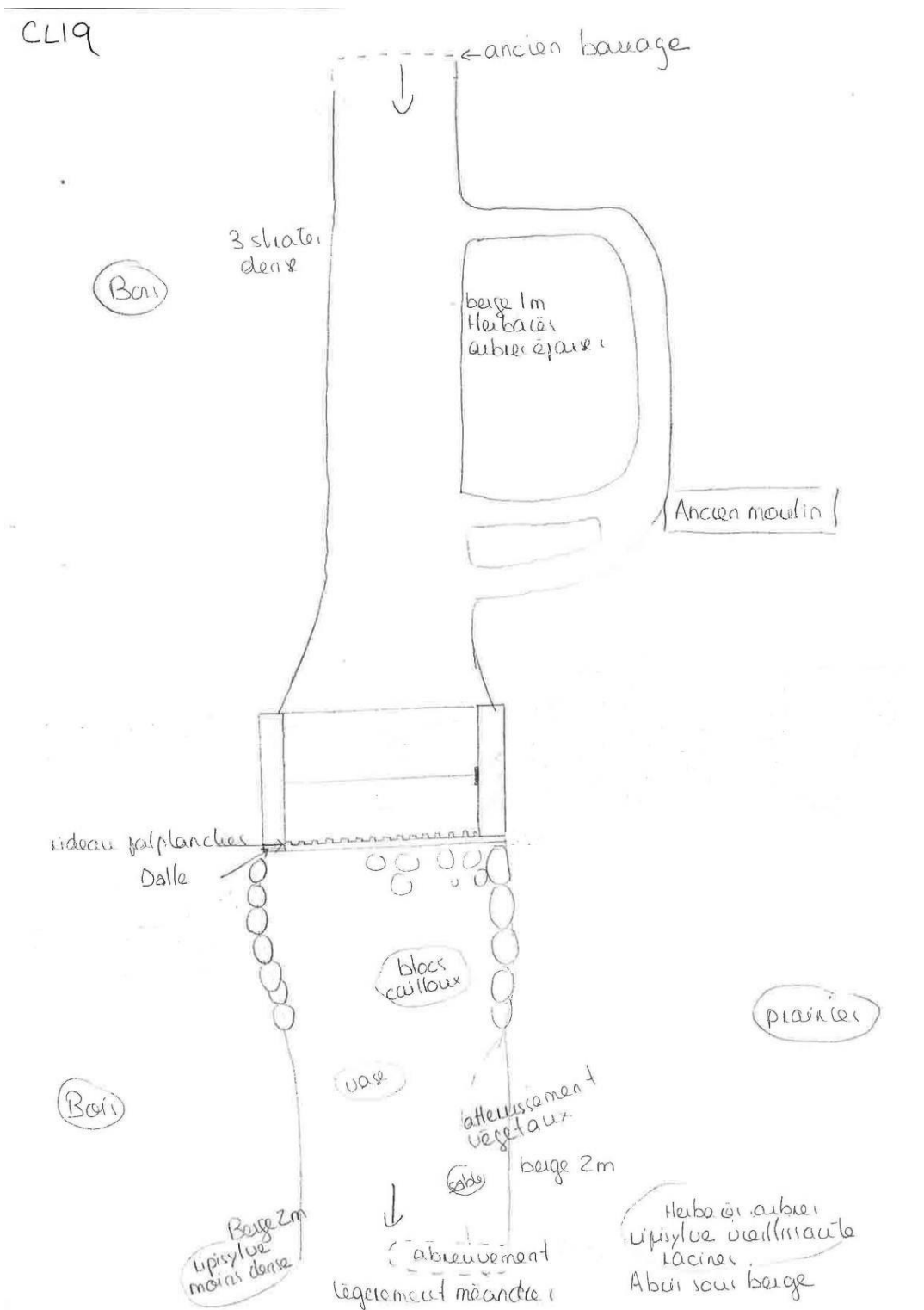
Source : SOMIVAL - 30/03/2012

La profondeur du lit augmente ensuite et ce dernier est constitué de vase essentiellement.

En rive gauche, une prairie se trouve dans le lit majeur, où se trouvent quelques arbres épars et vieillissants, mais avec des racines qui maintiennent le sol. Ces arbres constituent des habitats en formant des abris sous berges pour la faune aquatique.

En rive droite, le bois est moins dense qu'en rive gauche. Les berges sur les deux rives sont relativement hautes.

Croquis décrivant le lit et les berges de la Claise à proximité du barrage CL19



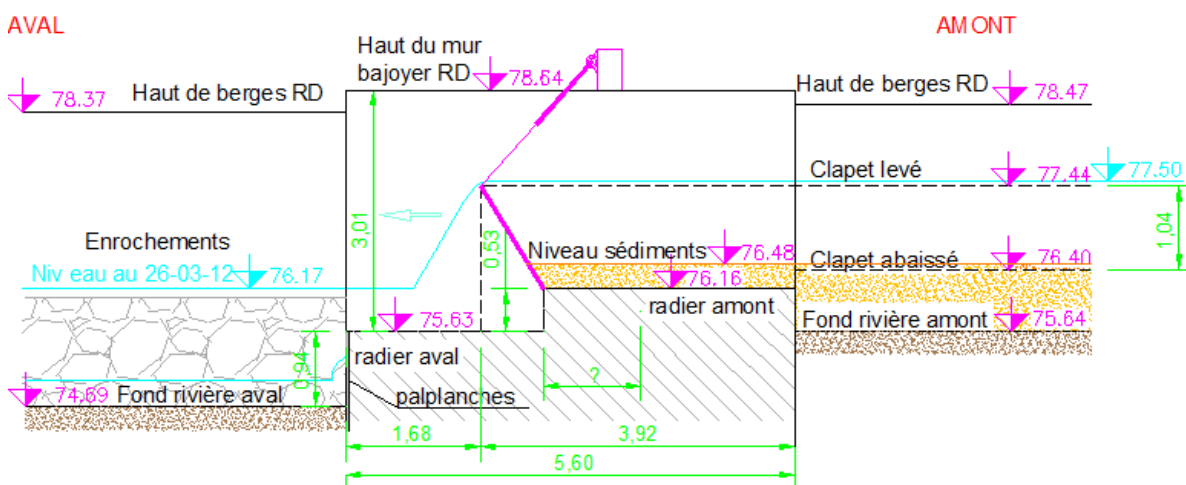
6.10. Le barrage du Chiolet CL20

Ce barrage, situé sur la commune de Saint Michel en Brenne, fut modernisé en 1991 par l'entreprise PETRISSANS.

6.10.1. Description et diagnostic de l'ouvrage

La longueur de l'ouvrage est d'environ 14 m et la largeur de 5.60 m. Un rideau de palplanches est visible au niveau du radier aval.

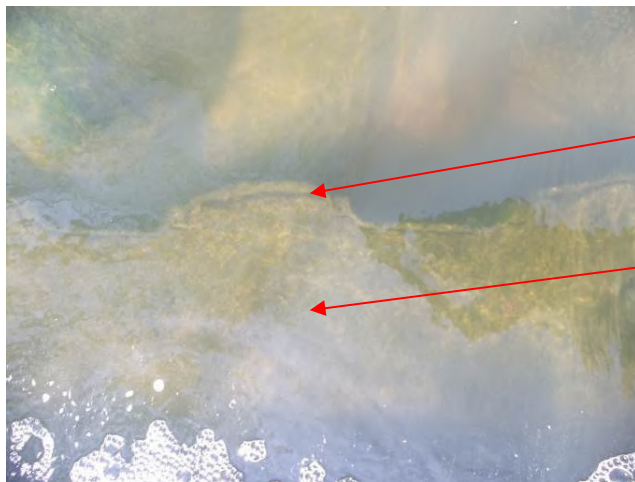
Profil en long du barrage



Source : SOMIVAL 2012 d'après levés GEOVAL et levés de terrain.

Quelques désordres ont pu être observés :

- Un décollement des palplanches sur le béton des radiers
- Une fissure dans le mur du bajoyer en rive gauche



Palplanches :
décollement

Béton du radier
amont

Source : SOMIVAL - 30/03/2012

SOMIVAL – Etude technico-économique pour l'aménagement de barrages sur le bassin versant de la Claise
Rapport de Phase 1 – V2 juin 2012



Fissure dans le mur du bajoyer rive gauche

Source : SOMIVAL - 29/03/2012 lors de l'abaissement des clapets

6.10.2. Environnement immédiat et ouvrages annexes

Le barrage comporte deux vérins, un coffret électrique avec un panneau solaire sur la partie amont du bajoyer.

Sur le radier amont, une couche de sable/sédiments de 5cm le recouvre. En amont de ce radier, la couche de sédiment dépasse le radier de 0.1m. On trouve en aval du radier aval des blocs rocheux colmatés également.

Les protections de berges se situent en aval du barrage. En rive droite, quelques enrochements protègent la rive sur quelques mètres. En rive droite au niveau du méandre, des protections ont été placées sur toute la longueur : Des enrochements, puis des palplanches :

Aval du barrage CL 20



Source : SOMIVAL - 30/03/2012

6.10.3. Approche hydrogéomorphologique

Cette portion de rivière présente un tracé avec une sinuosité plus prononcée, notamment en amont du seuil.

En amont, l'abaissement de la ligne d'eau a révélé des bancs de vase dus à l'accumulation de sédiments.

CL20, vue amont



Source : SOMIVAL - 30/03/2012

Ce barrage se situe dans une zone boisée. Les berges de faible hauteur mais maintenues par une ripisylve offrent un bon système racinaire.

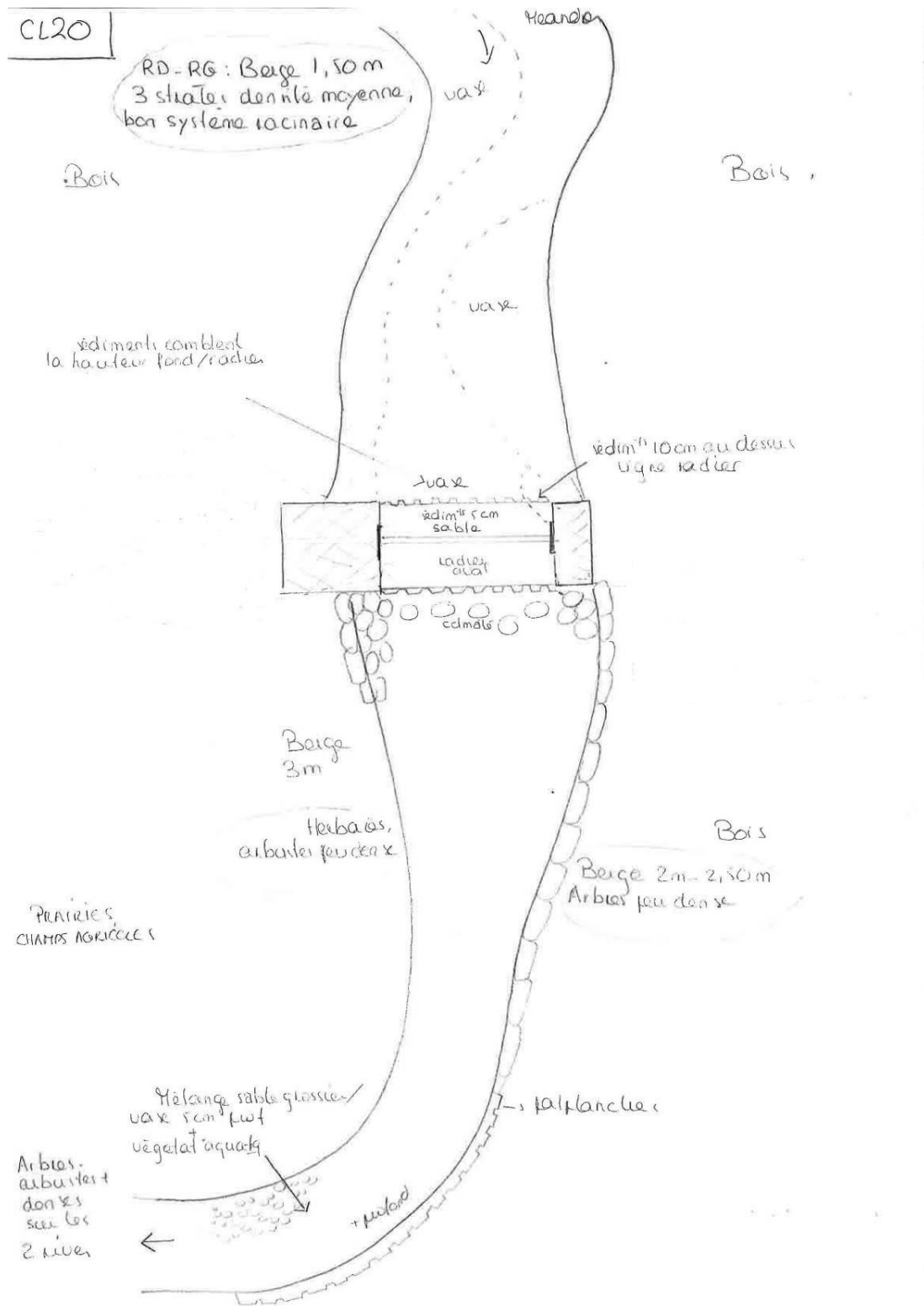
En aval, le bois compose toujours le lit majeur en rive gauche, avec une berge un peu plus haute. La strate arborée est peu dense.

En rive droite, la berge est haute, constituée à majorité d'herbacés. A l'arrière se trouve des prairies et champs agricoles.

Au niveau du méandre en rive droite, une zone peu profonde constituée de sable grossier, vase et végétation aquatique est présente.

Plus en aval, les strates arborées et arbustives se densifient.

Croquis décrivant le lit et les berges de la Claise à proximité du barrage CL20



6.11. Le barrage du Moulin du bourg CL21

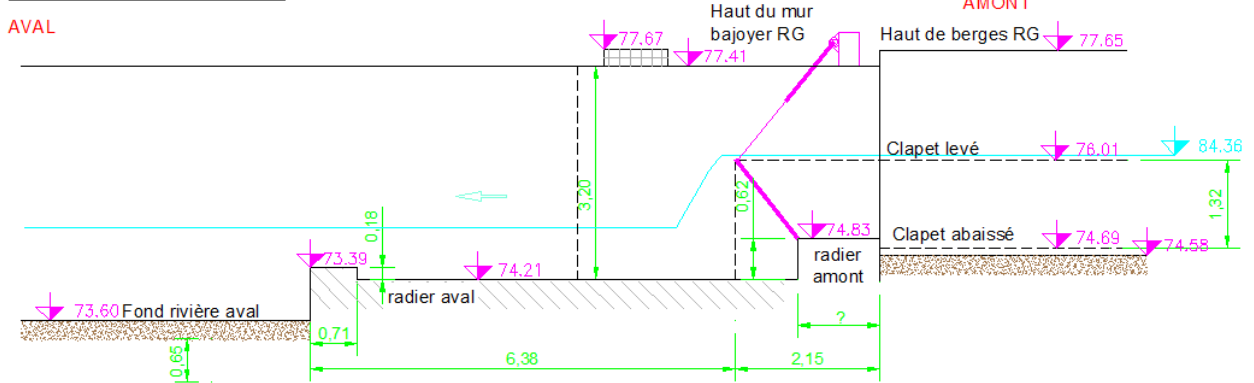
Ce barrage se situe dans le bourg de Martizay, il a été modernisé par l'entreprise PETRISSANS.

6.11.1. Description et diagnostic de l'ouvrage

La longueur de cet ouvrage est d'environ 12 m et la largeur est de 8.50 m.

Le radier aval débute à la fin des bajoyers et est encadré par des murs bétons verticaux. Aucun désordre sur le seuil même n'a été observé.

Profil en long du barrage



Source : SOMIVAL d'après levés GEOVAL et levés de terrain

6.11.2. Environnement immédiat et ouvrages annexes

Amont du CL21 lors de l'abaissement du clapet

Le seuil se situe dans la propriété d'un ancien moulin actuellement à usage d'habitation.

Une passerelle est présente au-dessus du barrage, et plusieurs murs de soutènement bétonnés ou en maçonnerie se situent en amont rive droite.



Source : SOMIVAL - 29/03/2012

Vue aval du barrage CL21 en rive droite

Deux murs bétons entourent le radier aval. En aval, celui-ci se prolonge au-delà en bordant la propriété privée.



Source : SOMIVAL – 29/03/2012

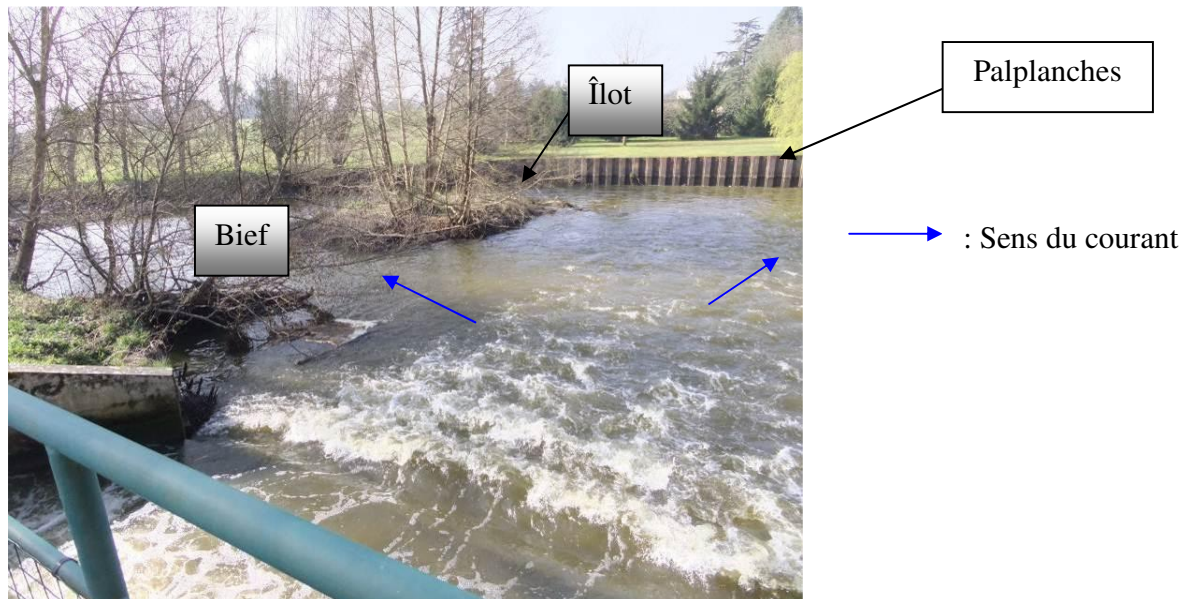
Le clapet est actionné par un seul vérin situé en rive droite. Le coffret électrique se trouve sur la partie amont du mur bajoyer rive droite.

6.11.3. Ouvrages de protection de berge

En aval rive gauche, il n'y a pas de protection de berge qui succède au mur béton longeant le radier. En revanche, on note en aval du seuil un élargissement de la Claise dû à l'arrivée d'un ancien bief (en eau uniquement dans sa partie aval) ainsi que la présence d'un îlot. La berge rive gauche plus en aval est protégée par un rideau de palplanches sur une longueur assez importante.

En amont, les berges sont protégées par un mur béton auquel succède un rideau de palplanches. Celui-ci présente de nombreuses fuites alimentant en partie le bief.

CL21, vue de l'aval



Source : SOMIVAL - 29/03/2012 lors de l'abaissement du clapet

6.11.4. Approche hydrogéomorphologique

En aval

Le barrage se situe en zone urbaine. Les berges sont par conséquent très artificialisées : soit bétonnées soit protégées par des palplanches. Des habitations et jardins bordent la Claise.

En amont

En rive droite au-delà des murs de soutènement, des prairies et peupleraies bordent les rives. Les berges sont basses et maintenues également par une strate arborée peu dense.

En rive gauche, le lit majeur est occupé par un petit bois composé d'arbustes et d'herbacés.

Le Bief :

D'une longueur d'environ 30m, il aboutit en rive gauche à l'aval du barrage et longe à l'amont la Claise. Des fuites ont été observées entre la Claise et le bief en amont. La zone située entre le bief et la Claise est en friche, composée essentiellement d'herbacés, d'arbustes et de quelques arbres épars.

Fuites en rive gauche en amont du barrage CL 21



La Claise en amont du barrage

Fuite principale alimentant le bief



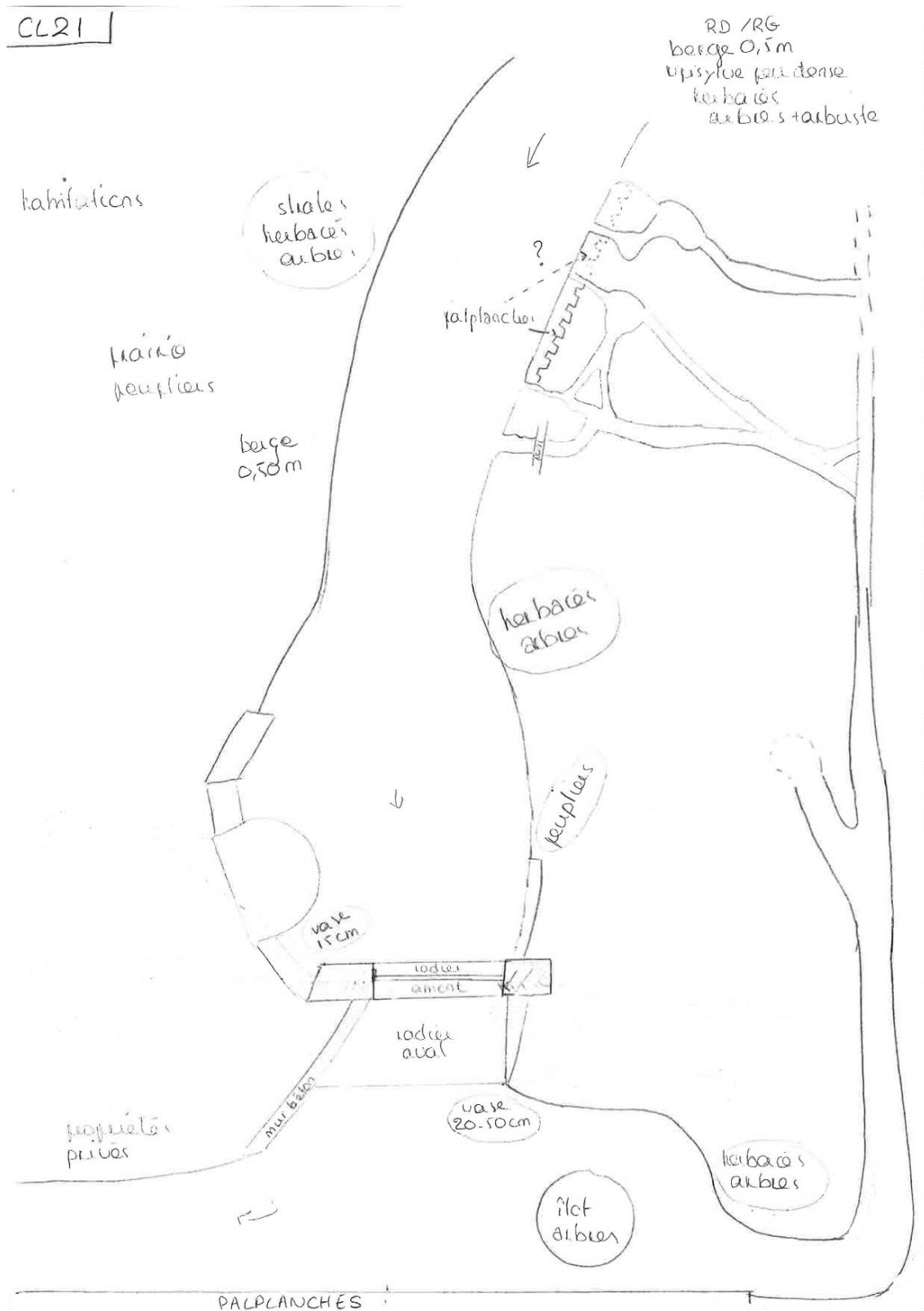
Claise amont

Fuite

Palplanches

Source : SOMIVAL- 30/03/2012

Croquis décrivant le lit et les berges de la Claise à proximité du barrage CL21



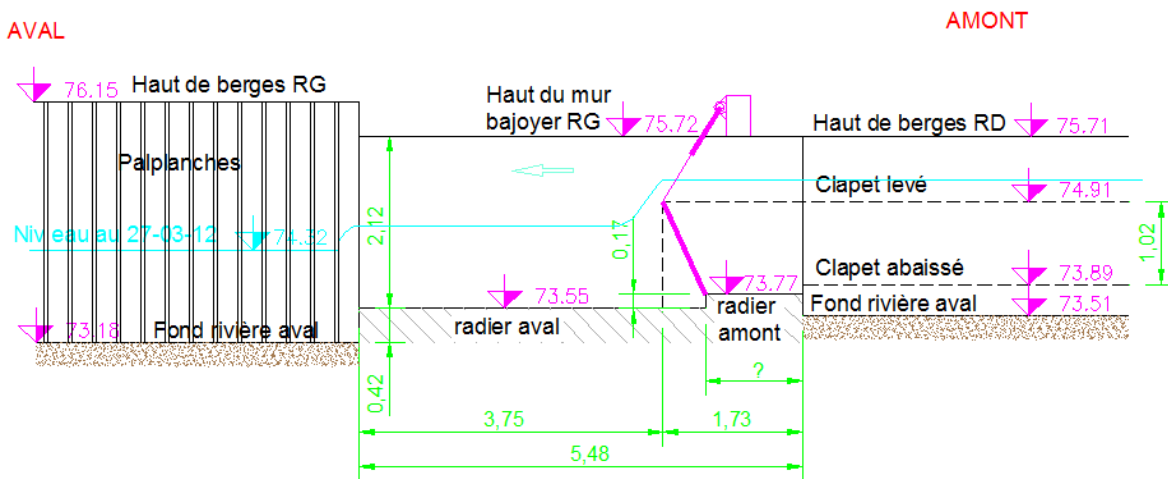
6.12. Le barrage de l'Etourneau CL22

Cet ouvrage se situe sur la commune de Martizay, au niveau du Moulin de Tourneau qui est à présent à usage d'habitation. Ce barrage à clapet est prolongé en rive droite par un seuil bétonné, et fonctionne grâce à des panneaux solaires. Il a été modernisé en 1993 par l'entreprise PETRISSANS. Un parcours de pêche se situe sur ce tronçon.

6.12.1. Description et diagnostic de l'ouvrage

Cet ouvrage a une longueur d'environ 17.50 m et une largeur d'environ 5.50 m et ne présente pas à première vue de dégradation. Néanmoins, il est à signaler que l'état et la forme du radier n'a pu être observé en raison de la présence importante d'eau même à clapet baissé (influence seuil aval).

Profil en long du barrage



Source : SOMIVAL 2012 d'après levés GEOVAL et levés de terrain

6.12.2. Environnement immédiat et ouvrages annexes

Le barrage possède un vérin en rive gauche sur le bajoyer, ainsi qu'un coffret électrique du même côté.

L'ouvrage se prolonge en rive droite par un muret en béton de hauteur 1,5 m de 18 m de longueur délimitant l'entrée du bief du moulin et faisant aussi barrage à la Claise. Un mur béton plus haut protège ensuite la berge jusqu'au pont situé en aval.

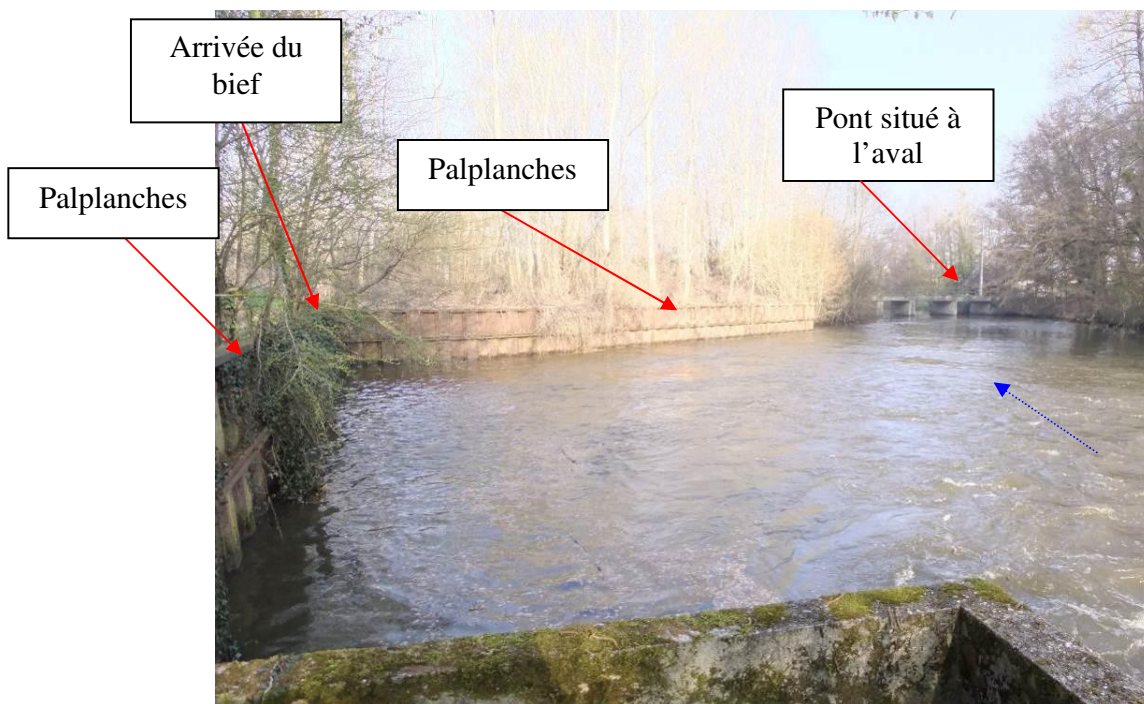
Les ouvrages de protection de berge en aval rive gauche sont composés de deux rideaux de palplanches successifs d'une vingtaine de mètre chacun séparé par l'arrivée d'un chenal maçonné et couvert (section rectangulaire). A ce niveau, le lit mineur de la Claise présente un élargissement.

Vue du barrage CL22 à partir de l'aval



Source : SOMIVAL – 21/03/2012

Vue du barrage des protections de berges en rive gauche en aval du CL22

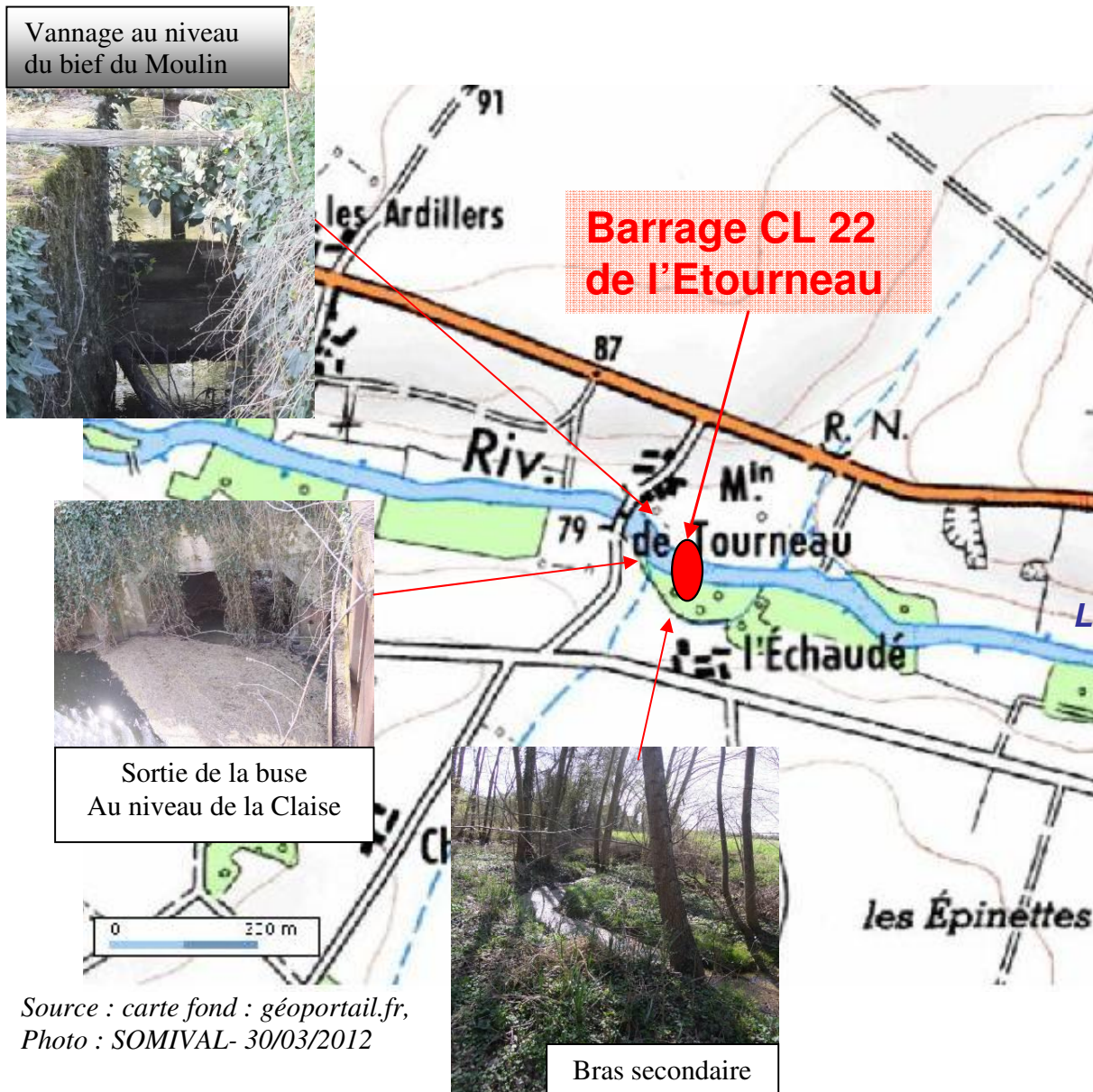


Source : SOMIVAL – 29/03/2012

Le chenal maçonné aboutissant en aval en rive gauche du barrage constitue l'exutoire :

- d'un chenal traversant des terrains agricole,
- de la fin d'un bras secondaire traversant des propriétés privées (partiellement en eau).

Vue des ouvrages proches du barrage CL22



Source : carte fond : géoportail.fr,
Photo : SOMIVAL- 30/03/2012

6.12.3. Approche hydrogéomorphologique

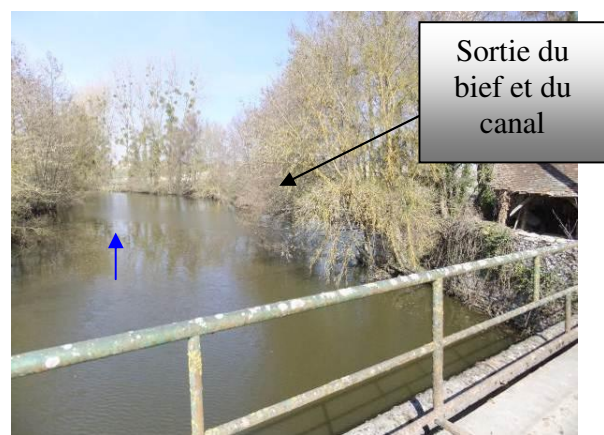
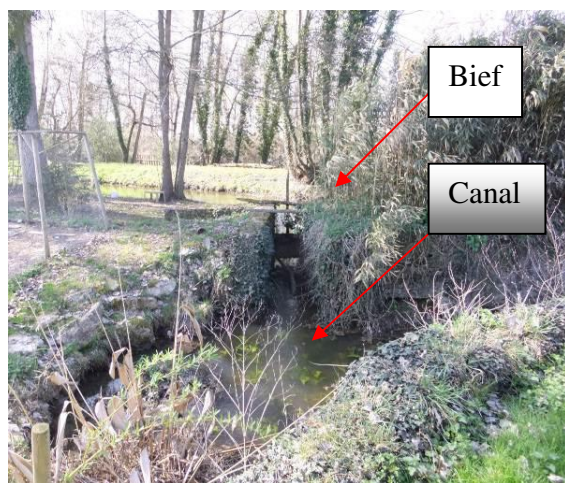
En amont :

Les berges sont basses, avec en rive droite une prairie et des peupliers bordant la berge. Celle-ci est donc maintenue par une strate herbacée majoritairement, les peupliers contribuant peu à ce maintien, et uniformisent les berges.

En rive gauche, la présence d'un bois associé à des peupliers offre un meilleur maintien des berges.

En aval :

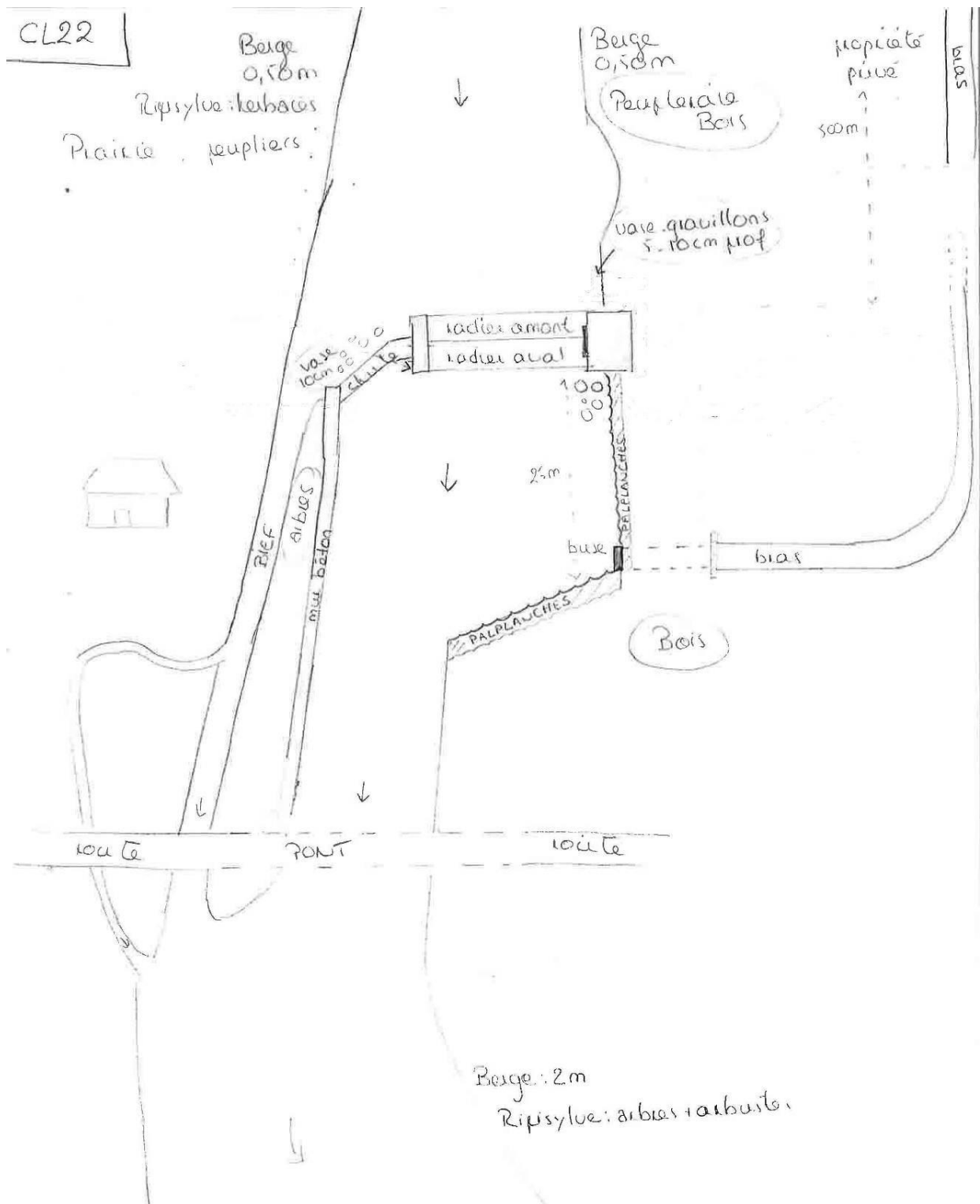
En rive droite se trouve un bief qui débute en amont immédiat de la deuxième chute du mur bétonné, il longe la Claise sur sa rive droite. Un canal a été créé à partir du bief rive droite et rejoint celui-ci ainsi que la Claise en aval immédiat du pont.



Source : SOMIVAL – 30/03/2012

En aval du pont, en rive gauche, les berges sont plus hautes, avec une ripisylve plus fournie, composée d'une strate arborée et arbustive. En rive droite, la strate arborée est moins dense, avec une strate herbacée majoritaire.

Croquis décrivant le lit et les berges de la Claise à proximité du barrage CL22



7. Approche hydromorphologique

7.1. Description par tronçon

Une approche hydromorphologique du tronçon d'étude a été réalisée à partir de l'étude préalable à la mise en place d'un contrat territorial. Cette approche a été réalisée à l'échelle de tronçons homogènes (voir cartographie du lit de la Claise en annexe).

Sur la majorité du tronçon étudié, le chenal est généralement lentique, avec un lit mineur composé de sable et de vase. L'existence d'une couche d'armure grossière en dessous de ces dépôts n'est pas avérée (elle n'a d'ailleurs pas été observée lors des visites de terrain).

La ripisylve est majoritairement composée de bois de feuillus ou de prairies permanentes, exception faite des ouvrages situés en zone urbaine (CL15 et CL21). Le taux d'étagement important (voir paragraphe plus loin) et le surcalibrage du cours d'eau ont entraîné une homogénéité des vitesses d'écoulement.

Deux zones de graviers ont été observés (en aval des barrages CL19 et CL20). Ces zones de graviers ne dépassent pas les quelques mètres de longueur.

Le tronçon aval du CL20 possède un tracé plus naturel, avec reprise de sinuosités. C'est le seul tronçon qui présente une diversification des vitesses d'écoulement et des habitats. Le fond du cours est composé de substrats type pierre-cailloux non colmaté de fines et de sable. La végétation rivulaire est dense, et l'abaissement des clapets a révélé des zones préférentielles du courant, avec accumulation/érosion. Il s'agit du seul seuil non influencé par le seuil aval quelles que soient les conditions de débits (voir paragraphe plus loin). La pente de ce tronçon est également plus forte que la moyenne (pente moyenne du tronçon amont CL20 de 0.001 m/m contre une pente moyenne de 0.0007 m/m sur l'ensemble du linéaire d'étude).

7.2. Transit sédimentaire

Les visites de terrain ont permis d'évaluer en partie l'impact des barrages sur le transit sédimentaire. A noter que l'analyse effectuée sur les tronçons situés en aval immédiat des ouvrages est à prendre avec précaution, une partie des sédiments présents étant liés à l'opération d'abaissement des clapets pendant cette phase de terrain.

De manière générale et de façon homogène, il a pu être observé un envasement du lit mineur en amont immédiat de l'ensemble des barrages. Cette accumulation est de l'ordre de 20 à 40 cm au niveau du radier amont pour la plupart des ouvrages hormis pour les barrages CL14 et CL20 qui présentent des bancs de sédiments sur le tronçon amont d'une épaisseur de 0,80 à 1 m sur une distance de 20 à 30 m. Les biefs associés à ces 2 barrages présentent également un fort envasement.

On note également la présence des zones d'atterrissement en aval de certains barrages :

- au niveau des méandres notamment en aval du CL20,
- au niveau de la sortie de certains biefs notamment en aval du CL17.

Le transport sédimentaire naturel sur le tronçon d'étude a été modifié par :

- Les travaux de reprofilage et de recalibrage de la Claise :

Le surcalibrage du cours d'eau a pour conséquence :

- à l'étiage une hauteur d'eau plus faible en aval des ouvrages et un colmatage des fonds (favorisation de la sédimentation),
- en crue une limitation des débordements du cours d'eau entraînant une érosion et des transferts de matériaux (hauteur d'eau importante et les contraintes hydraulique fortes),

- La mise en place des barrages :

La présence d'ouvrages transversaux sur le cours d'eau entraîne :

- à l'amont : une sédimentation régressive avec blocage de matériaux pouvant aller au-delà du plan d'eau (remous hydraulique)
- en aval de l'ouvrage une érosion progressive, augmentation de l'énergie à dissiper.

Ce phénomène est d'autant plus accentué que la ripisylve est peu représentée (absence de protection des berges).

Amont CL 12



Aval CL 12



(Source : SOMIVAL : 29-03-2012)

Amont CL 13



(Source : SOMIVAL : 21-03-2012)

Aval CL 13



Amont CL 14



(Source : SOMIVAL : 29-03-2012)

Aval CL 14



(Source : SOMIVAL : 30-03-2012)

Amont CL 15



(Source : SOMIVAL : 29-03-2012)

Aval CL 15



Amont CL 16



(Source : SOMIVAL : 30-03-2012)

Aval CL 16



Amont CL 17



(Source : SOMIVAL : 29-03-2012)

Aval CL 17



(Source : SOMIVAL : 30-03-2012)

Amont CL 18



(Source : SOMIVAL : 29-03-2012)

Aval CL 18



(Source : SOMIVAL : 30-03-2012)

Amont CL 19



(Source : SOMIVAL : 29-03-2012)

Aval CL 19



(Source : SOMIVAL : 30-03-2012)

Amont CL 20



(Source : SOMIVAL : 30-03-2012)

Aval CL 20



(Source : SOMIVAL : 30-03-2012)

8. Etude hydraulique

Une approche par modélisation hydraulique a été réalisée afin de comparer les différents états du cours d'eau : état d'origine (avant recalibrage), état actuel, états projets (selon les scénarios proposés). Par ailleurs pour chacun de ces scénarios, les débits caractéristiques de la Claise ont été simulés (débit sec, moyen et en crue).

8.1. Caractérisation des écoulements

Le logiciel de modélisation hydraulique utilisé est le code Mike 11 de calcul de lignes d'eau, développé par DHI Software. Il a été utilisé pour calculer les courbes de remous sur tout le tronçon de rivière étudié.

8.2. Modélisation de l'état initial

8.2.1 Localisation

Le tronçon modélisé est constitué de profils en travers sur une distance totale de 20.5 kilomètres entre le CL12 et le CL22.

Le modèle repose sur l'intégration des profils réalisés par le cabinet GEOVAL entre le 22/03/12 et 27/03/12. L'emplacement des profils est détaillé en annexe.

Les relevés topographiques et les relevés de terrain ont également permis de repérer les cotes supérieures des clapets relevés et des clapets abaissés ainsi que la largeur de chaque clapet.

Les cotes des clapets ont été relevées en 2 fois lors des visites de terrain des 23 mars et 29-30 mars. A noter que les positions relevées des clapets ne correspondaient pas systématiquement à un vérin en butée. La position était néanmoins considérée comme « normale » par le technicien du syndicat selon l'exploitation qui en est fait.

Profils	PK (km)	Cote clapet Relevé (NGF)	Cote clapet Abaissé (NGF)	Largeur du clapet (m)
CL12	0	89,29	88,63	11,78
CL13	1,7	88,30	86,83	11,76
CL14	2,8	87,30	86,04	13,79
CL15	4,6	85,29	84,17	15,97
CL16	6,1	84,34	83,23	13,88
CL17	8,0	82,78	81,60	13,80
CL18	9,6	81,46	80,45	14,07
CL19	11,2	79,95	79,43	15,94
CL20	13,7	77,44	76,40	13,98
CL21	19,2	76,01	74,69	11,94
CL22	20,5	74,91	73,89	17,49

Les cotes du fond ont été relevées par le cabinet GEOVAL de sorte que la pente moyenne du cours d'eau sur le tronçon d'étude a pu être évaluée. Elle est très faible, en moyenne de 0,0007 m/m.

8.2.2. Calage du modèle

A défaut de repères de crues sur le cours d'eau, le calage du modèle a été réalisé à partir des relevés des lignes d'eau réalisés par le cabinet GEOVAL lors de leur intervention sur le secteur. A partir des données de la Claise au Grand Pressigny (897 km²), les débits moyens sur le tronçon d'étude entre le 22/03 et 27/03 sont compris entre 0,9 m³/s et 1,4 m³/s.

La ligne d'eau à l'aval du système (condition limite aval) a été calée à partir des données obtenues sur le moulin de la Roche Berland et en particulier sur la cote d'arase du clapet (74,30 m NGF) dont on a considéré dans toutes les simulations qu'il était relevé.

8.2.3. Résultats des simulations

Une fois le modèle calé plusieurs simulations ont été réalisées pour les débits caractéristiques de la Claise :

- Ligne d'eau QMNA5 : 0,16 m³/s,
- Ligne d'eau modules : 2,3 m³/s,
- Ligne d'eau QIX2 (crue biennale) : 20 m³/s,
- Ligne d'eau QIX10 (crue décennale) : 36 m³/s,
- Ligne d'eau QIX50 (crue cinquantennale) : 50 m³/s.

Quatre modèles ont été réalisés :

1. Clapets relevés : selon la position « normale » des clapets manœuvrés par le syndicat,
2. Clapets abaissés : selon la position basse relevée lors des enquêtes de terrain des 29 et 30 mars,
3. Ouvrages dérasés : selon les relevés du fond et des profils en travers aval.
4. Rivière d'origine : selon les profils en travers de l'époque

QMNAS 0,16 m ³ /s	PK	Cote fond	1	2	3	4
			Clapets relevés	Clapets abaissés	Seuils dérasés	Rivière d'origine
CL12	0	86,65	89,32	88,65	86,87	89,03
	0,02	86,63	88,33	86,88	86,86	89,01
CL13	1,68	85,39	88,33	86,85	85,46	87,16
	1,7	85,39	87,33	86,06	85,40	87,09
CL14	2,78	83,34	87,33	86,06	83,74	84,60
	2,8	83,34	85,31	84,19	83,74	84,59
CL15	4,58	83,13	85,31	84,19	83,33	84,27
	4,6	83,13	84,37	83,31	83,31	84,26
CL16	6,08	81,95	84,37	83,25	82,12	83,00
	6,1	81,95	82,81	82,06	82,10	82,95
CL17	7,98	80,13	82,81	81,62	80,57	80,81
	8	80,13	81,49	80,54	80,56	80,81
CL18	9,58	79,36	81,49	80,47	79,62	80,24
	9,6	79,36	79,98	79,55	79,60	80,22
CL19	11,18	77,65	79,98	79,45	77,88	78,89
	11,2	77,65	77,81	77,80	77,85	78,87
CL20	13,68	75,52	77,47	76,42	75,82	77,18
	13,7	75,52	76,05	75,68	75,82	77,15
CL21	19,18	73,70	76,04	74,71	73,85	74,38
	19,2	73,70	74,93	74,22	73,83	74,38
CL22	20,48	72,24	74,93	74,22	72,49	74,08
	20,5	72,24	74,22	74,22	72,47	74,02
	21	71,68	74,22	74,22	71,91	73,46

Module 2,3 m ³ /s	PK	Cote fond	1	2	3	4
			Clapets relevés	Clapets abaissés	Seuils dérasés	Rivière d'origine
CL12	0	86,65	89,56	88,90	87,34	89,53
	0,02	86,63	88,55	87,31	87,33	89,52
CL13	1,68	85,39	88,55	87,07	85,86	87,51
	1,7	85,39	87,55	86,31	85,80	87,44
CL14	2,78	83,34	87,55	86,28	84,37	85,43
	2,8	83,34	85,52	84,51	84,37	85,43
CL15	4,58	83,13	85,51	84,39	83,80	84,78
	4,6	83,13	84,60	83,77	83,78	84,77
CL16	6,08	81,95	84,58	83,47	82,59	83,61
	6,1	81,95	83,06	82,51	82,57	83,56
CL17	7,98	80,13	83,03	81,84	81,22	81,59
	8	80,13	81,72	81,13	81,21	81,58
CL18	9,58	79,36	81,70	80,68	80,10	80,81
	9,6	79,36	80,27	80,02	80,08	80,79
CL19	11,18	77,65	80,17	79,65	78,26	79,48
	11,2	77,65	78,25	78,22	78,23	79,47
CL20	13,68	75,52	77,68	76,63	76,51	77,74
	13,7	75,52	76,54	76,28	76,51	77,72
CL21	19,18	73,70	76,28	74,95	74,29	75,06
	19,2	73,70	75,13	74,45	74,27	75,06
CL22	20,48	72,24	75,12	74,37	73,03	74,37
	20,5	72,24	74,36	74,36	73,01	74,25
	21	71,68	74,36	74,36	72,45	73,69

Interprétation des résultats débits secs et moyens

Influence du seuil aval :

Dans le modèle « clapets relevés » :

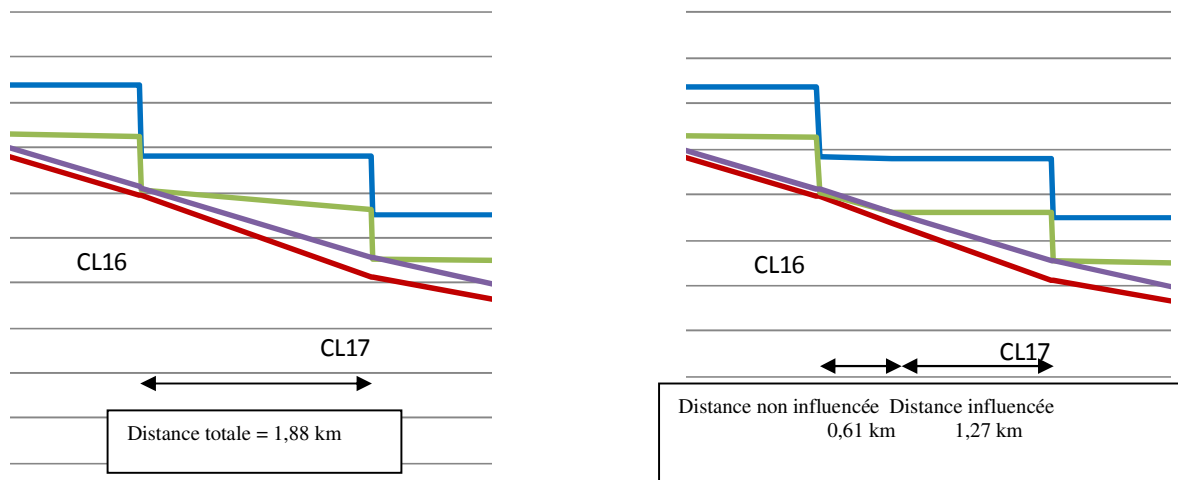
- au module, tous les seuils sauf le CL18, le CL19 et le CL20 sont influencés par le seuil qui les suit à l'aval.
- au QMNA5, tous les seuils sauf le CL20 sont influencés par l'aval.

Pour le modèle « clapets abaissés » :

- au module, aucun seuil n'est influencé par l'aval.
- au QMNA5, les seuils CL15 à CL20 inclus ne sont pas influencés par l'aval.

Le fait qu'un seuil ne soit pas ou plus influencé par l'aval se traduit par l'apparition d'un tronçon présentant un écoulement naturel avec des zones de courants (type faciès lotique) et présentant des capacités de transit piscicoles et sédimentaire normales.

C'est ce linéaire de tronçons non influencés par l'aval (à rapprocher de la notion de taux d'étagement) que nous avons essayé d'estimer pour chaque scénario. Pour cela nous avons interpolé les lignes d'eau entre les profils de la façon suivante :



Les résultats pour chaque modèle sont les suivants :

Longueurs de tronçons non influencés (estimation)	QMNA5	Module
Modèle 1 clapets relevés	0,5 km	1,4 km
Modèle 2 clapets abaissés	5,9 km	9,1 km
Modèle 3 et 4	21,0 km	21,0 km

On remarque que l'impact de l'abaissement des clapets sur le linéaire de rivière non influencés est important mais que la part du au seuil fixe du barrage reste conséquente (environ 12 km sur 21 au module).

Hauteurs de chutes à franchir :

Les hauteurs de chute à franchir au QMNA5 sont toutes sans exception plus grandes que celles au module dans la Claise que ce soit à clapets relevés ou abaissés.

Elles ont été calculées pour clapets relevés et clapets abaissés (modèles 1 et 2) par différence des lignes d'eau amont et aval de chaque seuil (QMNA5 = 0,16 m³/s) :

Seuils	Hchute (m) clapets relevés	Hchute (m) clapets abaissés
CL12	1,0	1,8
CL13	1,0	0,8
CL14	2,0	1,9
CL15	0,9	0,9
CL16	1,6	1,2
CL17	1,3	1,1
CL18	1,5	0,9
CL19	2,2	1,6
CL20	1,4	0,7
CL21	1,1	0,5
CL22	0,7	0,0
moyenne	1,3	1,0
total	14,7	11,4

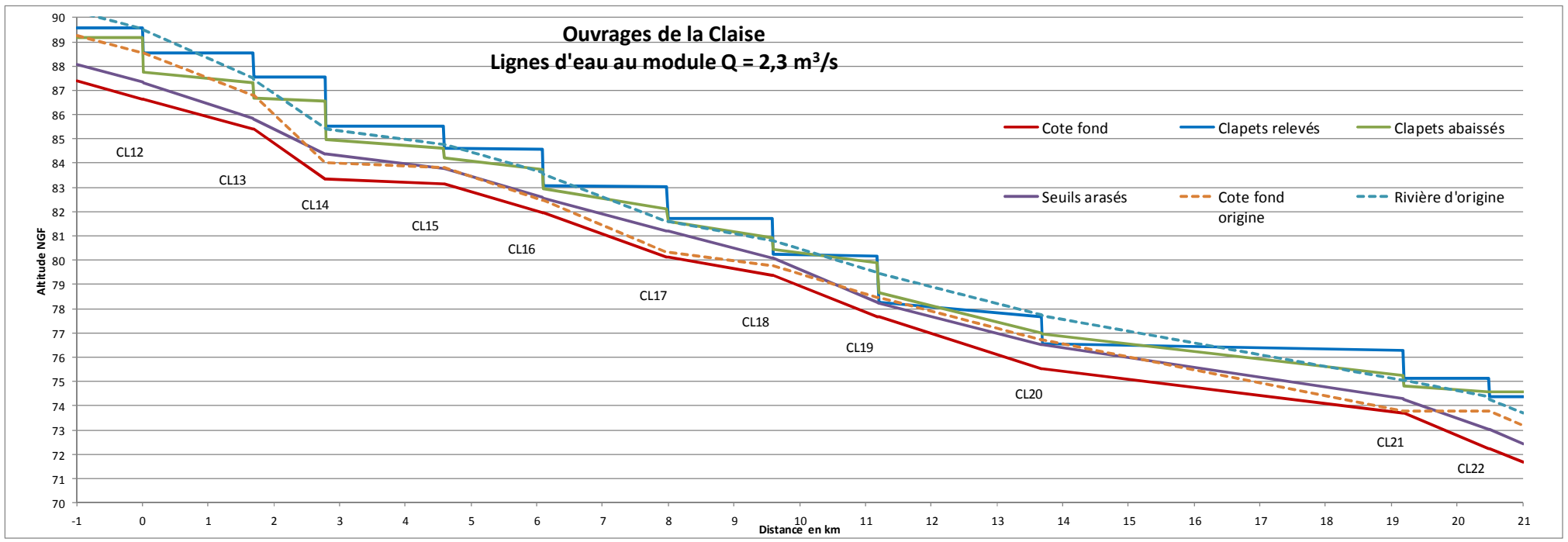
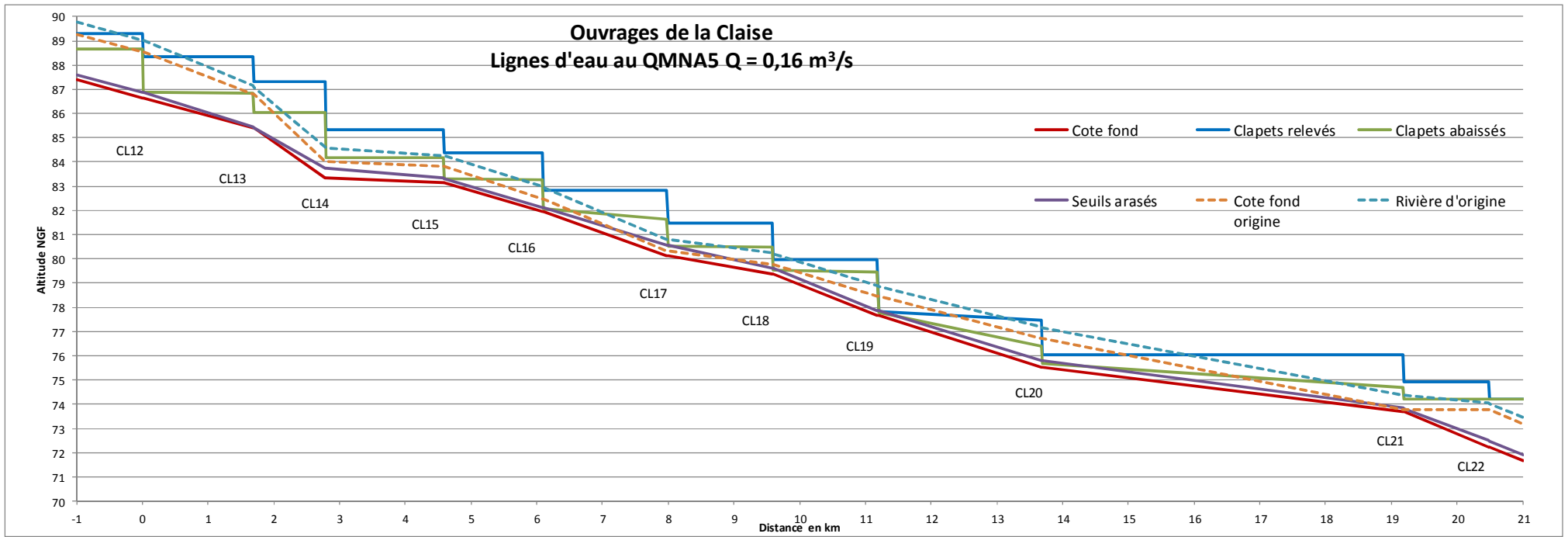
En particulier pour le seuil CL22, la chute est nulle à clapet abaissé du fait de l'influence aval du seuil du moulin de la Roche Berland (maintenu en position relevée).

Abaissement de la ligne d'eau en cas d'abaissement des clapets : (QMNA₅ = 0,16 m³/s)

Seuils	Δh (m) entre clapets relevés et clapets abaissés
CL12	0,7
CL13	1,5
CL14	1,3
CL15	1,1
CL16	1,1
CL17	1,2
CL18	1,0
CL19	0,5
CL20	1,0
CL21	1,3
CL22	0,7
moyenne	1,0

Récapitulatif des profondeurs moyennes du cours d'eau :

	QMNA5 (0,16 m ³ /s)	Module (2,3 m ³ /s)
Modèle 1 : Clapets relevés	de 0,16 m à 4,00 m	de 0,60 m à 4,20 m
Modèle 2 : Clapets abaissés	de 0,11 m à 2,72 m	de 0,56 m à 2,94 m
Modèle 3 : Seuils dérasés	de 0,01 m à 0,44 m	de 0,41 m à 1,09 m
Modèle 4 : Rivière d'origine	de 0,26 m à 0,61 m	de 0,49 m à 1,41 m



Interprétation des résultats débits de crues

Débits de débordement

Les simulations réalisées pour les débits de crues caractéristiques de la Claise ont permis d'évaluer les débits débordants et la période de retour des crues morphogènes sur le secteur.

Dans le modèle 1 « clapet relevés », les débordements sur le tronçon d'étude sont avérés (débordements observés pour 1 profil sur 2) à partir de la crue biennale (20 m³/s en amont du tronçon).

Dans le modèle 2 « clapet abaissés », les débordements sur le tronçon d'étude sont avérés (débordements observés pour 1 profil sur 2) à partir de la crue vingtennale (43 m³/s en amont du tronçon).

Dans le modèle 3 « ouvrages dérasés », les débordements sur le tronçon d'étude sont avérés (débordements observés pour 1 profil sur 2) à partir de la crue cinquantenale (51 m³/s en amont du tronçon).

Dans le modèle 4 « rivière d'origine », les débordements sur le tronçon d'étude sont avérés (débordements observés pour 1 profil sur 2) à partir d'une crue inférieure à la crue biennale (10 m³/s en amont du tronçon).

Vitesses et transport solide

L'estimation des vitesses et du transport solides est donnée sur les 4 modèles et pour la simulation du débit de crue biennale afin de caractériser les processus morphodynamiques « courants ».

Q2 = 20 m³/s	Modèle 1 : clapets relevés	Modèle 2 : clapets abaissés	Modèle 3 : ouvrages dérasés	Modèle 4 : rivière d'origine	
Vitesses					
Vmin	0,19	0,31	0,38	0,59	m/s
Vmoy	0,40	0,58	0,69	0,90	m/s
Vmax	0,71	0,90	1,08	1,36	m/s
Forces tractrices					
Tmin	1,10	2,19	3,07	5,90	N/m ²
Tmoy	3,24	5,69	7,47	11,11	N/m ²
Tmax	7,85	11,05	14,60	20,64	N/m ²

Les vitesses et les forces tractrices maximales calculées restent faibles présageant en cela d'un faible risque d'érosion et d'enfoncement du lit en cas d'arasement. En particulier une force tractrice de 14 N/m² est capable de remobiliser des matériaux constitutifs du fond du cours d'eau avec une granulométrie faible telle que d₇₅ = 2 cm.

En parallèle, une force tractrice de 20 N/m² telle que celle qui pouvait exister dans la rivière d'origine à ce débit est capable de remobiliser des matériaux avec une granulométrie telle que d₇₅ = 2,8 cm.

Une analyse granulométrique dans le cours d'eau (en prenant soin de traverser la couche de sédiments stockés en amont des barrages), permettrait d'affiner cette évaluation du risque d'enfoncement du lit.

Pour les berges, on peut considérer qu'elles seront, en cas de dérasement, localement proches de la verticale (de part et d'autre de la zone de destruction des barrages par exemple) avec un risque d'érosion dans les zones de faible granulométrie, de faible cohésion et de grande hauteur.

Par ailleurs, le contexte géologique local (sables, argiles, craies, alluvions), laisse présager de cette mobilité latérale (zones d'érosion dans les profils plus pentus/ zones d'engraissement dans les profils à faible pente) pour les crues morphogènes (de fréquence biennale ou inférieure).

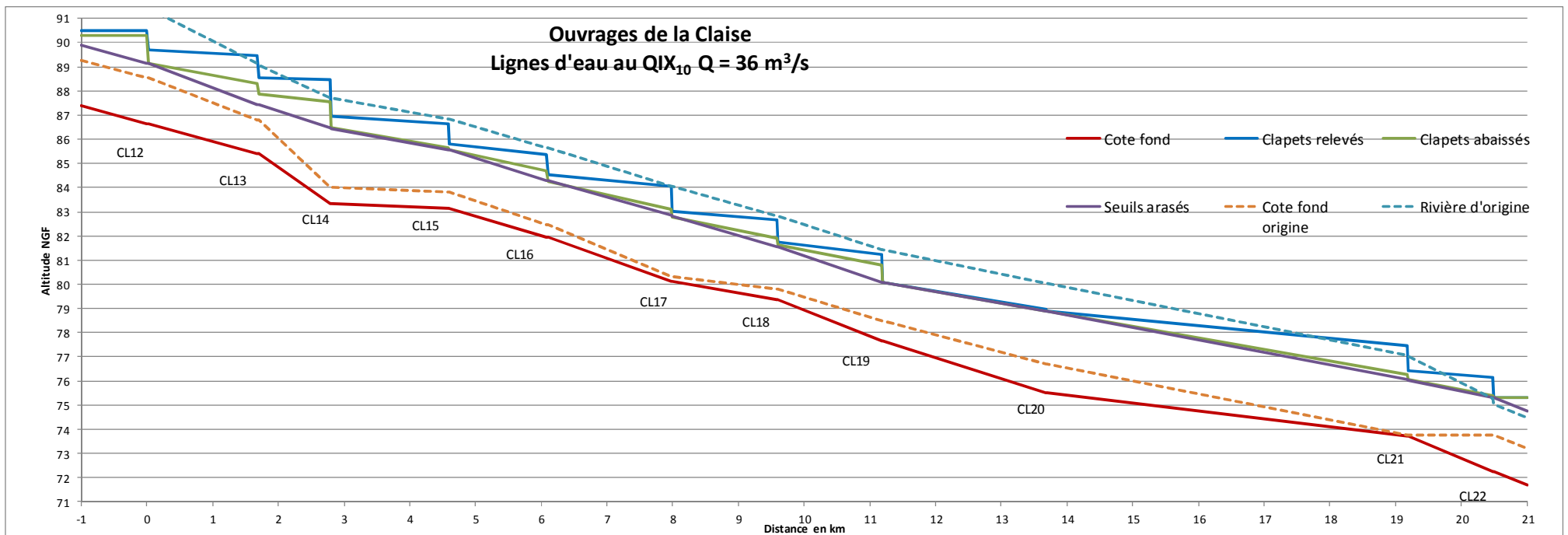
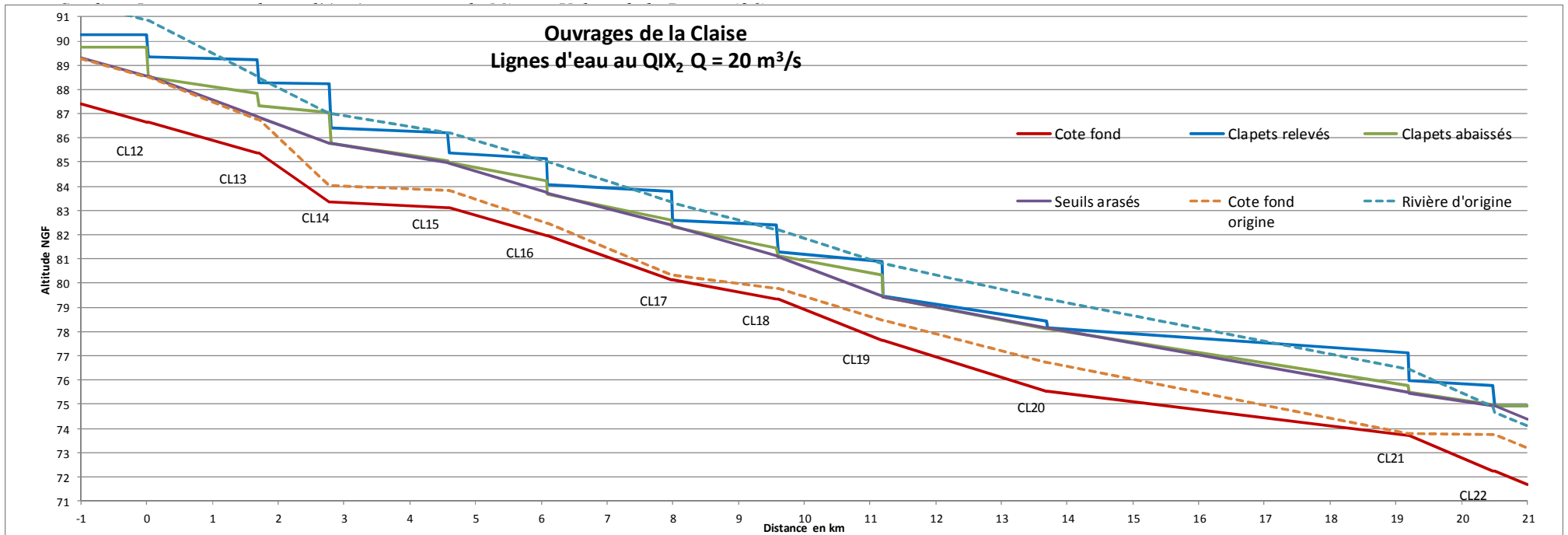
Ce phénomène qui est tout à fait naturel dans un contexte de retour à l'équilibre hydraulique naturel du cours d'eau peut engendrer localement des perturbations des terrains riverains et de la ripisylve. En cas de dérasement, cela milite donc pour un retalutage préventif des berges (pente 3 pour 1 minimum) voire un recalibrage (modification de la géométrie) en priorité dans les secteurs où la pente du cours d'eau et la hauteur des berges sont les plus fortes.

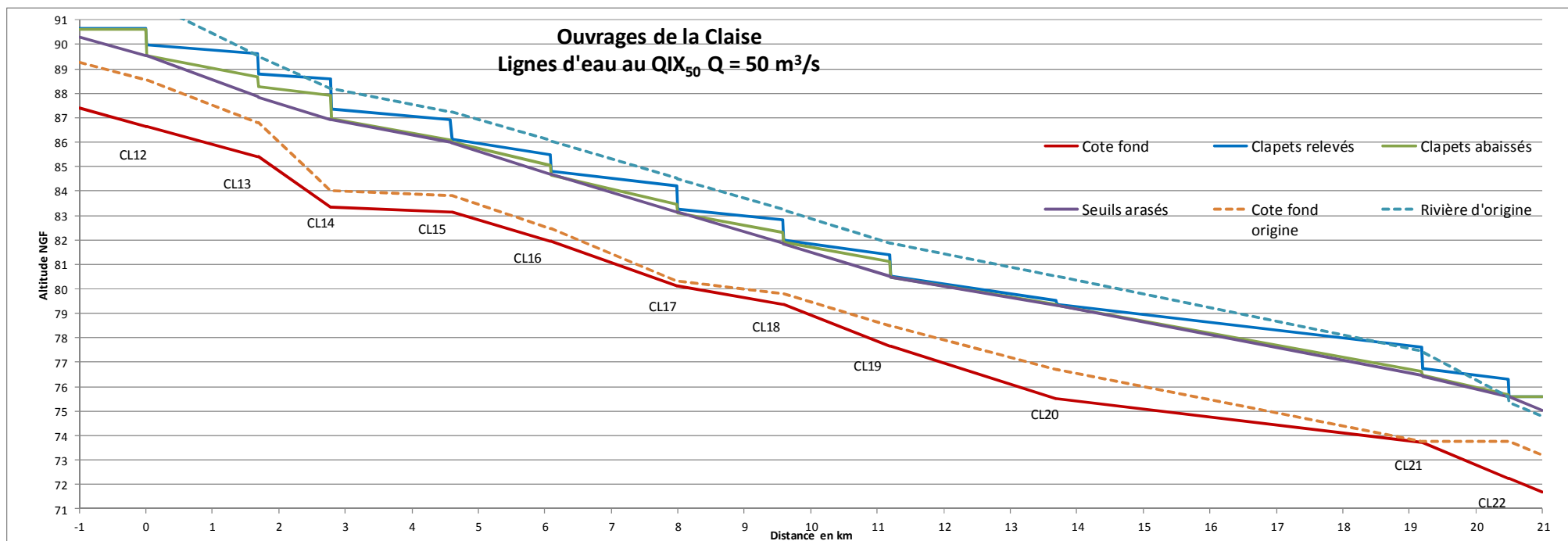
A noter que pour les crues décennales et cinquantennale les vitesses maximales mesurées sont de 1,2 à 1,5 m/s (modèles 2, 3 et 4). Elles correspondent à des forces tractrices respectives de 17 et 24 N/m². Le fait qu'elles restent raisonnables relativement à la crue biennale s'explique par le gabarit large du cours d'eau et la mobilisation précoce du lit majeur (débordement pour une crue biennale ou inférieure).

Qix2 20 m ³ /s	PK	Cote fond	1	2	3	4
			Clapets relevés	Clapets abaissés	Seuils dérasés	Rivière d'origine
CL12	0	86,65	90,27	89,76	88,55	90,86
	0,02	86,63	89,35	88,51	88,54	90,84
CL13	1,68	85,39	89,23	87,84	86,87	88,54
	1,7	85,39	88,27	87,31	86,83	88,47
CL14	2,78	83,34	88,22	87,06	85,77	86,99
	2,8	83,34	86,39	85,79	85,76	86,98
CL15	4,58	83,13	86,21	85,07	84,97	86,22
	4,6	83,13	85,39	84,97	84,95	86,21
CL16	6,08	81,95	85,16	84,22	83,73	85,03
	6,1	81,95	84,05	83,68	83,72	85,01
CL17	7,98	80,13	83,79	82,60	82,38	83,34
	8	80,13	82,61	82,30	82,37	83,33
CL18	9,58	79,36	82,42	81,44	81,12	82,21
	9,6	79,36	81,30	81,14	81,09	82,19
CL19	11,18	77,65	80,88	80,35	79,45	80,81
	11,2	77,65	79,46	79,44	79,44	80,80
CL20	13,68	75,52	78,44	78,13	78,17	79,36
	13,7	75,52	78,16	78,12	78,17	79,35
CL21	19,18	73,70	77,12	75,76	75,49	76,45
	19,2	73,70	75,96	75,49	75,47	76,43
CL22	20,48	72,24	75,79	74,99	74,94	74,90
	20,5	72,24	74,94	74,94	74,94	74,67
	21	71,68	74,94	74,94	74,38	74,11

Qix10 36 m ³ /s	PK	Cote fond	1	2	3	4
			Clapets relevés	Clapets abaissés	Seuils dérasés	Rivière d'origine
CL12	0	86,65	90,50	90,30	89,15	91,44
	0,02	86,63	89,72	89,13	89,14	91,42
CL13	1,68	85,39	89,46	88,31	87,45	89,14
	1,7	85,39	88,56	87,88	87,41	89,08
CL14	2,78	83,34	88,45	87,55	86,46	87,73
	2,8	83,34	86,95	86,47	86,45	87,72
CL15	4,58	83,13	86,64	85,65	85,58	86,85
	4,6	83,13	85,82	85,58	85,56	86,83
CL16	6,08	81,95	85,37	84,69	84,31	85,66
	6,1	81,95	84,51	84,27	84,29	85,64
CL17	7,98	80,13	84,06	83,08	82,84	84,07
	8	80,13	83,01	82,77	82,83	84,06
CL18	9,58	79,36	82,67	81,93	81,56	82,84
	9,6	79,36	81,74	81,62	81,54	82,82
CL19	11,18	77,65	81,21	80,78	80,09	81,44
	11,2	77,65	80,08	80,08	80,08	81,42
CL20	13,68	75,52	78,97	78,90	78,90	80,04
	13,7	75,52	78,91	78,89	78,90	80,03
CL21	19,18	73,70	77,44	76,24	76,07	77,04
	19,2	73,70	76,44	76,07	76,04	77,03
CL22	20,48	72,24	76,13	75,39	75,31	75,27
	20,5	72,24	75,30	75,30	75,30	75,03
	21	71,68	75,30	75,30	74,74	74,47

Qix50 50 m ³ /s	PK	Cote fond	1	2	3	4
			Clapets relevés	Clapets abaissés	Seuils dérasés	Rivière d'origine
CL12	0	86,65	90,65	90,63	89,55	91,82
	0,02	86,63	89,98	89,56	89,53	91,80
CL13	1,68	85,39	89,61	88,67	87,86	89,55
	1,7	85,39	88,77	88,27	87,83	89,49
CL14	2,78	83,34	88,59	87,91	86,93	88,20
	2,8	83,34	87,34	86,95	86,93	88,19
CL15	4,58	83,13	86,93	86,07	85,99	87,25
	4,6	83,13	86,13	86,00	85,98	87,24
CL16	6,08	81,95	85,51	85,05	84,69	86,08
	6,1	81,95	84,82	84,64	84,67	86,06
CL17	7,98	80,13	84,21	83,45	83,14	84,52
	8	80,13	83,27	83,10	83,12	84,51
CL18	9,58	79,36	82,81	82,29	81,86	83,24
	9,6	79,36	82,00	81,92	81,85	83,22
CL19	11,18	77,65	81,38	81,11	80,50	81,88
	11,2	77,65	80,52	80,49	80,49	81,87
CL20	13,68	75,52	79,51	79,36	79,33	80,51
	13,7	75,52	79,36	79,33	79,32	80,50
CL21	19,18	73,70	77,60	76,64	76,47	77,44
	19,2	73,70	76,75	76,47	76,44	77,42
CL22	20,48	72,24	76,31	75,68	75,58	75,57
	20,5	72,24	75,57	75,57	75,57	75,34
	21	71,68	75,57	75,57	75,01	74,78





9. Bilan des usages et environnemental

9.1. Captages - Prélèvements

Irrigation

Il n'existe pas de prélèvement dans la zone d'influence des barrages. Le seul point de captage recensé se situe sur la commune de Martizay, à environ 800 m en aval du seuil CL22. En 2007, il a permis d'irriguer une superficie de 9 hectares, avec un prélèvement annuel de 1800 m³. En 2008, un prélèvement de 1000 m³ a été effectué.

Alimentation en eau potable

Trois captages en nappe profonde ont été recensés sur les communes de la zone d'étude :

- Commune de Martizay : un captage en nappe profonde (Code : L6134) de 50 m de profondeur ayant permis de prélever un volume annuel 128 000 m³ d'eau en 2008.
 - Syndicat d'Azay le Ferron-Paulnay : un captage en nappe profonde (Code : L6134) de 113 m de profondeur ayant permis de prélever un volume annuel 159 500 m³ en 2008.
 - Commune de Mézières en Brenne : un captage en nappe profonde (Code : L6110) de 198 m de profondeur ayant permis de prélever un volume annuel 102 300 m³ en 2008.
- Les deux gestionnaires sont le SIE de Mézières en Brenne et Saint Michel en Brenne.

Ces captages sont sans lien avec la ligne d'eau de la Claise.

Autres prélèvements

A l'amont du barrage CL18, en rive gauche, il existe un prélèvement dans la Claise pour l'alimentation de la pisciculture CARPE DIEM en période automnale et hivernale. **Le prélèvement de la pisciculture s'effectue par un système mobile facilement remplaçable ou déplaçable** (pompe installée dans le lit de la rivière).

Localisation du prélèvement de la pisciculture en amont du CL19



9.2. Sécurité des biens et des personnes

Aucun PPRI n'a été répertorié dans cette zone d'étude. En effet, comme cité précédemment, depuis les modifications de la Claise il y a 50 ans, il n'y a plus débordement dans ce secteur, du fait des travaux de recalibrage et de la mise en place des clapets qui s'abaissent automatiquement en cas de montée importante du niveau d'eau. A noter qu'il n'existe pas de données de crues antérieures à 1977.

On note la présence de **plusieurs ouvrages de franchissement routier sur le tronçon d'étude** : 7 ponts ont été relevés (de l'aval à l'amont) :

- Passerelle du Moulin de Tourneau (Martizay) : cette passerelle se situe à environ 300 m en aval du CL22,
- Pont de la RN 975 à Martizay : cet ouvrage se situe sur le tronçon amont du CL22,
- Pont de Bray (Martizay) : cet ouvrage se situe en amont du CL21,
- Passerelle de Blizon (Saint Michel en Brenne) : cet ouvrage se situe sur le tronçon amont du CL20 (environ 700 m)
- Pont de la RD 43 à Saint Michel en Brenne situé à 600 m environ en aval du CL17,
- Pont routier de RD15 à Mézières en Brenne, en amont immédiat du CL15,
- Pont de la RN 725 à Subtray, en amont immédiat du CL12.

Pont Moulin de Tourneau - aval CL22



Pont de la RN 675 à Martizay - amont CL22



Pont de la RD15 en aval du CL17



Pont de la RD15 – amont immédiat CL15



Pont de la RN735 à Subtray - amont immédiat du CL12

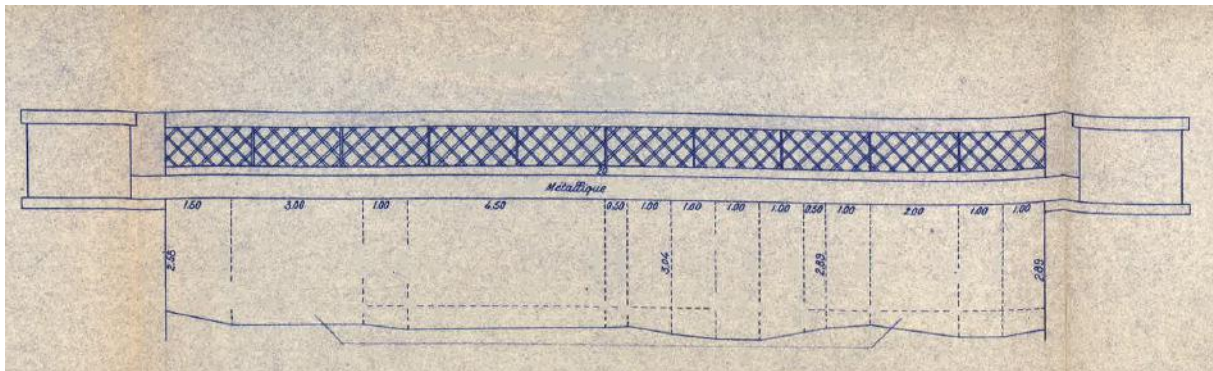


Suite aux travaux de curage et de recalibrage de la Claise, l'ensemble de ces ponts a été modifié (dimensionnement en fonction du nouveau lit de la Claise et de la présence des barrages avec vannage) hormis le pont de Dagobert situé sur la commune de Saint Michel en Brenne en aval du CL17. Les largeurs entre les piles rive-droite et rive-gauche actuelles (relevées par GEOVAL pour 2 ouvrages) ont été comparées aux largeurs avant travaux (plans annexés à l'arrêté préfectoral de 1962) :

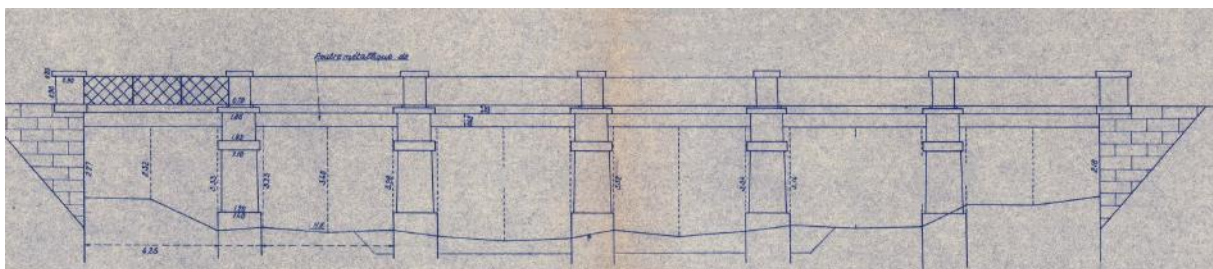
- Pont de Subtray : L initiale : 19.5 m, L. actuelle : 18.00 m
- Pont routier de RD15 à Mézières en Brenne : L initiale : 32.5 m (dont 5 piles de diamètre 1.40 m), L. actuelle : 28.80 m

La création de ces barrages post élargissement de la Claise laisse supposer qu'un abaissement de la ligne d'eau n'entraînera pas une mise hors d'eau des fondations de ces ponts. Néanmoins, lors de la réalisation de l'avant-projet et selon le scénario choisi, il sera nécessaire de vérifier auprès du Conseil Général, le niveau de fondation du pont Dagobert, seul ouvrage n'ayant pas subi de modification.

Pont de Subtray avant recalibrage de la Claise



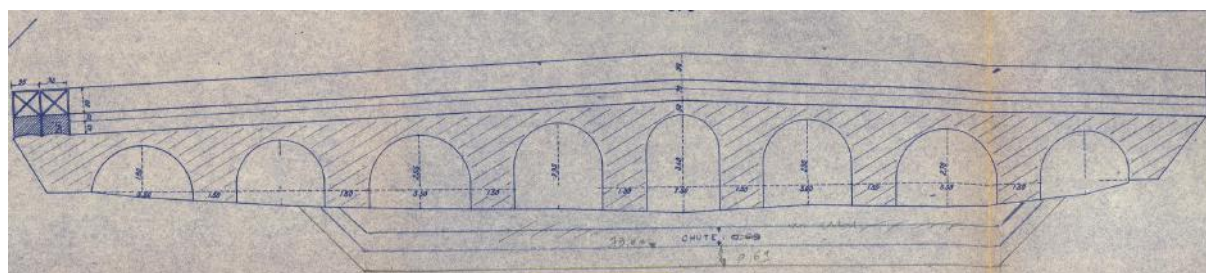
Pont de Mézière en Brenne avant recalibrage de la Claise



Pont de Bray (Martizay) et passerelle de Tourneau avant recalibrage de la Claise



Pont de la RN 975 à Martizay avant recalibrage de la Claise



Source S.I.A.M.V.B, annexe à l'arrêté préfectoral de 1962

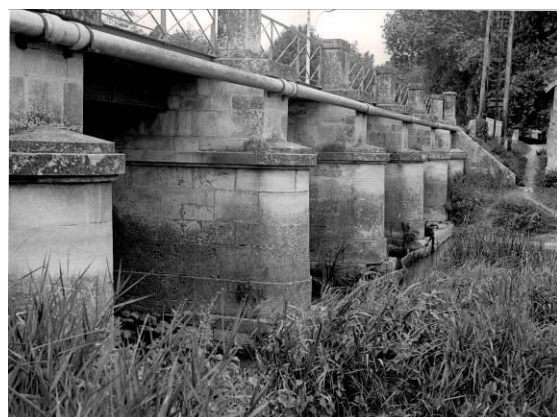
Pont RN975 à Martizay avant travaux



Pont de Tourneau à Martizay avant travaux



Pont RD15 à Mézières avant travaux



Pont de l'allée de Blizon avant travaux



A noter qu'il existe également des ouvrages voûtés sur les canaux traversant les villes de Saint Michel en Brenne et Mézières en Brenne.

Passage couvert sur le bief de Mézière en Brenne



Ouvrage voûté sur le bief de Saint Michel en Brenne



(voir en annexe la carte de localisation des ouvrages)

9.3. Rejet des stations d'épuration

Plusieurs stations ont été recensées sur le bassin versant de la Claise.

2 stations d'épurations se trouvent sur la commune de Mézières en Brenne et ont un rejet dans la Claise :

Localisation	Interlocuteurs	Capacité	Nature	Filière
Bourg 36 123 Mézières-en- Brenne	<i>Maître d'ouvrage :</i> COMMUNE DE MEZIERES EN BRENNE <i>Exploitant :</i> SIE DE MEZIERES EN BRENNE ET ST MICHEL EN BRENNE <i>Mise en service :</i> 1 janvier 1988	1200 EH 72 Kg/j de DBO5 180 m3/j	Collectivité	Lagunage aéré
Subtray 36 123 Mézières-en- Brenne	<i>Maître d'ouvrage :</i> COMMUNE DE MEZIERES EN BRENNE <i>Exploitant :</i> SIE DE MEZIERES EN BRENNE ET ST MICHEL EN BRENNE <i>Mise en service :</i> 1 juin 2009	140 EH 8,4 Kg/j de DBO5 21 m3/j	Collectivité	Lagunage naturel

Une station d'épuration de trouve à Saint Michel en Brenne et a un rejet direct sur la Claise:

Localisation	Interlocuteurs	Capacité	Nature	Filière
Bourg 36 204 Saint- Michel-en- Brenne	<i>Maître d'ouvrage :</i> SIE DE MEZIERES EN BRENNE ET ST MICHEL EN BRENNE <i>Exploitant :</i> SIE DE MEZIERES EN BRENNE ET ST MICHEL EN BRENNE <i>Mise en service :</i> 26 septembre 2007	300 EH 18 Kg/j de DBO5 45 m3/j	Collectivité	Lagunage naturel

Enfin, 2 se trouvent à Martizay :

Localisation	Interlocuteurs	Capacité	Nature	Filière	
36113 Martizay	Maître d'ouvrage : Constructeur : Exploitant : Mise en service :	COMMUNE DE MARTIZAY COMMUNE DE MARTIZAY 1 janvier 1986	1000 EH 60 Kg/j de DBO5 150 m3/j	Collectivité	Lagunage naturel
	Maître d'ouvrage : Constructeur : Exploitant : Mise en service :	COMMUNE DE MARTIZAY COMMUNE DE MARTIZAY 1 novembre 2003	100 EH 6 Kg/j de DBO5 15 m3/j	Collectivité	Disques biologiques

Selon les données fournies par le SIAMVB, les stations actuelles d'épuration rejetant leurs eaux dans la Claise n'ont pas d'impact avéré sur la qualité de l'eau, leur fonctionnement est correct (données 2009). Les stations de traitement obtiennent des rendements proches ou supérieurs à 80% pour la DCO et la DBO5. Les rendements sur le phosphore et sur l'azote sont plus faibles mais sont fonction du mode de traitement (lagunage naturel pour une majorité des installations).

Rendements des stations d'épuration ayant un rejet dans la Claise

Nom STEP	DBO (kg/j)			DCO (kg/j)			NTK (kg/j)			P total (kg/j)		
	Entrée	Sortie	Rend. %	Entrée	Sortie	Rend. %	Entrée	Sortie	Rend. %	Entrée	Sortie	Rend. %
MARTIZAY Lagunage	49.47	3.43	93	108.81	18.74	83	10.45	4.84	54	1.92	0.63	67
MARTIZAY Chambon	3.52	0.43	88	9.38	1.96	79	0.99	0.33	66	0.13	0.07	47
MEZIERES-EN-BRENNE - Bourg	52.10	7.06	86	128.77	25.28	80	11.68	8.56	27	1.55	1.03	34
MEZIERES-EN-BRENNE Subtray	2.88	0.35	88	7.69	1.60	79	0.81	0.27	66	0.11	0.06	47
SAINT-MICHEL-EN-BRENNE Bourg	10.64	0.32	97	23.64	1.48	94	2.70	0.25	91	0.34	0.07	79

Source : AELB-2009

A noter qu'il existe actuellement également des rejets de station d'épuration sur des affluents de la Claise :

- sur le ruisseau du Clecq sur la commune d'Azay le Ferron,
- sur le ruisseau de Fonteneau sur la commune de Paulnay.

9.4. Activité halieutique

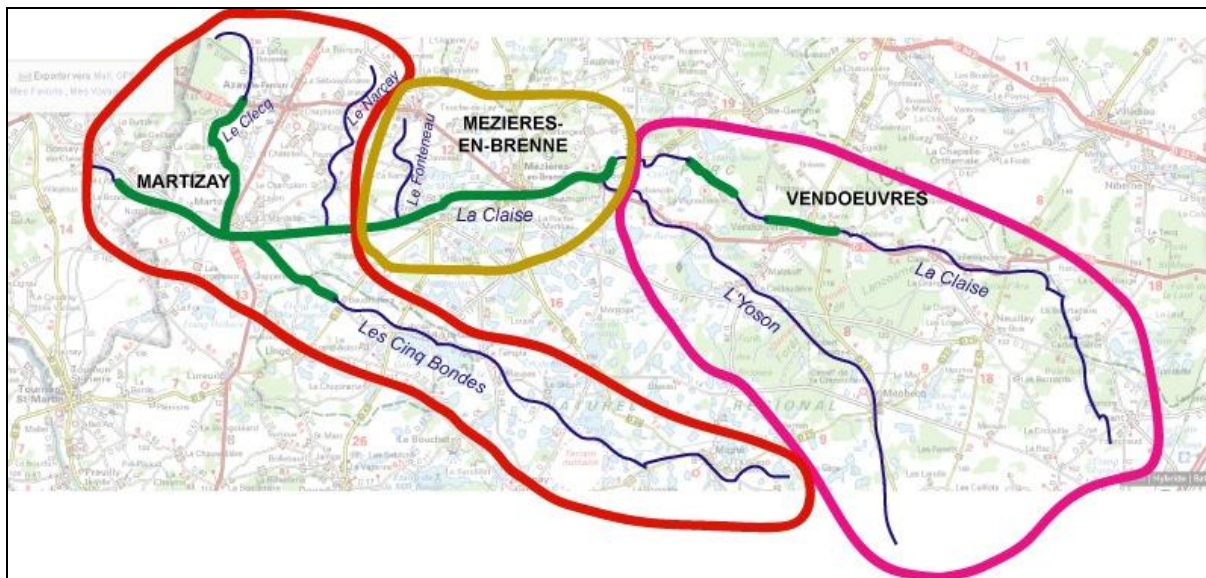
La Claise est une rivière de deuxième catégorie (voir paragraphe 3.5.5), composée de poissons d'eaux calmes principalement. L'activité de pêche est relativement importante dans ce secteur, notamment la pêche de Silure, Perche, Gardon, Carpe, et le Brochet qui est l'espèce repère de 2^e catégorie piscicole.

Un linéaire important de la Claise est privatisé, toutefois de nombreuses zones sont ouvertes à la pêche. Des parcours de pêche touristique ouverts au public ont également été mis en place, à Mézières en Brenne et Martizay.

Le parcours à Martizay est constitué de plusieurs parcelles en rive droite et gauche, entre l'aval du CL21 et l'amont de la confluence de la Claise avec le ruisseau Chambon, mais cette portion n'est pas ouverte sur tout le linéaire. Les parcours de pêche situés à Saint Michel en Brenne et Mézières en Brenne possèdent un linéaire plus important (bief compris).

Deux APPMA gèrent la zone d'étude, l'AAPPMA de Martizay et l'AAPPMA de Mézières en Brenne.

Zones gérées par les trois AAPPMA : Martizay, Mézières en Brenne, Vendoeuvres.



Source : FDAPPMA36

Les AAPPMA reempoisonnent en brochet, sandre, carpe commune, carpe cuir, gardon, truite-arc-en-ciel, truite fario (P.D.P.G, CSP et FDAAPPMA36, octobre 1997).

Les espèces et modes de pêche sont donc adaptés à la nouvelle configuration de la Claise (retenues créées par les barrages). Avant travaux de recalibrage, l'activité de pêche était également très présente mais concernait d'autres espèces. **Un abaissement éventuel de la ligne d'eau n'entraînera pas une disparition de cette activité mais impliquera une modification des modes et habitudes de pêche.**

9.5. Abreuvement

Avant les travaux de recalibrage de la Claise, il existait 16 abreuvoirs répartis sur tout le linéaire d'étude. La mise en place des nouveaux barrages était en partie liée à cet usage. Il existait notamment des abreuvoirs à l'emplacement actuel du CL15, CL16 et CL20.

Il existe à l'heure actuelle encore 14 points d'abreuvement (source : étude préalable au contrat territorial) :

- 1 en RD en amont du CL13
- 1 en RD en amont du CL 14
- 1 en RD en amont du CL16
- 1 en RD en aval du CL17
- 1 en RD amont du CL18
- 4 en RD en amont du CL19
- 5 en RD en amont du CL20

(voir cartes en annexe)

De manière générale, l'abreuvement des animaux directement dans le lit du cours d'eau a des impacts directs sur :

- La qualité de l'eau par contamination des eaux de surfaces (par les défections, souvent à proximité du point d'eau) pouvant conduire au développement d'organismes pathogènes (néfastes en cas d'usage AEP). Cet impact est fonction de différents facteurs : localisation du point d'abreuvement, taille, espèce et composition du troupeau, dimension des pâturages...
- Les berges par piétinement des animaux. Les conséquences peuvent être nombreuses : érosion, colmatage des frayères, envasement des ouvrages ...
- La biodiversité : dégradation des habitats naturels (végétation des berges).

Des aménagements existent afin d'abreuver les animaux d'élevages sans qu'ils aient un accès direct à la rivière Afin d'éviter ces impacts négatifs, divers systèmes d'abreuvement existent :

- Les pompes de pâture, système qui peut s'installer sur les puits ou les sources,
- Pompes électriques ou thermiques.

Le choix du dispositif d'abreuvement est fonction de plusieurs paramètres : composition du cheptel, caractéristiques techniques et coût des dispositifs, choix de la source : cours d'eau (en fonction de son débit), puits, sources...

9.6. Aspect paysager et patrimoine

La Claise traverse les villes de Martizay, Saint Michel en Brenne et Mézières-en-Brenne. Elle borde des habitations, des anciens moulins, ses biefs pénètrent dans les bourgs comme dans Mézières en Brenne où le canal longe de nombreuses habitations.

L'eau de la Claise fait donc partie de la vie de la population, elle est ancrée dans le paysage des villes, traverse les bourgs et des zones de loisirs. Sa présence contribue à la mise en valeur du patrimoine architectural des communes.

A Saint-Michel en Brenne, le barrage CL17 permet l'alimentation des biefs traversant l'abbaye de Saint Michel (autrefois alimentés par un barrage situé en amont du CL17 et figurant sur le cadastre napoléonien). Des opérations de rénovation importantes du bâti ont été réalisées ces dernières années. A noter que les biefs alimentent également un plan d'eau dans l'enceinte de l'abbaye.

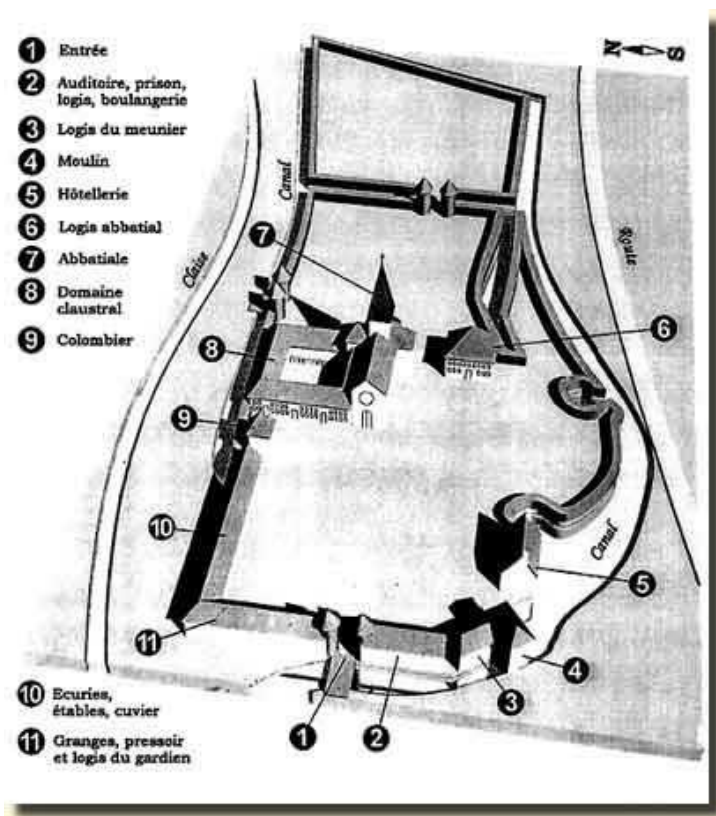
Cet ancien monastère créé vers 632 fait donc partie de l'histoire de la commune mais n'est pas inscrit au titre des monuments historiques. Néanmoins en cas d'abaissement de la ligne d'eau, il sera nécessaire de consulter au préalable l'architecte des bâtiments de France pour avis (analyse des effets d'un point de vue paysager).

Abbaye de Saint Michel



Source : SOMIVAL - 30/03/2012

Plan ancien de l'abbaye de Saint Michel et des canaux la traversant



Source : Association Orléanaise Guillaume Budé

9.7. Les espaces naturels remarquables

9.7.1. Les zones remarquables présentes sur les communes concernées

Différents espaces naturels remarquables ont été recensés sur les communes de la zone d'étude :

- Zone Natura 2000 (ZSC et ZPS)
- ZICO
- ZNIEFF de type 2 (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique)
- PNR
- RAMSAR

A noter que ces différents zonages n'ont pas la même portée d'un point de vue juridique :

- Les effets juridiques de Natura 2000 sont de trois ordres : contractuel avec le contrat et la charte qui sont définis par rapport au document d'objectifs et qui sont encadrés par la loi, incidence sur la taxe foncière sur les propriétés non bâties, et évaluation des incidences des programmes ou projets de travaux, d'ouvrage ou d'aménagement
- La ZNIEFF correspond à l'identification scientifique d'un secteur du territoire national particulièrement intéressant sur le plan écologique. C'est donc un outil de connaissance et non une procédure de protection des espaces naturels. Il n'a pas de portée normative, même si ces données doivent être prises en compte dans les études d'impact.
- Un Parc naturel régional ne dispose pas d'un pouvoir réglementaire spécifique. Cependant, en approuvant la charte, les collectivités s'engagent à mettre en œuvre les dispositions spécifiques qui y figurent.

Natura 2000

La Brenne est concernée par les 2 directives qui composent Natura 2000 :

- La ZSC « Grande Brenne », au titre de la directive « habitats » (code : FR2400534)
- La ZPS « Brenne » au titre de la directive « oiseaux » : (code : FR2410003)

Ces zones spéciales de conservation sont des espaces où des espèces et habitats rares à l'échelle européenne sont bien représentés et où l'état s'engage à assurer leur maintien. Ces zones sont complétées par les ZPS afin de constituer le réseau NATURA 2000.

La ZSC « Grande Brenne »

La ZSC a été mise à jour en avril 2012, le précédent DOCOB datant de 1998.

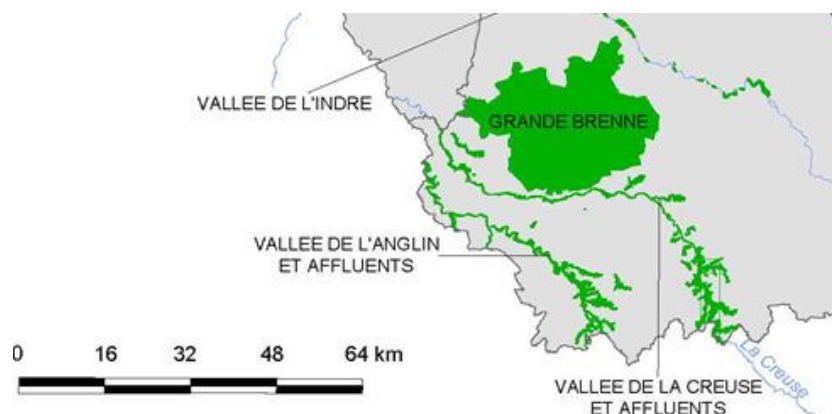
La superficie du site est de 58052 hectares, et se situe dans les deux départements de l'Indre et l'Indre-et-Loire. Les prairies semi-naturelles humides, prairies mésophiles améliorées sont nettement dominantes, avec 41% de couvert.

4 grandes unités peuvent être isolées :

- Une unité dominée par les étangs, qui compose la plus grande partie du site
- Une unité ouverte, constituée d'une plus grande densité de cultures et de prairies
- Un massif boisé de grande étendue : la forêt de Lancosme

- Une unité à dominante boisée : située entre Mézières-en-Brenne et Vandœuvre.

Natura 2000 en région centre, zone spéciale de conservation (ZSC)



Source : DREAL Centre

Outre les plantes légalement protégées, il existe une liste de 182 plantes patrimoniales sur le territoire du PNR dont une grande partie se trouve sur le site « Grande Brenne ». Cette diversité fait de la Brenne un éco-complexe majeur en France, vulnérable principalement à cause de la déprise agricole, de la diminution de l'entretien des terres ou intensification de pratiques défavorables.

La ZPS « Brenne »

Le DOCOB ZPS a été réalisé en avril 2012 par le Parc naturel régional de la Brenne. La superficie du site est de 58 311 hectares (périmètre à 99% similaire au ZSC), sa diversité en termes d'avifaune est exceptionnelle comme l'atteste son inscription sur la liste des sites RAMSAR (Zones humides d'importance internationale).

Une grande partie des espèces retenues par le DOCOB sont inféodées au milieu aquatique, la Brenne étant une région comprenant de nombreux étangs.

Concernant l'avifaune, 27 espèces ont été retenues pour le Docob NATURA2000. Les oiseaux nicheurs ont plusieurs problématiques de conservation, les habitats menacés sont principalement :

- Les roselières
- La végétation flottante sur certains étangs
- Saulaies inondées
- Les étangs
- Les Landes
- Les milieux boisés
- Les milieux agricoles

Les problèmes sont souvent liés aux usages : Arrachage de haies, de roselière afin de gagner en terrain agricole, problème d'entretien au niveau des étangs...

Des objectifs de conservation ont été indiqués pour chaque habitat. On peut remarquer la présence d'habitats classés au niveau des ouvrages sur la Claise :

Au CL16 et CL17 est noté la présence « d'eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation du *Littorelletea uniflorae* (code Corin 3110) (à 250m environ rive droite du CL16 jusqu'au CL17).

En amont du CL20 (à environ 1km), proche du CL18 et CL17 se trouve une zone de « prairies à Molinie sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (code 6410).

Les habitats classés associés aux eaux courantes comme la Claise sont :

- les forêts alluviales à Aulne glutineux et Frêne commun.

Les espèces principales associées sont :

- Agrion de Mercure,
- Leucorrhine à gros thorax,
- Cordulie à corps fin,
- Cistude d'Europe,
- Loutre d'Europe,
- Bouvière,
- Chabot,
- Martin pêcheur.

Les espèces et habitats présents en bordure de Claise sont difficiles à évaluer. En effet, il est clairement précisé dans le DOCOB que ces listes sont non exhaustives, et que l'absence d'observation sur une zone ne signifie pas son absence réelle. Les espèces listées précédemment ont cependant été rencontrées aux abords de la Claise, avant 1998 et/ou après, mais il est possible que d'autres espèces et habitats concernés par NATURA2000 y soient également présents.

Les objectifs de conservation associés aux habitats/espèces susceptibles d'être présents dans notre zone d'étude sont principalement :

- Conserver ou restaurer la qualité de l'eau,
- Rétablir la circulation des espèces,
- Diversifier les écoulements (notamment pour la Mulette épaisse, l'Agrion de mercure, le Chabot, la Loutre),
- Favoriser un milieu riche et varié en insectes,
- Préserver les berges de l'érosion (limiter l'accès au bétail),
- Maintenir un équilibre entre ensoleillement et broussaille,
- Conserver une bande non exploitée au niveau des berges.

Réserve naturelle du marais de Chérine

Cette réserve naturelle nationale se situe sur la commune de Saint-Michel-en-Brenne, sa superficie est de 145 hectares. Elle est composée de milieux naturels variés, allant de l'étang ancien ceinturé de roseaux à la prairie et au marais, en passant par les bois et les landes.

Concernant la faune, des inventaires ont permis de donner une image de la diversité de ce site.

Embranchement	classe	nombre d'espèces connues à Chérine	nombre d'espèces connues en Brenne
Champignons		48	1000
Bryophytes (hépatiques, mousses sphaignes)	et	67	202
Plantes supérieures		541	980
Annélides		1	(?)
Mollusques		5	(?)
Arthropodes	Insectes	755	(?)
	Arachnides	45	200
	Crustacés	13	(?)
Vertébrés	Poissons	10	(?)
	Amphibiens	8	12
	Reptiles	8	9
	Oiseaux	214 (92 nicheurs)	289 (150 nicheurs)
	Mammifères	32	65

Source : site de la réserve naturelle de Chérine

Le PNR (Parc Naturel Régional de la Brenne)

Le PNR Brenne se fixe pour principale vocation la préservation et la valorisation de son patrimoine. Il regroupe 47 communes sur une surface de 166 000 ha pour une population d'environ 32000 habitants, soit une densité inférieure à 20 hab./Km², décrivant ainsi un territoire fortement rural aux foyers dispersés.

La Charte du PNR Brenne affirme les principales missions de celui-ci :

- la protection et la mise en valeur du patrimoine naturel, culturel et paysager,
- la contribution à l'aménagement du territoire,
- la contribution au développement économique, social, culturel et à la qualité de la vie,
- l'accueil, l'éducation et l'information du public,
- la réalisation d'actions expérimentales ou exemplaires dans les domaines cités ci-dessus et la contribution à des programmes de recherche.

ZNIEFF de type 2

La zone d'étude est totalement comprise dans la ZNIEFF de type 2 «Grande Brenne» (code régional : 3001). Celle-ci a été mise à jour le 31/01/2012.

Cette ZNIEFF possède une superficie de 57 959 hectares, et comprend 24 communes. Son territoire est en plaine, constitué d'une mosaïque complexe de milieux naturels ou semi-naturels. Les étangs sont au nombre de 2 483 couvrant environ 7 000 hectares d'eau. La prairie joue un rôle central en tant qu'habitat d'un grand nombre d'espèces de la faune et de la flore. C'est l'ensemble étangs/prairies qui constitue l'intérêt naturaliste majeur de cette zone.

La biodiversité faunistique est très bien représentée, avec par exemple de nombreuses chauves-souris, la Loutre d'Europe, la Grèbe à cou noir (oiseau nicheur), la Cistude d'Europe...

Les plantes aquatiques sont également très importantes et variées. La nappe d'eau accompagnant les étangs génère des milieux tourbeux particuliers : bas marais acides, bas marais neutro-alcalins, d'où une multitude d'espèces végétales. Enfin les landes sèches, humides ou mésophiles font également partie intégrante du territoire et ajoutent à cette grande diversité.

Plus de 250 espèces végétales déterminantes de ZNIEFF ont été recensées et revues après 1990, 20 protégées au niveau national et 61 au niveau régional.

Concernant la faune, on compte plus de 110 espèces déterminantes observées sur le territoire.

La zone humide RAMSAR

La convention RAMSAR est un traité intergouvernemental qui sert de cadre à l'action nationale et à la coopération internationale pour la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources.

La Brenne est une région qui possède environ 2 000 étangs, créés afin de réduire les problèmes de sols qui sont pauvres, argilo-gréseux, donc difficiles à exploiter car trop humides en hiver et desséchés en été.

Ces étangs ont été construits également à des fins piscicoles, et représentent désormais un enjeu économique important car utilisés pour la pisciculture. La Brenne est ainsi devenue l'une des plus importantes zones humides continentales française, et elle est à ce titre inscrite sur la liste de la convention internationale de Ramsar pour la préservation des zones humides.

Les ZICO

La ZICO « Brenne centrale » (code zone : CE05) se trouve en rive gauche de la Claise au niveau de notre tronçon d'étude, mais ne comprend pas la zone rivulaire et la rivière.

Sa superficie est de 21 960 hectares. Les ZICO prévoient de protéger les habitats permettant d'assurer la survie et la reproduction des oiseaux sauvages rares ou menacés, ainsi que la préservation des aires de reproduction, d'hivernage, de mue ou de migration.

Ici, les habitats à protéger sont des étangs, marais, roselières, prairies, bois de feuillus (chênaie-charmaie), landes, haies et bocage.

Parmi les espèces d'intérêt ornithologique, les espèces nicheuses les plus remarquables sont : Butor étoilé, Blongios nain, Héron cendré, Bihoreau gris, Héron pourpré, Bondrée apivore, Milan noir, Circaète Jean-le-Blanc, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Faucon hobereau, Echasse blanche, Oedicnème criard, Sterne pierregarin, Guifette moustac, Guifette noire, Engoulevent d'Europe, Martin-pêcheur, Pic cendré, Pic noir, Pic mar, Alouette lulu et pie-grièche écorcheur.

9.7.2. Ouvrages et présence des zones remarquables

Ci-dessous un tableau récapitulatif des zones présentes sur les 11 ouvrages :

	Natura2000		ZNIEFF2	PNR	ZICO	RAMSAR
	ZSC	ZPS				
CL12	X	X	X	X		X
CL13				X		X
CL14				X		X
CL15	X	X	X	X		X
CL16	X	X	X	X		X
CL17	X	X	X	X		X
CL18	X	X	X	X		X
CL19	X	X	X	X		X
CL20	X	X	X	X		X
CL21				X		X
CL22				X		X

(Voir Carte de localisation des zones protégées en annexe)

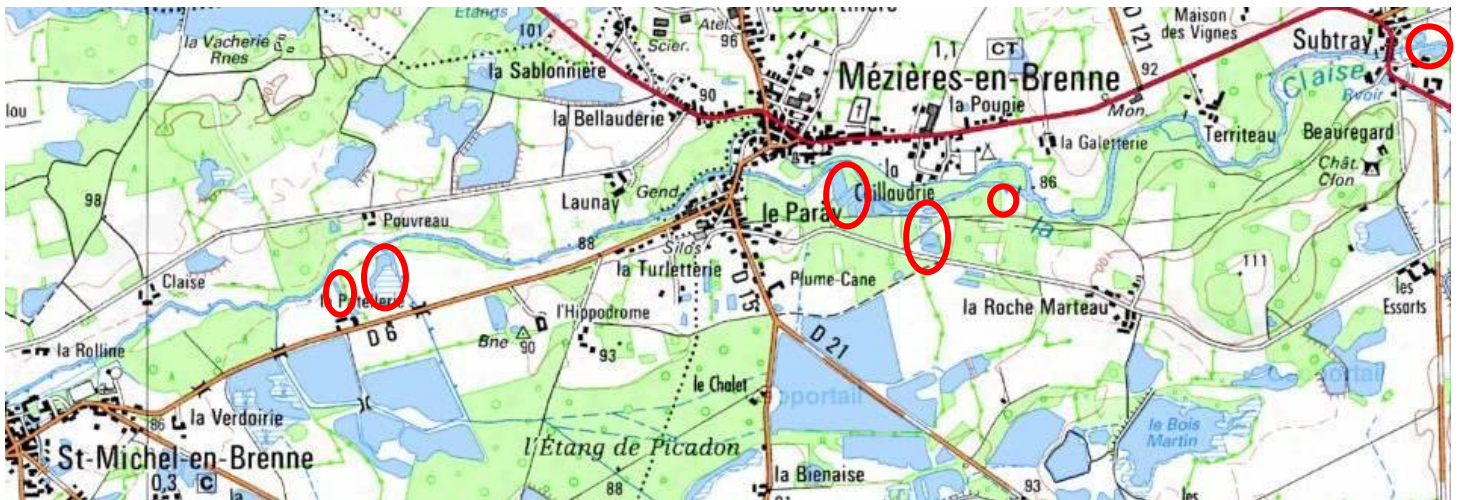
9.8. Les étangs

Comme précisé plus haut, les communes de l'étude présentent une part non négligeable de leur superficie occupée par les étangs.

Plusieurs étangs ont été recensés en bordure de la Claise :

- En RG et RD en amont du pont de Subtray
- En RD en aval immédiat du barrage CL14
- RD et en RG sur le tronçon CL14-CL15 au lieu la Caillauderie
- En RD en aval du CL16 au lieu-dit la Patellerie
- En RD et RG en aval immédiat du pont de St Michel (piscicultures amont du CL18)
- En RD en amont du CL18 au lieu-dit le Tran
- En RG au niveau du CL19 (ce plan n'était pas rempli lors de notre visite de terrain mais apparaît sur les cartes IGN)
- En RD au niveau du Pont de Bray sur le tronçon CL20-CL21
- En RD au niveau du Moulin Durtal sur le tronçon CL20-CL21

Localisation des étangs présents en bordure immédiat de la Claise



Les relations entre ces étangs et la nappe d'accompagnement de la Claise ne sont pas connues. Il est donc difficile d'évaluer les conséquences d'un abaissement de la ligne d'eau sur ces étangs.

On peut néanmoins remarquer que l'ensemble de ces plans d'eau ne figurait pas sur les plans relatifs aux travaux de curage et de recalibrage de la Claise, ce qui supposerait qu'ils ont été créés postérieurement à la mise en place des barrages et au rehaussement de la ligne d'eau.

10. Synthèse

Le tableau page suivante fait le bilan des usages et éléments technique relatif à chaque barrage. Comme on a pu le constater plus haut tous les usages n'ont pas le même niveau d'intérêt :

1. Pont routier
2. Bief des moulins (aspect paysager)
3. Plan d'eau en bordure de la Claise
4. Habitat naturel
5. Pêche
6. Abreuvement

Code Barrage	Bilan des usages amont						Eléments techniques locaux			Influence du seuil aval		Potentialités
	Milieu	Pêche	Plans d'eau	Elevage	Bief alimentation	Zonage	H chute (m)	Configurations spécifiques du seuil	Environnement proche	Module	QMNA5	
CL12	Rural	Parcours pêche	Amont du pont de Subtray en RG et RG	Abreuvement		NATURA 2000 ZNIEFF2	1		Pont routier 20 m en amont	x	x	
CL13	Rural			Abreuvement	Bras secondaire avec vanne		1		Difficulté accès (propriété privée)	x	x	
CL14	Rural	Parcours de pêche public sur le bief	En RD au niveau du barrage	Abreuvement	Alimente Mézières en Brenne jusqu'au CL15		2	2° seuil par hauteur radier aval		x	x	
CL15	Urbain	Parcours pêche	En RD et RG au lieu-dit la Caillauderie			NATURA 2000 ZNIEFF2	0,9	Longueur importante radier aval	Pont routier amont immédiat Habitations	x	x	
CL16	Rural			Abreuvement		NATURA 2000 ZNIEFF2	1,6	Longueur importante radier aval		x	x	Zone graviers, sable en aval immédiat
CL17	Rural	Parcours pêche	En RD au lieu-dit la Patellerie	Abreuvement	Alimente Saint Michel en Brenne (prieuré)	NATURA 2000 ZNIEFF2	1,3			x	x	
CL18	Rural	2 parcours de pêche publics	En RD au lieu-dit le Tran	Pisciculture (prélèvement automne-hiver) Abreuvement		NATURA 2000 ZNIEFF2	1,5	-Longueur importante radier aval -2° seuil par hauteur radier aval	Pont et vannes (St Michel en Brenne) à environ 700m en amont		x	Zone galets en aval proche
CL19	Rural		En RD au niveau du barrage (non rempli lors de la visite de terrain)	Abreuvement	Bief du Moulin du Bois	NATURA 2000 ZNIEFF2	2,2	2° seuil par hauteur radier aval			x	Abris sous berge RG
CL20	Rural			Abreuvement		NATURA 2000 ZNIEFF2	1,4					Méandres amont et aval Zone sable grossier au méandre aval
CL21	Urbain		En RD au niveau du pont de Bray, au niveau du Moulin Durtal		Bief en rive droite en amont et aval immédiat du barrage		1,1	-Longueur importante radier aval -2° seuil par hauteur radier aval			x	Bras en aval connecté par des fuites en amont
CL22	Rural	Parcours pêche			Bief du moulin de Tourneau		0,7	2° seuil par hauteur radier aval	- Pont Martizay 100 m en aval -Nappe phréatique aval ?	x	x	

PARTIE B : PROPOSITION DE SCENARIOS

1. Espèces cibles

Les espèces considérées pour l'établissement des scénarios sont : l'anguille, classée comme « grands migrateurs », et le brochet, classé « petits migrateurs » (espèces ciblées en comité de pilotage lors de la réunion de lancement du 20-03-12).

1.1. L'anguille

L'anguille est un migrateur amphibiotique (son cycle de vie se déroule en eau marine et en eau douce) et catadrome, c'est-à-dire qu'elle naît en mer et rejoint les eaux douces pour vivre.

Durant le printemps et l'été, les civelles et anguillettes remontent les cours d'eau.

L'anguille ne possède aucune capacité de saut, elle est capable de ramper sur des parois rugueuses et humides. Elle ne peut résister à des courants supérieurs à 1,5 m/s.

Les anguilles adultes effectuent leur dévalaison en automne et en hiver. La descente des cours d'eau est généralement nocturne et se fait de façon passive (le trajet des migrateurs suit le flot principal).



1.2. Le brochet

Le brochet est un migrateur holobiotique (son cycle de vie se déroule intégralement en eau douce). Le brochet est un poisson qui a besoin de conditions très particulières pour pouvoir se reproduire. Ses frayères sont constituées d'annexes hydrauliques telles que les bras morts, les marais ou les zones humides. Le brochet doit donc effectuer une migration afin de trouver un lieu propice à sa reproduction. C'est au mois de février que la migration débute lorsque le niveau des rivières entraîne un débordement du lit.

En mai, lorsque le niveau d'eau entame sa décrue et la rivière rejoint doucement son lit, les brochetons migrent vers la rivière. Ils y rejoignent des zones calmes et abritées très riches en végétation qui assurent abris, protection et nourriture.

Le brochet peut s'avérer un bon franchisseur d'obstacles de moyenne hauteur (selon le type d'obstacle : radier incliné et de faible longueur) car il migre à la faveur des fortes eaux en période hivernale. Néanmoins ses capacités de saut restent limitées (inférieur à 50 cm) et ne réagit pas positivement aux zones de courant. Il peut parcourir jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres pour atteindre les zones de frai.

A l'âge adulte, le brochet vit dans des zones d'eaux calmes et riches en végétation qui lui fournit les abris nécessaires à sa protection et à ses techniques de chasse.



2. Régulation de la ligne d'eau de la Claise

2.1. Régulation de la ligne d'eau de la Claise

Plusieurs scénarii ont été étudiés pour les 11 barrages impliquant la modification des lignes d'eau en amont et en aval des ouvrages.

En fonctionnement normal, chaque barrage dans la zone d'étude à un seuil de déversement calé de façon à garantir une zone d'influence jusqu'au barrage le précédent.

Pour rappel, depuis le barrage situé en aval du CL22 au barrage CL11, les lignes d'eau minimales sont fixées comme suit (voir paragraphe modélisation hydraulique) :

QMNA5 0,16 m ³ /s	PK	Cote fond	1	2	3	4
			Clapets relevés	Clapets abaissés	Seuils dérasés	Rivière d'origine
CL12	0	86,65	89,32	88,65	86,87	89,03
	0,02	86,63	88,33	86,88	86,86	89,01
CL13	1,68	85,39	88,33	86,85	85,46	87,16
	1,7	85,39	87,33	86,06	85,40	87,09
CL14	2,78	83,34	87,33	86,06	83,74	84,60
	2,8	83,34	85,31	84,19	83,74	84,59
CL15	4,58	83,13	85,31	84,19	83,33	84,27
	4,6	83,13	84,37	83,31	83,31	84,26
CL16	6,08	81,95	84,37	83,25	82,12	83,00
	6,1	81,95	82,81	82,06	82,10	82,95
CL17	7,98	80,13	82,81	81,62	80,57	80,81
	8	80,13	81,49	80,54	80,56	80,81
CL18	9,58	79,36	81,49	80,47	79,62	80,24
	9,6	79,36	79,98	79,55	79,60	80,22
CL19	11,18	77,65	79,98	79,45	77,88	78,89
	11,2	77,65	77,81	77,80	77,85	78,87
CL20	13,68	75,52	77,47	76,42	75,82	77,18
	13,7	75,52	76,05	75,68	75,82	77,15
CL21	19,18	73,70	76,04	74,71	73,85	74,38
	19,2	73,70	74,93	74,22	73,83	74,38
CL22	20,48	72,24	74,93	74,22	72,49	74,08
	20,5	72,24	74,22	74,22	72,47	74,02
	21	71,68	74,22	74,22	71,91	73,46

Plusieurs scénarii ont donc été étudiés et leur impact a été évalué pour différents débits caractéristiques de la Claise. Ces débits sont issus d'extrapolation des stations hydrométriques sur la Claise au droit de chaque ouvrage. Les valeurs sont rappelées ci-dessous (tous les débits sont en m³/s) :

Seuils	VCN10	QMNA5	Module	QiX ₂	QiX ₅	QiX ₁₀	QiX ₂₀	QiX ₅₀
CL12	0,10	0,13	1,82	20	30	36	43	51
CL13	0,10	0,13	1,85	21	30	37	43	51
CL14	0,10	0,13	1,86	21	31	37	43	51
CL15	0,10	0,14	1,89	21	31	37	44	52
CL16	0,10	0,14	1,92	21	31	38	45	53
CL17	0,11	0,15	2,10	23	34	41	48	57
CL18	0,12	0,15	2,13	23	34	41	49	57
CL19	0,13	0,16	2,33	25	37	44	53	62
CL20	0,13	0,17	2,36	25	37	45	53	62
CL21	0,19	0,25	3,45	34	50	60	72	84
CL22	0,19	0,25	3,55	35	51	62	73	86

Lors de la modification du barrage CL22, le fonctionnement hydraulique du barrage en aval immédiat (situé dans le département de l'Indre et Loire) a été estimé par interpolation des données moyennes mensuelles.

2.2. Calcul de l'évolution de la ligne d'eau de la Claise

Les hauteurs d'eau considérées comme actuelles ont été calculées par discrétisation de chaque ouvrage hydraulique par une série de déversoirs possédant leurs propres caractéristiques (longueur et niveau du seuil déversant).

(Voir paragraphe étude hydraulique)

2.3. Taux d'étagement

Le taux d'étagement s'exprime en pourcentage, il correspond au rapport entre la somme des chutes artificielles et la dénivellation naturelle. Cet outil est utilisé par le SDAGE Loire-Bretagne afin d'évaluer les pressions générées par des ouvrages transversaux, de façon globale, avec les données physiques disponibles.

Sa valeur indique la perte de pente naturelle liée à la présence des ouvrages sur le tronçon étudié. Le niveau d'altération de la pente naturelle est recherché car il s'agit du facteur structurant l'orientation et la continuité de l'écoulement, la dynamique fluviale, la diversification d'habitats et la répartition des espèces.

Le niveau du taux d'étagement calculé sur notre tronçon d'étude est de l'ordre de 95 %. Cette valeur est à prendre avec précaution (cotes relevées en amont/aval immédiat des ouvrages).

Cette valeur indique un taux d'étagement proche des 100% mais qui ne les atteint pas. Il y a en effet une zone (en aval du CL20) qui semble présenter une morphologie proche d'un état naturel et non influencé.

Les impacts de ce taux d'étagement élevé sur le tronçon d'étude sont :

- Une perte de dissipation d'énergie le long du cours d'eau se traduisant par une homogénéité de vitesses et une force tractrice faible,
- Une perte d'habitat et de diversité : ce taux d'étagement se traduit par un peuplement piscicole actuel éloigné du peuplement de référence. En effet, au-delà de 60% de taux d'étagement, il y a 80% de chances d'avoir un peuplement piscicole dégradé, quel que soit le secteur de la zone d'étude (ONEMA Bretagne-Pays de la Loire, Chaplais, 2010),
- La constitution d'obstacles à la migration des espèces. L'accumulation d'obstacle crée d'abord une élimination de la partie variable des poissons migrateurs et dans un second temps des retards à la migration.

L'orientation du SDAGE favorise une réduction globale du taux d'étagement. Notre tronçon d'étude possède un taux d'étagement très élevé, de quasi 100%. Afin d'être en adéquation avec les objectifs du SDAGE, ce taux devrait être réduit.

3. Définition des scénarios d'aménagement à l'échelle du tronçon

Les différents scénarii sont présentés en premier lieu dans une approche d'aménagement global du tronçon d'étude selon le principe d'une logique d'ensemble pour tous les ouvrages.

Les scénarii envisagés sont fonction du choix de modification de la ligne d'eau :

- Scénario 1 : Effacement de l'ouvrage
- Scénario 2 : Maintien de la ligne d'eau actuelle et aménagement de dispositif de franchissement
- Scénario 3 : Modification de la ligne d'eau actuelle par gestion des clapets

Dans les scénarii qui suivent les cotes et dimensions sont données à titre indicatif et sont susceptibles d'évoluer significativement lors de la phase suivante d'avant-projet.

Les éléments présentés permettront au Maître d'Ouvrage de comparer de manière synthétique les différents scénarii sur le plan économique (investissements, entretien), environnemental (gain sur la continuité écologique, impacts) et humain (usages, activités).

3.1. Scénario 1 : Effacement de l'ouvrage

La solution la plus radicale et efficace pour restaurer la libre circulation du poisson est celle du démantèlement ou de l'ouverture partielle de l'ouvrage de telle sorte qu'il ne fasse plus obstacle à la migration du poisson.

Cette solution permet non seulement le rétablissement de la connectivité longitudinale, mais est également le scénario le plus adapté pour une amélioration des habitats dans le secteur amont sous l'influence (notamment retenue). L'effacement d'un ouvrage permet de restaurer un cours d'eau naturel et d'améliorer les peuplements, en particulier par la réactivation de zones courantes et de zones de frayères potentielles. Le rendement biologique de l'opération s'en trouve alors augmenté.

L'effacement de l'obstacle peut être total ou partiel.

L'arasement ou le dérasement d'une partie des ouvrages (exemple : un ouvrage sur deux) peut présenter un gain piscicole dans le sens où la hauteur de chute globale n'est pas le seul critère à prendre en compte puisqu'un nombre important d'obstacles à franchir est aussi à l'origine de retards à la montaison (dans une certaine mesure cela veut dire qu'il vaut mieux un obstacle assez haut que plusieurs petits obstacles).

Si une priorisation des ouvrages doit se faire (effacement d'une partie des 11 ouvrages ou étalement dans le temps de cet effacement), elle tiendra compte :

- du gain en termes de linéaire de cours d'eau remobilisé et de tronçons à fort potentiel (reproductif, nutritif),
- du gain en termes de linéaire de tributaires (affluents) remobilisés.

3.1.1. Arasement partiel

A la destruction complète de l'ouvrage, certaines alternatives peuvent être proposées, comme une réduction significative de la hauteur ou une ouverture limitée à une certaine partie de l'ouvrage le rendant franchissable par les espèces migratrices concernées.

Ces différentes solutions impliquent une remise en cause complète de la structure de l'ouvrage : remplacement des clapets par un autre système de régulation de la ligne d'eau, destruction et reconstruction d'une partie du seuil pour assurer sa pérennité...

La création d'une passe naturelle avec arasement partiel des ouvrages n'a pas été envisagée compte tenu du surcalibrage actuel de la Claise (création d'un ouvrage « en dur » dans le lit empêchant un rajustement du cours d'eau après abaissement de la ligne d'eau)

De même, la réalisation d'une échancrure dans la crête ou le parement aval pour rétablir la circulation piscicole ne semble pas adaptée compte tenu de la hauteur des différents barrages (supérieure à 1 m), de l'absence de fosse d'appel à l'aval, et de la présence du radier aval, non favorable à la remontée des anguilles.

3.1.2. Dérasement

La solution la plus adaptée consiste en un dérasement des ouvrages. Les barrages seraient effacés au niveau de leur fondation et sur toute leur largeur. Les clapets seraient démantelés ainsi que tous les ouvrages en génie civil (radier, murs bajoyers, etc.)

A l'heure actuelle, le niveau des fondations des ouvrages n'est pas connu. Pour l'estimation des travaux à réaliser nous avons considéré un ancrage d'un mètre pour l'ensemble des éléments de génie civil. Les rideaux de palplanches seraient recepés au niveau du bas des fondations du radier béton.

Avant la phase de mise en œuvre, il faudra s'assurer de ce niveau de fondation (voir paragraphe études complémentaires).

Cette solution va entraîner un important abaissement de la ligne d'eau.

Deux scénarios ont été étudiés :

Scénario 1a : dérasement avec maintien du gabarit actuel de la Claise (sans renaturation)

Scénario 1b : dérasement avec modification du gabarit actuel de la Claise (avec renaturation)

Scénario 1a : dérasement sans renaturation

Ce scénario est susceptible d'entraîner :

- Des risques de déstabilisation des berges au niveau des ouvrages et en amont immédiat (berges verticales, diminution de la pression hydrostatique pouvant entraîner des effondrements localisés de berges),
- La création d'une chute entre l'amont et l'aval (différence de niveau entre la cote amont du fond de la rivière et la cote aval de 0.15 à 1.58 m selon les ouvrages),
- Une remobilisation des sédiments stockés à l'amont.

Le linéaire de berges à protéger en amont est difficile à évaluer. Ce linéaire pourra être approché notamment par la réalisation d'une analyse granulométrique du fond du cours d'eau (voir paragraphe modélisation).

Dans tous les cas, ces éventuelles protections devront être mises en place postérieurement au dérasement, après une période d'observation de l'évolution de la rivière et des berges.

La nature des protections mises en place devra également être fonction de la nouvelle géométrie du lit.

Pour l'évaluation du coût de ce scénario de dérasement, nous avons prévu la mise en place de protections dures au droit des ouvrages (enrochements) afin de réaliser une transition entre les berges amont et les ouvrages de protection aval existants (enrochement, gabions ou palplanches).

Le linéaire de protections de berges au droit des ouvrages pris en compte pour cette évaluation correspond aux longueurs des radiers à savoir :

	CL12	CL13	CL14	CL15	CL16	CL17	CL18	CL19	CL20	CL21	CL22
Linéaire de protection au niveau des ouvrages	5,5	5,6	5,5	8,5	7,9	5,5	9	5,5	5,6	8,5	5,5

La différence de niveau entre la cote amont et la cote aval nécessite de recréer au droit des ouvrages dérasés une pente du fond de la Claise acceptable pour les poissons de l'ordre de 3%. Le linéaire concerné par ce remodelage sera d'autant plus important que la hauteur de chute est importante.

	CL12	CL13	CL14	CL15	CL16	CL17	CL18	CL19	CL20	CL21	CL22
Différence amont/aval (m)	0.73	1.58	1.12	0.14	0.4	1.11	0.99	0.79	0.95	1.09	0.33
Linéaire concerné par la recharge	37	79	56	7	20	56	50	40	48	55	17

Scénario 1b : dérasement avec travaux de renaturation

Afin d'optimiser le dérasement et son objectif de retour à un état naturel sur le long terme, des opérations de renaturation peuvent être envisagées.

L'objectif est de restaurer un gabarit le plus naturel possible (berges en pente douce, granulométrie hétérogène du fond) afin de permettre une diversification des habitats. La ligne d'eau est ainsi maintenue (contrairement au scénario 1a) et la fréquence de débordement de retour biennal-triennal est augmentée.

La modification de la géométrie du lit mineur peut consister en la juxtaposition de plusieurs techniques de renaturation. Le type de technique et le linéaire à renaturer sont difficiles à déterminer à ce stade de l'étude. Dans tous les cas, ces travaux de renaturation devront être engagés postérieurement au dérasement, après une période d'observation de l'évolution de la rivière et des berges.

Le principe d'expérimentation est judicieux et peut permettre de minimiser les coûts de la renaturation morphologique globale du cours d'eau.

Pour évaluer le coût de ce scénario nous avons pris en compte la juxtaposition des deux techniques suivantes :

- Rétrécissement du lit par reprofilage des berges afin de recréer une diversification des habitats physique et hydrauliques.
- Une recharge sédimentaire afin de diversifier les faciès d'écoulement, améliorer la qualité des habitats et restaurer la couche d'armure.

Les hypothèses sont les suivantes :

- Retour à un profil initial de la Claise par remblai terreux (profil pris en compte : profil aval du CL16 transposé eu mètre linéaire pour les autres ouvrages)
- Pentés des berges retalutées avec une pente minimum de 3H/1V
- Recharge sédimentaire sur une épaisseur de 30 cm
- Linéaire pris en compte : 100 fois la largeur du lit mouillé

La plantation d'éventuelles espèces végétales indigènes sur les nouvelles berges n'a pas été prise en compte dans l'évaluation financière. En effet, la révégétalisation est probable et peut être rapide selon les secteurs.

A noter que dans la mise en œuvre, ces travaux de renaturation concerneront des zones ponctuelles pour lesquelles le cours d'eau n'aura pas eu des possibilités d'autoajustement.

En accompagnement de ces mesures de renaturation du cours d'eau, l'aménagement d'un lit d'étiage dans les biefs alimentés par les barrages (cas du CL14 et du CL17) pourra être réalisé afin de garantir un niveau d'eau minimal dans ces ouvrages.

Pour évaluer le coût de cette mesure complémentaire dans le scénario, nous avons pris en compte la création d'un lit d'étiage :

- Par génie végétal sur la partie du bief à l'intérieur du bourg de Mézières et dans l'abbaye. Cette technique offre des résultats rapides d'un point de vue paysager mais constitue un dispositif à évolution lente et peu biogène pour la faune aquatique. Le lit d'étiage peut être réalisé à l'aide de terre végétale enveloppée dans un géotextile en fibre de coco. Les berges serontensemencées avec un mélange de graminées et des plants d'hélophytes.
- Par création de risbermes sur le restant du bief (essentiellement en milieu rural sur Mézières en Brenne).

Résumé :

- Rétablissement de la connectivité longitudinale
- Amélioration de l'habitabilité
- Abaissement de la ligne d'eau sans travaux de renaturation
- Débordements plus fréquents avec des travaux de renaturation
- Période d'observation nécessaire avant réaménagement du cours d'eau
- Sans renaturation : mise en place de protection de berges possible
- Avec renaturation : rétrécissement du lit et recharge granulométrique

3.2. Scénario 2 : Gestion des clapets abaissés

L'amélioration de la gestion des clapets, peut aussi être envisagée comme une solution alternative. Cette solution peut être engagée pour des raisons techniques ou comme étape intermédiaire en prévision d'un effacement total.

La gestion d'ouvrage en période de migration doit permettre aux espèces piscicoles de franchir l'obstacle.

Les modalités de manœuvre des ouvrages devront être définies au cas par cas afin de s'assurer que les conditions hydrauliques soient compatibles avec les capacités de franchissement des différentes espèces ciblées.

Dans tous les cas un protocole de suivi de l'efficacité de la gestion doit être établi.

L'abaissement des clapets peut jouer sur la hauteur de chute à franchir (de 1/3 sur la hauteur totale du tronçon) sous réserve qu'il soit globalisé à l'ensemble du tronçon voire au-delà.

A noter que l'efficacité de ce scénario dépend des conditions de manœuvre du clapet.

Tout comme le dérasement, l'abaissement des clapets d'une partie des ouvrages peut présenter un gain piscicole dans le sens où la hauteur de chute globale n'est pas le seul critère à prendre en compte puisqu'un nombre important d'obstacles à franchir est aussi à l'origine de retards à la montaison.

La gestion des clapets sera différente selon l'objectif visé :

1/ si l'on raisonne sur l'amélioration du franchissement piscicole, la période d'abaissement dans l'année doit être compatible :

- avec les usages recensés et leur évolution dans l'année,
- avec les périodes de migration des espèces visées,
- avec les risques d'inondation (limiter les débordements) et les périodes d'apparition des crues morphogènes.

2/ si l'on raisonne sur l'amélioration du transport sédimentaire, la période de réalisation des chasses de dégravolement doit être compatible avec les périodes de hautes eaux pour ne pas impacter le milieu.

La solution clapet abaissé ne constitue qu'une solution partielle au problème de diversification des habitats et de migration piscicole.

L'abaissement temporaire du clapet ne permet pas l'établissement d'un équilibre diversifié avec écoulement libre à l'amont du barrage (maintien de l'effet retenu à clapet levé).

La marche hydraulique créée par le radier aval constitue un obstacle pour la montaison. Une recharge sédimentaire sera réalisée à l'aval des ouvrages jusqu'à hauteur du radier aval afin de diminuer l'impact de cet obstacle.

Pour évaluer le coût de ce scénario nous avons pris en compte une recharge sédimentaire avec une pente de 2% sur toute la largeur du cours d'eau.

Un suivi du cours d'eau devra être réalisé sur les tronçons amont des ouvrages dont le clapet est abaissé afin d'évaluer les conséquences (positives et négatives) de ces manœuvres.

Ce scénario est susceptible d'entraîner :

- des effondrements ponctuels de berges en amont immédiat des ouvrages (berges verticales, diminution de la pression hydrostatique pouvant entraîner des effondrements localisés de berges),
- Une remobilisation des sédiments stockés à l'amont.

Une protection des berge par technique mixte utilisée dans les zones de marnage peut être envisagée selon les résultats du suivi. Cette technique consiste à intégrer écologiquement et de manière paysagère des enrochements par nappage et revégétalisation. Toutefois, la bonne tenue du nappage est fonction de la déclivité de l'enrochement : la pente de la berge aménagée doit être inférieure à $3H/2V$.

Résumé :

- Solution alternative / étape intermédiaire en prévision d'un effacement total
- Période de manœuvre adaptée à la migration des espèces piscicoles et au transfert de sédiments
- Peu d'effets sur une diversification des habitats du fait d'un caractère temporaire de l'opération
- Solution partiellement satisfaisante pour la montaison mais non satisfaisante pour la dévalaison
- Variations du niveau d'eau pouvant nécessiter de protections de berges spécifiques

3.3. Scénario 3 : Maintien de la ligne d'eau actuelle (clapets levés)

Ce scénario induit un maintien des ouvrages en place avec conservation du clapet levé à la cote actuelle. Il prévoit également l'installation d'un dispositif de franchissement.

A noter que les dispositifs de franchissement constituent une réponse partielle :

- Au franchissement des espèces : les dispositifs de franchissement peuvent entraîner des retards qui sont augmentés par le nombre d'ouvrages à franchir (effets cumulés des ouvrages),
- A la diversification des habitats : le maintien d'un plan d'eau à l'amont du barrage ne permet pas de regagner des habitats plus courants.

Plusieurs types de dispositifs existent.

3.3.1. Dispositifs non retenus

Les prébarrages

Ils sont formés de plusieurs petits seuils en béton ou en enrochements jointoyés créant à l'aval de l'obstacle des bassins qui fractionnent la chute à franchir en plusieurs petites chutes. Ce dispositif a été écarté compte tenu :

- de l'espèce cible anguille, qui ne possède pas de capacité de saut,
- des dispositions constructives des ouvrages (barrage à clapet mobile).

La rampe en enrochements

Elle consiste en une rampe équipée de blocs en enrochements permettant de dissiper l'énergie et de réduire les vitesses d'écoulement.

Ce type de dispositif nécessite des pentes pouvant varier de 3% à 8-10% maximum et la présence de zone à faible tirant d'eau pour l'anguille.

Ce dispositif est généralement implanté sur des seuils de hauteur inférieure à 1,5 m.

Ce dispositif n'a pas été retenu compte tenu :

- De la hauteur de chute moyenne des ouvrages (2,3 m)
- Des dispositions constructives du seuil (clapet mobile)

La passe à ralentisseurs

Elle consiste en un canal rectiligne assez fortement incliné (10 à 15 % et jusqu'à 20% pour les espèces « plus sportives » comme le saumon) dans lequel sont disposés des déflecteurs ou « ralentisseurs » destinés à réduire les vitesses d'écoulement.

Ce type d'aménagement est très sensible aux variations de niveau d'eau amont.

Ce dispositif a été écarté compte tenu :

- Des espèces concernées : ce type de passe est en général destiné aux poissons ayant de bonnes capacités de nage (salmonidés, grands cyprinidés d'eau vive) et aux lamproies.
- De la hauteur de chute : ce type de passe n'est pas adapté aux obstacles présentant une chute supérieure à 2.5m. Sur des seuils supérieurs à 1,2 m voire 1,5 m, des bassins de repos doivent être aménagés.
- Efficacité remise en cause par retour d'expérience

3.3.2. Passe à bassins et passe à anguille (scénario 3a)

Principe

Le principe des passes à bassins consiste à diviser la hauteur à franchir en plusieurs chutes de faibles hauteurs par une série de bassins. Le passage de l'eau d'un bassin à l'autre peut s'effectuer au niveau d'échancrures ou de fentes verticales (associées ou non à des orifices noyés) contrôlant à la fois le débit d'alimentation du dispositif et le niveau d'eau dans chaque bassin.

Ce dispositif s'adapte à toutes les espèces migratrices, à des chutes conséquentes (plusieurs mètres) et à des variations importantes du niveau d'eau amont.

En revanche le brochet n'est pas un bon utilisateur des passes à bassins selon l'ONEMA.

Compte tenu de la taille des anguilles (30 cm), la passe à bassins sera associée à un aménagement spécifique permettant la montaison des jeunes stades (anguillette).

Ce type de passe permet la montaison des anguilles par une rampe humide couplée avec un substrat de reptation : brosses ou plots bétons. Elle peut être installée en dévers de façon à garder une zone avec un faible tirant d'eau et une vitesse de courant modérée pour une large gamme de débit. La pente de la passe peut être relativement importante, de 5% à 45% voire plus suivant les substrats.

Hypothèse de dimensionnement de la passe à bassins

Le positionnement du barrage dans le lit de la Claise est similaire d'un ouvrage à l'autre à savoir une implantation perpendiculaire à la berge. La passe peut donc être placée indifféremment en rive droite ou rive gauche d'un point de vue de la migration piscicole. Le positionnement du dispositif sera donc lié à des conditions d'accès pour entretien.

Au stade scénario, un dispositif type a été étudié et transposé à l'ensemble des sites.

Le barrage pris en référence pour l'élaboration de ce dispositif type est le barrage CL16. Situé au milieu du tronçon d'étude, il possède également une hauteur à franchir proche de la moyenne.

Le dimensionnement pour la passe type a été effectué dans les conditions de chute les plus défavorables, soit au QMNA₅, c'est-à-dire en considérant que le seuil en aval est à clapet abaissé (soit une hauteur de chute au QMNA₅ de 2,2m pour le CL16, au lieu de 1,6m si on considère que le CL17 est à clapet levé).

Les hypothèses de dimensionnement de la passe type sont les suivantes :

- Montaison par passe en rive gauche
- Dévalaison par passe ou sur le barrage (nécessite un matelas d'eau à l'aval)
- Fonctionnement nominal au QMNA₅ : 160 L/s
- Hauteur moyenne à remonter : 2.2 m
- Puissance maximale dissipée : 150 à 170 W/m³
- Ligne d'eau aval la plus défavorable (clapet baissé au niveau du seuil aval)
- Hauteur de chute entre chaque bassin : 25 cm

La puissance dissipée peut être inférieure à 150 W/m³ pour plus de confort des petites espèces mais cette solution exige un dimensionnement des bassins plus important (et donc implique des coûts plus élevés).

L'entrée de la passe sera positionnée au plus près de la chute (sans être masquée par elle, ni se situer dans le remous aval).

Le dimensionnement de la passe à bassin a été réalisé à l'aide du logiciel de calcul CASSIOPEE Version 2.2 du CSP (1993-1996).

Caractéristiques de la passe à bassin type

Pour le barrage CL16, la passe à bassin est implantée en rive gauche pour des raisons d'accessibilité et d'entretien.

Ce système de montaison permet de disposer d'une hauteur moyenne de chute entre les bassins (à débit nominal) de 0,25 m permettant d'envisager un franchissement par les cyprinidés et le brochet.

Le franchissement piscicole se compose d'une passe à 8 bassins et 9 chutes. Deux types de passes à bassins ont été étudiés, une passe à fente verticale, et une passe à échancrures associée à des orifices de fond.

La passe à fente verticale a été écartée pour différentes raisons :

- Faible largeur de la fente : 0.20 m.
- Nécessite des dimensions de bassins importants (3m × 1.5m).
- Plage de débit plus faible.

La passe à bassin la plus adaptée semble donc être celle à échancrures et orifices de fond.

Les caractéristiques géométriques de cette passe sont les suivantes :

- Longueur des bassins : 2.6 m
- Largeur des bassins : 1.5 m
- Profondeur minimale des bassins : 0.57 m
- Largeur des échancrures : 0.30 m
- Nombre d'échancrures : 9

La passe est alimentée par une échancrure permettant d'assurer le débit minimal en toutes conditions. D'une largeur de 0.3 m, cette échancrure sera calée à la cote 83.91 m NGF, soit 43 cm en dessous de la crête de l'ouvrage.

Afin de faciliter l'entretien de l'ouvrage, notamment pour la réalisation de vidange des bassins, un orifice de fond de 15 cm × 15 cm est réalisé sur l'ensemble des cloisons des bassins. Ces orifices permettent également aux espèces n'ayant pas de capacité de saut d'utiliser la passe (anguille notamment au stade adulte).

Dans cette optique, le radier de chaque bassin sera incliné (absence de chute au niveau des orifices de fond) et présentera un fond rugueux (macro rugosités et graviers de 2 à 3 cm).

Le débit de dimensionnement nominal de la passe est de 160 L/s. La plage de fonctionnement de la passe s'étend de 38 à 321 l/s. Elle est conçue pour fonctionner pour un débit dans la rivière allant du VNC10 (38 l/s) jusqu'à environ 3 fois le module (38 l/s).

Selon ce dimensionnement, 4 lignes d'eau ont été simulées :

- ligne d'eau 01 : débit minimum de fonctionnement de la passe correspondant au VCN₁₀ dans la Claise, soit 98 L/s dans la passe et aucun déversement sur le barrage (cote 84.15 m),
- Ligne d'eau 02 : débit nominal de dimensionnement soit 160 L/s correspondant au QMNA₅ dans la Claise dans la passe et aucun déversement sur le barrage (cote 84.34m),
- ligne d'eau 03 : module de la Claise soit 240 L/s dans la passe et une ligne d'eau en amont du barrage de 84.53 m (19 cm déversant sur le barrage),
- ligne d'eau 04 : 3 fois le module de la Claise soit 321 L/s dans la passe et une ligne d'eau en amont du barrage de 84.74 m (40 cm déversant sur le barrage).

Les résultats complets des simulations CASSIOPEE sont présentés dans les pages suivantes.

La plage de fonctionnement du système s'étend de 98 à 321 L/s. Les débits (en m³/s) sont répartis de la façon suivante :

Débit caractéristique	Cours d'eau Claise	Passe naturelle	Déversement en crête	Cote NGF au barrage
VCN ₁₀	0.098	0.098	0	84.15
QMNA ₅	0.160	0.160	0	84.34
Module	2.397	0.240	2.157	84.53
3 fois module	7.191	0.321	6.870	84.74

Pour le CL16, la passe à bassins est implantée en rive gauche. Les bassins sont disposés de telle sorte que l'entrée se situe en aval immédiat de l'ouvrage, permettant un attrait des poissons au droit de l'obstacle. L'alimentation de la passe se trouve également en amont immédiat du barrage permettant une éventuelle dévalaison. Le cours d'eau étant rectiligne, le risque d'embâcles n'est pas négligeable et la passe devra faire l'objet d'un entretien régulier.

Extrapolation de la passe à bassin type à l'ensemble des ouvrages

Le dimensionnement de la passe à bassin au stade scénario a été réalisé selon la même logique sur l'ensemble du tronçon : nous avons considéré que l'ensemble des clapets était levé.

	CL12	CL13	CL14	CL15	CL16	CL17	CL18	CL19	CL20	CL21	CL22
Hauteur de chute (m)	1	1	2	0.9	1.6	1.3	1.5	2.2	1.4	1.1	0.7
Nombre bassins	4	4	8	3	6	5	6	9	5	4	3

Caractéristiques de la passe

N° chute	Surface orifice de fond	Cote radier amont paroi	Longueur des bassins (m)	Largeur des bassins (m)	N° bassin	Largeur échancrure (m)	Cote seuil de l'échancrure
1	0,023	83,465				0,3	83,91
			2,6	1,5	1		
2	0,023	83,215				0,3	83,66
			2,6	1,5	2		
3	0,023	82,965				0,3	83,41
			2,6	1,5	3		
4	0,023	82,715				0,3	83,16
			2,6	1,5	4		
5	0,023	82,465				0,3	82,91
			2,6	1,5	5		
6	0,023	82,215				0,3	82,66
			2,6	1,5	6		
7	0,023	81,965				0,3	82,41
			2,6	1,5	7		
8	0,023	81,715				0,3	82,16
			2,6	1,5	8		
9	0,023	81,465				0,3	81,91

Débit minimum de fonctionnement de la passe

	Niveau d'eau	Puissance dissipée (W/m ³)	Hauteur d'eau dans bassin (m)	Vitesse Débitante	N° chute	Hauteur de chute (m)	Débit dans bassin (m ³ /s)
Amont	84,15						
					1	0,25	0,098
1	83,9	108	0,57	0,115			
					2	0,25	0,098
2	83,65	110	0,56	0,117			
					3	0,25	0,098
3	83,4	110	0,56	0,117			
					4	0,25	0,098
4	83,15	110	0,56	0,117			
					5	0,25	0,098
5	82,9	110	0,56	0,117			
					6	0,248	0,098
6	82,652	109	0,562	0,116			
					7	0,239	0,098
7	82,413	103	0,573	0,114			
					8	0,209	0,098
8	82,204	84	0,614	0,107			
					9	0,144	0,098
Aval	82,06						

Débit nominal

	Niveau d'eau	Puissance dissipée (W/m ³)	Hauteur d'eau dans bassin (m)	Vitesse Débitante	N° chute	Hauteur de chute (m)	Débit dans bassin (m ³ /s)
Amont	84.34						
					1	0.25	0.168
1	84.09	139	0.76	0.148			
					2	0.25	0.168
2	83.84	141	0.75	0.149			
					3	0.25	0.168
3	83.59	141	0.75	0.149			
					4	0.25	0.168
4	83.34	141	0.75	0.15			
					5	0.25	0.168
5	83.089	141	0.749	0.15			
					6	0.251	0.168
6	82.838	141	0.748	0.15			
					7	0.253	0.168
7	82.586	143	0.746	0.15			
					8	0.257	0.168
8	82.329	147	0.739	0.152			
					9	0.269	0.168
Aval	82.06						

Module

	Niveau d'eau	Puissance dissipée (W/m ³)	Hauteur d'eau dans bassin (m)	Vitesse Débitante	N° chute	Hauteur de chute (m)	Débit dans bassin (m ³ /s)
Amont	84,53						
					1	0,25	0,24
1	84,28	158	0,95	0,168			
					2	0,249	0,24
2	84,031	159	0,941	0,17			
					3	0,248	0,24
3	83,783	158	0,943	0,17			
					4	0,246	0,24
4	83,537	156	0,947	0,169			
					5	0,241	0,24
5	83,296	152	0,956	0,167			
					6	0,232	0,24
6	83,064	144	0,974	0,164			
					7	0,216	0,24
7	82,848	129	1,008	0,159			
					8	0,188	0,24
8	82,66	106	1,07	0,15			
					9	0,15	0,24
Aval	82,51						

3 fois le module

	Niveau d'eau	Puissance dissipée (W/m ³)	Hauteur d'eau dans bassin (m)	Vitesse Débitante	N° chute	Hauteur de chute (m)	Débit dans bassin (m ³ /s)
Amont	84,74						
					1	0,247	0,321
1	84,493	171	1,163	0,184			
					2	0,244	0,321
2	84,249	169	1,159	0,185			
					3	0,239	0,321
3	84,01	165	1,17	0,183			
					4	0,231	0,321
4	83,778	157	1,188	0,18			
					5	0,218	0,321
5	83,561	143	1,221	0,175			
					6	0,197	0,321
6	83,364	124	1,274	0,168			
					7	0,168	0,321
7	83,196	100	1,356	0,158			
					8	0,135	0,321
8	83,061	73	1,471	0,145			
					9	0,101	0,321
Aval	82,96						

Bassin de dévalaison

Le système de dévalaison correspond à une fosse de réception sur toute la largeur du radier aval (matelas d'eau correspondant au moins à $\frac{1}{4}$ de la hauteur de chute au QMNA₅ soit environ 70 cm pour le barrage CL16). Le système ne doit pas provoquer l'engagement des poissons montants dans cette fosse. Pour cela une chute d'au moins 1 m est garantie au module entre le bassin de dévalaison et la ligne d'eau aval.

Un muret de dévalaison calé à la cote 83.8 m permettant de créer le matelas d'eau sera implanté au niveau du radier aval à son extrémité.

Il sera muni d'une échancrure dimensionnée pour permettre la dévalaison et interdire la montaison, soit 4 m de large pour 0.44 m de haut.

Ce bassin de dévalaison devra faire l'objet d'un entretien régulier (nettoyage et vidanges plusieurs fois par an) du fait des déversements de flottants par-dessus le barrage et afin de libérer les éventuels poissons bloqués. Cet entretien pourra être réalisé par un orifice de fond fermé par une vanne plate hors période d'entretien.

Caractéristiques de la passe à anguille

Compte tenu de la taille des anguilles sur le tronçon d'étude (30 cm), il est proposé d'intégrer à la passe à bassin, une passe spécifique, plus adaptée aux capacités de reptation de l'anguillette.

La partie inférieure de la rampe sera immergée dans le bassin le plus aval de la passe à bassins. En effet, la chute provoquée au niveau du dernier bassin peut constituer un débit d'attrait pour les anguilles. Cette partie inférieure peut également être placée dans le cours d'eau à l'aval immédiat du radier.

La partie amont de la passe, sera configurée pour permettre à l'anguille des vitesses d'écoulement compatibles avec sa capacité de nage et lui permettre d'accéder à l'amont de l'ouvrage. Dans le cadre de l'ouvrage CL 16, la pente sera de 29%, acceptable pour ce type d'ouvrage.

La rampe devra présenter la rugosité nécessaire au mode de déplacement de l'anguillette. Le radier de la rampe à anguilles pourrait selon ce principe être constitué de plots régulièrement répartis.

Ce dispositif présente l'avantage d'être plus résistant que le système de type tapis artificiel avec brosse et nécessite moins d'entretien. En revanche, par conception, l'écartement des plots (plus important que celui des soies des brosses) ne permet pas la remontée des civelles mais est parfaitement adaptée à la taille des anguilles du tronçon.

Cette rampe présentera également un dévers latéral afin d'assurer à l'anguille un faible tirant d'eau suivant les conditions hydrauliques.

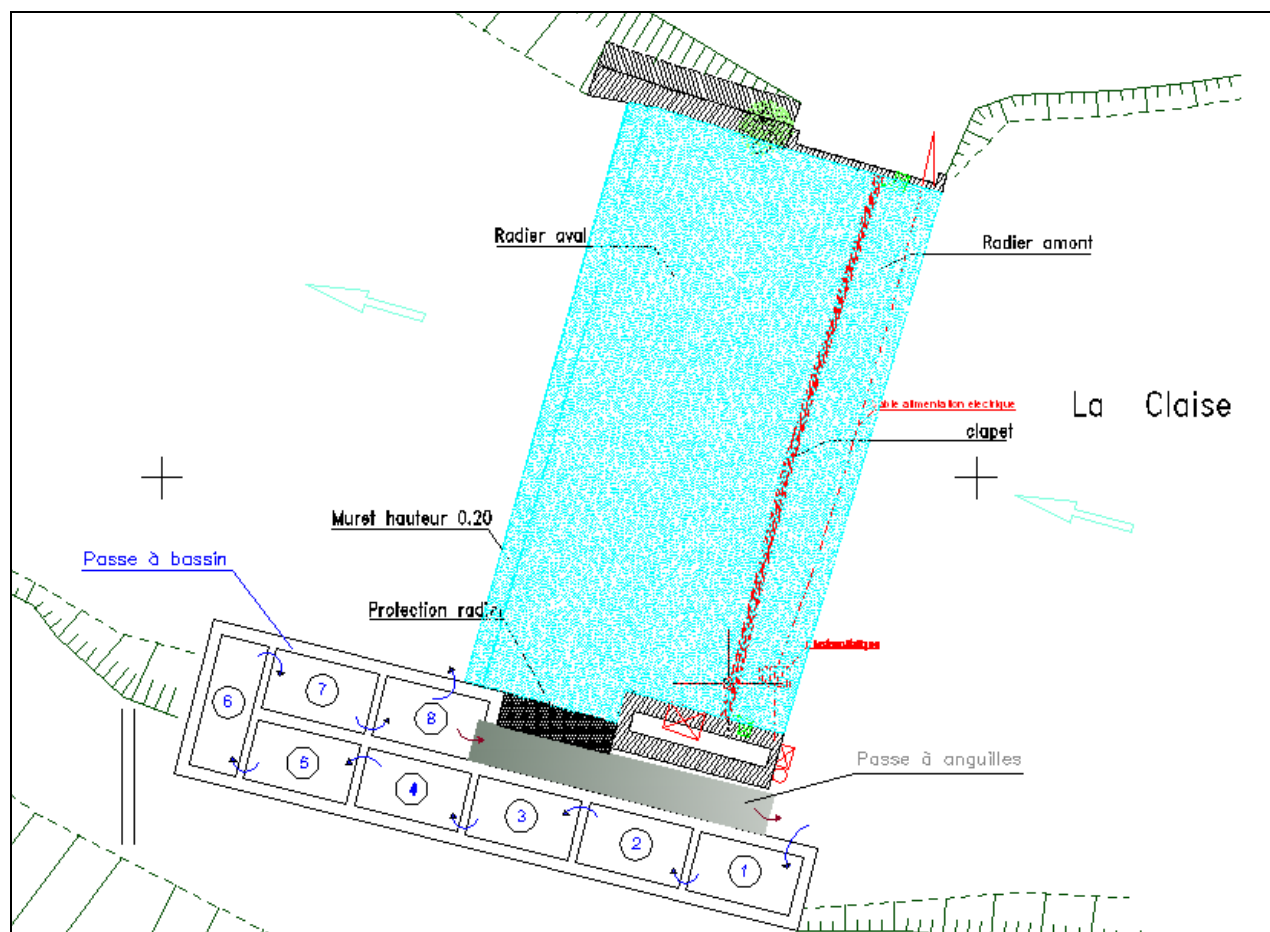
Ecluse de navigation de Beaucaire (40)
– rivière Rhône (GHAAPPE)



Remontée des anguilles sur plots bétons



Implantation du dispositif de passe type sur le barrage CL16



3.3.3. Rivière de contournement (scénario 3b)

Les rivières artificielles ou rivières de contournement consistent à relier les biefs amont et aval par un chenal aménagé qui contourne l'obstacle à franchir. Au sein du chenal, les vitesses sont dissipées et les énergies sont réduites par la rugosité créée grâce à des singularités réparties régulièrement.

Ce type de dispositif permet une bonne intégration paysagère du fait de son aspect naturel mais présente des inconvénients du fait de sa faible pente et donc de sa longueur importante (nécessité d'un espace suffisant en berge).

La rivière de contournement, qui peut être implantée sur tout type de cours d'eau, est adaptée à la Claise du fait :

- D'une faible pente moyenne du cours d'eau (0.007 m/m),
- D'une régulation du niveau d'eau en amont des barrages par les clapets (niveau amont reste pratiquement constant).

La rivière de contournement possède également l'avantage de permettre à la fois la montaison et la dévalaison des poissons.

Ce type de dispositif ne présente que peu de contraintes d'entretien et de maintenance, dans la mesure où la stabilité de l'ouvrage est assurée.

Il sera couplé dans tous les cas avec un bassin de dévalaison mis en place au niveau du radier aval (voir paragraphe précédent).

Les rivières de contournement avec échancrure ou en rangées périodiques ont été exclues car elles sont inadaptées à l'espèce cible qu'est l'anguille (présence de chutes successives).

La rugosité du chenal peut être obtenue de trois façons différentes : avec des enrochements jointifs ou des enrochements régulièrement répartis.

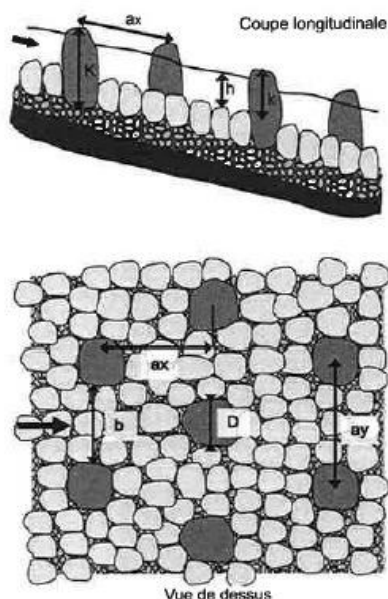
Enrochements jointifs

Ce type d'aménagement est assez sélectif et convient à des espèces ayant de bonne capacité de nage et des ouvrages ayant des hauteurs de chute limitées.

En effet, la solution rivière de contournement en enrochements jointifs se limite à un ouvrage de 10 m de longueur et 8 à 10 % maximum de pente. Au-delà, les vitesses deviennent trop fortes et incompatibles avec le passage des espèces.

Enrochements régulièrement répartis

Seule la solution rivière de contournement en enrochements régulièrement répartis a été étudiée car elle semble plus adaptée.



Dans cette configuration l'énergie est dissipée par des singularités constituées de blocs isolés régulièrement répartis sur un coursier rugueux.

L'écoulement est pseudo-uniforme dans tout le dispositif sans apparition de singularités hydrauliques (chute, ressaut). Chaque bloc génère un sillage qui constitue une zone de repos pour le poisson.

L'existence d'une rugosité de fond permet de diminuer les vitesses d'écoulement à proximité du fond.

Guide technique pour la conception des passes naturelles, GHAAPPE 2006

La rivière de contournement sera positionnée en rive droite ou rive gauche en fonction :

- Des facilités d'accès
- De la présence d'ouvrage (bief, pont en amont)
- De manière à positionner l'entrée aval de la rivière au plus près du barrage

Au stade scénario, un dispositif type a été étudié et transposé à l'ensemble des sites.

Le barrage pris en référence pour l'élaboration de ce dispositif type est le barrage CL16. Situé au milieu du tronçon d'étude, il possède également une hauteur à franchir proche de la moyenne.

Le dimensionnement pour la passe type a été effectué dans les conditions de chute les plus défavorables, soit au QMNA₅, c'est-à-dire en considérant que le seuil en aval est à clapet abaissé (soit une hauteur de chute au QMNA₅ de 2,2m pour le CL16, au lieu de 1.6m si on considère que le CL17 est à clapet levé).

Le dimensionnement de cette passe naturelle a été réalisé à partir des préconisations issues du Guide de conception des passes naturelles (GHAPPE, Décembre 2006).

En considérant l'Anguille et le Brochet, voici la plage de fonctionnement de la passe type à enrochements régulièrement répartis :

Groupe d'espèces	Pente	Débit unitaire minimal et maximal (m ³ /s/m)	Hauteur d'eau (m)	Vitesse débitante maximale (m/s)	Vitesse maximale (m/s)	Puissance dissipée (W/m)
Toutes les espèces	3%	0.20 – 0.45	0.40 – 0.80	0.80 – 0.90	1.10 – 1.30	150-150

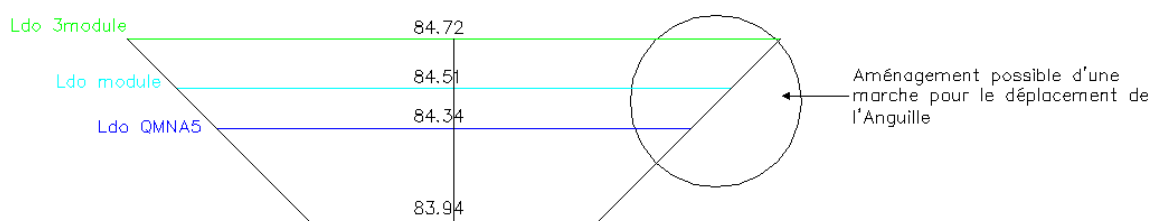
La concentration des blocs (C) envisagée est de l'ordre de 0,13. Ces blocs de forme plane présentent une largeur de 0,5 m face à l'écoulement (D=0,5 m). La hauteur utile des blocs (k) serait de 0,6 m soit des blocs de 1,1 m de hauteur en moyenne (ancrage de 50 cm dans le radier).

La rugosité de fond, permettant de diminuer les vitesses d'écoulement, est obtenue en disposant de petits blocs sur le radier.

Les espaces longitudinaux et transversaux entre les blocs seront définis en phase avant-projet. La pente de l'ouvrage serait de l'ordre de 3 % permettant de s'assurer d'une vitesse maximum inférieure à 0.9 m³/s et d'une puissance dissipée maximale de l'ordre de 150 W/m³.

L'alimentation de la passe sera positionnée à la cote 83.94 m. Elle aura une largeur de 2 m.

Coupe transversale de la passe naturelle en amont



La plage de fonctionnement du système s'étend de 400 L/s à 860 l/s dans la passe, soit pour un débit dans la Claise allant de 3 fois le QMNA5 jusqu'à 3 fois le module. Les débits (en m³/s) sont répartis de la façon suivante :

Débit caractéristique	Cours d'eau Claise	Passe naturelle	Déversement en crête	Cote NGF au barrage
3 fois QMNA ₅	0.400	0.400	0.000	84.34
Module	2.397	0.600	1.797	84.51
3 fois module	7.191	0.860	6.331	84.72

Une forme triangulaire de la passe permettrait une migration de l'anguille dans différentes conditions hydraulique. En effet, cette espèce a besoin de zones à faible tirant d'eau pour utiliser ses capacités de reptation et trouverait ces conditions en « haut » de la rampe en « V ».

Cependant compte tenu du dimensionnement de la passe (largeur de 2 m), ce type de configuration n'est pas envisageable. Il pourra être envisagé de créer une marche à l'intérieur du chenal de manière à garantir un tirant d'eau faible pour l'anguille pour les gros débits.

Il est possible d'augmenter le débit entrant dans la rivière de contournement : pour 60 % du module la passe aurait une largeur de 5 m. Cette configuration entrainerai une augmentation du cout du dispositif importante (facteur : x 2.5).

Extrapolation de la passe type à l'ensemble des ouvrages

Le dimensionnement de la passe naturelle au stade scénario a été réalisé selon la même logique sur l'ensemble du tronçon : nous avons considéré que l'ensemble des clapets était levé. La longueur de la passe naturelle ont été calculée au prorata de la hauteur de chute au QMNA₅ et en considérant une pente de l'ordre de 3%.

	CL12	CL13	CL14	CL15	CL16	CL17	CL18	CL19	CL20	CL21	CL22
Hauteur de chute au QMNA ₅ (en m)	1	1	2	0.9	1.6	1.3	1.5	2.2	1.4	1.1	0.7
Longueur de l'ouvrage à créer (en m)	33.3	33.3	66.6	30	53.3	43.3	50	73.3	46.6	36.6	23.3

Les blocs régulièrement répartis devront présenter une forme allongée afin d'être ancrés en profondeur. Face à la difficulté de se procurer des gros blocs de même taille, l'utilisation de blocs préfabriqués peut être une solution intéressante.

Après le terrassement du terrain brut, une première couche de petits blocs sera disposée. Cette couche est à double fonction, celle de filtre, et celle d'ancrer et stabiliser les gros blocs.

La passe sera située en berge, l'apport de terre végétale sur les talus de raccordement au terrain naturel ainsi que l'utilisation des techniques de végétalisation (fascine, bouture...) peuvent permettre une meilleure intégration de l'ouvrage au site, tout en stabilisant en période de crue.

3.3.4. Entretien des ouvrages de franchissement

Quel que soit le type de dispositif envisagé, un entretien et une surveillance permanente est nécessaire pour assurer son bon fonctionnement.

La surveillance des aménagements doit être d'autant plus accentuée que l'on se situe dans les périodes de forts enjeux migratoires pour les espèces (1 passage tous les deux jours en période de migration soit de janvier à juillet inclus).

Les passes à poissons sont, comme tout aménagement hydraulique, des dispositifs nécessitant une maintenance préventive régulière ainsi qu'une vérification périodique de leur fonctionnement.

Pour les passes à bassins notamment, le manque de maintenance peut se traduire par :

- l'obturation des communications entre bassins (échancrures par des corps dérivants (branches, végétation, déchets flottants),
- l'engravement de l'ouvrage (de l'entrée, de la prise d'eau, voire de l'ouvrage lui-même).

L'ouvrage devient alors non fonctionnel :

- le débit dans l'ouvrage peut être réduit, voire devenir pratiquement inexistant,
- certaines chutes peuvent devenir infranchissables,
- la turbulence dans certains bassins peut devenir trop importante.

Résumé :

Efficacité partielle pour la migration (retard et rétention)

Pas de diversification des habitats

- **Passé à bassin à échancrure, radier incliné à macrorugosités, orifices de fond**
 - Plage de fonctionnement jusqu'à 3 fois le module
 - Franchissable par l'anguille mais difficultés possibles par le brochet
 - Bassin de dévalaison
 - Ouvrage résistant aux crues
 - Nécessite entretien (risque d'ensablement)
 - Coût de réalisation important

- **Passé à anguille**
 - Adapté à cette espèce et à la taille ciblée
 - Dévers latéral

- **Rivière de contournement à enrochements régulièrement répartis**
 - Aspect foncier : Fort linéaire
 - Franchissable par toutes les espèces considérées
 - Bassin de dévalaison
 - Nécessite pas/peu d'entretien
 - Réalisation plus complexe

3.4. Investigations complémentaires

Quel que soit le scénario qui sera retenu, des investigations complémentaires seront nécessaires :

- reconnaissances géotechniques (sondages) dans le cadre des scénarios 3 (passé à bassins),
- caractérisation granulométrique et physico-chimique des sédiments présents à l'amont des barrages (scénarios 1 et 2),
- caractérisation granulométrique du fond du cours d'eau et des biefs de la Claise (perméabilité et vérification de la présence d'une couche d'armure) dans le cadre du scénario 1,
- caractérisation et étude d'impact sur les zones humides en lien avec le cours d'eau (scénario 1 et 2),
- relevé topographique complémentaire dans le cas de la réalisation d'une rivière de contournement (scénario 3).

A noter que seules les études géotechniques ont été prises en compte dans l'évaluation des coûts.

4. Estimation financière des scénarios

4.1. Coûts d'investissement

Une approche des coûts des travaux a été réalisée pour chaque scénario à partir :

- d'un métré sommaire des matériaux nécessaires à la constitution d'un batardeau (matériaux apportés, repris, enlevés),
- d'un métré sommaire des déblais issus de la destruction totale du seuil,
- d'un métré sommaire des matériaux de construction des passes (enrochements, béton),
- de références SOMIVAL en particulier sur la mise hors d'eau de chantiers d'arasement de seuil et de réalisation d'ouvrages de franchissements piscicoles
- de références ONEMA en particulier sur la réalisation de travaux de renaturation

Le tableau suivant donne une approche des coûts par scénario (en €HT) pour l'ensemble du linéaire si on considère le choix unique d'un scénario pour l'ensemble des ouvrages :

TOTAL TRONCON	Installation chantier / études complémentaires	Maçonneries / Déblais	Divers et imprévus	TOTAL
Scénario 1 a	145 000	350 000	74 000	569 000
Scénario 1 b	147 000	11 830 000	1 797 000	13 774 000
Scénario 2 a	30 000	150 000	28 000	208 000
Scénario 3 a	212 000	780 000	150 000	1 142 000
Scénario 3 b	93 000	754 000	128 000	975 000

Ces coûts sont à prendre avec précaution car l'ensemble des scénarios n'est pas forcément applicable à chaque ouvrage (voir plus loin approche des scénarios par ouvrage). Le détail des coûts par ouvrage en fonction des scénarios envisageables est présenté plus loin dans le rapport.

Les coûts comprennent :

- pour chaque scénario des frais d'installation de de chantier /étude géotechnique:
 - la réalisation des études d'exécution,
 - l'installation et le repli de chantier,
 - la remise en état du site
 - la signalisation temporaire du chantier,
 - la mise en place de pistes et batardeau,
 - un forfait pour les éventuels travaux ponctuels d'abattage, dessouchage ou tronçonnage
 - les éventuelles études géotechniques

- pour chaque scénario des frais divers et imprévus :

Ces frais permettent de prendre en compte les différents imprévus lors de la réalisation du projet suite aux différentes investigations (notamment levés topographiques mettant en évidence des déblais supplémentaires, ou étude géotechnique mettant en évidence la nécessité de réaliser un ancrage des ouvrages plus important, etc.). Ils ont été évalués à environ 15% du montant global des travaux pour chaque scénario.

- Pour le scénario 1a :
 - Les terrassements en masse de béton (destruction du radier béton et des murs de bajoyers)
 - Les terrassements en masse des terrains meubles (berges pour mise en œuvre d'énrochements libres au droit des ouvrages),
 - La mise en œuvre d'énrochements libres au droit des ouvrages,
 - la plus-value pour évacuation des matériaux et mise en dépôt définitif,
 - Le recépage des palplanches jusqu'au niveau bas des fondations du radier béton,
 - L'évacuation des palplanches métalliques.
- Pour le scénario 1b :
 - Les terrassements en masse de béton (destruction du radier béton et des murs de bajoyers)
 - la plus-value pour évacuation des matériaux et mise en dépôt définitif,
 - Le recépage des palplanches jusqu'au niveau bas des fondations du radier béton,
 - L'évacuation des palplanches métalliques,
 - Les travaux de renaturation du cours d'eau : modification du gabarit de la rivière par recharge en matériaux terreux et une recharge sédimentaire,
 - Les travaux de renaturation des biefs : création d'un lit d'étiage par risbermes ou par génie végétal.

Pour les travaux de renaturation l'évaluation des coûts a été réalisée au prorata du linéaire à aménager (voir descriptif des scénarios plus haut).

Les coûts unitaires pris en compte pour ce type de travaux sont des moyennes de coûts pour des travaux de ce type issus de retours de l'ONEMA :

- Recharge sédimentaire : 53 € HT /m³
- Recharge en matériaux terreux : 22 € HT /m³
- Création d'un lit d'étiage par risberme : 30 € HT/ml
- Création d'un lit d'étiage par génie végétal : 460 € HT/ml
- Frais d'installation de chantier supplémentaire : 20 % du montant des travaux

- Pour le scénario 2 : la réalisation d'une recharge sédimentaire.
- Pour le scénario 3a :
 - Le volume de béton pour le radier et les voiles de la passe et le muret de dévalaison
 - Les armatures pour ancrage de la passe et du muret de dévalaison
 - Les coffrages plans pour réalisation des bétons de la passe et le muret de dévalaison
 - La destruction de maçonnerie-béton en berge (mur bajoyer ou protection)
 - Le remplacement de protections de berges existantes localement par des gabions (quelques mètres)
 - La réalisation d'une passe à anguilles à plots en béton
- Pour le scénario 3b :
 - Les terrassements en terrain meuble pour implantation de la passe en berge
 - Les énrochements libres latéraux
 - Les blocs liaisonnés mis en place au fond de la passe
 - Les matériaux constituant une couche intermédiaire avec le terrain naturel
 - Les blocs béton de forme plane
 - La mise en place de protections de berges type gabions localement (quelques mètres)
 - Le volume de béton le muret de dévalaison
 - Les armatures du muret de dévalaison sur le radier aval
 - Les coffrages plans pour réalisation des bétons du muret de dévalaison

Les coûts des passes « naturelles » sont très variables, selon les conditions particulières d'implantation : accessibilité, nature. La réalisation de relevés topographiques est indispensable pour le calage hydraulique des ouvrages et la réalisation de métrés plus précis.

4.2. Coûts de fonctionnement

Le scénario 3 implique des coûts de fonctionnement (entretien et surveillance des ouvrages).

Les coûts ci-dessous sont donnés à titre indicatif (source : ONEMA) :

- Entretien d'une passe à bassins : 2 250 € HT/an
- Entretien d'une passe à anguille : 750 € HT /an
- Entretien d'une rivière de contournement : 750 € HT/an

5. Evaluation des impacts des scénarios

5.1. Scénario 1 : Dérasement

5.1.1. Impacts sur les berges et le lit

Les barrages qui ont été construits maintiennent un plan d'eau calme, de manière permanente. En effet, les vitesses d'écoulement sont réduites et sujettes à très peu de variations, les crues sont quasi inexistantes.

Le processus d'érosion latérale au niveau des berges est donc également quasi inexistant, et la végétation rivulaire subit très peu de modifications. Il en est de même pour le lit du cours d'eau devenu homogène par son surélargissement. Les berges reformées lors du recalibrage sont très pentues, avec une ripisylve peu présente et de faible qualité pour certains ouvrages (voir description des ouvrages : herbacés, peupleraies...).

Impacts d'un dérasement sans travaux de renaturation (scénario 1a)

Compte tenu de ces travaux de recalibrage, de l'élargissement et de l'approfondissement du cours d'eau, il est peu probable que la suppression des barrages entraîne un enfoncement du lit de la rivière. Compte tenu également des débits de la Claise, le lit mineur va fortement se rétrécir et devenir sinueux (rattrapage du linéaire perdu dans sa configuration naturelle). Les vitesses d'écoulement jusqu'à présents uniformes vont être plus variées.

L'abaissement de la ligne d'eau en amont des barrages va se traduire par la reprise du processus d'érosion latérale en amont des ouvrages du fait notamment de la réapparition des circulations d'eau entre la nappe et la rivière en période de crue, mécanisme naturel. Ce processus sera cependant limité compte tenu des forces tractrices faibles et de la pente naturelle du cours d'eau.

Il est probable que l'espace de mobilité du nouveau lit mineur soit compris dans la largeur de l'ancien lit par la recréation d'un lit mineur naturel secondaire à l'intérieur du lit recalibré.

La localisation des zones préférentielles d'accumulation et d'érosion liées à la mobilité du nouveau lit peut être approchée lors d'une période d'abaissement des clapets. Ces zones ont pu être en parties observées lors de la visite de terrain réalisée à clapets baissés (notamment en amont du CL14, CL17, CL19 et CL20).

Le rétrécissement du lit mineur risque de provoquer en dehors des épisodes de crue, un assèchement des berges et une mortalité des arbres en rive âgés. Une ripisylve plus naturelle se reconstituera dans les secteurs où la pente des berges est douce.

L'abaissement des lignes d'eau s'accompagnera du déplacement des plantes amphibies, d'ailleurs très peu développées, vers le centre du lit mineur. Compte tenu de l'intensité de leur développement, et de leur capacité à bouturer, ces végétaux aquatiques coloniseront alors l'ancien lit mineur vers son centre.

Les lentilles d'eau s'accumuleront un peu moins (auparavant derrière les ouvrages) en période d'étiage, et dériveront lentement vers l'aval.

Impacts d'un dérasement avec travaux de renaturation (scénario 1b)

Afin de revenir à une rivière plus naturelle avec des faciès plus diversifiés, des mesures de renaturation peuvent être envisagées afin d'optimiser le retour de la rivière à son état naturel.

Sur le long terme, le dérasement suivi d'une renaturation permettra la restauration d'un écoulement naturel avec une diversité de faciès d'écoulements (recréation d'une sinuosité), et donc d'habitats naturels.

En diversifiant la faune et la flore, la capacité de résilience du milieu face à des perturbations sera améliorée, ainsi que sa capacité d'auto-épuration.

Le retour à des berges à pente plus douces favorisera l'action des crues morphogènes, qui ont un rôle important dans les échanges entre la nappe et le cours d'eau (recharge de l'aquifère, soutien d'étiage par la création de nouvelles zones humides ...), ainsi que dans la diversification d'habitats dans le lit majeur.

La formation d'une ripisylve naturelle réduira l'apport de sédiments fins provenant du bassin versant, ainsi que le passage des polluants dans le cours d'eau. Cette ripisylve est essentielle pour la faune aquatique, en régulant la température de l'eau et en offrant des habitats, source de nourriture et d'abris. La diversité biologique se trouve alors préservée, et la qualité de l'eau ainsi que des habitats améliorés.

Les forces tractrices en cas de rétrécissement du gabarit de la rivière sont relativement faibles. Elles permettent d'envisager localement une recharge granulométrique du fond et l'utilisation de techniques végétales en berges sous réserve de respecter certaines règles granulométriques dans le choix de scénarios.

5.1.2. Impact hydraulique

Impacts d'un dérasement avec travaux de renaturation (scénario 1b)

Les conséquences hydrauliques d'un retour à un gabarit d'origine sont :

- Un abaissement des lignes d'eau à débit moyen et sec même en relevant le niveau du fond comme initialement,
- Une diminution de la fréquence de débordement au droit des tronçons qui seraient reprofilés (dans la situation actuelle, il n'y a pas de débordements du fait d'une régulation de la ligne d'eau par les clapets).

5.1.3. Incidences sur les peuplements piscicoles

Sur le long terme, le dérasement permettra la restauration définitive maximale de la franchissabilité piscicole et une diversification des espèces par diversification des habitats.

Les espèces piscicoles actuelles sur la Claise sont pour beaucoup des espèces tolérantes, omnivores (Chevesne, Gardon, Carpe...), leur adaptation aux changements est donc tout à fait possible. Ces diversifications de faciès d'écoulement, de vitesse, de hauteur d'eau, d'habitat, induiront fort probablement des changements de peuplement, avec une diversification des espèces.

Cette augmentation de diversité au niveau de la faune (macro-invertébrés, petites espèces piscicoles...) permettra le développement des espèces piscicoles et l'augmentation de leur biomasse. L'activité halieutique sera donc modifiée avec une diversification des modes de pêche.

Durant les travaux, le risque est d'entraîner des sédiments de l'amont des barrages vers l'aval. Le risque possible est un colmatage partiel mais transitoire du lit de la rivière en attente d'évacuation. A noter que sur la plupart des tronçons le lit mineur est déjà colmaté.

Impacts d'un dérasement sans travaux de renaturation (scénario 1a)

L'assèchement de biefs associés aux barrages risque de diminuer les zones de reproduction potentielles à brochets. Cela peut concerner en effet les zones de frayères à brochet potentielles répertoriées, c'est-à-dire au niveau du CL13, CL14 et CL21 (biefs et bras secondaires), ainsi qu'au CL15. La diminution de largeur du lit mineur cependant favorisera le développement de végétation aquatique, avec création possible de nouvelles annexes, ce qui peut être favorable au brochet.

5.1.4. Incidences hydrogéologiques

La présence d'un seuil peut entraîner une remontée du niveau des nappes phréatiques situées en amont. La distance affectée par cette rehausse est fonction de la hauteur du seuil, de la pente du cours d'eau et des caractéristiques des alluvions du lit majeur en amont de l'ouvrage (perméabilité, transmissivité).

Impacts d'un dérasement sans travaux de renaturation (scénario 1a)

La suppression des barrages risque d'entraîner un abaissement de la nappe. En l'absence de caractérisation sur la nature des fonds alluvionnaires de la Claise, l'importance de cet abaissement est difficile à évaluer. Les observations visuelles du fond de la Claise ont montré la présence de fonds sableux souvent (très) colmatés par une vase fine. Cet état de fait laisse à supposer que les conséquences de cet abaissement seraient limitées.

Cet abaissement peut cependant avoir des conséquences sur les usages existants :

- diminution du niveau d'eau des étangs en bordure de la Claise qui pourraient être alimentés par la nappe,
- diminution du niveau piézométrique dans les puits privés éventuels (non recensés à l'échelle de cette étude),
- difficultés de fonctionnement des systèmes de chauffage par géothermie (déjà observé au niveau d'un ouvrage par le SIAMVB lors de l'abaissement du clapet).

Les conséquences éventuelles d'un abaissement de la ligne d'eau sur les zones humides sont difficiles à évaluer compte tenu du manque de connaissances de ces milieux en bordure immédiat de la Claise. Ces conséquences peuvent être approchées par la réalisation d'un inventaire plus précis des habitats et espèces inféodés aux zones humides et l'avis d'expert.

A noter cependant que la présence d'un lit majeur avec alternance de périodes humides et sèches pourrait être à l'avantage des biotopes et espèces inféodées à ces milieux, avec possiblement création de nouvelles zones humides et disparition de celles les plus éloignées.

5.1.5. Autres impacts possibles

Impacts d'un dérasement sans travaux de renaturation (scénario 1a)

Incidence sur ponts

Les ponts présents sur le tracé de la Claise ont été mis en place suite aux travaux de recalibrage de la Claise hormis le pont Dagobert à Saint Michel en Brenne.

D'après le SIAMVB, il y a peu de risques d'une mise hors d'eau des fondations d'une majorité ces ouvrages (fondations non superficielles). Le pont Dagobert plus ancien, pourrait faire l'objet d'un suivi après travaux.

L'accumulation d'embâcles au pied des ponts lors des crues (liée à la reprise d'un processus d'érosion latéral) serait limitée compte tenu du régime non torrentiel du cours d'eau des travaux d'entretien réalisé par le SIAMVB.

Incidence sur les barrages amont

Un abaissement de la ligne d'eau peut entraîner un affouillement au pied des barrages conservés. Cet affouillement est peu probable compte tenu de l'existence d'un rideau de palplanches à l'amont et l'aval du radier de chaque ouvrage.

Incidence sur l'aspect paysager et patrimonial des biefs

Au niveau des barrages CL15 et CL17, l'abaissement de la ligne d'eau entraînera une mise à sec des biefs correspondants. Or le prieuré de Saint Michel en Brenne fait partie du patrimoine architectural de la commune.

Incidence sur les prélèvements en rivière

Placés sur un flotteur, la prise d'eau de la pisciculture (en amont du CL18) est dépendante du niveau de l'eau dans la rivière. L'abaissement de la ligne d'eau sur la Claise laisse présager des problèmes de dénoisement de crépine. Cette prise d'eau pourra facilement être déplacée.

Impacts d'un dérasement avec travaux de renaturation (scénario 1b)

Incidence sur les milieux naturels

En première approche, ce scénario semble remplir une majorité des objectifs NATURA2000 (voir partie Espaces naturels remarquables) : diversification d'écoulement, d'habitats, et donc de la faune et de la flore.

Une étude d'incidence pourrait permettre de quantifier les impacts, aussi bien positifs que négatifs. Il peut être en effet possible que des espèces/habitats disparaissent, inféodées aux milieux d'eaux calmes et profondes. L'abaissement de la ligne d'eau peut aussi avoir un impact sur la nappe, avec un impact indirect possible sur les espèces (voir plus haut).

Incidence sur l'aspect paysager et patrimonial des biefs

Afin de limiter ces incidences paysagères, une renaturation des biefs est à envisager (chenal d'étiage sinueux au profil transversal varié par la mise en place de banquettes) Les banquettes se végétaliseront ensuite, les écoulements seront davantage diversifiés et il n'y aura plus de stagnation ni d'envasement (comme on a pu l'observer lors de l'abaissement des clapets).

Exemple de création d'un lit d'étiage par génie végétal
(Ruisseau de Montvaux dans Châtel-Saint-Germain – 1999 -source : ONEMA) :



Montvaux, avant restauration



Montvaux, pendant restauration



Montvaux après restauration



Montvaux, huit mois après restauration

Résumé :

- **Les berges et le lit :**
 - Reconstitution d'une ripisylve, recolonisation de l'ancien lit par végétaux aquatiques
 - Equilibre actuel modifié pour un retour à un équilibre proche de l'équilibre naturel de la rivière :
 - Diversification d'écoulements, habitats, faune, flore...
 - Augmentation de la capacité de résilience de la rivière, mobilité
 - Restauration définitive de la continuité écologique
- **Incidences hydraulique :** Augmentation de la fréquence des débordements
- **Incidences sur les peuplements piscicoles :**
 - Risque de disparition des zones de frayères à brochet actuelles, recréation de nouvelles
 - Changement de peuplement : Apparition de nouvelles espèces, proches du peuplement d'origine.
 - Activité halieutique : Diversité d'espèces → Diversité des modes de pêche
- **Incidences hydrogéologiques :**
 - Abaissement possible de la nappe → Impact possible sur les usages
 - Alternance périodes humides/sèches favorables aux zones humides
- **Autres incidences :** impact faible sur les ponts, assèchement des biefs (mesure compensatoire dans le cadre du scénario 1b), zones remarquables diversifiées

5.2. Scénario 3: Gestion des clapets abaissés

Dans le cas de notre tronçon d'étude où les seuils sont pour la plupart influencés par le seuil aval (lors d'un abaissement de clapet, seulement 5km n'est plus influencé), l'abaissement des clapets aura des impacts similaires à ceux décrits dans le cas d'un maintien de la ligne d'eau, c'est-à-dire la situation actuelle. En effet, cet abaissement sera temporaire, la morphologie chenal rectiligne sera maintenue et les points durs des barrages seront conservés.

Ce scénario peut être à envisager de manière alternative, en complément d'autres actions ou projets futurs. Il répond partiellement aux objectifs de continuité écologique mais pas à l'objectif de préservation de la diversité biologique, qualité de l'eau et des habitats sur le long terme (objectifs de la DCE).

Incidence sur les berges :

Ce scénario est susceptible d'entraîner des effondrements ponctuels de berges en amont immédiat des ouvrages (berges verticales, diminution de la pression hydrostatique pouvant entraîner des effondrements localisés de berges).

Des protections de berges spécifiques pourront être envisagées après réalisation d'un suivi permettant de cerner les zones fragilisées.

Incidence sur la continuité écologique

Les clapets abaissés permettront le transit sédimentaire s'ils sont abaissés en période de crue.

La marche hydraulique créée par le radier aval ne peut être franchie par l'anguille en montaison. Cette affirmation est valable pour la plupart des espèces n'ayant pas de capacité de saut. De plus les risques d'échecs peuvent être importants compte tenu d'autres facteurs : lame d'eau sur le radier aval, vitesses non compatibles avec la nage.

Afin de faciliter la montaison des anguilles, un recharge sédimentaire devra être réalisée à l'aval des ouvrages jusqu'à hauteur du radier aval.

Ce scénario est également problématique en dévalaison, pour les mêmes raisons (les poissons risquent de se blesser sur le radier en béton).

Incidence sur les milieux

L'abaissement temporaire du clapet ne permet pas l'établissement d'un équilibre diversifié avec écoulement libre à l'amont du barrage (maintien de l'effet retenu à clapet levé).

5.3. Scénario 2 : Maintien de la ligne d'eau actuelle (clapets levés)

5.3.1. Impact écologique du maintien des clapets levés

La présence de barrages sur le cours d'eau génère des impacts importants sur les caractéristiques abiotiques (hydromorphologie, physico-chimie de l'eau), et biologiques (entrave à la circulation des espèces, dérive typologique...).

Les intérêts principaux du maintien de la ligne d'eau se situent au niveau des usages éventuels (pêche, abreuvement, alimentations de bief).

Cependant, ces barrages induisent des dysfonctionnements dont les impacts peuvent être très importants :

- **Modification des flux liquides, solides, biologiques** : les hydrogrammes a été modifiés, la charge solide bloquée, et la continuité écologique pour les biocénoses aquatiques rompue.
- **Création de plan d'eau en amont du seuil** : les faciès d'écoulements sont homogènes, lenticules et profonds, et ont remplacé les séquences de faciès naturels (radiers, plats, mouilles...). Il en résulte une homogénéisation des habitats aquatiques, une perturbation du réseau trophique augmentant le risque d'eutrophisation (réchauffement des eaux en étiage).
- **Ils ont un effet « point dur »**, en réduisant les processus d'érosion latérale, bloquant la dynamique fluviale et donc les processus d'équilibrage de la rivière qui s'ensuit.

Les travaux de recalibrage ont également **un impact sur la ripisylve qui est le plus souvent très peu fournie et variée**. Les berges présentent sur la majorité du linéaire une végétation non adaptée, ne maintenant pas ou peu les berges et uniformisant les strates de végétation : herbacés, peupleraies... Cette configuration favorise les apports (sédiments fins et polluants), et réduit fortement les rôles de la ripisylve tant au niveau des paramètres abiotiques que biotiques.

Enfin, **l'absence de crues morphogènes** limite les connexions entre le chenal et les annexes. La présence d'un lit majeur submersible est importante, tant au niveau de la diversité floristique et faunistique que pour les échanges entre la nappe alluviale et le cours d'eau. Ces échanges permettent la régulation des risques naturels, le stockage des précipitations dans les plaines, la recharge de l'aquifère qui devient alors un soutien d'étiage en libérant son eau progressivement au fur et à mesure des besoins de la rivière. Enfin, le lit majeur est un écotone qui a un rôle essentiel dans la filtration, et l'épuration de l'eau.

5.3.2. Les dispositifs de franchissement piscicole

L'équipement des obstacles avec des dispositifs de franchissement piscicole ne compense jamais totalement les préjudices causés aux poissons migrateurs. En effet, les aménagements sur les cours d'eau entraînent des nuisances du fait de leur simple présence : ennoisement des frayères, modification des régimes hydrologiques ...

Les dispositifs de franchissement, même bien conçus et efficaces, engendrent toujours des retards de migration du fait de l'effort physique qu'ils imposent aux poissons. En outre, ces aménagements doivent être franchissables en permanence afin de garantir une libre circulation des espèces ayant des périodes migratoires décalées.

Par ailleurs, un entretien régulier des dispositifs doit être assuré afin de garantir leur efficacité (enlèvement des embâcles, curage des sédiments accumulés...). Il est également nécessaire de veiller au bon fonctionnement des aménagements en cas de modifications de l'environnement telles que des variations du débit et donc des lignes d'eau et des variations de la morphologie de la rivière.

Résumé :

- **Modification des flux liquides, solides, biologiques**
- **Création de plan d'eau en amont du seuil**
- **Effet « point dur »**

- Absence de crues morphogènes : connexions chenal/annexes limitées
- Absence de lit majeur : Diversité faune et flore limité, échange nappe modifié, limitation des rôles d'épuration, filtration...
- Dispositifs de franchissement piscicole ne compensent jamais totalement les préjudices
- Nécessite entretien régulier des dispositifs de franchissement (notamment passe à bassins)

6. Période d'expérimentation

Un dispositif expérimental peut être mis en place sur un ou plusieurs tronçons de la rivière afin d'évaluer les incidences positives et négatives d'un abaissement de la ligne d'eau. L'avantage de ce type d'opération est son caractère réversible.

Pendant la phase d'expérimentation le clapet pourra être relevé selon l'importance des incidences. Dans ce cas, le relevage se fera de manière progressive et par étape de façon à connaître la cote optimale nécessaire pour limiter les impacts sur les usages.

Les différentes manœuvres effectuées sur les clapets devront être scrupuleusement notées et mises en relation avec les autres éléments de suivi.

Il peut être possible également de choisir le tronçon de façon à avoir une vision large des modifications morphodynamiques : zones préférentielles du courant, hauteur d'eau, abaissement des nappes... Ceci pourrait permettre ainsi d'évaluer, dans le cas d'un dérasement, les mesures de renaturation nécessaires afin de limiter ces impacts et accélérer le retour à l'état naturel du tronçon.

6.1. Les paramètres à suivre

6.1.1. Evolution morphodynamique du lit

Une campagne de suivi de terrain pourra être mise en place en amont et en aval de chaque ouvrage (linéaire variable selon les ouvrages) en rive gauche et rive droite de la Claise (mise en place de sections d'observation avec fiche de suivi descriptive faisant état des phénomènes d'érosion et de dépôt observés, la structure des berges et l'état de la végétation riveraine, campagne photographique).

Cette campagne pourra s'accompagner d'un suivi de l'évolution du profil en long et en travers de la rivière : réalisation de levés topographiques en amont et en aval de l'ouvrage (profils en travers).

Des analyses granulométriques du fond de la rivière pourront venir compléter ce dispositif et donner des éléments complémentaires sur les conditions de transit sédimentaire.

6.1.2. Evolution piscicole

Un inventaire des frayères potentielles pourra être réalisé sur tout le linéaire concerné par l'expérimentation en début et en fin de campagne afin d'évaluer l'évolution de celles-ci (surface, modification).

Il pourra s'accompagner d'un contrôle de la qualité des eaux (pH, O₂ dissous et température) et par la réalisation d'inventaires piscicoles.

6.1.3. Evolution hydrogéologique

Le suivi pourrait consister en :

- un suivi du niveau des plans d'eau situé à proximité de la Claise,
- un suivi de la nappe phréatique : mise en place de piézomètres ou utilisation de puits privés existants.

Afin d'observer les relations entre le niveau de la nappe et l'abaissement de la ligne d'eau, un suivi du niveau d'eau de la Claise doit être également réalisé à différents points du tronçon expérimental.

6.1.4. Autres suivis possibles

Une inspection visuelle régulière des barrages pourra être réalisée afin de détecter des anomalies qui pourraient affecter leur stabilité.

Pour les sites à intérêt patrimonial ou situés dans un bourg (CL15, CL17 et CL21), un suivi pourra être réalisé. Il consistera en un reportage photographique (réalisé à partir de repères fixes) en rive droite et rive gauche de la Claise à proximité des sites dans des bourgs. Ce reportage permettra d'avoir un panoramique suivant les différents niveaux d'eau et les différentes saisons.

Si l'expérimentation concerne le tronçon sur lequel s'effectue un prélèvement en eau de la pisciculture (CL18), le suivi pourra consister en un inventaire du matériel de prélèvement en début et en fin d'expérimentation et le recueil des commentaires de l'exploitant concerné.

6.2. Une campagne de communication préalable

Elle devra faire l'objet au préalable d'une campagne de communication à destination de :

- l'ensemble de la population par le biais de bulletin municipal ou communautaire,
- l'ensemble des riverains situés sur le linéaire concerné par le biais d'un courrier. Ils seront également conviés à une réunion d'information qui permettra de répondre à l'ensemble de leurs questions et de récupérer un certain nombre d'informations nécessaires au déroulement de l'expérimentation.

Pour les terrains riverains agricoles, il sera nécessaire également de contacter les exploitants qui ne sont pas forcément propriétaires.

7. Grille d'analyse multicritères

La grille d'analyse multicritères des scénarii reprend les éléments du diagnostic en les confrontant à chaque scénario.

Elle permet de comparer de manière synthétique les différents scénarii sur le plan économique (investissements et coûts de maintenance, entretien), environnemental (gain sur la continuité écologique, impacts permanents) et humain (usages, activités et loisirs).

;

Grille d'analyse multicritère avec pondération (à l'échelle du tronçon d'étude)

	Fonctionnement géomorphologique	Enjeux écologiques et environnementaux	Franchissement piscicole	Ponts et barrages	Usages	Contraintes techniques	Coût
Scénario 1 Dérasement	+ Hétérogénéité des faciès d'écoulement + Reprise des sinuosités naturelles du cours d'eau + Zones préférentielles : érosion/accumulation : liberté d'équilibrage +Espace de mobilité, crues morphogènes : régulation des perturbations	+/- Incidences sur les zones humides non connues (Nécessite étude complémentaire)	+Rétablissement complet de la continuité longitudinale	+/-Abaissement de la ligne d'eau nécessitant une surveillance des ponts (notamment pont Dagobert) et barrages	+ Diversification de la population piscicole et augmentation de leur effectif (pêche). - Diminution possible du niveau d'eau des étangs et puits privés à proximité immédiate de la Claise. - Aspects patrimoniaux modifiés (prieuré, bourgs)	- Difficultés d'évaluation des mesures de renaturation sans une phase d'expérimentation (scénario 1b)	+ Coût modéré de l'arasement des barrages seul (scénario 1a) - Coût élevé de l'arasement avec renaturation (scénario 1b)
Scénario 2 Maintien ligne d'eau	- Fonctionnement hydromorphologique altéré : - Homogénéité des faciès - Blocage de la charge solide - Pas d'échange entre le lit mineur et le lit majeur		+/- Gain relatif car effort imposé - Dispositif de passe à bassin peu adapté à la migration des brochets		+ Gain possible concernant les espèces migratrices pour pêche +Maintien d'un niveau d'eau pour les usages + Pas d'incidence sur les aspects paysagers	- Disponibilité foncière	- Coût d'investissement élevé - Coût d'entretien à prévoir
Scénario 3 Gestion clapets baissés	+ Transit sédimentaire et piscicole (partiellement) +/- Berges à surveiller	+/- Incidences sur les zones humides non connues (Nécessite étude complémentaire)	+/- Gain relatif car effort imposé - Scénario peu adapté à la dévalaison	+/-Abaissement de la ligne d'eau nécessitant une surveillance des ponts (notamment pont Dagobert) et barrages	+ Ligne d'eau modulable selon les enjeux et usages. - Possible abaissement de la nappe de manière temporaire		+Coût modéré

8. Approche des scénarios par ouvrage

Le but de cette partie est de faire le point sur les scénarios envisageables par ouvrage.

Les coûts sont exprimés en € HT.

8.1. Barrage CL12

Bilan des usages et des enjeux

1. Présence d'un pont routier 60 m en amont du barrage
2. Présence de plans d'eau en amont du barrage en bordure de la Claise
3. Parcours de pêche

Scénarios envisageables :

- Scénario 1 (dérasement)
- Scénario 2 (gestion des clapets abaissés)
- Scénario 3 (maintien de la ligne d'eau)

Le barrage se situe en milieu urbanisé.

Le scénario 1 (dérasement) peut être envisagé sous réserve de vérification des fondations du pont et du mur de soutènement en rive droite (habitation). A noter que lors de l'opération d'abaissement des clapets, les piles de ce pont et le bas du muret n'étaient pas hors d'eau.

Le dérasement peut être envisagé seul (scénario 1a) mais il peut avoir des incidences sur les plans d'eau amont.

La mise en œuvre de ce scénario peut s'accompagner de mesures de renaturation : recharge granulométrique et rétrécissement du lit (scénario 1b). Il faudra toutefois veiller à donner une section suffisante au cours d'eau afin de ne pas trop augmenter la fréquence de débordement en amont du barrage et notamment au droit du pont (section hydraulique modifiée lors des travaux de recalibrage de la Claise).

Le scénario 2 est envisageable avec surveillance des piles du pont à l'amont. Ce scénario a un intérêt encore plus fort si le seuil CL13 est également abaissé.

Le scénario 3 est envisageable en rive gauche sous réserve de disponibilité foncière mais est fonction du scénario choisi pour le CL13 :

- Le dispositif de passe à bassins serait constitué au plus de 4 bassins maximum
- La passe naturelle aurait une longueur de 34 m maximum.

Coût de mise en œuvre :

Les coûts de mis en œuvre sont les suivantes :

Barrage CL12	Installation chantier / études complémentaires	Maçonneries / Déblais	Divers et imprévus	TOTAL
Scénario 1 a	12 000	17 000	4 000	33 000
Scénario 1 b	14 000	842 000	128 000	984 000
Scénario 2	1 000	3 000	1 000	5 000
Scénario 3 a	18 000	54 000	11 000	83 000
Scénario 3 b	6 000	52 000	9 000	67 000

8.2. Barrage CL13

Bilan des usages et des enjeux

- 1/ Problème d'accessibilité
- 2/ Bras secondaire
- 3/ 1 point d'abreuvement en amont

Scénarios envisageables :

- Scénario 3 (maintien de la ligne d'eau)

Compte tenu des difficultés d'accès sur site (problème de contentieux avec les propriétaires), peu de scénarios semblent envisageables. Les propriétaires ne sont pas d'accord pour un abaissement des clapets et encore moins un dérasement (transfert des sédiments à l'aval).

Le seul scénario envisageable sous réserve de disponibilité foncière et d'accès au site durant les travaux est la réalisation du scénario 3b avec rivière de contournement en rive gauche. Ce type de dispositif une fois mis en place ne nécessite que peu d'entretien contrairement à une passe à bassins qui nécessite une surveillance et un entretien régulier.

Le dispositif de passe naturelle aurait une longueur maximum de 34 m.

Coût de mise en œuvre :

Les coûts de mise en œuvre sont les suivants :

Barrage CL13	Installation chantier / études complémentaires	Maçonneries / Déblais	Divers et imprévus	TOTAL
Scénario 3 b	6 000	52 000	9 000	67 000

8.3. Barrage CL14

Bilan des usages et des enjeux

1. Bief : présence de zones de frayères à brochets et valeur patrimoniale du bief traversant le bourg de Mézières en Brenne
2. Présence d'un plan d'eau au niveau du barrage en bordure de la Claise
3. Parcours pêche public sur bief
4. 1 point d'abreuvement

Scénarios envisageables :

- Scénario 1 (dérasement)
- Scénario 2 (gestion des clapets abaissés)
- Scénario 3 (maintien de la ligne d'eau)

Sur ce site situé en milieu rural, l'ensemble des trois scénarios peut être envisagé sous réserve de quelques aménagements et études complémentaires.

Le dérasement peut être envisagé seul (scénario 1a) mais il aura des incidences sur l'alimentation du bief et probablement sur le plan d'eau en rive gauche.

Il est préférable que le dérasement s'accompagne de travaux de renaturation (scénario 1b) : recharge granulométrique et rétrécissement du lit. Les bancs présents à l'amont du barrage et l'aspect sinueux du cours d'eau plus en amont laisse supposer une possibilité d'auto ajustement du cours d'eau.

Afin d'éviter des impacts concernant la qualité du paysage urbain dans le bourg de Mézières en Brenne, il peut être envisagé d'effectuer des travaux de renaturation sur le bief par l'aménagement d'un chenal d'étiage sinueux au profil transversal varié.

L'aménagement de ce lit d'étiage peut concerner l'ensemble du linéaire du bief mais s'adaptera au milieu traversé. En milieu rural (1 250 m), on préférera la création d'un chenal d'étiage par la mise en place de risbermes. En milieu urbain (750 m) l'aménagement d'un chenal d'étiage par génie végétal permettra une meilleure intégration paysagère (terre végétale enveloppée dans un géotextile en fibre de coco, ensemencement des berges avec un mélange de graminées et plants d'hélophytes)

Le scénario 2 offre un réel gain dans la mesure où le barrage CL15 est abaissé ou dérasé. Il devra néanmoins s'accompagner d'une recharge granulométrique du fond du fait de la marche créée par le radier aval (supérieure à 1 m).

Pour les scénarios 1 et 2, le risque potentiel est un abaissement du plan d'eau situé directement en rive gauche de l'ouvrage (à surveiller).

La mise en place des scénarios 1 et 2 devra s'accompagner de la mise en place de dispositif d'abreuvement adapté type pompe à prairie et clôture (non chiffré).

Le scénario 3 avec mise en place d'une passe à bassin est envisageable sous réserve d'une disponibilité foncière en rive gauche.

L'implantation du dispositif en rive droite semble plus difficile du fait de problème d'accès (pour entretien et en phase travaux) et de la présence du bief en amont. Il sera également nécessaire de réaliser un levé topographique complémentaire large pour vérifier que l'implantation des ouvrages n'empiète pas sur le pied de la digue du plan d'eau situé en rive gauche au droit du barrage.

Le dispositif de passe (scénario 3a) sera composé de 8 bassins au maximum.

La rivière de contournement (scénario 3b) peut être réalisée en rive gauche mais sa mise en œuvre est moins adaptée que la passe à bassins du fait :

- D'une hauteur de chute importante (longueur maximum de la passe de 66m)
- De la nécessité de réaliser un déboisement conséquent
- De l'existence de berges hautes et pentues.

Coût de mise en œuvre :

Les coûts de mise en œuvre sont les suivants :

Barrage CL14	Installation chantier / études complémentaires	Maçonneries / Déblais	Divers et imprévus	TOTAL
Scénario 1 a	14 000	37 000	8 000	59 000
Scénario 1 b	14 000	1 371 000	208 000	1 593 000
Scénario 2 a	5000	24000	4 000	33 000
Scénario 3 a	20 000	104 000	19 000	143 000
Scénario 3 b	13 000	100 000	17 000	130 000

8.4. Barrage CL15

Bilan des usages et des enjeux

1. Pont routier situé à 10 m avant le barrage
2. Présence de plans d'eau en amont du bourg de Mézières en bordure de la Claise
3. Parcours pêche

Scénarios envisageables :

- Scénario 1 (dérasement)
- Scénario 2 (gestion des clapets abaissés)
- Scénario 3 (maintien de la ligne d'eau)

Le scénario 1 peut être envisagé sous réserve de vérification des fondations du pont situé juste en amont de l'ouvrage. En effet, la hauteur de chute sur cet ouvrage est faible et lors de l'opération d'abaissement des clapets, les piles de ce pont n'étaient pas hors d'eau.

La mise en œuvre du scénario 1 peut s'accompagner de mesures de renaturation : recharge granulométrique et rétrécissement du lit (scénario 1b). Il faudra toutefois veiller à donner une section suffisante au cours d'eau afin de ne pas trop augmenter la fréquence de débordement en amont du barrage et notamment au droit du pont (section hydraulique modifiée lors des travaux de recalibrage de la Claise).

Le scénario 2 est envisageable compte tenu de la faible hauteur de chute de l'ouvrage avec surveillance des piles du pont à l'amont. Ce scénario aura un intérêt encore plus fort si le seuil CL16 est également abaissé. Ce scénario ne nécessite pas d'apport granulométrique à l'aval (hauteur de la marche formée par le radier aval faible de l'ordre de 15 cm)

Le scénario 3 avec passe à bassins est envisageable en rive gauche sous réserve de disponibilité foncière mais est fonction du scénario choisi pour le CL16. Le dispositif sera constitué de 3 bassins au maximum.

L'implantation d'une passe en rive droite n'est pas conseillée. En effet, même si l'accessibilité est meilleure qu'en rive gauche, le bassin le plus aval de la passe serait proche de l'entrée du bief (confusion possible pour le poisson).

La mise en place d'une passe naturelle n'est pas envisageable compte tenu de la proximité du pont en amont immédiat du barrage.

Coût de mise en œuvre :

Les coûts de mise en œuvre sont les suivants :

Barrage CL15	Installation chantier / études complémentaires	Maçonneries / Déblais	Divers et imprévus	TOTAL
Scénario 1 a	13 000	26 000	6 000	45 000
Scénario 1 b	13 000	1 142 000	173 000	1 328 000
Scénario 2 a	0	0	0	0
Scénario 3 a	19 000	45 000	10 000	74 000

8.5. Barrage CL16

Bilan des usages et des enjeux

1 point d'abreuvement en amont

Scénarios envisageables :

- Scénario 1 (dérasement)
- Scénario 2 (gestion des clapets abaissés)
- Scénario 3 (maintien de la ligne d'eau)

Sur ce site situé en milieu rural et qui ne possède pas d'usage particulier, l'ensemble des trois scénarios peut être envisagé sous réserve de quelques aménagements et études complémentaires.

La mise en œuvre de ce scénario peut s'accompagner de mesures de renaturation : recharge granulométrique et rétrécissement du lit (scénario 1b).

Le scénario 2 offre un réel gain dans la mesure où le barrage CL17 est abaissé ou dérasé. Il devra néanmoins s'accompagner d'une recharge granulométrique du fait de la marche créée par le radier aval (de l'ordre de 60 cm).

La mise en place des scénarios 1 et 2 devra s'accompagner de la mise en place de dispositif d'abreuvement adapté type pompe à prairie et clôture (non chiffré).

Le scénario 3 est envisageable sous réserve d'une disponibilité foncière en rive gauche.

L'implantation d'un dispositif de franchissement en rive droite semble plus difficile du fait de problème d'accès (pour entretien et en phase travaux).

Le dispositif de passe à bassins sera composé de 6 bassins au maximum.
Le dispositif de passe naturelle aurait une longueur maximum de 54 m.

Coût de mise en œuvre :

Les coûts de mise en œuvre sont les suivants :

Barrage CL16	Installation chantier / études complémentaires	Maçonneries / Déblais	Divers et imprévus	TOTAL
Scénario 1 a	12 000	26 000	6 000	44 000
Scénario 1 b	12 000	994 000	151 000	1 157 000
Scénario 2 a	1 000	7 000	1 000	9 000
Scénario 3 a	19 000	85 000	16 000	120 000
Scénario 3 b	10 000	81 000	14 000	105 000

8.6. Barrage CL17

Bilan des usages et des enjeux

1. Bief : valeur patrimoniale du bief traversant l'abbaye de Saint Michel et créant un plan d'eau
2. Présence de plans d'eau en amont du barrage en bordure de la Claise
3. Parcours pêche
4. 1 point d'abreuvement en amont

Scénarios envisageables :

- Scénario 1 (dérasement)
- Scénario 2 (gestion des clapets abaissés)
- Scénario 3 (maintien de la ligne d'eau)

La mise en œuvre du scénario 1 ne peut être envisagée sans travaux de renaturation par recharge granulométrique et rétrécissement du lit (scénario 1b). En effet, un dérasement de l'ouvrage sans rétrécissement de la section hydraulique entraînerait probablement un assèchement du plan d'eau alimenté par le bief situé en rive droite.

Afin d'éviter des impacts concernant la qualité du paysage urbain dans l'abbaye de Saint Michel, il peut être envisagé d'effectuer des travaux de renaturation sur le bief par l'aménagement d'un chenal d'étiage sinueux au profil transversal varié.

L'aménagement de ce lit d'étiage peut concerner l'ensemble du linéaire du bief mais s'adaptera au milieu traversé. En dehors de l'abbaye (1 400 m), on préférera la création d'un chenal d'étiage par mise en place de risbermes. Au sein de l'abbaye et en aval (550 m) l'aménagement d'un chenal d'étiage par génie végétal permettra une meilleure intégration paysagère (terre végétale enveloppée dans un géotextile en fibre de coco, ensemencement des berges avec un mélange de graminées et plants d'hélophytes)

Le scénario 2 offre un réel gain dans la mesure où le barrage CL18 est abaissé ou dérasé. Il devra néanmoins s'accompagner d'une recharge granulométrique du fait de la marche créée par le radier aval (de l'ordre d'1 m).

Pour les scénarios 1 et 2, le risque potentiel est un abaissement des plans d'eau situés sur le tronçon amont de l'ouvrage.

La mise en place des scénarios 1 et 2 devra s'accompagner de la mise en place de dispositif d'abreuvement adapté type pompe à prairie et clôture (non chiffré).

Le scénario 3 avec mise en place d'une passe à bassin est envisageable sous réserve d'une disponibilité foncière en rive gauche. Les rideaux de palplanches actuels devront faire l'objet d'une dépose ou d'un recepage pour implanter le dispositif de passe

Le dispositif de passe sera composé de 5 bassins au maximum.

L'implantation d'un dispositif en rive droite semble plus difficile du fait de problème d'accès (notamment en phase travaux) et de la présence de berges hautes.

La rivière de contournement peut être réalisée en rive droite mais sa mise en œuvre semble moins adaptée que la passe à bassins du fait :

- D'une hauteur de chute importante (longueur maximum de la passe de 44 m)
- De l'existence de berges hautes et pentues
- De la proximité d'habitations (terrains privés ?)

L'implantation d'une rivière de contournement en rive gauche semble exclue compte tenu de la présence du bief.

Coût de mise en œuvre :

Les coûts de mise en œuvre sont les suivants :

Barrage CL17	Installation chantier / études complémentaires	Maçonneries / Déblais	Divers et imprévus	TOTAL
Scénario 1 b	14 000	1 374 000	208 000	1 596 000
Scénario 2 a	3 000	17 000	3 000	23 000
Scénario 3 a	20 000	68 000	13 000	101 000
Scénario 3 b	8 000	67 000	11 000	86 000

8.7. Barrage CL18

Bilan des usages et des enjeux

1. Pont 700 m en amont du barrage (Pont Dagobert influencé)
2. Prélèvement pour pisciculture en automne-hiver
3. Présence de plans d'eau en amont du barrage en bordure de la Claise
4. Pêche
5. 1 point d'abreuvement en amont

Scénarios envisageables :

- Scénario 1 (dérasement)
- Scénario 2 (gestion des clapets abaissés)
- Scénario 3 (maintien de la ligne d'eau)

Sur ce site situé en milieu rural, l'ensemble des trois scénarios peut être envisagé sous réserve d'un déplacement de la crépine du système de pompage de la pisciculture.

La mise en place du scénario 1 peut s'accompagner de travaux de renaturation : recharge granulométrique et rétrécissement du lit (scénario 1b).

Le scénario 2 offre un réel gain dans la mesure où le barrage CL19 est abaissé ou dérasé. Il devra néanmoins s'accompagner d'une recharge granulométrique du fait de la marche créée par le radier aval (de l'ordre d'1 m).

Pour les scénarios 1 et 2, le risque potentiel est un abaissement des plans d'eau situés sur le tronçon amont de l'ouvrage. Une surveillance des piles du pont Dagobert devra également être réalisée.

La mise en place des scénarios 1 et 2 devra s'accompagner de la mise en place de dispositif d'abreuvement adapté type pompe à prairie et clôture (non chiffré).

Le scénario 3 est envisageable sous réserve d'une disponibilité foncière en rive gauche.

L'implantation d'un dispositif de franchissement en rive droite semble plus difficile du fait de problème d'accès (pour entretien et en phase travaux).

En revanche le bras mort existant en rive gauche peut être utilisé en partie pour créer une rivière de contournement (longueur maximum : 50 m)

Le dispositif de passe à bassins sera composé de 6 bassins au maximum.

Coût de mise en œuvre :

Les coûts de mise en œuvre sont les suivants :

Barrage CL18	Installation chantier / études complémentaires	Maçonneries / Déblais	Divers et imprévus	TOTAL
Scénario 1 a	12 000	41 000	8 000	61 000
Scénario 1 b	12 000	1 014 000	154 000	1 180 000
Scénario 2 a	4 000	21 000	4 000	29 000
Scénario 3 a	18 000	86 000	16 000	120 000
Scénario 3 b	10 000	76 000	13 000	99 000

8.8. Barrage CL19

Bilan des usages et des enjeux

1. Bief du Moulin du bois en amont et présence du bâtiment du moulin du Bois
2. Présence de plans d'eau en niveau du barrage en bordure de la Claise (encore rempli ?)
3. 4 points d'abreuvement en amont

Scénarios envisageables :

- Scénario 1 (dérasement)
- Scénario 2 (gestion des clapets abaissés)
- Scénario 3 (maintien de la ligne d'eau)

Le scénario 1 semble intéressant car en aval se trouve une zone sinueuse, avec rétrécissement du lit, qui rejoint le CL20 où la solution de dérasement semble la plus avantageuse.

De plus, le barrage se trouve en zone rurale et boisée avec une ripisylve fournie plus naturelle.

En revanche le barrage permet le maintien d'une ligne d'eau dans le bief du moulin du bois qui ne possède actuellement qu'un usage d'habitation. Le bâtiment du moulin est ancien (figure sur les plans du cadastre napoléonien). Un dérasement pourrait entraîner une mise hors d'eau des fondations du moulin par assèchement du bief. D'autre part, le barrage CL19 semble avoir été créé « en compensation » de la destruction d'un ancien ouvrage durant les travaux de recalibrage de la Claise et le propriétaire ne semble pas favorable à un dérasement.

La mise en œuvre du dérasement seul risque d'être difficile et devra s'accompagner de mesures de renaturation : recharge granulométrique et rétrécissement du lit de manière à maintenir de l'eau dans le bief.

Le scénario 2 offre un réel gain dans la mesure où le barrage CL20 est abaissé ou dérasé. Il devra néanmoins s'accompagner d'une recharge granulométrique du fait de la marche créée par le radier aval (de l'ordre d'1 m).

La mise en place des scénarios 1 et 2 devra s'accompagner de la mise en place de dispositifs d'abreuvement adapté type pompe à prairie et clôture (non chiffré).

Le scénario 3 avec mise en place d'une passe à bassins est envisageable en rive gauche sous réserve de disponibilités foncière. Le dispositif de passe à bassins sera équipé de 9 bassins au maximum. La rivière de contournement est difficilement envisageable compte tenu de la présence du moulin en amont, et de la hauteur à rattraper (2.2m de hauteur de chute, soit une longueur 73.3m).

Coût de mise en œuvre :

Les coûts de mise en œuvre sont les suivants :

Barrage CL19	Installation chantier / études complémentaires	Maçonneries / Déblais	Divers et imprévus	TOTAL
Scénario 1 b	12 000	1 142 000	173 000	1 327 000
Scénario 2 a	5 000	23 000	4 000	32 000
Scénario 3 a	18 000	115 000	20 000	153 000
Scénario 3 b	14 000	109 000	18 000	141 000

8.9. Barrage CL20

Bilan des usages et des enjeux

5 points d'abreuvement en amont

Scénarios envisageables :

- Scénario 1 (dérasement)
- Scénario 2 (gestion des clapets abaissés)
- Scénario 3 (maintien de la ligne d'eau)

Le scénario 1 est la solution la plus adaptée. En effet, il n'y a pas d'usage particulier sur ce barrage. Il se situe dans une zone rurale, boisée, sinueuse, le dérasement est donc la solution la plus adaptée. De plus il s'agit du seul barrage qui n'est pas influencé par le seuil aval, dans tous les cas de figure

Le scénario 2 peut être envisagé mais aura un gain moindre que la solution arasement (hauteur de chute résiduelle 0,7 m). Il devra néanmoins s'accompagner d'une recharge granulométrique du fait de la marche créée par le radier aval (de l'ordre d'1 m).

La mise en place des scénarios 1 et 2 devra s'accompagner de la mise en place de dispositif d'abreuvement adapté type pompe à prairie et clôture (non chiffré).

Le scénario 3 est envisageable sous réserve d'une disponibilité foncière en rive droite.

L'implantation d'un dispositif de franchissement en rive gauche semble plus difficile du fait de problème d'accès (pour entretien et en phase travaux).

Le dispositif de passe à bassins sera composé de 5 bassins au maximum.

Le dispositif de passe naturelle aurait une longueur maximum de 47 m.

Coût de mise en œuvre :

Les coûts de mise en œuvre sont les suivants :

Barrage CL20	Installation chantier / études complémentaires	Maçonneries / Déblais	Divers et imprévus	TOTAL
Scénario 1 a	14 000	33 000	7 000	54 000
Scénario 1 b	14 000	1 003 000	153 000	1 170 000
Scénario 2 a	3 000	16 000	3 000	22 000
Scénario 3 a	20 000	69 000	13 000	102 000
Scénario 3 b	9 000	72 000	12 000	93 000

8.10. Barrage CL21

Bilan des usages et des enjeux

1. Présence de plans d'eau en amont du barrage en bordure de la Claise
2. Bras secondaire (zone frayères)

Scénarios envisageables :

- Scénario 3 (maintien de la ligne d'eau)

Le scénario 1 est difficilement envisageable. Ce barrage se situe en zone urbaine, à proximité d'un ancien moulin à usage d'habitation. Les berges amont et aval sont très artificialisées (palplanches et mur en maçonnerie). Un dérasement pourrait mettre en péril ces protections. La renaturation dans ce secteur est difficilement envisageable et ses effets seraient limités dans l'espace.

Le scénario 2 est difficilement envisageable pour les mêmes raisons.

Le scénario 3 avec mise en place d'une rivière de contournement en rive gauche semble le plus adapté à la configuration du site. Un ancien bief existe en rive gauche. Il pourrait donc être possible d'utiliser une partie de ce bief pour créer une rivière de contournement dont la longueur maximum serait de 37 m.

A noter qu'il existe de nombreuses fuites en amont rive gauche du barrage reliant le bief à la Claise et qui aurait pu servir à l'aménagement du dispositif de franchissement. Cependant la longueur du bief jusqu'aux fuites est d'une centaine de mètres.

La mise en place de cette rivière de contournement nécessiterait d'enlever ou recéper le rideau de palplanches en amont rive gauche du barrage. L'accès pendant la phase chantier sera également plus difficile par la rive droite.

Le scénario 3 avec mise en place d'une passe à bassins en rive gauche est également envisageable mais moins adapté compte tenu des accès pour entretien (passage par des terrains privés et passerelle obligatoire).

Coût de mise en œuvre :

Les coûts de mise en œuvre sont les suivants :

Barrage CL21	Installation chantier / études complémentaires	Maçonneries / Déblais	Divers et imprévus	TOTAL
Scénario 3 a	22 000	56 000	12 000	90 000
Scénario 3 b	7 000	57 000	10 000	74 000

8.11. Barrage CL22

Bilan des usages et des enjeux

1. Pêche
2. Bief (agrément)

Scénarios envisageables :

- Scénario 1 (dérasement)
- Scénario 2 (gestion des clapets abaissés)
- Scénario 3 (maintien de la ligne d'eau)

Le scénario 1 peut être envisagé car il n'y a pas d'usage particulier sur ce barrage, si ce n'est le bief qui est à usage d'agrément au niveau du Moulin de Tourneau.

Il devra s'accompagner de travaux de resserrement du lit mineur. Celui-ci est notamment très élargi à l'aval du barrage. On pourra notamment envisager de retirer les palplanches aval en rive gauche (non chiffré) et recréer un nouveau lit dans le tracé initial du cours d'eau en rive droite. Enfin, une recharge granulométrique sera nécessaire afin de rehausser la ligne d'eau.

Le scénario 2 semble le plus adapté dans un premier temps en attendant de voir le devenir du Moulin de la Roche Berland.

Le scénario 3 est envisageable en rive gauche sous réserve de disponibilité foncière mais est fonction du devenir du Moulin de la Roche Berland :

- Le dispositif de passes à bassins serait constitué au plus de 3 bassins
- La passe naturelle aurait une longueur de 24 m maximum.

Au niveau du barrage, la Claise présente un bras secondaire en rive gauche qui aurait pu être utilisé pour la migration piscicole. Cette solution n'a pas été envisagée compte tenu :

- De l'entrée du bras située trop en aval par rapport au pied de l'ouvrage (manque d'attractivité pour les poissons)
- De la longueur trop importante du bras par rapport à la longueur de la rivière de contournement nécessaire (190 m au lieu de 25 m maximum nécessaire)

A noter que cet ouvrage possède des dispositions constructives différentes des autres ouvrages avec la présence en rive droite d'un muret prolongeant le barrage. La largeur de la rivière au droit du barrage est donc importante et la hauteur de chute au niveau du muret est assez faible.

La mise en place d'une passe en rive droite de la rivière peut être une solution intermédiaire possible (non étudiée). Elle nécessiterait cependant de réaliser des sondages géotechnique sur l'ensemble du barrage pour voir l'impact d'un arasement du muret sur le barrage laissé en place en rive gauche.

Coût de mise en œuvre :

Les coûts de mise en œuvre sont les suivants :

Barrage CL22	Installation chantier / études complémentaires	Maçonneries / Déblais	Divers et imprévus	TOTAL
Scénario 1 a	12 000	23 000	5 000	40 000
Scénario 1 b	12 000	1 247 000	189 000	1 448 000
Scénario 2 a	1 000	4 000	1 000	6 000
Scénario 3 a	18 000	44 000	9 000	71 000
Scénario 3 b	4 000	40 000	7 000	51 000

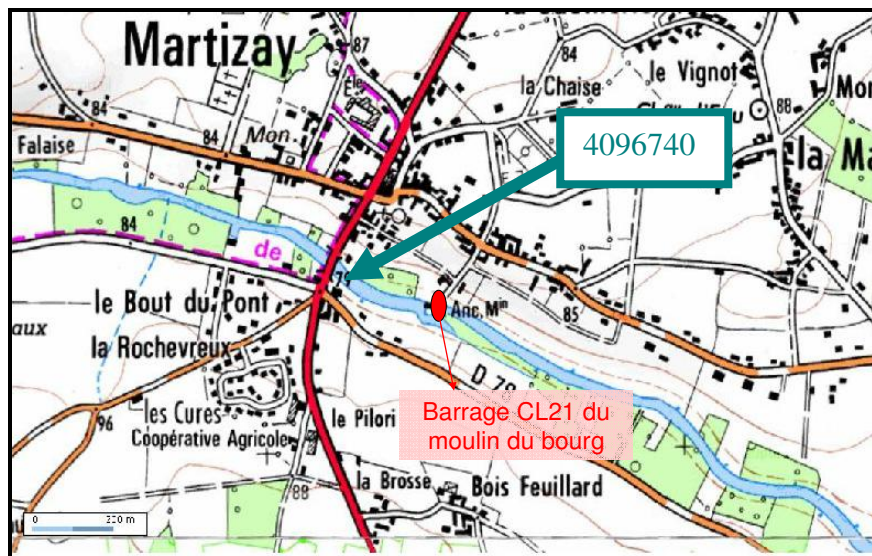
Annexes

1. Localisation des stations des données physico-chimiques
2. Cartes IGN de localisation des différents ouvrages présents
3. Carte des bassins versant des barrages étudiés sur la Claise
4. Carte des zones naturelles environnant les barrages de la Claise
5. Cartographie du lit de la Claise
6. Levés topographiques des ouvrages
7. Plans simplifiés des ouvrages

Pour des raisons pratiques, le dossier « plans » concernant les annexes 6 et 7 est présenté dans un dossier séparé.

Annexe 1 : Localisation des stations des données physico-chimique

Station n° 4096740 : Claise à Martizay, localisation : Pont N 975

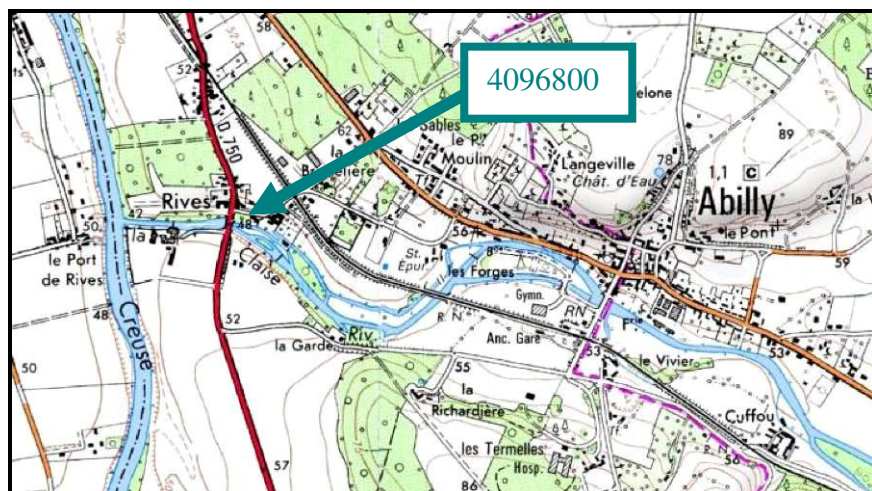


Lambert 93 :
X : 550655
Y : 6635768

Altitude : 77 m

Martizay (36113)

Station n° 4096800 : Claise à Abilly, localisation : Pont D750

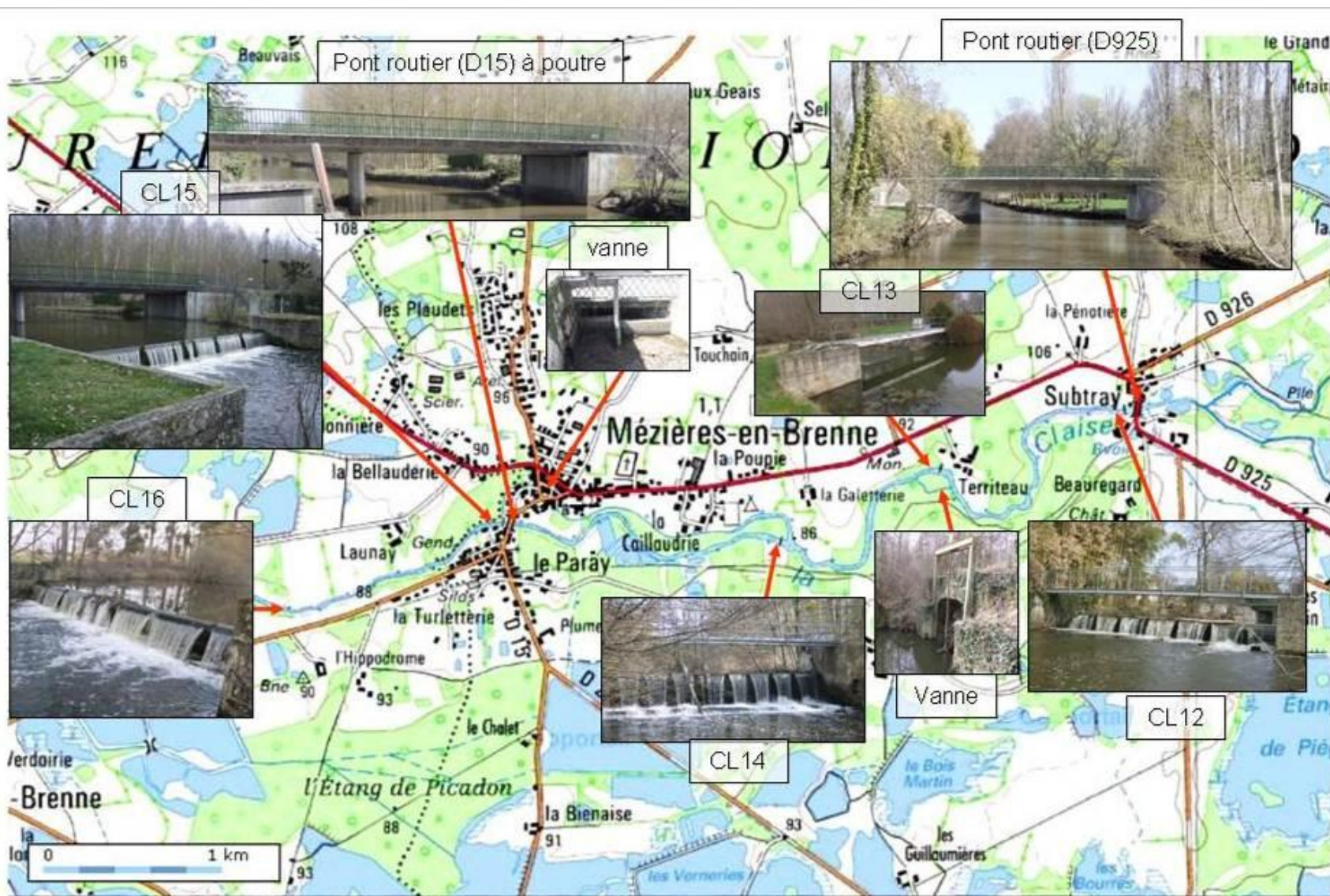


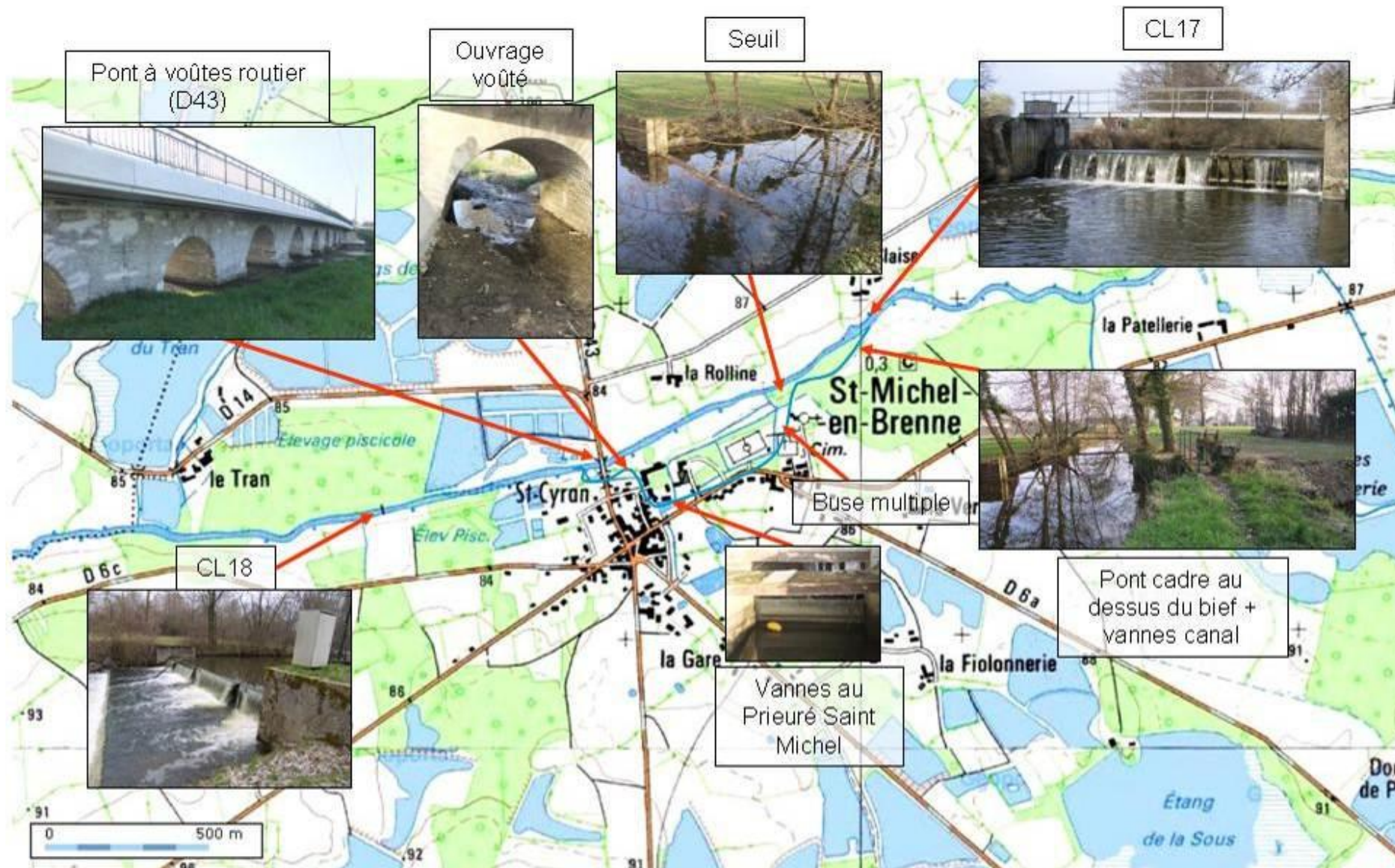
Lambert 93 :
X : 525811
Y : 6651593

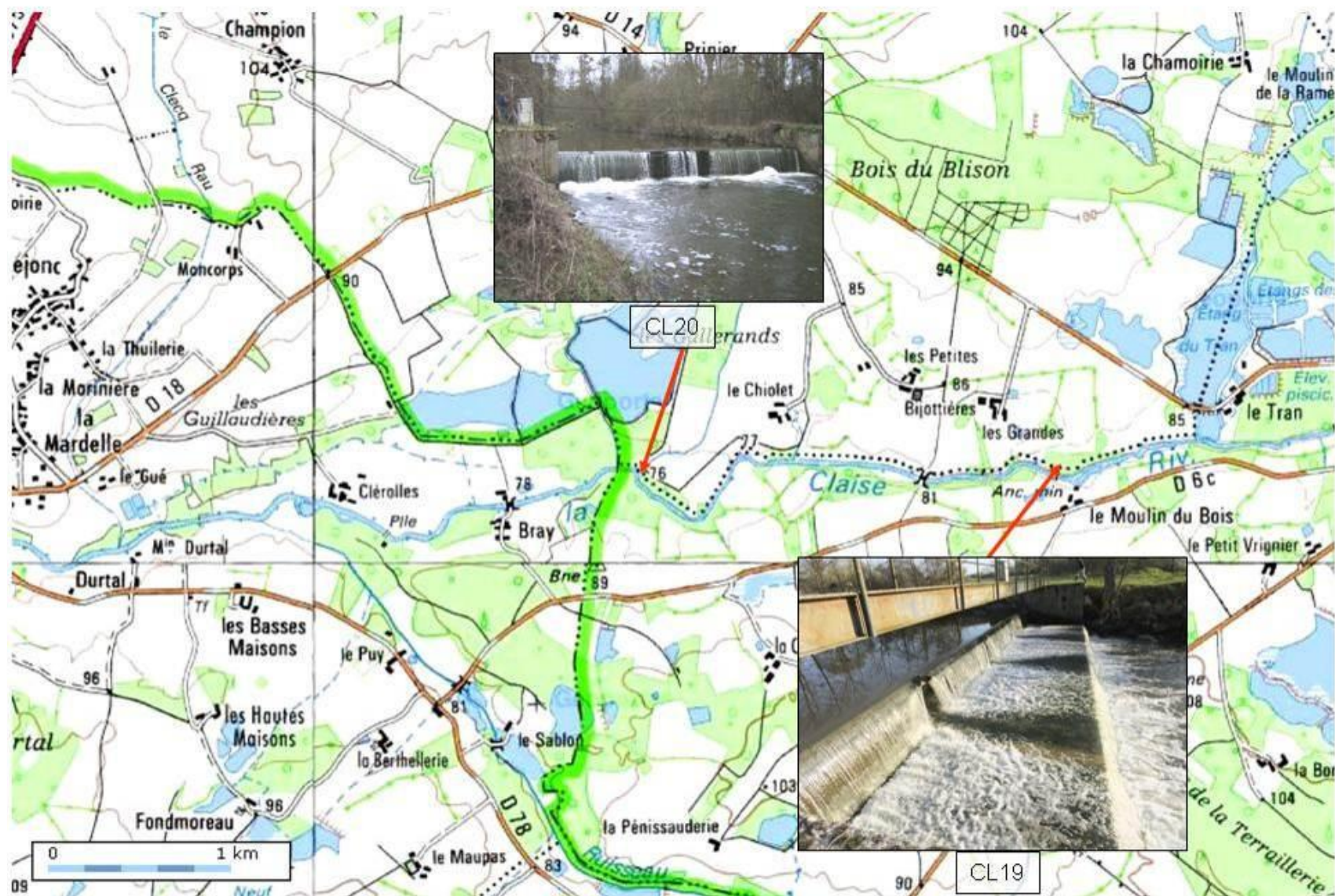
Altitude : 42 m

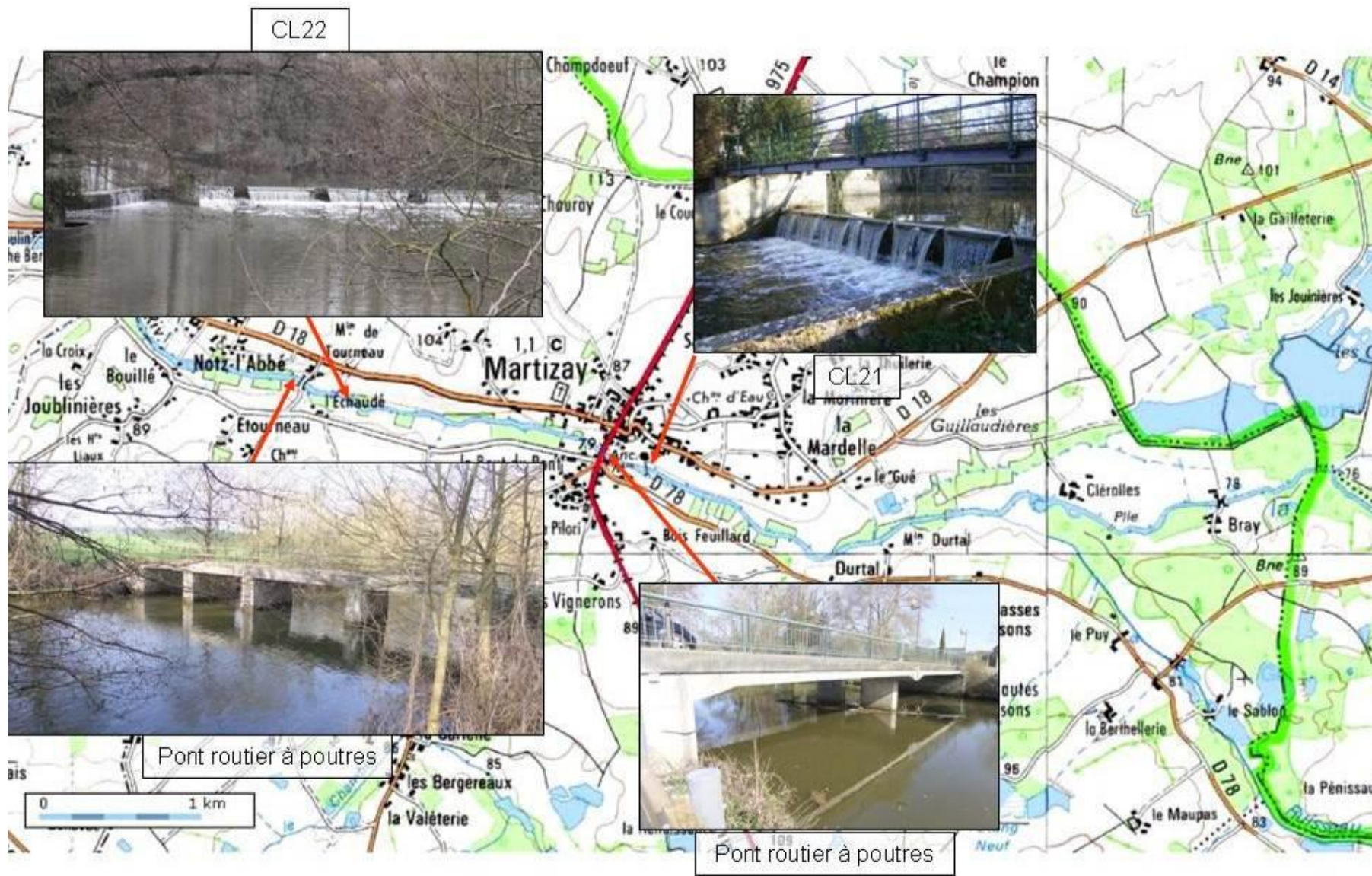
Martizay (36113)

Annexe 2 : Cartes IGN de localisation des différents ouvrages présents : De l'amont vers l'aval

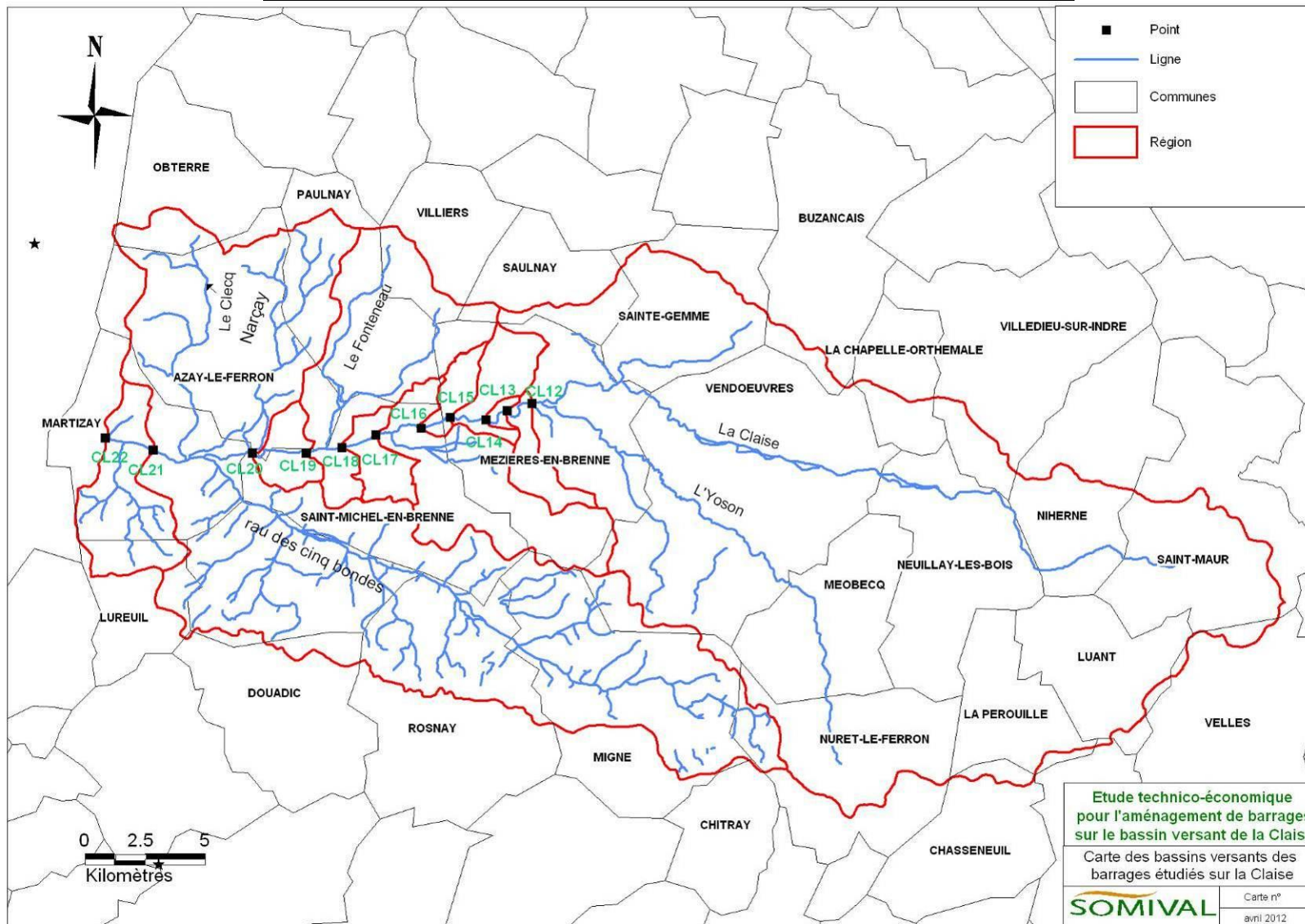




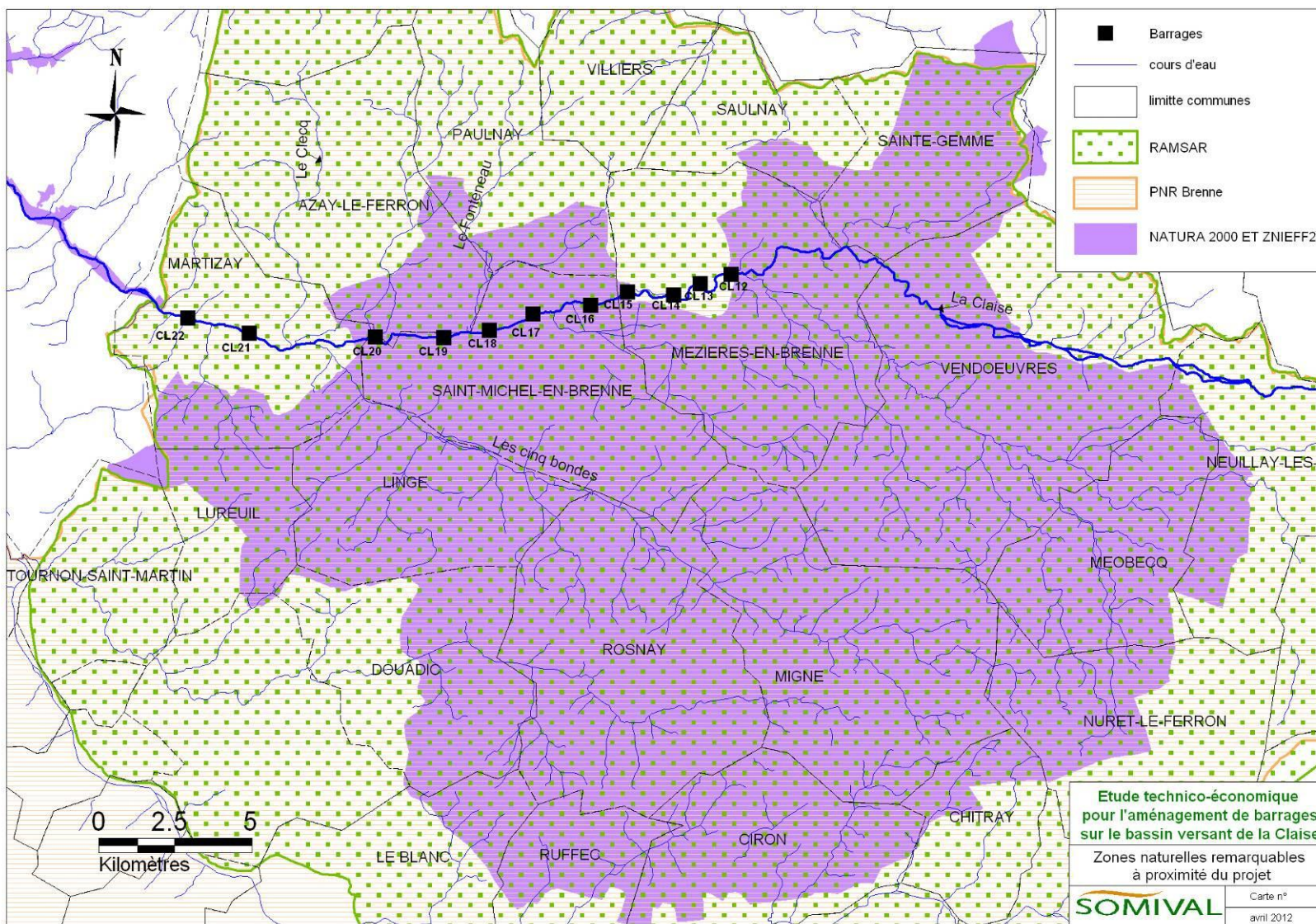




Annexe n°3 : Carte des bassins versant des barrages étudiés sur la Claise



Annexe n°4 : Carte des zones naturelles environnant les barrages de la Claise



Cartographie du lit de la Claise, de l'amont vers l'aval

