

Demande d'Autorisation environnementale

au titre des articles L214-1 à 6 et L181-1 à 4 du code de l'environnement

Régularisation de la microcentrale hydroélectrique du « Moulin Bonnard » sur le Serein

Restauration de la continuité écologique

Communes de BONNARD et BEAUMONT



DECEMBRE 2020

Etude réalisée avec le concours financier
de l'Agence de l'eau Seine Normandie



Villa Saint Charles
25720 BEURE
Agglomération du Grand Besançon
tel : + 33 (0)3 81 51 89 76
fax : + 33 (0)3 81 51 27 11
mail : pascal.reile@cabinetreile.fr



Siège Social
6 rue Macedonio Melloni
FR-39100 Dole
Tel : +33(0)3 84 82 36 07
Fax : +33(0)3 84 82 03 54

TABLE DES MATIERES

Table des matières.....	3
Table des illustrations.....	9
Préambule.....	11
1 Le pétitionnaire.....	12
1.1 Identification.....	12
1.2 Présentation du porteur du projet - Capacités techniques.....	12
1.3 Capacité financière.....	12
2 Localisation des aménagements.....	13
2.1 Site du Moulin Bonnard.....	13
2.2 Localisation et référencement du seuil.....	15
3 Justification de la libre disposition des terrains.....	17
4 Nature, consistance, volume et objet des installations et travaux projetés.....	20
4.1 Historique et réglementation du site.....	20
4.1.1 Cadastre napoléonien.....	20
4.1.2 Ancien Droit d'eau.....	21
4.1.3 Installation hydroélectrique.....	21
4.2 Caractéristiques des ouvrages existants.....	22
4.2.1 Plans des ouvrages existants.....	22
4.2.2 Le seuil et la retenue.....	27
4.2.2.1 Le seuil.....	27
4.2.2.2 Vannes de décharge et de vidange.....	27
4.2.2.3 Classement de l'ouvrage.....	28
4.2.3 Ouvrage de prise d'eau, canal d'amenée.....	31
4.2.4 Bâtiment usinier - équipement de production.....	33
4.2.5 Canal de fuite.....	33
4.2.6 Tronçon court-circuité (TCC).....	34
4.2.7 Gestion actuelle du débit réservé.....	34
4.2.8 Synthèse - Caractéristiques des ouvrages existants.....	34
4.2.9 Franchissement piscicole actuel.....	35
4.3 Régularisation d'exploitation de la microcentrale.....	35
4.3.1 Débit réservé (Qres).....	35
4.3.1.1 Gestion actuelle.....	35
4.3.1.2 Valeur.....	35
4.3.1.3 Répartition projet.....	35
4.3.2 Cotes de référence.....	35
4.3.2.1 Cote minimale d'exploitation.....	35
4.3.2.2 Cote normale d'exploitation.....	35
4.3.2.3 Cote des plus hautes eaux.....	36
4.3.3 Puissance administrative.....	36
4.3.4 Durée de l'autorisation demandée.....	37
4.4 Projet de modernisation des turbines : Remplacement du groupe 2 et 3 par une seule turbine	37
4.5 Présentation du projet de restauration de la continuité piscicole.....	37
4.6 Exploitation du site.....	38
4.6.1 Débit, cote d'eau amont, et consigne d'exploitation.....	38
4.6.2 Synthèse du fonctionnement normal.....	38
4.6.3 Consignes d'exploitation / exploitation en crue.....	38
4.6.4 Moyens de suivi et de surveillance.....	39
4.6.5 Moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident.....	39

4.6.6	Mesures de sécurité pendant la première mise en eau et étude de danger	39
5	Diagnostic continuité écologique	40
5.1	Espèces piscicoles étudiées et niveau d'enjeu	40
5.2	Diagnostic montaison	40
5.2.1	Effet actuel du seuil	40
5.2.2	Impact du site sur la montaison	41
5.2.3	Niveau d'aménagement à mettre en œuvre	41
5.3	Diagnostic dévalaison	41
5.3.1	Méthodologie générale	41
5.3.2	espèces cibles et stade concernés pour le site	42
5.3.2.1	Espèces cibles	42
5.3.2.2	Stade à étudier pour le site et période de migration	42
5.3.3	Comportement du poisson dévalant au droit du site	46
5.3.4	Echappement	46
5.3.5	Répartition entre plans de grilles / turbines	47
5.3.6	Blocage et passage du poisson	47
5.3.7	Risque de placage sur les grilles	49
5.3.8	Devenir des poissons bloqués	49
5.3.9	Dévalaison au seuil	50
5.3.10	Mortalité dans les turbines	51
5.3.10.1	Mortalité théorique dans chaque type de turbine	51
5.3.10.2	Mortalité au passage des turbines présentes sur site	52
5.3.11	Mortalité à l'échelle du site (effet)	53
5.3.11.1	Principe du calcul	53
5.3.12	mortalité pour les reproducteurs	54
5.3.13	Conclusion diagnostic dévalaison	55
5.3.13.1	Impacts du seuil sur la dévalaison à l'échelle du site	55
5.3.13.2	Possibilité d'aménagement de la prise d'eau	56
5.3.13.3	Aménagement à mettre en œuvre	57
5.4	Diagnostic transit sédimentaire	57
5.4.1	Etude de la restauration hydromorphologique et de continuité écologique du Serein .	57
5.4.2	Etude diachronique des photographies aériennes	61
5.4.2.1	Méthodologie	61
5.4.2.2	Résultats de l'étude diachronique des photographies aériennes	62
5.4.2.3	Conclusion : impact initial du seuil sur le transit sédimentaire	73
6	Dimensionnement de la passe à poissons	74
6.1	relation débit / hauteur de chute au seuil	74
6.1.1	cote d'eau amont projet	74
6.1.2	cote d'eau aval	75
6.1.3	Hauteur de chute en fonction des débits au seuil	76
6.2	Positionnement de la passe	76
6.3	Espèces cibles	76
6.4	Plage de fonctionnement	77
6.5	Attractivité	77
6.6	Choix du Type de passe	77
6.7	Contraintes liées aux crues	84
6.8	Dimensionnement hydraulique de la passe à poissons	85
6.8.1	Méthode	85
6.8.2	Parties A : Passages sous merlon amont	86
6.8.2.1	Franchissement du merlon de berge par une buse	86
6.8.2.2	Aménagements complémentaires liés à l'entretien au niveau de l'ouvrage A (passage sous la digue de berge)	87
6.8.2.3	Partie B : fente verticale amont	87
6.8.2.4	Zone de transition entre passe à bassins amont et ruisseau artificiel	91

6.8.2.5	Modélisation du fonctionnement de la fente et de l'entrée du ruisseau artificiel	95
6.8.3	Partie C : Ruisseau artificiel- dissipation par la rugosité	97
6.8.3.1	Partie C : Ruisseau artificiel dissipation par la rugosité	97
6.8.3.2	Profil type et mise en œuvre	101
6.8.3.3	Diversification des écoulements	103
6.9	Plan de la passe à poissons	105
6.10	Dimensionnement hydraulique de l'échancrure débit d'attrait	106
7	Phase travaux	107
7.1	Travaux échancrure débit d'attrait	107
7.2	Travaux de modernisation de l'usine	107
7.3	Travaux de la passe à poissons	107
7.4	Zone travaux	108
7.5	Accès chantier	108
7.6	Zone de stockage	109
7.7	Méthode de mise en œuvre et phasage prévisionnel	109
7.8	Planning prévisionnel des travaux de la passe à poissons	111
8	Éléments graphiques, plans, cartes	112
8.1	Profil en long	112
8.2	Plan des terrains qui seront submergés à la cote de retenue normale	112
8.3	Plan des ouvrages et installations en rivière et en lit majeur	112
9	Situation du projet par rapport à la réglementation	113
9.1	Débit réservé (Code de l'environnement)	113
9.2	Évaluation environnementale (R122-2 Code de l'environnement)	114
9.3	Ouvrage utilisant l'énergie hydraulique	118
9.3.1	Autorisation au titre du code de l'énergie	118
9.3.2	Autorisation au titre du code de l'environnement	118
9.4	Demande d'autorisation environnementale	118
9.4.1	Procédures auxquelles le projet est soumis	118
9.4.2	Rubriques de la nomenclature « loi sur l'eau » (code de l'environnement)	121
9.4.3	Évaluation d'incidence Natura 2000 (code de l'environnement)	124
9.5	Défrichement (code forestier)	124
9.6	Compatibilité du projet avec les différents plans et zonage réglementaire	124
10	ETUDE D'INCIDENCE ENVIRONNEMENTALE	125
10.1	Analyse de l'état initial - L'aménagement et son environnement	125
10.1.1	Milieu physique	125
10.1.1.1	Données climatiques	125
10.1.1.2	Hydrologie du site	125
10.1.1.3	Risques naturels référencés	128
10.1.1.4	Contexte géologique	136
10.1.1.5	Masse d'eau souterraine	136
10.1.1.6	Les écoulements superficiels	141
10.1.1.7	Zones humides	143
10.1.2	Inventaires patrimoniaux et Zonages réglementaires	146
10.1.2.1	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF), Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)	146
10.1.2.2	Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB)	147
10.1.2.3	Zonage NATURA 2000	147
10.1.3	Etat des peuplements piscicoles - situation réglementaire - Enjeux	149
10.1.3.1	Catégorie piscicole	149
10.1.3.2	Classement selon l'arrêté frayères du 6 novembre 2012	149
10.1.3.3	Étude piscicole du Serin diagnostic et propositions de gestion - 2007	151
10.1.3.4	Réseaux de suivi de l'état des écosystèmes aquatiques - OFB	154
10.1.4	Cas de l'anguille	158
10.1.4.1	Étude piscicole du Serein - 2007	158

10.1.4.2	Captures d'anguilles	158
10.1.4.3	Plan de Gestion anguille	159
10.1.4.4	PLAGEPOMI du bassin Seine Normandie	160
10.1.4.5	Synthèse de l'enjeu vis-à-vis de l'anguille	161
10.1.5	niveau d'enjeu piscicole et espèces cibles pour la continuité piscicole	162
10.1.6	Continuité écologique	162
10.1.6.1	Situation des ouvrages hydrauliques en amont et en aval du site	162
10.1.6.2	Classement au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement	164
10.1.6.3	Diagnostic continuité piscicole	166
10.1.7	Continuité sédimentaire	166
10.1.8	Espèces protégées et invasives	166
10.1.8.1	Espèces protégées par l'arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des poissons protégés sur l'ensemble du territoire	166
10.1.8.2	Espèces protégées par l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire	167
10.1.8.3	Espèces protégées par l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection...	168
10.1.8.4	Oiseaux protégés	169
10.1.8.5	Espèces invasives	172
10.1.9	Patrimoine naturel, culturel et architectural.....	172
10.1.9.1	Protection réglementaire	172
10.1.9.2	Zone de présomption de prescription archéologique.....	173
10.1.9.3	Site du Moulin de Bonnard	175
10.1.10	Activités et Usages	175
10.1.10.1	Exploitation de la ressource en eau potable.....	175
10.1.10.2	Exploitation des silos à grains	176
10.1.10.3	Exploitation hydroélectrique.....	176
10.1.10.4	Gravières, étangs	176
10.1.10.5	Les usages de loisirs en lien avec le site	176
10.1.11	Risques, nuisances	176
10.1.11.1	Risques technologiques	176
10.1.11.2	Niveau sonore ambiant	177
10.1.11.3	Nuisances, santé humaine.....	181
10.1.11.4	Accès, sécurité routière	181
10.1.12	Synthèse des principaux enjeux environnementaux.....	181
10.2	Mesures prévues pour éviter, réduire et compenser les effets négatifs du projet.....	189
10.2.1	Mesures d'évitement	189
10.2.1.1	Aménagement du dispositif de franchissement	189
10.2.1.2	Travail en zone isolée (coulage des bétons à sec, terrassement)	189
10.2.1.3	Choix de la période de travaux	190
10.2.2	Mesures réductrices en phase travaux	191
10.2.2.1	Isolation du chantier / mise à sec.....	191
10.2.2.2	Garantie du débit réservé lors des travaux	192
10.2.2.3	Précautions spécifiques afin d'éviter la prolifération de la renouée du Japon... ..	193
10.2.2.4	Gestion des terrassements	193
10.2.2.5	Accès, zone de travaux et plateforme de stockage temporaire	194
10.2.2.6	Surveillance des travaux et sécurité.....	194
10.2.2.7	Dispositions à prendre lors des différentes interventions	194
10.2.2.8	Gestion des crues en phase travaux	196
10.2.2.9	Mesures de réduction des incidences sur le voisinage en phase travaux	196
10.2.3	Mesures réductrices en Phase exploitation.....	197
10.2.3.1	Amélioration de la continuité piscicole	197
10.2.3.2	Respect du débit réservé	198
10.2.3.3	Réduction des effets sur le voisinage.....	198



10.2.4	Mesures compensatoires	199
10.3	Analyse des incidences du projet en phase travaux	200
10.3.1	Stabilité des sols et érosion	200
10.3.2	Inondation.....	200
10.3.3	Incidences sur la qualité de l'eau et les milieux aquatiques	201
10.3.4	Incidence sur la ressource et l'usage eau potable	202
10.3.5	Espèces protégées	203
10.3.5.1	Espèces protégées par l'arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des poissons protégés sur l'ensemble du territoire.....	203
10.3.5.2	Espèces protégées par l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire	203
10.3.5.3	Espèces protégées par l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection...	203
10.3.5.4	Oiseaux protégés	203
10.3.5.5	Espèces invasives	204
10.3.5.6	Conclusion	204
10.3.6	Incidences sur le milieu naturel	204
10.3.6.1	Zone humide, habitats, berge	204
10.3.6.2	Accès chantier	205
10.3.7	Incidences sur le paysage et les sites protégés	205
10.3.8	Incidences temporaires du chantier sur les différents usages et le voisinage.....	205
10.3.8.1	Incidences sur la circulation	205
10.3.8.2	Incidences sur les réseaux.....	205
10.3.8.3	Incidence sur l'activité de pêche	206
10.3.8.4	Incidences pour le voisinage, les usagers du site	206
10.4	Analyse des incidences en phase d'exploitation	207
10.4.1	Stabilité des sols et érosion	207
10.4.2	Incidence sur la qualité de l'eau	207
10.4.3	Incidence sur les inondations.....	207
10.4.4	Incidences du projet sur la continuité écologique	208
10.4.4.1	Incidences permanentes positives sur la libre circulation du poisson.....	208
10.4.4.2	Transit sédimentaire	209
10.4.5	Incidence sur le Tronçon court circuité.....	209
10.4.6	Incidence sur le voisinage et les différents usages.....	210
10.4.6.1	Usage eau potable.....	210
10.4.6.2	Perception du site	210
10.4.6.3	Nuisances sonores	210
10.4.6.4	Pratique du canoë-kayak	210
10.4.6.5	Pratique de la pêche	210
10.5	Evaluation des incidences NATURA 2000	211
10.5.1	Description simplifiée du projet	211
10.5.2	Situation du projet vis-à-vis du zonage NATURA 2000	211
10.5.3	Habitats naturels et espèces d'intérêt communautaire recensés dans la vallée du Serein aval	212
10.5.3.1	Habitats naturels d'intérêt communautaire	212
10.5.3.2	Espèces d'intérêt communautaire	212
10.5.4	Evaluation des incidences sur les habitats naturels et espèces d'intérêt communautaire	212
10.5.4.1	Incidences potentielles sur les habitats d'intérêt communautaire	212
10.5.4.2	Incidences potentielles sur les espèces d'intérêt communautaire	213
10.6	Raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives.....	214
10.6.1	Amélioration de la continuité piscicole, gestion du débit réservé.....	214
10.6.1.1	Alternatives envisagées.....	214
10.6.1.2	Choix des aménagements.....	214

10.6.2	Poursuite de la production d'énergie renouvelable.....	215
10.7	Compatibilité du projet	216
10.7.1	Compatibilité avec la protection du patrimoine et des paysages.....	216
10.7.2	Compatibilité du projet avec l'affectation des sols	216
10.7.3	Compatibilité avec le PGRI du bassin Seine Normandie	219
10.7.4	Plans de Prévention des Risques naturels	220
10.7.4.1	Plan de Prévention des Risques naturels inondation	220
10.7.4.2	Plan de Prévention des Risques naturels retrait-gonflement des argiles	225
10.7.5	Plan Particulier d'Intervention (PPI)	225
10.7.6	Compatibilité avec le SDAGE du Bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers Normands 229	
10.7.6.1	Compatibilité du projet avec les défis définis par le SDAGE	229
10.7.6.2	Masses d'eau concernées par le projet.....	232
10.7.7	Plan Territorial d'Actions Prioritaires Seine-Amont - 2013-2018.....	233
10.7.8	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)	233
10.7.9	Plans de gestion des poissons migrateurs Seine Normandie 2016-2021 (PlaGePoMi) ..	233
10.7.10	Plan anguille du Bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands (2008) ...	235
10.7.11	Schéma Régional de Cohérence Ecologique	235
11	Résumé - Note de présentation non technique	238
11.1	Contexte.....	238
11.2	Aménagements existants	238
11.3	Contexte réglementaire	239
11.4	Présentation du projet	240
11.4.1	Régularisation de l'activité de production hydroélectrique	240
11.4.1.1	Régularisation de l'existant, puissance administrative	240
11.4.1.2	Modernisation des turbines.....	240
11.4.1.3	Gestion du débit réservé	240
11.4.1.4	Cotes de référence	240
11.4.2	Implantation d'une passe à poissons en contournement	241
11.4.3	Dévalaison.....	243
11.4.4	Transport solide au niveau du site de Bonnard	243
11.5	L'état initial de l'environnement	244
11.6	La séquence éviter, réduire, compenser.....	244
11.6.1	Mesures d'évitement	244
11.6.2	Mesures réductrices en phase travaux	245
11.6.3	Mesures réductrices en phase exploitation.....	245
11.6.4	Mesures compensatoires	245
11.7	Les incidences du projet en phase travaux	245
11.8	Les incidences du projet en phase exploitation	246
11.9	Compatibilité du projet	246
12	Annexes	248
	Plans 248	
	Fichier de modélisation	248
	Lettres / documents	248

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Localisation du Moulin de Bonnard (Source Géoportail).....	14
Figure 2 : Vue aérienne du site du Moulin de Bonnard, implantation des aménagements existants (Géoportail).....	15
Figure 3 : Référencement des ouvrages et du tronçon concernés par le projet	16
Figure 4 : Extraits de plan cadastral (cadastre.gouv.fr).....	19
Figure 5 : Extrait cadastre Napoléonien commune de Bonnard (levé 1823)	20
Figure 6 : Extrait cadastre Napoléonien commune de Beaumont (levé 1836).....	21
Figure 7 : Schéma d'ensemble du site hydroélectrique THEE 91 :.....	25
Figure 8 : Vue du seuil et des clapets (4/11/2016)	27
Figure 9 : Vues du seuil et des vannes (juin 2014)	28
Figure 10 : Extrait Plan topographique du seuil (planche 1/2) (levé Cabinet Coquard, juin 2014) ...	29
Figure 11 : Coupe du seuil du Moulin de Bonnard (levé Cabinet Coquard, juin 2014).....	30
Figure 12 : Vue de la prise d'eau	31
Figure 13 : Prise d'eau Moulin de Bonnard, Coupe longitudinale et vue de face (levée Cabinet Coquard, juin 2014)	32
Figure 14 : Seuil quasi effacé pendant la crue de janvier 1994	40
Figure 15 : Démarche du diagnostic dévalaison	41
Figure 16 : Site du Moulin de Bonnard, Diagnostic de l'état morpho-écologique (SIA Vallée du Serein)	60
Figure 17 : Banc de graviers se reformant en aval du seuil (photo 2014).....	62
Figure 18 : Tronçon aval comparaison photo aérienne 1954 et 2014	63
Figure 19 : Evolution du tracé aval du Serein 1954 - 2014, linéaire aval	64
Figure 20 : Travaux fin années 60 rescindement du Serein en aval du seuil, comparaison photo aérienne 1968 - 1973	65
Figure 21 : Travaux plateforme du moulin + chemin de fer fin années 80, comparaison photo aérienne 1987 - 1993.....	66
Figure 22 : Anciens méandres amont du seuil, Photo aérienne 15/04/1949	68
Figure 23 : Photo aérienne Beaumont 15/04/1949.....	69
Figure 24 : Evolution du tracé du Serein 1954 - 2014 linéaire amont + remous liquide.....	70
Figure 25 : Photo aérienne 10/05/1972, Travaux de curage et recalibrage du Serein.....	72
Figure 26 : Projet d'implantation de la passe en contournement (sur fond orthophoto).....	78
Figure 27 : Projet d'implantation de la passe en contournement (sur fond topographique).....	79
Figure 28 : Présentation du bras existant (zone future passe)	80
Figure 29 : Ecoulements en lit majeur durant les crues.....	84
Figure 30 : Profil de la buse sous le merlon de berge amont	86
Figure 31 : PL et PT au niveau de la fente amont.....	90
Figure 32 : PT hydraulique type ruisseau artificiel - Fonctionnement nominale.....	98
Figure 33 : PT hydraulique type ruisseau artificiel - plein bord.....	99
Figure 34 : PT hydraulique type ruisseau artificiel - VCn3q	100
Figure 35 : Profil type partie C.....	101
Figure 36 : Axe de la passe à poissons reporté sur l'orthophoto	105
Figure 37 : Plan des accès et des emprises en phase travaux	108
Figure 38 : Planning prévisionnel	111
Figure 39 : Arrêté du 27 janvier 2017 exemptant le projet d'étude d'impact	117
Figure 40 : Rubriques des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L214-1 à L214.3 du Code de l'environnement.....	123
Figure 41 : Station hydrologique de référence : Le Serein à Beaumont, fiche de synthèse (Banque Hydro)	127
Figure 42 : PPRi de la vallée du Serein, extraits cartographie des enjeux (yonne.gouv.fr))	131
Figure 43 : PPRi de la vallée du Serein, extraits cartographie des aléas (yonne.gouv.fr)	133

Figure 44 : Aléa retrait-gonflement des argiles (georisque.gouv.fr)	134
Figure 45 : Extrait de la carte géologique BRGM au 1/50 000 ^e	136
Figure 46 : Masse d'eau souterraine, Etat des lieux 2019 du SDAGE (source : Géo SN).....	138
Figure 47 : Extrait arrêté du 28 février 2001 déclarant d'utilité publique l'établissement de périmètres de protection autour du forage de la Presqu'île des Joueurs	139
Figure 48 : Carte des périmètres de protection de captage, ARS DT Yonne.....	140
Figure 49 : Le Serein, Etat des lieux 2019 du SDAGE (source : Géo SN).....	143
Figure 50 : Carte des zones à dominante humide (DRIEE-IF, serveur Carmen).....	144
Figure 51 : Exemple de la passe en contournement de RUREY (25)	145
Figure 52 : Situation du site vis-à-vis des inventaires patrimoniaux (DREAL Bourgogne)	147
Figure 53 : Situation du projet vis-à-vis du zonage Natura 2000 (DREAL Bourgogne)	148
Figure 54 : Résultats des pêches électriques Serein à Pontigny 2017, 2019 (OFB, Naïades)	155
Figure 55 : Résultats des pêches électriques du réseau de surveillance DCE (Onema, http://www.image.eaufrance.fr)	157
Figure 56 : Captures d'anguilles sur le Serein (OFB)	158
Figure 57 : Carte des limites du plan de gestion et des milieux concernés par l'étude	160
Figure 58 : Linéaires colonisés par l'Anguille sur les cours d'eau du bassin Seine-Normandie (Plagepomi)	161
Figure 59 : Continuité piscicole : le seuil dans son contexte	163
Figure 60 : Document technique d'accompagnement du classement des cours d'eau, tableaux liste 1 et liste 2.....	165
Figure 61 : Situation du projet vis-à-vis des sites naturels protégés (DREAL Bourgogne).....	173
Figure 62 : Contexte archéologique (Source : PLU commune de Beaumont)	174
Figure 63 : Zone de présomption de prescription archéologique (PLU commune de Beaumont)	174
Figure 64 : Localisation des ICPE sur le secteur du projet	177
Figure 65 : Mesures des niveaux sonores - Etat initial	180
Figure 66 : Tableau de synthèse des enjeux environnementaux	182
Figure 67 : Extrait Plan des prescriptions du PLU commune de Beaumont	218
Figure 68 : PPRi de la Vallée du Serein, extrait cartographie du zonage réglementaire, site d'implantation de la passe(yonne.gouv.fr).....	222
Figure 69 : PPRi de la Vallée du Serein, extraits cartographie du zonage réglementaire, communes de Beaumont et Bonnard (yonne.gouv.fr)	224
Figure 70 : Cartographie de l'onde de submersion du barrage de Pannecièrre	227
Figure 71 : Cartographie de l'onde de submersion du barrage de Chaumeçon	228
Figure 72 : Carte des secteurs d'actions prioritaires du Plan de gestion anguille Seine-Normandie	234
Figure 73 : Cartographie de la trame verte et bleue de Bourgogne, sous trame « plans d'eau et zones humides » (SRCE Bourgogne)	236
Figure 74 : Cartographie de la Trame verte et bleue, Sous trame « plans d'eau et zones humides » (SRCE Bourgogne)	237
Figure 75 : Projet d'implantation de la passe en contournement	242

 <p>Villa Saint Charles 25720 BEURE Agglomération du Grand Besançon tel : + 33 (0)3 81 51 89 76 fax : + 33 (0)3 81 51 27 11 mail : pascal.reile@cabinetreile.fr</p>  <p>Siège Social 6 rue Macedonio Melloni FR-39100 Dole Tel : +33(0)3 84 82 36 07 Fax : +33(0)3 84 82 03 54</p>	SARL BONHER Demande d'Autorisation environnementale - Régularisation de la microcentrale hydroélectrique du « Moulin Bonnard » Restauration de la continuité écologique Communes de Bonnard / Beaumont			
	Date	Chargés d'étude	Version	Phase
	02/09/2019	Sylvain BOUDART Céline MOINE	Version 1	Etape 1 : Etat initial Diag continuité Faisabilité PAP
	24/07/2020	Sylvain BOUDART Céline MOINE	Minute	Dossier réglementaire Autorisation
	09/12/2020	Sylvain BOUDART Céline MOINE	Dépôt	Dossier réglementaire Autorisation

PREAMBULE

La SARL BONHER, représentée par M. VAUDOIS Dominique, exploite l'usine hydroélectrique du Moulin de Bonnard (commune de Bonnard) sur le Serein.

Le seuil est situé sur un tronçon classé en liste 1 et liste 2 (transport suffisant des sédiments et circulation des poissons migrateurs) au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement et doit permettre la remontée du poisson.

Le seuil n'est actuellement pas équipé de dispositifs de franchissement piscicole.

Le cabinet Reilé a été missionné afin de dimensionner un ouvrage de montaison.

Un levé topographique a été réalisé par le Cabinet COQUARD en juin 2014. Ce travail a permis d'établir :

- un plan topographique d'ensemble ;
- le profil en travers du seuil ;
- un profil en travers aval ;
- un plan topographique du linéaire envisagé pour le dispositif de montaison ;
- le profil du linéaire envisagé pour le dispositif de montaison ;
- des levés des côtes d'eau en amont et en aval de l'ouvrage.

Suite à la présentation des pistes de travail à l'AFB, la DDT et l'Agence de l'eau il a été décidé d'étendre l'analyse des enjeux à la dévalaison et au transport sédimentaire (non prévu dans notre mission initiale).

Compte tenu de l'absence d'autorisation (dossier déposé en 1991 mais instruction n'ayant jamais aboutie) les travaux de mise en conformité de la continuité écologique seront inclus dans un dossier d'autorisation de l'ensemble de l'installation permettant sa régularisation.

Un dossier de demande d'examen au cas par cas a été déposé en décembre 2016. La préfecture a décidé par arrêté du 27/01/2017 (cf. 9.2 p114) que le projet de régularisation de la microcentrale hydroélectrique du moulin Bonnard (incluant les aspects continuité écologique) n'est pas soumis à étude d'impact.

Un dossier de faisabilité continuité écologique a été transmis le 03/09/2019 et a fait l'objet d'une présentation sur site au comité de pilotage le 25/02/2020.

Comme indiqué lors de la réunion du 06/05/2019 en présence de l'Agence de l'eau - MOA - Syndicat du Serein - Cabinet Reilé / PMM, une partie du présent document a été réalisé en sous-traitance par PMM pour le Cabinet Reilé.

Le présent dossier constitue :

1. Un avant-projet des aménagements de continuité écologique nécessaires à la mise aux normes,
2. Un dossier de demande d'autorisation environnementale pour :
 - a. la régularisation de l'exploitation (autorisation),
 - b. les travaux de mise en conformité continuité (déclaration de construction d'une passe à poissons).

1 LE PETITIONNAIRE

1.1 IDENTIFICATION

Le présent dossier réalisé pour le compte de la SARL BONHER, représentée par M. VAUDOIS Dominique, concerne :

- La régularisation administrative de l'autorisation d'exploitation de la microcentrale du Moulin Bonnard (commune de Bonnard) ;
- La déclaration des travaux pour la mise en conformité de la continuité écologique.

Maitre d'ouvrage :

SARL BONHER
Représentée par M. VAUDOIS Dominique
6 rue Feuillée
89 250 HAUTERIVE

N° SIRET : 51172762000045

1.2 PRESENTATION DU PORTEUR DU PROJET - CAPACITES TECHNIQUES

M. VAUDOIS Dominique et M. ALFANO Joseph sont cogérants de la SARL BONHER propriétaire des installations et des terrains concernés par le projet.

Ils sont tous 2 exploitants de centrale hydroélectrique de métier et travaillent notamment pour la SARL Société de Travaux de la Caillotte qui exploite des centrales pour le compte de la SA Icaunaise d'électricité de très longue date.

Les attestations de qualification de

- M. VAUDOIS Dominique, salarié en qualité de conducteur d'engins, chargé de l'entretien de micro centrales hydrauliques,

- M. ALFANO Joseph, salarié en qualité d'électromécanicien, chargé de l'entretien de micro centrales hydrauliques,

tous deux salariés de la SARL Société de Travaux de la Caillotte sont jointes en annexe.

1.3 CAPACITE FINANCIERE

Le tableau suivant présente l'évolution de la production et du chiffre d'affaires de la **SARL Bonher** (vente d'électricité d'origine hydroélectrique sur les centrales de Bonnard et Hery).

Les travaux seront pris en charge par la société.

BONHER	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Production kW	1 831 546	1 350 797	2 177 466	2 963 799	2 064 413	1 993 691	2 566 636	1 347 128
Chiffre d'affaires €	153 891	117 188	199 555	336 712	267 219	237 845	286 580	176 960

2 LOCALISATION DES AMENAGEMENTS

2.1 SITE DU MOULIN BONNARD

Les installations hydroélectriques existantes sont implantées sur la commune de Bonnard, rive droite du Serein.

L'entreprise Soufflet agriculture exploite des silos de stockage de grains au niveau du site (commune de Bonnard). Les bâtiments de l'ancienne minoterie sont abandonnés (riche industrielle).

L'ouvrage de restauration de la continuité écologique sera implanté en rive gauche (intérieur méandre) sur la commune de Beaumont.

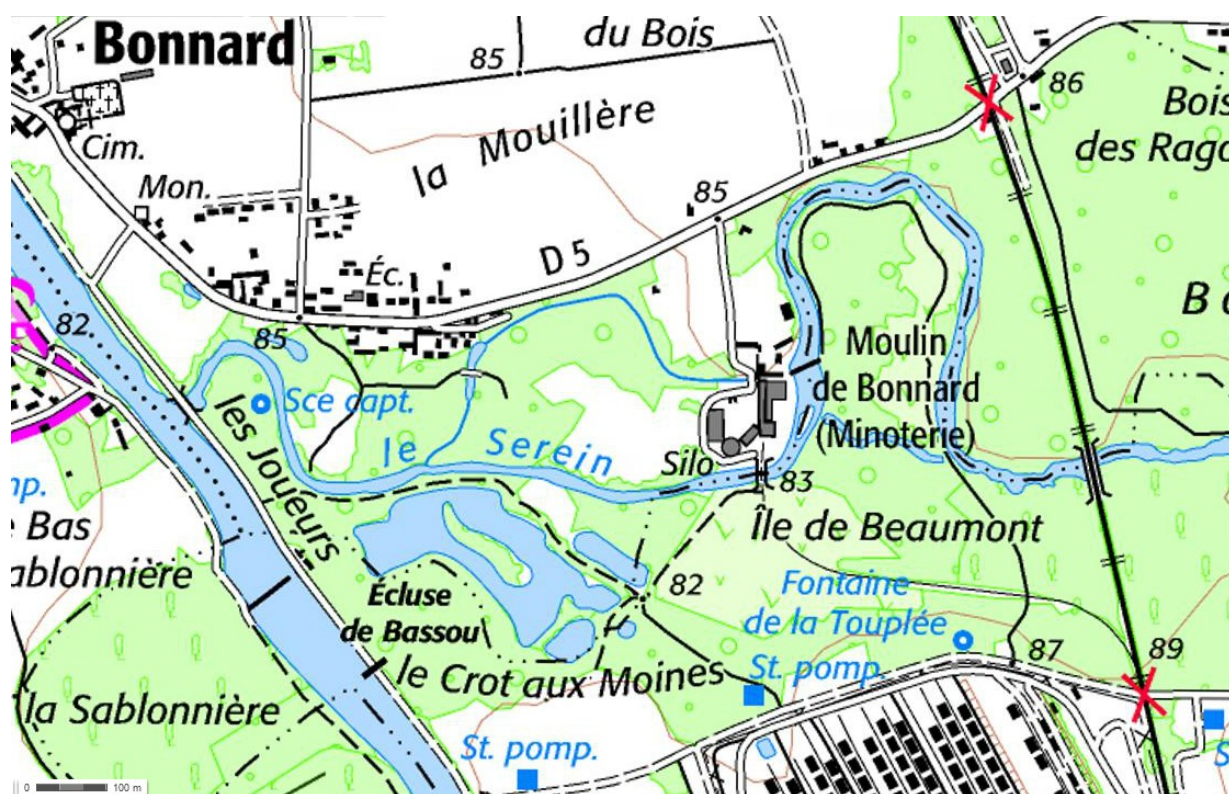
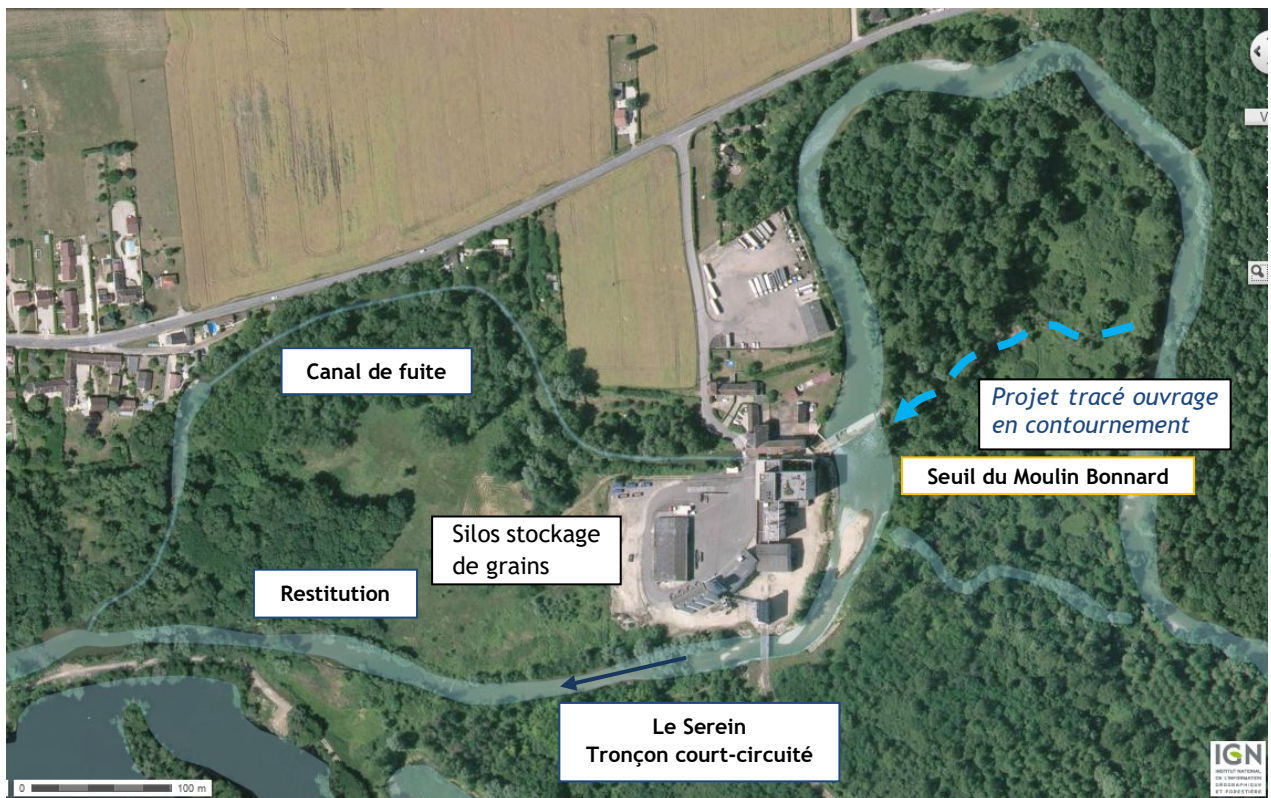




Figure 1 : Localisation du Moulin de Bonnard (Source Géoportail)



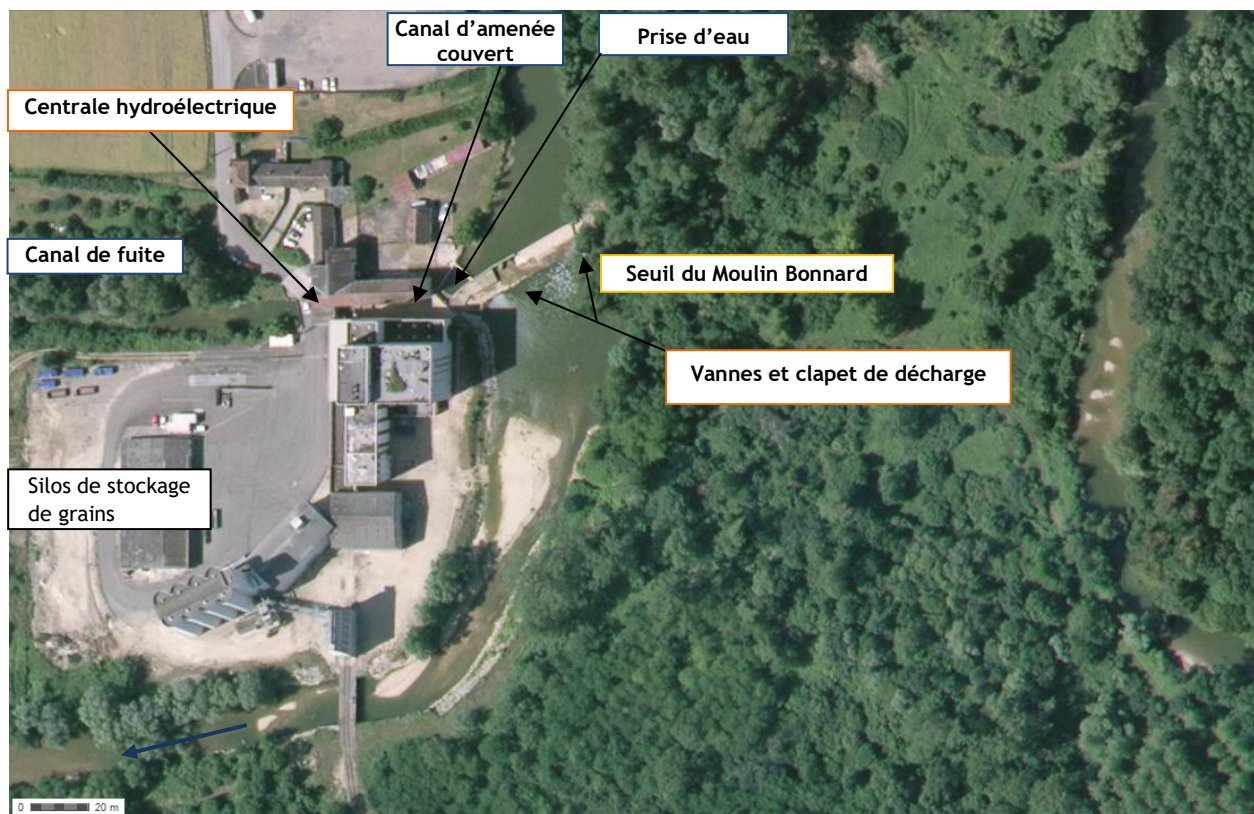


Figure 2 : Vue aérienne du site du Moulin de Bonnard, implantation des aménagements existants (Géoportail)

2.2 LOCALISATION ET REFERENCEMENT DU SEUIL

Ce dossier concerne le projet d'aménagement d'un ouvrage de montaison permettant l'amélioration de la continuité piscicole du Serein au niveau du seuil du Moulin de Bonnard (communes de Bonnard et Beaumont).

Le seuil figure dans le référentiel des obstacles à l'écoulement sur les cours d'eau (ROE) mis en place par l'OFB.

barrage du Moulin de Bonnard	
<p style="text-align: center;">Description de l'ouvrage</p> <p>Nom de l'ouvrage : barrage du Moulin de Bonnard Code de l'ouvrage : ROE3411 Type d'ouvrage : Seuil en rivière Sous-type d'ouvrage : Déversoir Date de création : Statut de l'ouvrage : Existant Ouvrage grenelle : NR Date de modif de la fiche : 2010-03-12 Source : AESN _ BdCarthage</p>	<p style="text-align: center;">Implantation</p> <p>Département : 89 Commune d'implantation : BONNARD Altitude (m) : 85.00 X (LT93) : 740093.81 Y (LT93) : 6758221.71</p>
<p style="text-align: center;">Organes de l'ouvrage</p> <p>Eléments mobile : non renseigné Organe de franchissement de navigation : non renseigné Organe de franchissement piscicole : Absence de passe Code ouvrage lié : ROE41700</p>	<p style="text-align: center;">Milieu</p> <p>Bassin : Seine-Normandie Code hydro : F32-0400 Nom du cours d'eau : rivière le serein Code masse d'eau : FRHR60</p>
	<p style="text-align: center;">Caractéristiques</p> <p>Usage principal : Energie et hydroélectricité Hauteur de chute : NR - Notes de franchissement piscicole Note générale : 5</p>

Source : ministère du développement durable.

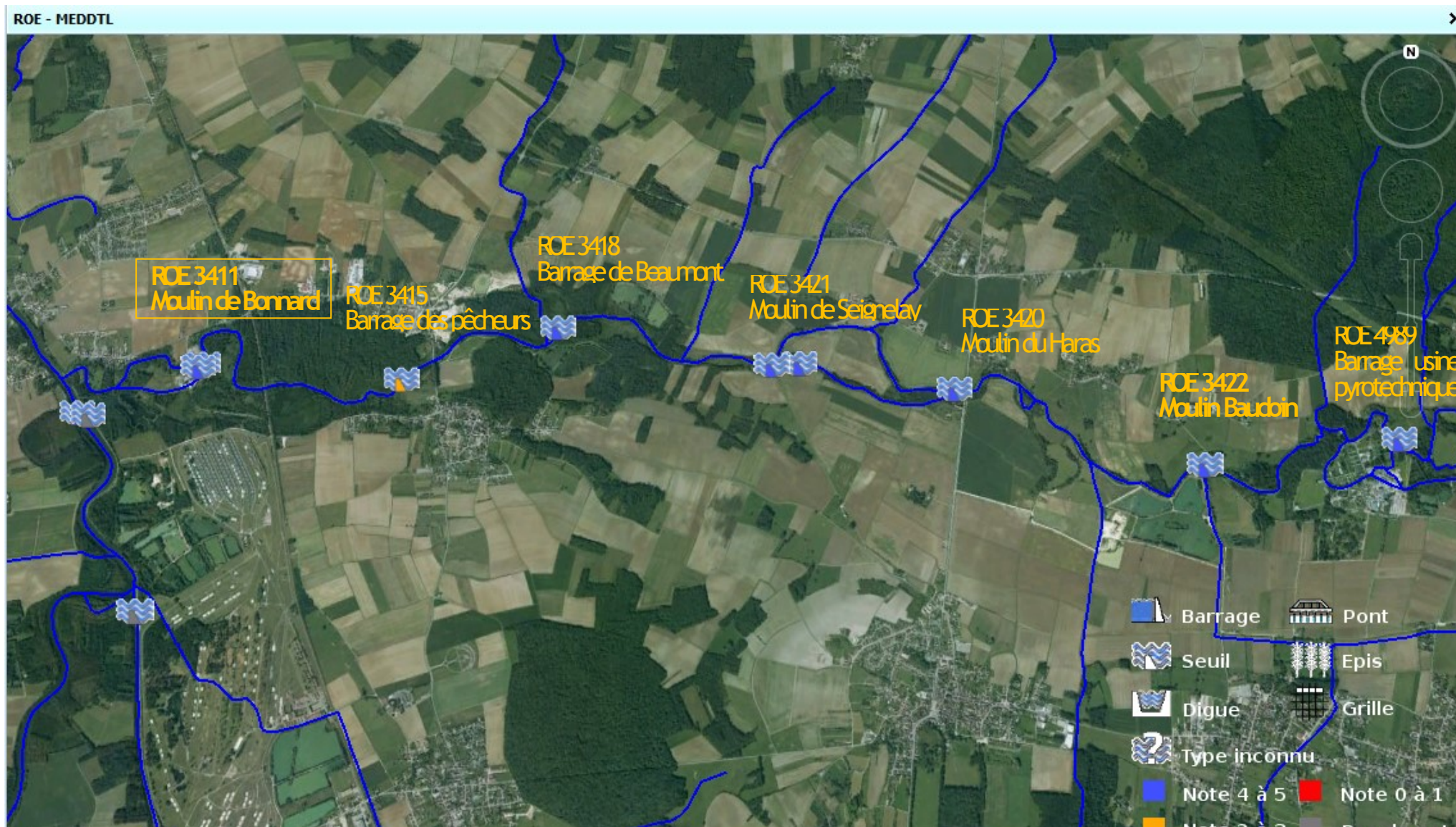


Figure 3 : Référencement des ouvrages et du tronçon concernés par le projet

3 JUSTIFICATION DE LA LIBRE DISPOSITION DES TERRAINS

Les installations hydroélectriques sont implantées principalement en rive droite sur la commune de Bonnard, section AC au lieu-dit « La Maladrie ».

Une partie des parcelles se trouve sur la commune de Beaumont, section A, lieu-dit « Ile de Beaumont aval ».

Le Serein au niveau du site est en limite avec la commune de Beaumont.

Le seuil est représenté sur le fond cadastral mais ne fait pas l'objet d'une parcelle cadastrale.

Le Serein fait partie du domaine public.

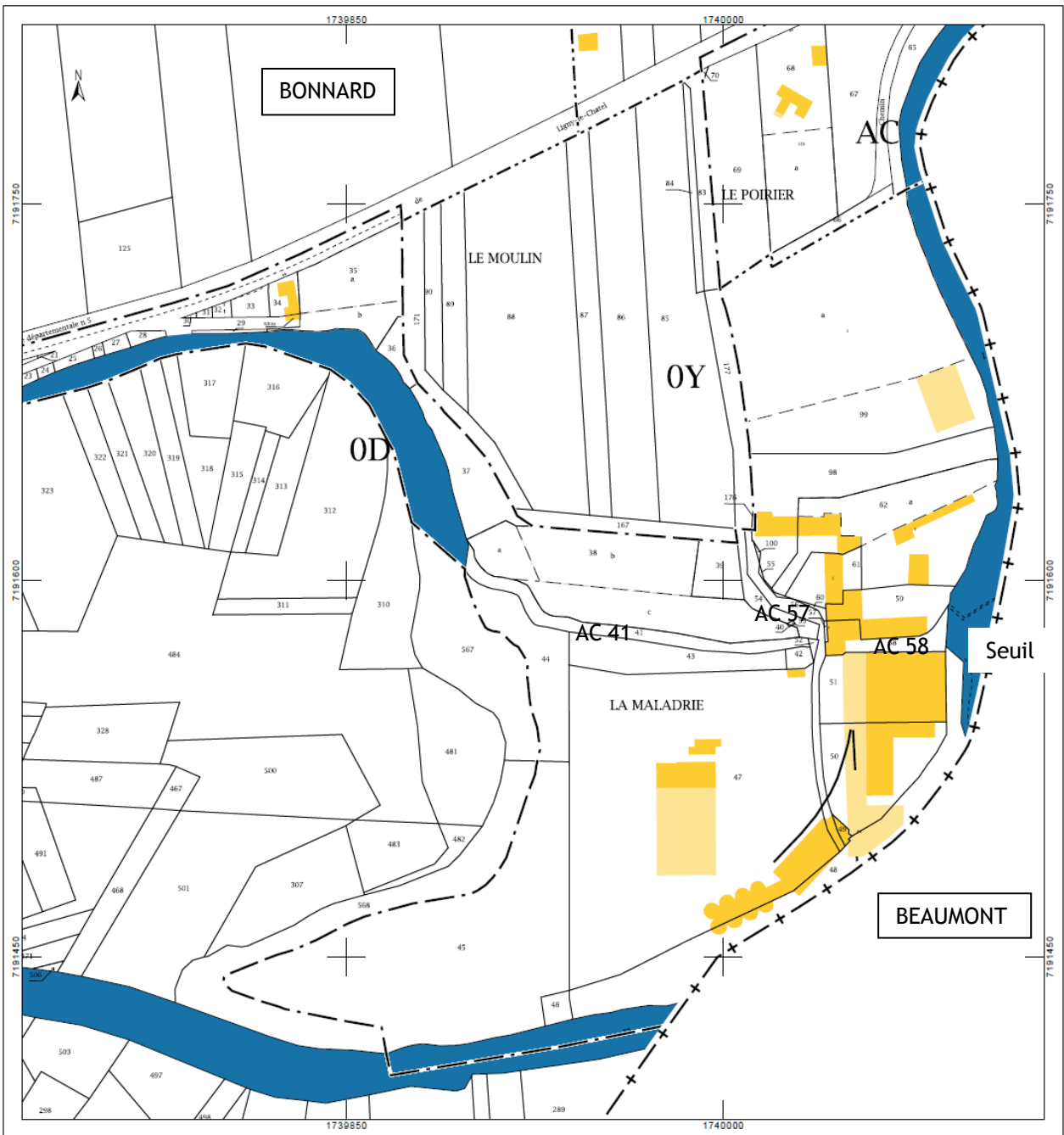
Les travaux pour l'ouvrage de contournement seront réalisés rive gauche sur la commune de Beaumont, parcelles A 868, 84.

La SARL BONHER, représentée par M. Dominique VAUDOIS est propriétaire des terrains ne dépendant pas du domaine public et du seuil.

Propriétaire	Parcelle		Surface	
Travaux passe à poissons				
Consort Vaudois	Beaumont	A 868	46 063 m ²	Ile de Beaumont aval
	Beaumont	A 84	28 361 m ²	
Bâtiment de la centrale, canal d'amenée, canal de fuite				
SARL BONHER	Bonnard	AC 58	430 m ²	7 rue du Moulin
	Bonnard	AC 57	10 m ²	La Maladrie
	Bonnard	AC 41	742 m ²	La Maladrie

Les attestations de propriété sont jointes en annexe.

Département : YONNE Commune : BONNARD	DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES ----- EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL -----	Le plan visualisé sur cet extrait est géré par le centre des impôts foncier suivant : SENS Pôle Topographique et Gestion Cadastre 26, quai de Nancy 89091 89091 SENS tél. 03.86.95.54.21 -fax 03.86.95.54.02 ptgc.890.sens@dgfip.finances.gouv.fr
Section : AC Feuille : 000 AC 01 Échelle d'origine : 1/1000 Échelle d'édition : 1/1500 Date d'édition : 10/06/2016 (fuseau horaire de Paris) Coordonnées en projection : RGF93CC48 ©2016 Ministère des Finances et des Comptes publics	Cet extrait de plan vous est délivré par : cadastre.gouv.fr	



<p>Département : YONNE</p> <p>Commune : BEAUMONT</p>	<p>DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES</p> <p>-----</p> <p>EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL</p> <p>-----</p>	<p>Le plan visualisé sur cet extrait est géré par le centre des impôts foncier suivant : AUXERRE Pôle Topographique et Gestion Cadastre 8, rue des Moreaux 89010 89010 AUXERRE CEDEX tél. 03.86.72.50.29 -fax 03.86.72.50.22 ptgc.890.auxerre@dgifp.finances.gouv.fr</p>
<p>Section : A Feuille : 000 A 01</p> <p>Échelle d'origine : 1/2500 Échelle d'édition : 1/1500</p> <p>Date d'édition : 30/05/2016 (fuseau horaire de Paris)</p> <p>Coordonnées en projection : RGF93CC48 ©2016 Ministère des Finances et des Comptes publics</p>		<p>Cet extrait de plan vous est délivré par :</p> <p align="center">cadastre.gouv.fr</p>

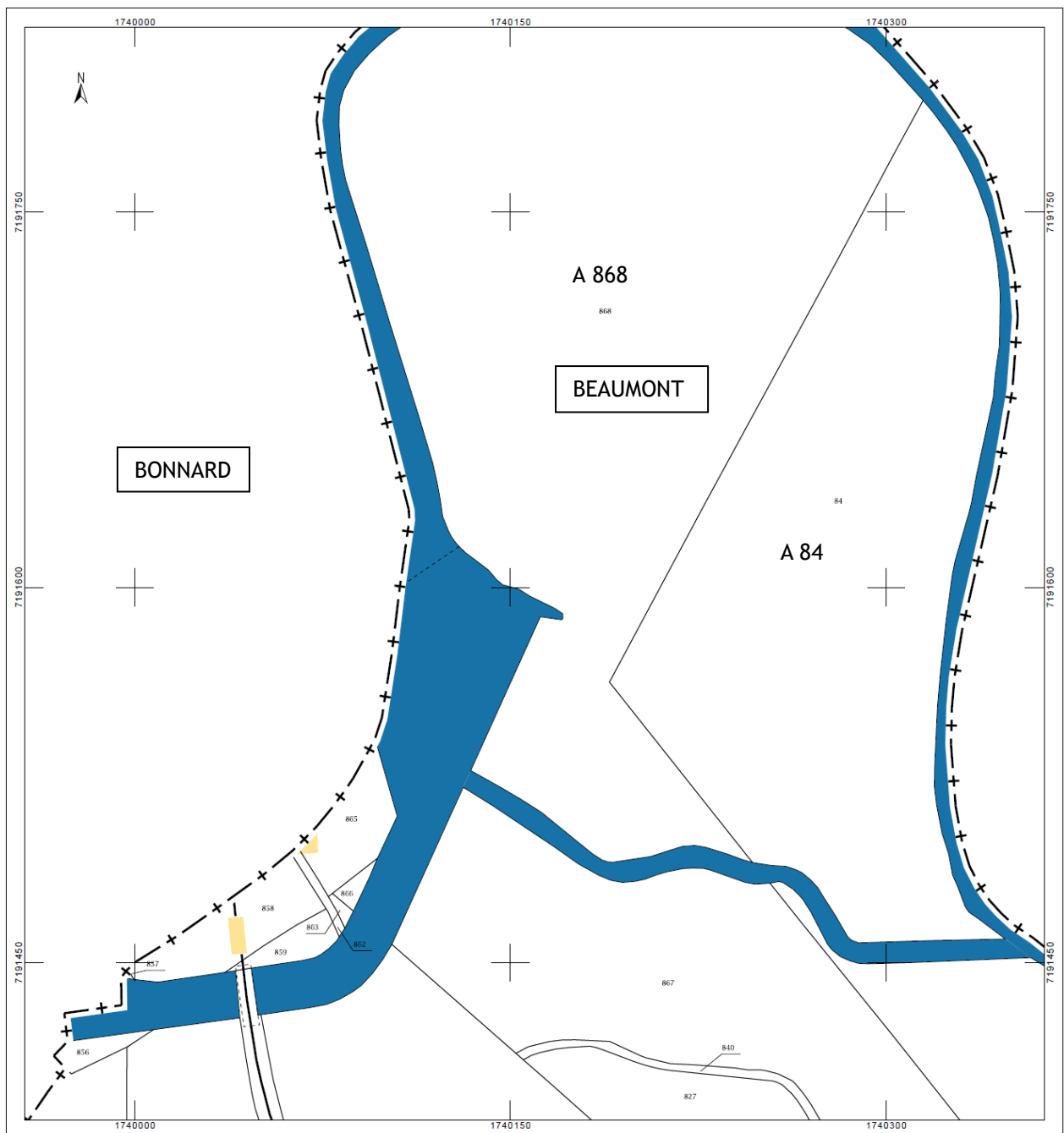


Figure 4 : Extraits de plan cadastral (cadastre.gouv.fr)

4 NATURE, CONSISTANCE, VOLUME ET OBJET DES INSTALLATIONS ET TRAVAUX PROJETES

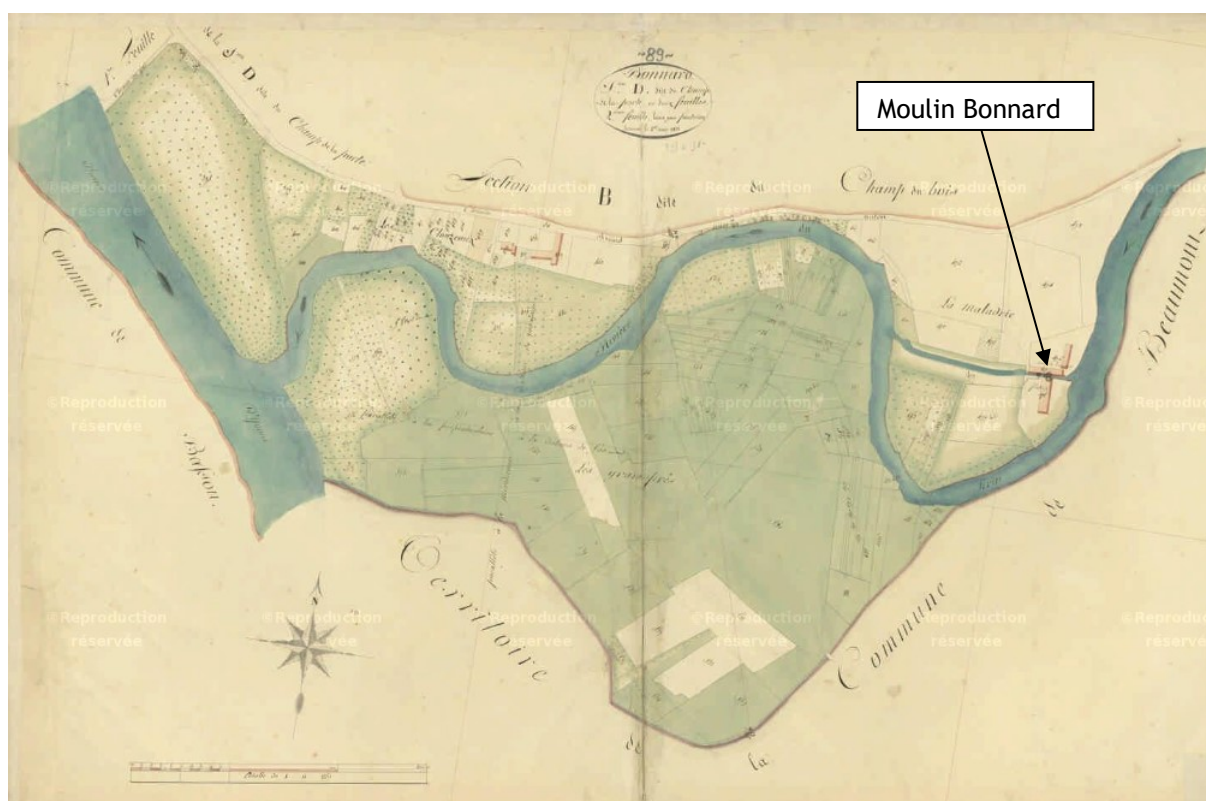
4.1 HISTORIQUE ET REGLEMENTATION DU SITE

4.1.1 CADASTRE NAPOLEONNIEN

Ordonnées par la loi du 15 septembre 1807 afin d'imposer équitablement les citoyens aux contributions foncières, les opérations cadastrales sont achevées pour l'essentiel dans l'Yonne dans les années 1860.

Les levés ont été réalisés en 1823 pour la commune de Bonnard et en 1836 pour la commune de Beaumont.

Le cadastre Napoléonien montre la présence du seuil du moulin Bonnard.

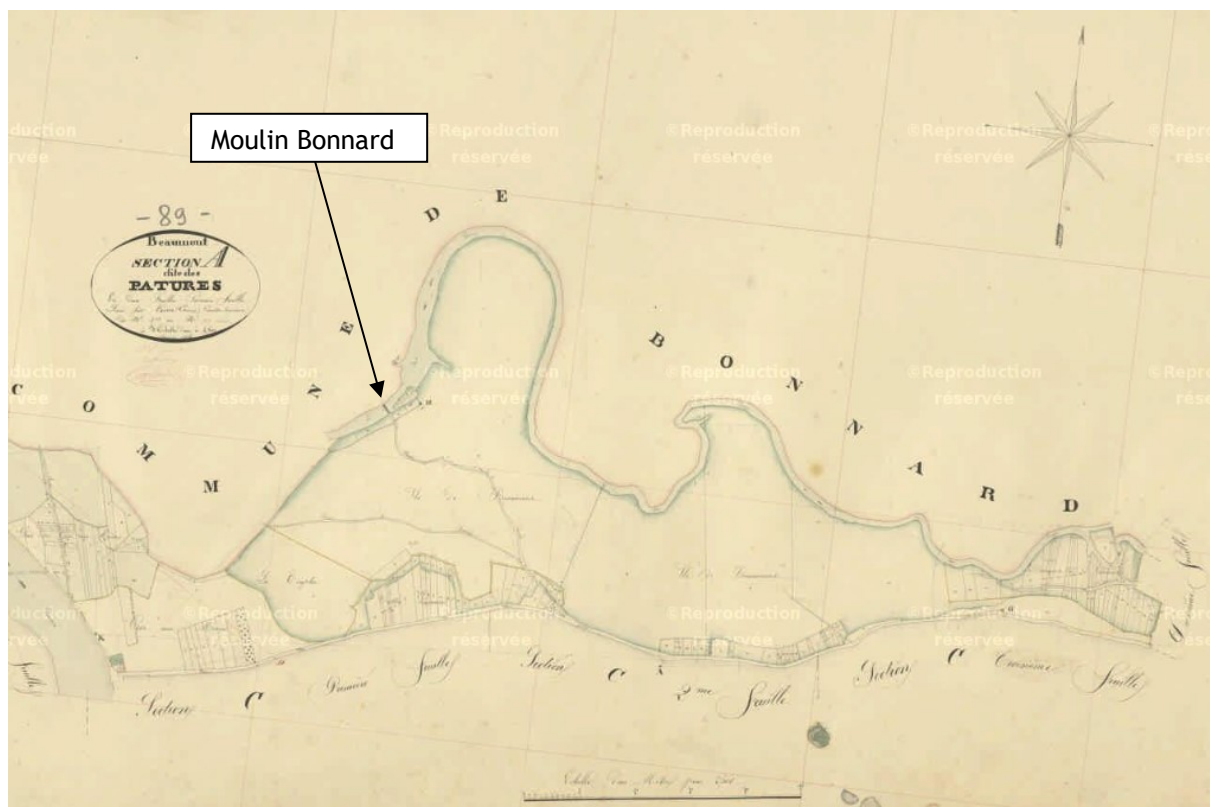


Bonnard Section D2 du Champs-de-la-Porte (1:1250)

Figure 5 : Extrait cadastre Napoléonien commune de Bonnard (levé 1823)

A noter : le tracé du Serein et la position de la confluence canal de fuite rivière qui impliquaient :

- un canal de fuite d'une centaine de mètres de longueur,
- un tronçon court circuité (TCC) d'environ 400 m linéaire.



Beaumont Section A 1ère feuille des Pâtures (1:2500)

Figure 6 : Extrait cadastre Napoléonien commune de Beaumont (levé 1836)

Source des données : Archives départementales de l'Yonne.

Cote des documents : Plans parcellaires Bonnard 3 P 5435/9
Beaumont 3 P 5416/1

4.1.2 ANCIEN DROIT D'EAU

L'usine hydroélectrique est installée dans un ancien moulin réglementé par arrêté préfectoral du 24 décembre 1845.

4.1.3 INSTALLATION HYDROELECTRIQUE

L'installation hydroélectrique de Bonnard ne dispose pas d'autorisation d'exploitation.

Les turbines existantes ont été installées en 1954.

En accord tacite d'exploitation, le site de Bonnard doit faire l'objet d'une régularisation d'autorisation. Comme demandé par les services de la DDT dans son courrier du 25 avril 2016, la procédure de régularisation d'autorisation est menée conjointement aux études engagées pour la restauration de la continuité écologique.

Le site est en exploitation, les travaux en rivière projetés concernent les travaux de mise en conformité de la continuité écologique.

Ceux-ci seront inclus dans le dossier d'autorisation de l'ensemble de l'installation permettant sa régularisation.

4.2 CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES EXISTANTS

Les paragraphes suivants présentent les caractéristiques des principaux ouvrages existants. Le site est en exploitation. L'installation fonctionne au fil de l'eau.

4.2.1 PLANS DES OUVRAGES EXISTANTS

Un levé topographique a été réalisé par le Cabinet COQUARD en juin 2014. Ce travail a permis d'établir :

- un plan topographique d'ensemble ;
- le profil en travers du seuil ;
- un profil en travers aval ;
- un plan topographique du linéaire envisagé pour le dispositif de montaison ;
- le profil du linéaire envisagé pour le dispositif de montaison ;
- des levés des côtes d'eau en amont et en aval de l'ouvrage.

Les plans sont présentés dans le Cahier de plans joint en annexe.

Remarque sur les cotes :

Les cotes levées par le cabinet Coquard sont exprimées en IGN 69 (cote normale). Celles qui figurent dans le dossier THEE de 1991 sont exprimées dans le repère de nivellement orthométrique (cf. extrait ci-dessous).

CARACTERISTIQUES : BARRAGE (photo 1 et 2)

- TYPE DE BARRAGE	Type poids avec réhausse en bois Construction bétonnée
- NOMBRE DE VANNES	4 vannes de décharge
- MANŒUVRE DES VANNES	3 motorisées électriquement 1 manuelle
- DIMENSIONS DES VANNES	Rive gauche : 2m70 x 2m00 Relevée : 1m60 Centre : 2m75 x 2m00 Relevée : 1m60 Rive droite : 2m50 x 2m00 Relevée : 1m60 Extrême gauche : 0m90 x 1m90 Relevée : 1m30
- HAUTEUR DES REHAUSSÉS	0m50
- LONGUEUR DU DEVERSOIR	Avec réhausse bois mobiles : 29m60 Avec réhausse fixes : 11m70
- ALTITUDE DE LA CRETE	Entre 83.95 et 84.00 (altitude orthométrique)
- HAUTEUR DE CHUTE AU BARRAGE	3m05 (en étiage)
- ACCES AUX VANNAGES CENTRAUX	Passerelle métallique
- ACCES AU VANNAGE RIVE GAUCHE	Par la rive gauche

Pour convertir des cotes d'un référentiel à l'autre l'IGN indique :

« La grille de corrections entre les altitudes (orthométriques) du Système NGF-Lallemant et les altitudes (normales) du Système NGF-IGN69 vous permettent de retrouver, en fonction du numéro de la feuille au 1 : 50 000, la constante C (en centimètres) telle que **(Altitude NGF-Lallemant) + C = Altitude NGF-IGN69**. Il s'agit d'une valeur moyenne par feuille au 1 : 50 000 ». (<http://geodesie.ign.fr/index.php?page=grilles>)

Bonnard se trouve sur la carte au 1/50 000 nommé Joigny dont le numéro est 2619.

La grille de correction indique un C = 30 cm pour la carte 2619 (cf. ci-contre).



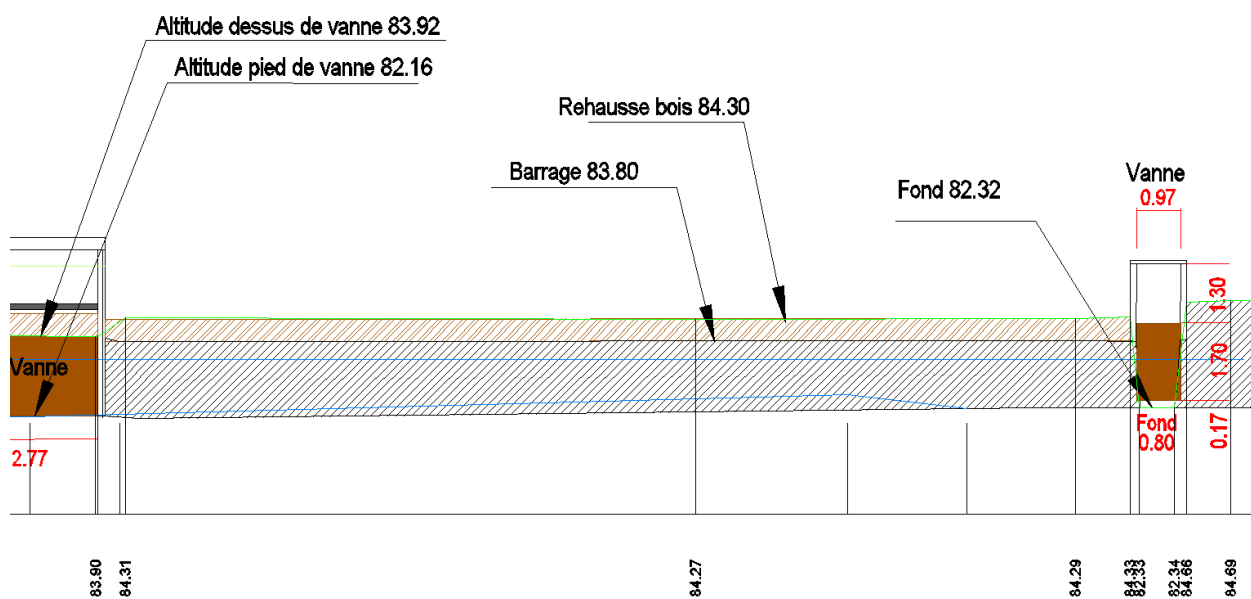
Exemple de la crête du déversoir principal :

Altitude crête (rehausse comprise) dans dossier 1991 exprimée en orthométrique = 84.00 (cf. page précédente)

C = 0.30m (cf. ci-contre)

Cote crête convertie en altitude normale = 84.00 (orthométrique)+0.30= 84.30 (IGN 69 / normale).

C'est la cote levée par le cabinet Coquard au niveau du seuil principal (rehausse bois comprise) (cf. ci-dessous).

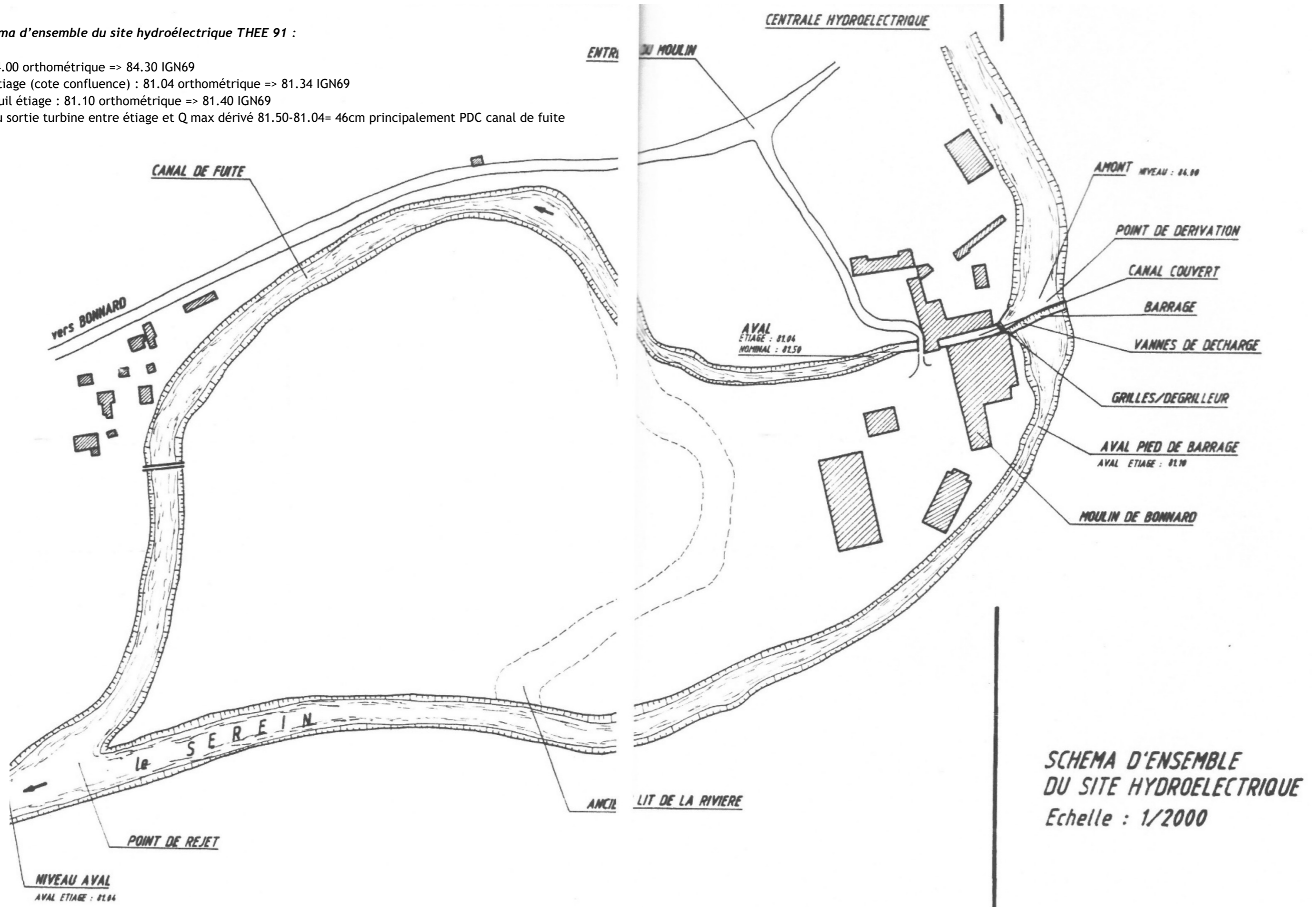


Le levé de 2014 est cohérent avec les cotes du dossier de 1991. Du fait du changement de référentiel (orthométrique en 91, IGN69 en 2014) 30 cm sont ajoutés à l'ensemble des cotes de l'ancien dossier (ex. cote crête, cote restitution) la hauteur de chute ne varie pas et il n'y a pas de modification de la PMB.

Dans la suite du dossier l'ensemble des cotes sera exprimé dans le référentiel IGN69 (altitude normale telle que levée dans le plan de 2014), sauf indication contraire.

Figure 7 : Schéma d'ensemble du site hydroélectrique THEE 91 :

Cote amont : 84.00 orthométrique => 84.30 IGN69
 Niveau d'aval étiage (cote confluence) : 81.04 orthométrique => 81.34 IGN69
 Cote pied du seuil étiage : 81.10 orthométrique => 81.40 IGN69
 Remontée d'eau sortie turbine entre étiage et Q max dérivé 81.50-81.04= 46cm principalement PDC canal de fuite



4.2.2 LE SEUIL ET LA RETENUE

4.2.2.1 Le seuil

Le barrage est de type poids. Le seuil déversant a une longueur en crête de 41.6 m (non compris vannes et espace entre vannes). Il dispose de rehausses béton et rehausses bois.

Le profil en travers du seuil indique (levé juin 2014) :

- Cote barrage 83.80 m
- Cote déversante rehausse bois
 - o sur déversoir principal 84.30m,
 - o 84.42m sur vannes,
 - o 84.61m espace entre vannes,
 - o 84.36m entre vanne et prise d'eau.

Sur la partie principale du déversoir, entre les vannes de décharge et la vanne manuelle de rive gauche, les rehausses bois ont été remplacées par des clapets mobiles automatique de 50cm de hauteur sans changer la cote déversante.

Le pied de seuil varie entre les cotes 79.62 m IGN69 (dans la fosse en aval des vannes) et 80.86 m IGN69.

Le seuil a donc une hauteur de 4.68m par rapport au TN la hauteur de chute au seuil est bien moindre (plus 1.5m de hauteur d'eau dans la fosse).



Figure 8 : Vue du seuil et des clapets (4/11/2016)

4.2.2.2 Vannes de décharge et de vidange

Le barrage comporte en son centre 3 vannages de décharge automatisés et une vanne de vidange manuelle en rive gauche. L'accès aux vannages centraux s'effectue par la passerelle métallique. (cf. Plan topographique, Profil en long du seuil Figure 11 p30).



3 vannages de décharge automatisés (V1, V2, V3)

Vanne de vidange (V4)

Figure 9 : Vues du seuil et des vannes (juin 2014)

Les éléments suivants sont issus des levés réalisés par le Cabinet Coquard, géomètre (Profil en long barrage, plan version du 19/08/2014).

	Largeur passage d'eau	Cote radier NGF	Cote déversante NGF	Course des vannes
Vanne de décharge V1 (rd)	2.51 m	82.17 m	83.91 m	1.53 m
Vanne de décharge V2	2.77 m	82.15 m	83.93 m	1.53 m
Vanne de décharge V3	2.77 m	82.16 m	83.92 m	1.53 m
Vanne de vidange V4	0.97 m	82.32 m (fond)	84.19 m	1.30 m

4.2.2.3 Classement de l'ouvrage

L'article R214-112 du code de l'environnement définissant les classes des barrages de retenue a été modifié par le décret du 12 mai 2015 concernant les règles de sûreté des ouvrages hydraulique. (cf. paragraphe 9.4.2 p121).

Compte tenu des caractéristiques de l'ouvrage,

- $H > 2$ (le seuil a une hauteur 4.68 m au-dessus du terrain naturel) mais inférieure à 5m
- $V \text{ retenu} < 0.05 \text{ millions m}^3$

Estimation du volume retenu : $28\,000 \text{ m}^3 = 0.028 \text{ millions de m}^3$

Longueur de la retenue = 750 m

Largeur moyenne = 25 m

Profondeur moyenne = 1.5 m

- Bâtiments (ancienne minoterie) immédiatement à l'aval.

Le barrage du moulin de Bonnard n'est pas classé au titre de l'article R214-112.

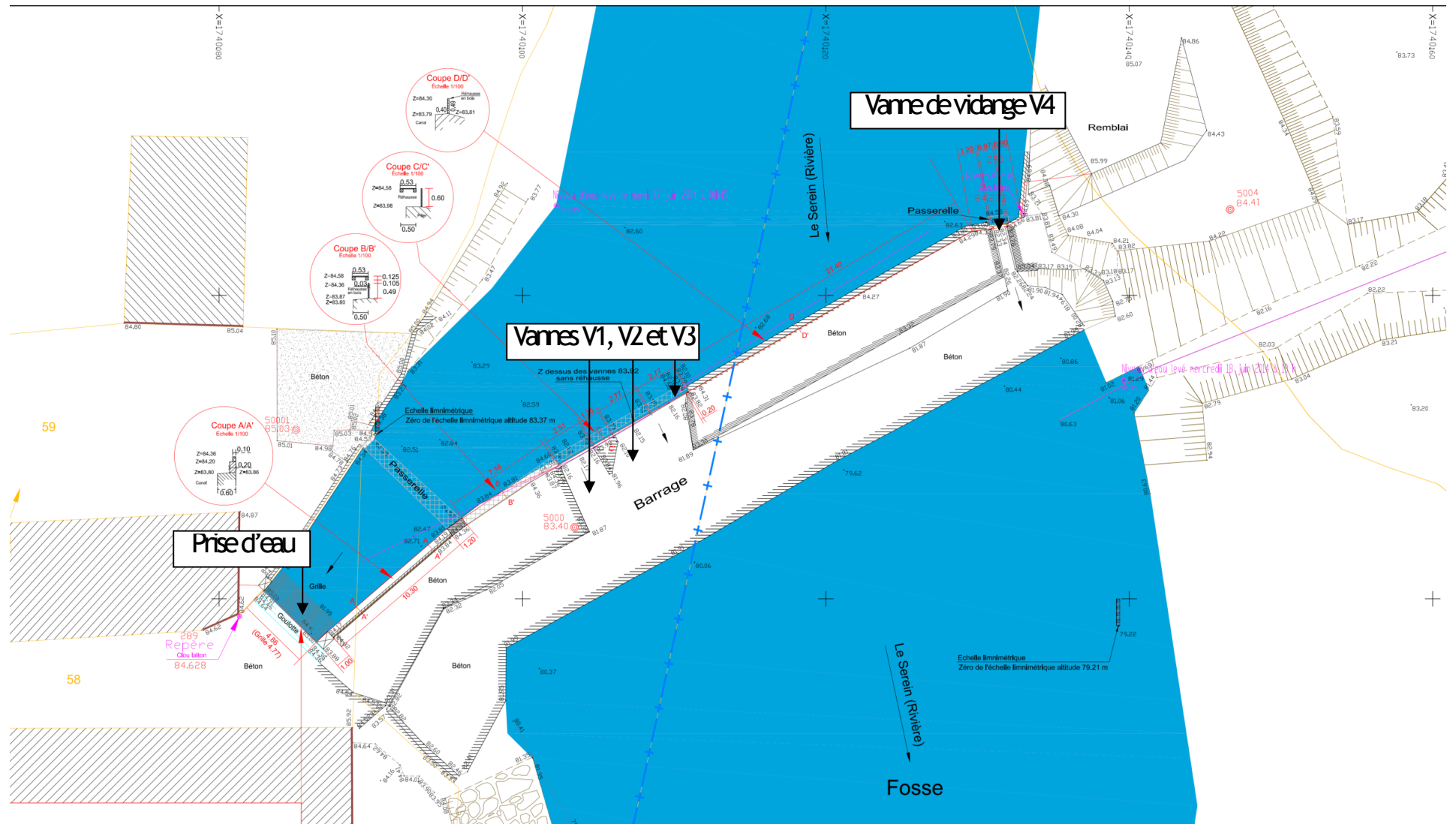


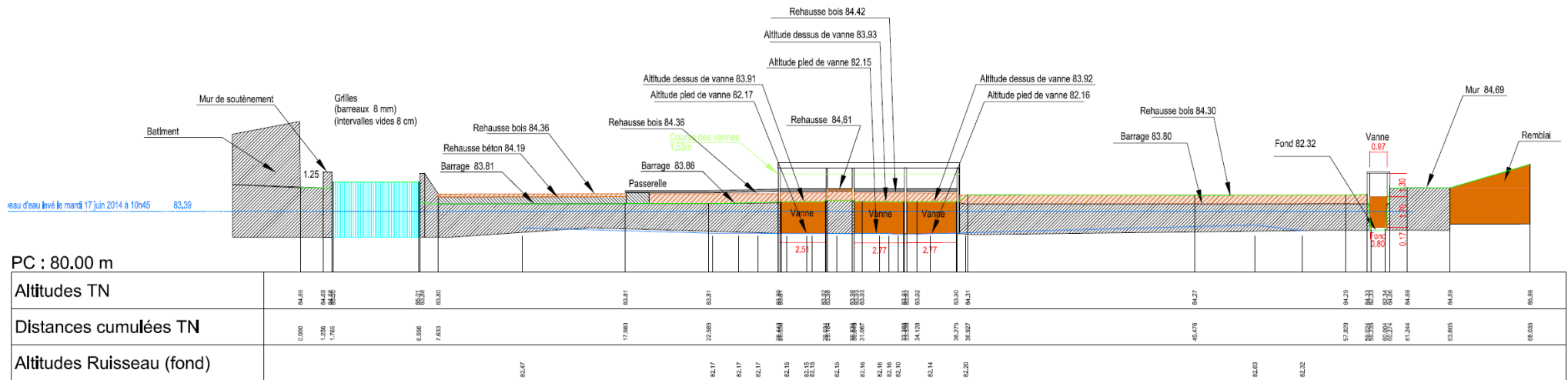
Figure 10 : Extrait Plan topographique du seuil (planche 1/2) (levé Cabinet Coquard, juin 2014)

COMMUNE DE BONNARD

Barrage de Bonnard

Echelle en X : 1/200

Echelle en Y : 1/200



Date : 19/08/2014

Figure 11 : Coupe du seuil du Moulin de Bonnard (levé Cabinet Coquard, juin 2014)

4.2.3 OUVRAGE DE PRISE D'EAU, CANAL D'AMENEE

Ouvrage de prise d'eau en rive droite du seuil :

La grille en place a un espacement inter-barreaux de 8 cm.

Le canal d'amenée a une longueur de 40 m. Il est couvert.

	Largeur passage eau	Cote radier IGN69	Cote dessus grille IGN69
Prise d'eau	4.86 m	81.95 m	85.00



Figure 12 : Vue de la prise d'eau

Il a été possible d'en extraire les caractéristiques suivantes :

Tableau 1 : Caractéristiques de PG

Plan de grille Bonnard	version	25/03/2019	état ini	
Caractéristique prise d'eau	Abréviation	Valeur	Unité	Calcul
Largeur canal	La ou B	4.86	m	
Hauteur de grille en eau	H	2.35	m	
Cote minimale d'exploitation	Ze min	84.3	m	
Cote pied grille	Z pied grille	81.95	m	
Angle du plan de grille / axe du canal	alpha		%	
		90.0	°	
		1.57	rad	
Largeur du plan de grille dégrillé	Lpg	4.86	m	B/sin(alpha)
angle plan de grille avec l'horizontale	β	61.0	°	
		1.06	rad	
Longueur des barreaux en eau	Lbe	2.69	m	H/sin(β)
Longueur projetée sur plan		1.30	m	
Espacement entre barreaux	Esb ou e	80	mm	
Épaisseur des barreaux ()	EPb ou b	8	mm	
Épaisseur des entretoises	EPe		mm	
(élément horizontal du plan de grille)				
Espacement entre entretoises	ESe		m	
Section de la prise d'eau (section d'approche)	Sa	11.42	m ²	H x La
Surface du plan de grille en eau	Sg	13.06	m ²	Lg x Lbe
Débit maximum turbiné	Qtm	9.5	m ³ /s	

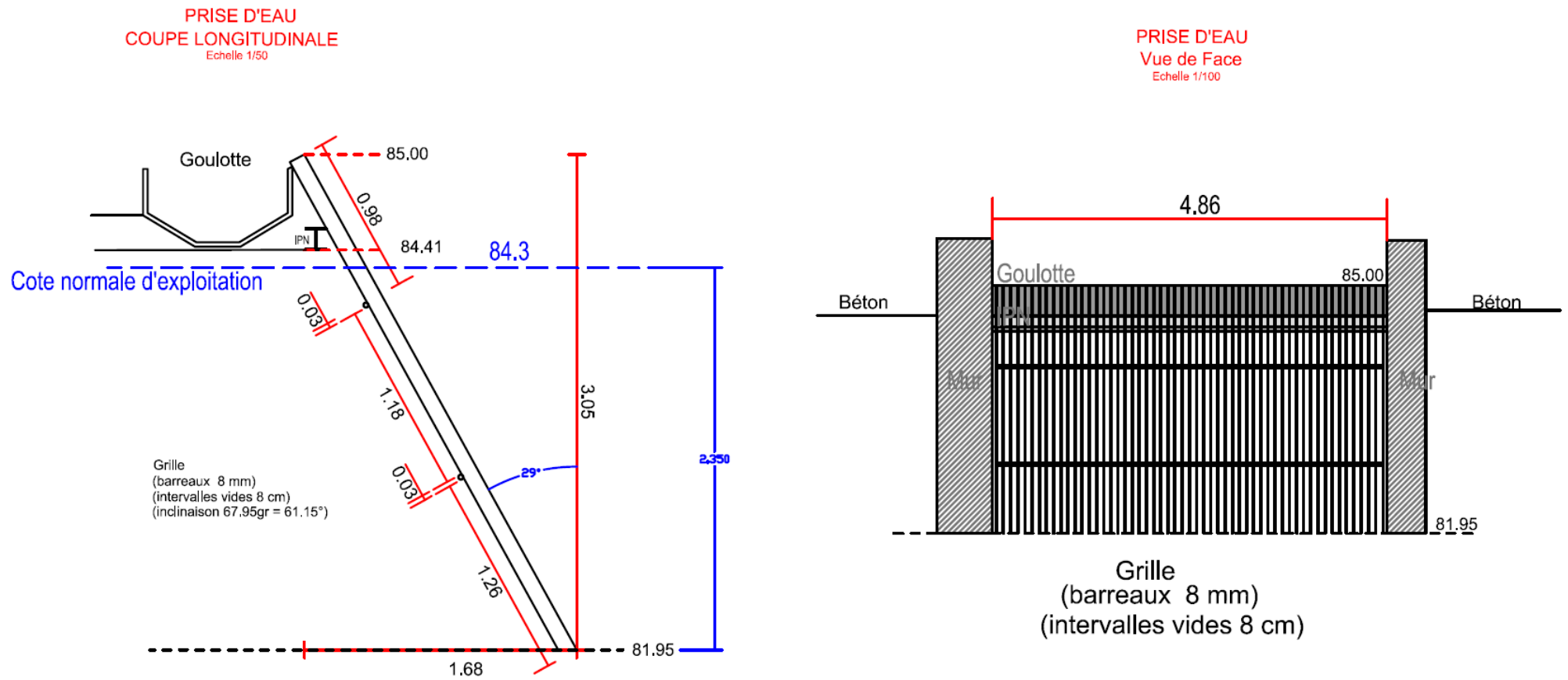


Figure 13 : Prise d'eau/Moulin de Bonnard, Coupe longitudinale et vue de face (levée Cabinet Coquard, juin 2014)

4.2.4 BATIMENT USINIER - EQUIPEMENT DE PRODUCTION

Les installations hydroélectriques sont implantées dans les bâtiments de l'ancienne minoterie.

Débit maximum dérivé 9.5 m³/s.

Dans le présent document, le débit maximum dérivé est le débit maximum susceptible d'être turbiné par la centrale, c'est à dire le débit maximum absorbé par toutes les turbines lorsque celles-ci fonctionnent en même temps.

Le groupe 2 est prioritaire. Quand le GR 2 est au maximum, le GR 1 prend le relai (le GR2 s'arrête alors). Au-delà de 6.5 m³/s, le GR 2 se remet en route puis le GR3 si le débit augmente.

Tableau 2 : Caractéristiques des groupes

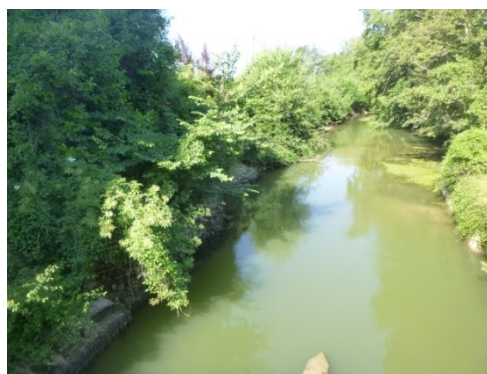
	Groupe 1	Groupe2	Groupe 3
	Kaplan verticale tourbillon simple réglage	Kaplan verticale tourbillon simple réglage	Francis verticale
Diamètre roue	1550 mm	850 mm	760 mm
Diamètre de la roue à mi aube	1000 mm	610 mm	
Vitesse nominale rotation	95 Tours/minute	120 Tours/minute	100 Tours/minute
Diamètre du moyeu	450 mm	360 mm	
Nombre de pales / aubes	4 mobiles	4 mobiles	7 aubes
Directrices	fixes	fixes	12 mobiles
Débit d'armement	2 m ³ /s	0.8 m ³ /s	0.5 m ³ /s
Estimation de la répartition des Débits dans chacune des turbines pour le débit maximum dérivé de 9.5 m ³ /s **	6.5 m ³ /s	2 m ³ /s	1 m ³ /s
Puissance élec. maxi	140 kW	40 kW *	20 kW *

* Il s'agit de la capacité de la génératrice, en raison du faible rendement hydraulique des turbines, ces puissances ne sont pratiquement jamais atteintes.

** sur le site la perte de chute exploitable est importante en raison de pertes de charge importantes dans les canaux (canal d'amenée étroit et canal de fuite très long). Une turbine entonne moins quand la hauteur de chute diminue. Le débit maximum dérivé vers les turbines de 9.5 m³/s à l'échelle du site est donc inférieur à la somme des débits nominaux de chacune des turbines.

4.2.5 CANAL DE FUITE

Une fois turbinées, les eaux sont restituées en aval par l'intermédiaire d'un canal de fuite de 670 m de long aujourd'hui (cf. ci-contre) contre 160 mètres avant le rescindement du Serein dans les années 1960 (cf.5.4.2.2 a- p62).



4.2.6 TRONÇON COURT-CIRCUITE (TCC)

Le tronçon de cours d'eau court-circuité présente aujourd'hui un linéaire de 680 m (cf. ci-dessous) contre 400 m avant les travaux de la fin des années 60 (cf. 5.4.2.2 a- p62).



4.2.7 GESTION ACTUELLE DU DEBIT RESERVE

Serein à Beaumont : Module 10.9 m³/s (cf. 10.1.1.2 p125).

Historiquement (avant 1991) la valeur de débit réservé maintenue dans le TCC était fixée au 1/40^{ème} du module. Suite au dossier de régularisation déposé en 1991, un débit réservé de 700 l/s a été mis en place par déversement de 4.5 cm sur le seuil (la cote minimale d'exploitation était alors de 84.345 IGN69).

Depuis le 01/01/2014 le débit réservé transite par la vanne manuelle de vidange qui a été relevée pour laisser transiter le 1/10^e du module (quand le débit naturel du cours d'eau le permet).



4.2.8 SYNTHESE - CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES EXISTANTS

Type de barrage	Seuil déversoir bétonné avec vannages Rehausse béton et rehausses bois
Dispositif de vidange / prévention des crues	3 vannes de décharge automatisées + vanne de vidange rive gauche +anciennes rehausses bois remplacées par un clapet automatisé
Longueur totale du déversoir	52.6 m
dont Longueur déversante sur les vannes	8.05 m
Altitude moyenne du barrage (cote béton)	83.81 m
Cote déversante des rehausses en bois	entre plan de grille et vanne 84.36 m celles au niveau du seuil ont été remplacées par les clapets (cf. ci-dessous)
Cote deversante des clapets	84.30 m sur 22.5 m linéaire
Prise d'eau	rive droite qui alimente le canal d'amenée
Canal d'amenée	Canal souterrain 40 ml
Canal de fuite	670 ml
Cote normale d'exploitation	84.30 m
Longueur du tronçon court-circuité	680 ml

Les données altimétriques sont exprimées dans le système NGF (IGN 69).

4.2.9 FRANCHISSEMENT PISCICOLE ACTUEL

Le seuil n'est actuellement équipé d'aucun dispositif permettant le franchissement piscicole.

4.3 REGULARISATION D'EXPLOITATION DE LA MICROCENTRALE

Les éléments de ce chapitre ont fait l'objet d'un travail et d'un consensus trouvé en amont avec la DDT, cf. CR visite Serein 2017-12-12 - v2 et CR visite Serein 2018-09-10 fournis en annexe numérique.

4.3.1 DEBIT RESERVE (QRES)

4.3.1.1 Gestion actuelle

Le débit réservé de 1.1 m³/s (cf.4.2.7 p34) :

- déverse sur les clapets mobiles 4.5 cm pour 700 l/s,
- son complément transite sous la vanne de vidange du seuil (vanne à l'extrémité rive gauche).

4.3.1.2 Valeur

Bien que des doutes persistent pour le bureau d'études sur les débits affichés par la station de Beaumont en amont du site (suspicion de surévaluation des débits), son Module de 10.9 m³/s sera utilisé comme référence. Étant située 2.2 km en amont du seuil et en l'absence d'affluent sur ce linéaire, le module à Bonnard sera considéré comme celui de Beaumont.

Compte tenu du fait

- que les 520 derniers mètres du canal de fuite actuel sont l'ancien lit de la rivière,
- que la majeure partie du TCC actuel est issue d'un rescindement de méandre dans les années 70.

Le débit réservé est fixé au 1/10^e du module soit de 1.1 m³/s.

4.3.1.3 Répartition projet

Pour la cote minimale d'exploitation fixée à 84.30 IGN69, le débit réservé de 1 100 l/s sera réparti comme suit :

- 300 l/s s'écouleront donc par-dessus la vanne de rive gauche spécifiquement aménagée (cf. 6.10 p106),
- 800 l/s¹ dans la passe à poissons (cf. Tableau 10 p96).

Il n'y aura plus de déversement sur les clapets ou la rehausse.

4.3.2 COTES DE REFERENCE

4.3.2.1 Cote minimale d'exploitation

En raison de l'abandon de la surverse des 700 l/s de Qres sur les clapets, la cote minimale d'exploitation passera de 84.345 IGN69 à la cote 84.30 IGN69. Cette cote correspond à la cote déversante des clapets ayant remplacés les rehausses bois mobiles.

La passe à poissons et l'échancrure dans la vanne de rive gauche ont été dimensionnées en conséquence.

4.3.2.2 Cote normale d'exploitation

Sur ce site la cote normale d'exploitation correspondra donc à la cote normale de la retenue et à la cote minimale d'exploitation soit 84.30 IGN69. Les rehausses bois sur le déversoir principal ont été remplacées par des clapets dont la cote déversante a été réglée à cette cote.

¹ La répartition initiale envisagé 500l/s dans la passe et 600l/s au barrage a été modifiée à la demande de l'AFB. 800l/s transiteront dans la passe et 300l/s au seuil (cf. CR visite Serein 2018-09-10).

4.3.2.3 Cote des plus hautes eaux

Pour l'exploitation, une phase de surverse reste nécessaire en raison de la durée d'équilibrage du plan d'eau et de la gestion automatique des clapets.

Une surverse de 10 cm sera donc tolérée avec pour traduction réglementaire la fixation d'une cote des plus hautes eaux (cote d'eau amont ne devant pas être atteinte en crue avant que l'ensemble des organes de décharge (vannes et clapet) ne soit ouverts) à 84.40 IGN69.

4.3.3 PUISSANCE ADMINISTRATIVE

La DDT applique la décision du Conseil d'État du 16/12/2016 sur la définition de la PMB, cf. extrait :

5. Considérant, en troisième lieu, qu'en jugeant que le débit maximum à prendre en compte est celui du canal d'aménée, **apprécié au niveau du vannage d'entrée dans l'usine, en aval de ce canal**, et que la hauteur de chute à retenir est celle de la hauteur constatée de l'ouvrage, soit 4,45 m y compris les rehausses mobiles, sans tenir compte de la circonstance que des variations de débit pouvaient affecter le niveau d'eau au point de restitution, la cour n'a pas commis d'erreurs de droit ;

Pour ce faire dans le cas de Bonnard :

Caractéristique	unité	valeur
Nouvelle cote normale exploitation	IGN69	84.3
Fond plan de grille	IGN69	81.95
H passante	m	2.35
Largeur plan de grille	m	4.86
Surface prise d'eau	m ²	11.42
Vitesse *	m/s	1
Q dérivable max	m ³ /s	11.42
Cote d'eau à la confluence**	IGN69	81.34
Chute (pour débit = Qmax dérivable + Qres)**	m	2.96
PMB	kW	331.61
* vitesse retenue par la DDT pour l'estimation des débits		
** les mesures en 2014 et 2016 s'étant concentrées au niveau du seuil pour le calage de la passe à poissons, nous n'avons pas de cote d'eau à la confluence. La cote d'eau à la restitution (confluence canal de fuite Serein) dépend moins du débit du Serein que de celui de l'Yonne. En effet le Serein conflue avec cette rivière 500m en aval de la restitution. Sur ce tronçon son lit mineur est très large et présente des écoulements lenticulaires (pdc négligeable). Or l'Yonne est navigable et sa cote d'eau est régulée par le clapet du barrage de la gravière. Il est proposé de retenir comme cote aval pour la HMB la cote de la confluence issue du dossier de 1991 (cf. Figure 7 p25). Elle est supérieure de 13cm au levé du topographe de 2014 à savoir 81.21 IGN69 en sortie de turbine pour un fort étiage (7.68 m ³ /s dans l'Yonne à cette date pour VCN10quinquénal de 10.5 m ³ /s)		

Dans le présent document la PMB₂₀₁₉ prend en compte le mode de calcul de la décision du Conseil d'État du 16/12/2016 :

- le débit maximum décrit par cet arrêté sera appelé débit maximum **dérivable** (capacité de la prise d'eau). Il est de 11.42 m³/s,
- La hauteur de chute est prise entre la prise d'eau et la restitution.

PMB₂₀₁₉ est de 331.6 kW.

Dans l'ancien mode de calcul de la PMB (utilisé en 1991 puis pour le dossier cas par cas) :

- Le débit maximum était considéré comme celui des turbines fonctionnant simultanément. Nous l'appelons débit maximum **dérivé** dans le présent document. Il n'a pas changé depuis 1991 et a une valeur de 9.5 m³/s cf. 4.2.4 p33.
- La hauteur de chute brute était prise entre l'amont et l'aval de la centrale et non pas entre la prise d'eau et la restitution.

Le changement du mode de calcul de la PMB conduit à un changement de PMB₁₉₉₁ 242 kW à PMB₂₀₁₉ de 331 kW sans changement des caractéristiques physiques du site (hauteur de chute, débit effectivement dérivé).

4.3.4 DUREE DE L'AUTORISATION DEMANDEE

La DDT applique la décision du Conseil d'État du 16/12/2016 sur la définition de la PMB.

La demande d'autorisation porte sur 332 kW de PMB (cf. 4.3.3 p36).

La durée de l'autorisation demandée est de 40 ans.

4.4 PROJET DE MODERNISATION DES TURBINES : REMPLACEMENT DU GROUPE 2 ET 3 PAR UNE SEULE TURBINE

Les groupes 2 et 3 présentés au 4.2.4 p33 ont de mauvais rendements hydrauliques. Dans le cadre du projet, ils seront remplacés par un groupe appelé groupe 2 pro qui est dimensionné pour cumuler leur débit max dérivé de 3 m³/s. Le gain de production espéré est lié à l'augmentation du rendement de l'installation sans augmentation du débit maximum dérivé.

	Groupe2 pro
	Kaplan
Débit d'armement	0.8 m ³ /s
Débit nominal	3 m ³ /s
Puissance élec maxi	65 kW

Les caractéristiques hydrauliques à l'échelle du site resteront identiques :

- Débit maximum dérivé (débit turbines) : 9.5 m³/s (cf.4.2.4 p33),
- PMB : 331.6 kW (cf. 4.3.3 p36).

4.5 PRESENTATION DU PROJET DE RESTAURATION DE LA CONTINUITE PISCICOLE

Le présent document comprend un diagnostic de la continuité écologique détaillé au chapitre 5 p40.

Il conclut que dans l'immédiat :

- Transit sédimentaire : il n'est pas nécessaire de mettre en œuvre des aménagements en complément des vannes existantes (cf. 5.4.2.3 p73).
- Dévalaison (cf. 5.3.13.3 p57) : aucune modification de la prise d'eau n'est requise.
- Montaison : une passe à poissons doit être mise en œuvre, son dimensionnement est détaillé dans le chapitre 6 p74.

4.6 EXPLOITATION DU SITE

4.6.1 DEBIT, COTE D'EAU AMONT, ET CONSIGNE D'EXPLOITATION

Les cotes réglementaires sont présentées au 4.3.2 p35. Le détail de l'équipement au 4.1.3 p21.

4.6.2 SYNTHÈSE DU FONCTIONNEMENT NORMAL

Débit dans la rivière (Q_{riv} m ³ /s)	Fonctionnement	Débit passe en (Q_p m ³ /s)	Q échanture rive gauche (Q_e en m ³ /s)	Débit turbiné (Q_t en m ³ /s)	Débit seuil (Q_s en m ³ /s)	Cote plan d'eau amont
$0 < Q_{riv} < 1.1$	l'intégralité du débit transite dans la passe à poissons et l'échanture au seuil	$0 \Rightarrow 0.8$	$0 \Rightarrow 0.3$	0	0	inférieure ou égale à 84.3
$1.1 < Q_{riv} < 1.6$	Débit disponible inférieur au débit d'armement, turbines arrêtées, déversement au seuil	légèrement supérieur à 0.8	légèrement supérieur à 0.3	0	entre 0 et 0.5	légèrement supérieure à 84.3, dans tous les cas inférieure à 84.40
$1.6 < Q_{riv} < 10.6$	Plage de régulation par les turbines : Démarrage des turbines tour à tour*	0.8*	0.3*	$0.5 < Q_t < 9.5$	0*	84.3*
$10.6 < Q_{riv}$	Fonctionnement des turbines régulation pour les organes de décharge (vannes et clapet) : ouverture totale avant que la cote d'eau amont n'atteigne 84.40	minimum 0.8	minimum 0.3	maximum 9.5	$Q_s = Q_{riv} - Q_t - Q_p - Q_e$	84.4 puis quand toutes les vannes sont ouvertes : cote de crue

* quand le débit disponible est supérieur au débit d'une turbine seule mais insuffisant pour armer la suivante, il peut y avoir une légère hausse du plan d'eau avec déversement au seuil et légère hausse des débits dans les organes Q_{res} (PAP et échanture). A noter que sur cette plage de régulation par les turbines, la cote du plan d'eau ne dépassera pas 84.40 IGN69 cote des plus hautes eaux pour laquelle les clapets et vannes devront avoir été ouverts.

Rq : toutes les cotes du tableau sont données dans le référentiel IGN69.

4.6.3 CONSIGNES D'EXPLOITATION / EXPLOITATION EN CRUE

Une attention particulière sera apportée par l'exploitant :

- Au respect de la cote minimale d'exploitation permettant l'alimentation de la passe à poissons
- Au respect de la cote de plus hautes eaux (ouverture des 3 vannes de décharge et du clapet avant que la cote des plus hautes eaux 84.40 IGN69 ne soit atteinte par le plan d'eau amont cf. 4.3.2.3 p36).

Le barrage est équipé de 3 grosses vannes de décharge qui sont ouvertes dès les hautes eaux. Récemment les rehausses bois ont été remplacées par des clapets mobiles améliorant la débitance en crue et de ce fait le transport solide.

4.6.4 MOYENS DE SUIVI ET DE SURVEILLANCE

Le suivi et la surveillance des installations seront, comme actuellement, réalisés par le personnel de la société Bonher (cf. capacités techniques 1.2 p12).

Le site est équipé d'un système d'alarme avec envoi d'un message téléphonique en cas de coupure réseau.

La fréquence des visites physiques sur site est :

- à minima hebdomadaire en période de fonctionnement normal,
- à minima journalière en période de crue.

Les organes mobiles (dégrilleur, vannes, clapet) sont inspectés après chaque crue. Ils font l'objet d'une révision détaillée annuelle.

Le bon fonctionnement du dispositif de montaison sera assuré par un entretien régulier avec retrait de tous les embâcles.

Un contrôle du dispositif de montaison sera effectué sur l'ensemble de son linéaire :

- mensuellement,
- et après chaque crue.

Respect et contrôle du débit réservé : une échelle limnimétrique installée à proximité du seuil permettra le contrôle visuel du niveau normal d'exploitation par les agents de l'administration habilités à assurer cette vérification.

4.6.5 MOYENS D'INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT OU D'ACCIDENT

L'exploitant informera dans les meilleurs délais le Préfet et le maire intéressés de tout incident ou accident affectant les ouvrages et présentant un danger pour la sécurité civile, la qualité, la circulation (mise à sec de portion de cours d'eau entre autres) ou la conservation des eaux.

Dès la prise de connaissance, l'exploitant, concurremment, le cas échéant, avec la personne à l'origine de l'incident ou de l'accident, prendra toutes les mesures possibles pour mettre fin à la cause du danger ou d'atteinte au milieu aquatique, évaluer les conséquences de l'incident ou de l'accident et y remédier.

4.6.6 MESURES DE SECURITE PENDANT LA PREMIERE MISE EN EAU ET ETUDE DE DANGER

Site non concerné.

5 DIAGNOSTIC CONTINUITÉ ECOLOGIQUE

5.1 ESPECES PISCICOLES ETUDIÉES ET NIVEAU D'ENJEU

L'état de la population piscicole du Serein est détaillé aux paragraphes 10.1.3 p149 et 10.1.4 p158. Le paragraphe 10.1.5 p162 présente une conclusion sur le niveau d'enjeux et fixe pour la continuité piscicole :

Espèces cibles dans les diagnostics

- Anguille : non retenue (absence de recensement d'individu participant activement à la migration) ;
- Cyprinidés rhéophiles + brochet : enjeu moyen à prendre en compte.

5.2 DIAGNOSTIC MONTAISON

5.2.1 EFFET ACTUEL DU SEUIL

Le seuil décrit au paragraphe 4.2.2.1 p27 n'est pas franchissable pour les basses, moyennes et hautes eaux. Il ne doit être franchissable aujourd'hui à la montaison que pour les crues exceptionnelles.

Figure 14 : Seuil quasi effacé pendant la crue de janvier 1994



L'installation ne comprend aucun ouvrage de franchissement piscicole. Ce seuil constitue donc une barrière quasi totale à la montaison et implique donc un effet très fort.

5.2.2 IMPACT DU SITE SUR LA MONTAISON

Les populations de brochets et cyprinidés d'eau vive sont retenues comme cibles pour ce diagnostic et présentent un enjeu moyen (cf. 10.1.5 p162). Ce sont les géniteurs de ces espèces qui ont un comportement de migration important au moment de la reproduction. L'effet des installations à l'échelle du site est très fort (infranchissable quasi total). Le croisement d'un enjeu moyen pour ces espèces avec un effet très fort conduit à qualifier l'impact des installations sur la montaison piscicole de fort.

5.2.3 NIVEAU D'AMENAGEMENT A METTRE EN ŒUVRE

L'impact fort des installations sur la montaison implique une nécessaire mise en place d'un ouvrage de rétablissement de la montaison piscicole. Une passe à poissons est prévue dans le cadre du présent projet. Son dimensionnement est décrit au chapitre 6 p74.

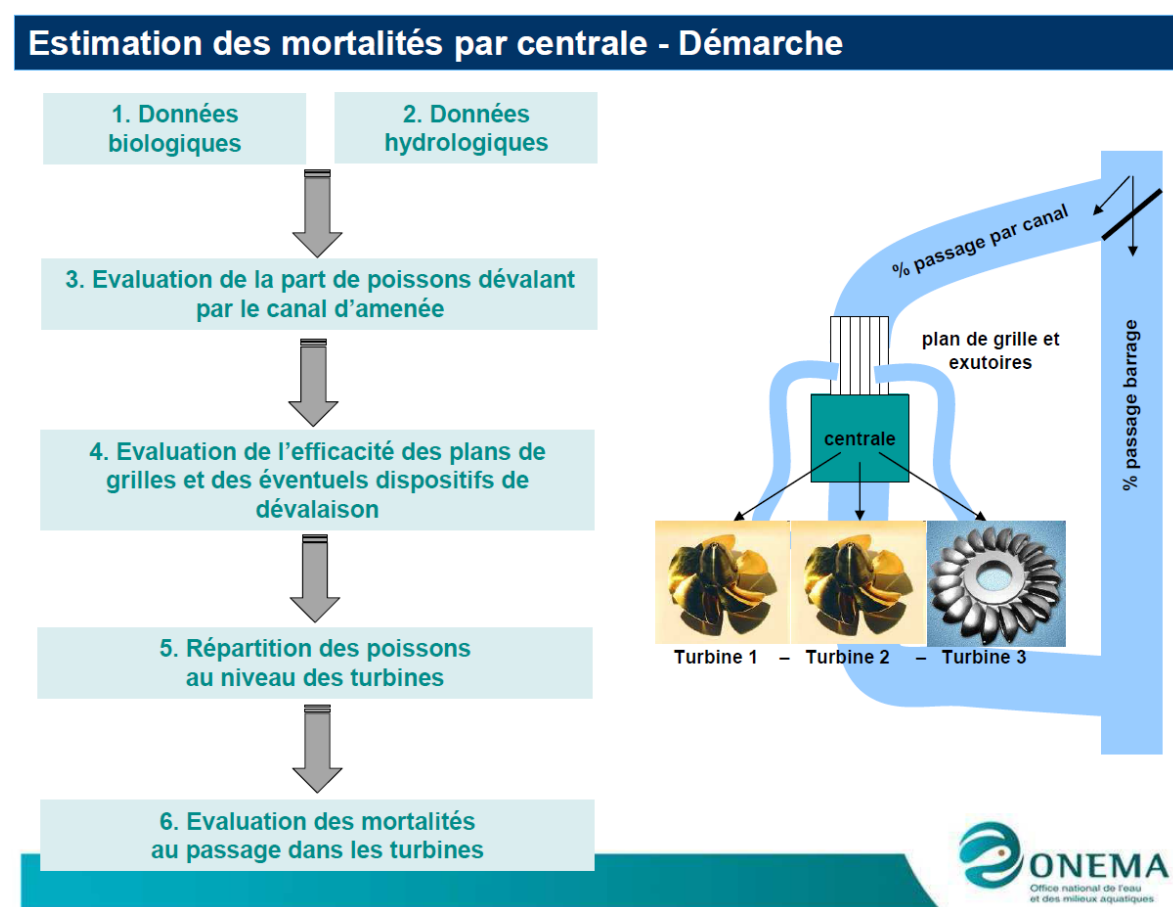
Les anguilles migrantes ne semblent pas avoir colonisé le Serein actuellement. Il est cependant possible qu'elles le fassent à plus ou moins long terme.

Une passe à poissons devant être réalisée par rapport à l'impact sur les migrateurs holobiotiques, de manière à anticiper cette éventuelle recolonisation, l'anguille a été prise en compte dans son dimensionnement.

5.3 DIAGNOSTIC DEVALAISON

5.3.1 METHODOLOGIE GENERALE

Figure 15 : Démarche du diagnostic dévalaison



Source : Présentation F. PIERRON, ONEMA, 2014

5.3.2 ESPECES CIBLES ET STADE CONCERNES POUR LE SITE

5.3.2.1 Espèces cibles

Le paragraphe 10.1.5 p162 présente une conclusion sur le niveau d'enjeu et fixe pour la continuité piscicole :

Espèces cibles dans les diagnostics

- Anguille : non retenue (absence de recensement d'individu participant activement à la migration) ;
- Cyprinidés rhéophiles + brochet : enjeu moyen à prendre en compte.

5.3.2.2 Stade à étudier pour le site et période de migration

a- Cyprinidés rhéophiles et brochet

A notre connaissance, les déplacements migratoires des cyprinidés rhéophiles et des brochets peuvent être résumés comme suit :

- L'essentiel des individus migrants sont des reproducteurs,
- Ils se déplacent principalement en période de frai,
- au moment des coups d'eau.

Pour ce groupe (cyprinidés rhéophiles)

- les longueurs moyennes des reproducteurs sont :

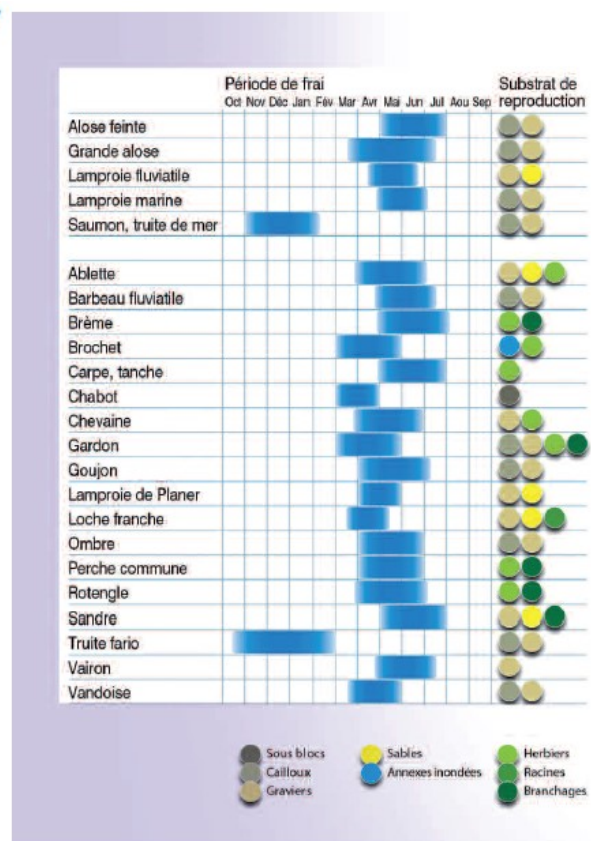
	lp min	lp moy	lp max
Brochet	40	70	100
Barbeau fluviatile	30	55	80
Chevaine	20	45	70
Hotu	25	40	55

cf. Tableau 3 p43

Ils se déplacent au moment de la reproduction entre mars et juin.

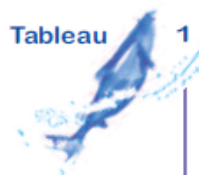
Pour la suite de l'étude 3 tailles de poissons seront retenues est jugées représentatives :

- poissons de 30 cm (petit barbeau, chevaine et hotu)
- poissons de 50cm (barbeau, grand chevaine-hotu, petit brochet)
- poissons de 70cm (brochet, grand barbeau - chevaine)



Période de frai et type de substrats de reproduction des principales espèces de poissons de France.

Tableau 3 : Relation taille, maturité sexuelle du poisson



Tailles retenues pour des poissons adultes ou en approche de maturité sexuelle (Lp) selon les espèces.

Espèces	Tailles des poissons Lp (cm)		
	Lpmin	Lpmoy	Lpmax
Able de Heckel (<i>Leucaspis delineatus</i>)	5	8	10
Ablette commune (<i>Alburnus alburnus</i>)	5	10	15
Ablette sprirfin (<i>Alburnoides bipunctatus</i>)	10	14	17
Alose feinte (<i>Alosa fallax fallax</i>)	30	40	50
Anguille européenne [civelle] (<i>Anguilla anguilla</i>)	6	9	12
Anguille européenne [jaune] (<i>Anguilla anguilla</i>)	12	26	40
Apron (<i>Zingel asper</i>)	10	15	20
Aspe (<i>Aspius aspius</i>)	50	63	75
Barbeau fluviatile (<i>Barbus barbus</i>)	30	55	80
Barbeau méridional (<i>Barbus meridionalis</i>)	10	18	25
Blageon (<i>Telestes souffia</i>)	10	18	25
Bouvière (<i>Rhodeus amarus</i>)	5	8	10
Brème bordelière (<i>Blicca bjoerkna</i>)	15	28	40
Brème commune (<i>Abramis brama</i>)	20	40	60
Brochet (<i>Esox lucius</i>)	40	70	100
Carassin (<i>Carassius carassius</i>)	15	23	30
Carassin argenté (<i>Carassius gibelio</i>)	10	20	30
Carpe commune (<i>Cyprinus carpio</i>)	30	58	85
Chabots (<i>Cottus</i> sp)	5	10	15
Chevaine (<i>Squalius cephalus</i>)	20	45	70
Epinoche (<i>Gasterosteus gymnurus</i>)	5	8	10
Epinochette (<i>Pungitius laevis</i>)	5	8	10
Gardon (<i>Rutilus rutilus</i>)	10	23	35
Goujons (<i>Gobio</i> sp)	5	13	20
Grande alose (<i>Alosa alosa</i>)	45	58	70
Grémille (<i>Gymnocephalus cernuus</i>)	5	13	20
Hotu (<i>Chondrostoma nasus</i>)	25	40	55
Idé melanote (<i>Leuciscus idus</i>)	25	35	45
Lamproie de Planer (<i>Lampetra planeri</i>)	10	15	20
Lamproie fluviatile (<i>Lampetra fluviatilis</i>)	30	38	45
Lamproie marine (<i>Petromyzon marinus</i>)	60	75	90
Loche de rivière (<i>Cobitis taenia</i>)	5	10	15
Loche franche (<i>Barbatula barbatula</i>)	5	10	15
Lotte de rivière (<i>Lota lota</i>)	30	45	60
Mulets (<i>Chelon labrosus, Liza ramada</i>)	25	43	60
Ombre commun (<i>Thymallus thymallus</i>)	30	40	50
Perche (<i>Perca fluviatilis</i>)	15	30	45
Rotengle (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	10	23	35
Sandre (<i>Sander lucioperca</i>)	30	60	90
Saumon atlantique (<i>Salmo salar</i>)	50	75	100
Tanche (<i>Tinca tinca</i>)	20	40	60
Toxostome (<i>Parachondrostoma toxostoma</i>)	10	18	25
Truite de mer ou de rivière [50-100] (<i>Salmo trutta</i>)	50	75	100
Truite de rivière [15-30] (<i>Salmo trutta</i>)	15	23	30
Truite de rivière ou truite de mer [25-55] (<i>Salmo trutta</i>)	25	40	55
Vairons (<i>Phoxinus</i> sp)	5	8	10
Vandoises (<i>Leuciscus</i> sp hors <i>Idus</i>)	15	25	35

Source : Evaluer le Franchissement des obstacles par les poissons - BAUDOIN et al. - Onema - 2014
 où : « Lpmin et Lpmax représentant respectivement les tailles minimales et maximales retenues.
 Lpmoy représente la moyenne entre les deux valeurs extrêmes précédentes. »

b- Hydrologie en période de dévalaison

À Beaumont (station hydrologique en amont de notre site) le module est de 10.9 m³/s :

Ecoulements mensuels (naturels) - données calculées sur 19 ans

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Débits (m3/s)	22.80 #	22.00 #	18.90	13.60	12.70 !	4.580	2.550 #	2.050 #	1.710 #	4.370 #	9.970	17.70 #	11.00
Qsp (l/s/km2)	16.8 #	16.2 #	14.0	10.0	9.3 !	3.4	1.9 #	1.5 #	1.3 #	3.2 #	7.4	13.0 #	8.1
Lame d'eau (mm)	45 #	40 #	37	25	25 !	8	5 #	4 #	3 #	8 #	19	34 #	257

Qsp : débits spécifiques

Une analyse statistique des débits a été menée sur les débits de la rivière à partir des données de la banque hydro à Jeurre.

Les débits journaliers moyens (QJM) pour la période 1998-2018 ont été extraits pour la période de dévalaison.

La répartition des débits rencontrés sur ses périodes est synthétisée dans le tableau suivant :

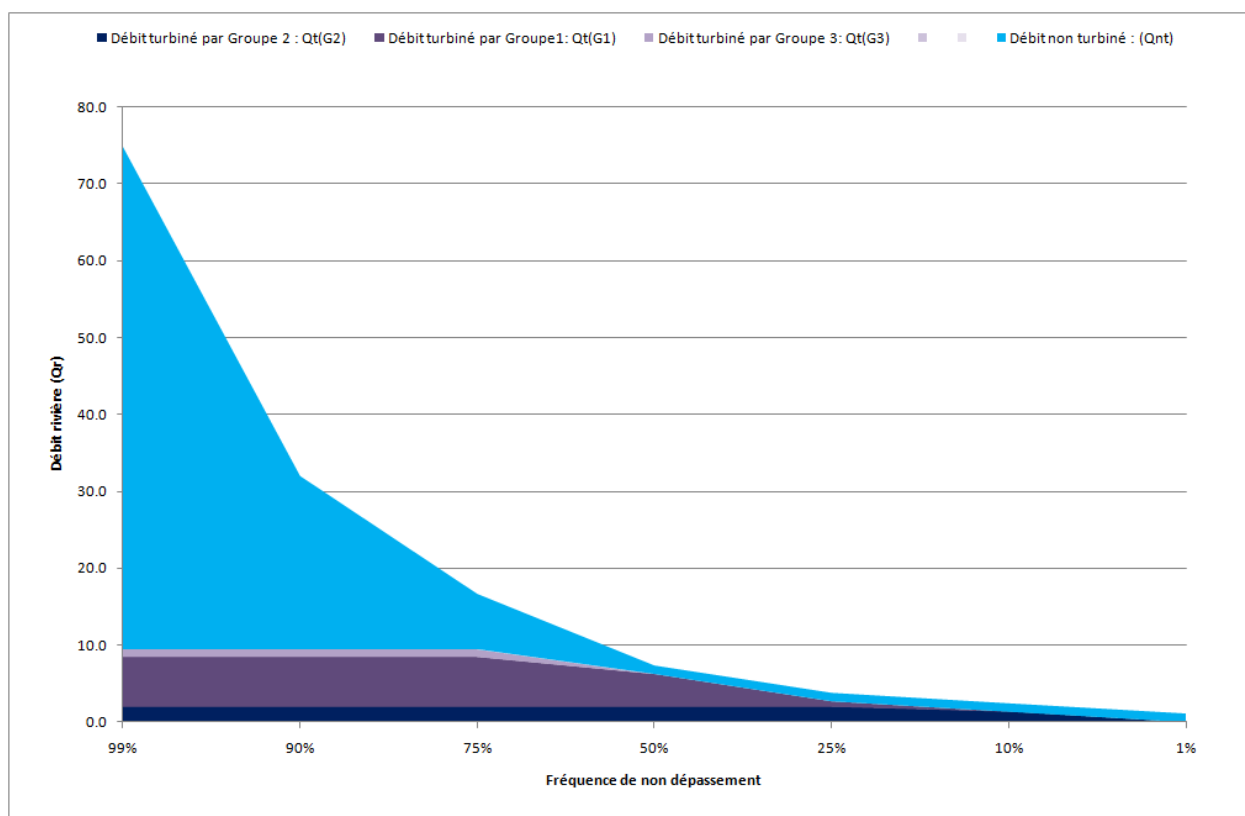
Tableau 4 : Débit de référence sur les périodes de dévalaison

Période	Station	Fréquence de non dépassement=>	99%	90%	75%	50% (médiane)	25%	10%	1%	Moyenne des débits sur la période
Toute l'année	Le Serein à Beaumont	Débit m3/s	69.0	28.6	15.2	5.7	2.2	1.1	0.5	11.2
du 01 mars au 30 juin	Le Serein à Beaumont	Débit m3/s	74.7	32.0	16.7	7.4	3.8	2.5	1.1	13.2

Compte tenu de la quantité importante de données utilisées, les données de débits ne sont pas reprises dans le présent rapport. Elles sont disponibles sur demande et peuvent être téléchargées sur la banque hydro.

Comme les reproducteurs se déplacent préférentiellement sur les coûts d'eau pendant la période de frai, la mortalité à l'échelle du site sera approchée à partir du calcul de la mortalité pour la Q75% des débits journaliers moyens sur la période concernée.

c- Répartition des débits (turbine tcc) pour une année moyenne



Compte tenu d'un équipement légèrement au-dessous du module (9.5 m³/s max dérivés pour un module de 10.9 m³/s), comme le volume d'eau transite essentiellement en crue, une grande partie du volume d'eau qui transite annuellement dans la rivière franchit le site sans avoir été turbiné.

d- Répartition des débits en période de dévalaison

Le débit maximum dérivé vers les turbines est de 9.5 m³/s. Ce débit est turbiné par 3 groupes (Turbine + multiplicateur + Génératrice). L'ordre d'ouverture des groupes (au fur et à mesure de l'augmentation des débits) est le suivant : Groupe 2 (petite Kaplan) puis groupe 1 (grosse Kaplan) puis groupe 3 (petite Francis) (cf. 4.2.4 p33).

Tableau 5 : Répartition des débits dans les groupes en fonction de ceux de la rivière en période de dévalaison

	Fréquence de non dépassement	99%	90%	75%	50%	25%	10%	1%
Débit rivière (Qriv)	(m ³ /s)	74.7	32.0	16.7	7.4	3.8	2.5	1.1
Débit turbiné total ($\Sigma Q_t(j)$)	(m ³ /s)	9.5	9.5	9.5	6.3	2.7	1.4	0.0
Débit turbiné par Groupe 2 : Qt(G2)	(m ³ /s)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.4	0.0
Débit turbiné par Groupe1 : Qt(G1)	(m ³ /s)	6.5	6.5	6.5	4.3	0.7	0.0	0.0
Débit turbiné par Groupe 3 : Qt(G3)	(m ³ /s)	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Débit non turbiné : (Qnt)	(m ³ /s)	65.2	22.5	7.2	1.1	1.1	1.1	1.1

5.3.3 COMPORTEMENT DU POISSON DEVALANT AU DROIT DU SITE

Le poisson dévalant peut franchir le site par plusieurs voies :

- a. Par les organes d'évacuation (échancrures, passe à poissons, déversement sur seuil...)
- b. Par la prise d'eau :
 - échancrure de dévalaison si existante,
 - turbine.

Le choix de la voie de dévalaison est fonction :

- du débit qui y transite,
- de la configuration du site (ex. l'effet d'entonnement conduit à mener le poisson préférentiellement vers la prise d'eau).

Pour le site de Bonnard à l'état initial les seules voies de dévalaison sont :

- les turbines
- les organes d'évacuation :
 - la vanne de vidange (cf.4.3.1.1 p35),
 - le déversement au seuil.

5.3.4 ECHAPPEMENT

L'échappement (proportion de poissons dévalant dans les organes d'évacuation) est classiquement de :

$$Poe = (1 - (\sum Q_t(j) / Q_{riv})^\alpha)^\beta$$

où : Poe = pourcentage de poissons dévalant dans les organes évacuateurs

- $\sum Q_t(j)$ = débit turbiné total = somme des débits turbinés par les groupes (ici $j=n^\circ$ du groupe)
- Q_{riv} = débit rivière
- α et β des paramètres fonction du site.

2) Répartition des poissons entre prise d'eau et ouvrages évacuateurs




Smolts

- **Modèle de répartition :** Détermination des valeurs de coefficients α et β

(4, 3) Configuration favorable à l'échappement
 ➔ ouvrage évacuateur perpendiculaire (ou quasi) au cours d'eau (ex : Castetarbe)



(2, 6) Configuration très défavorable
 ➔ ouvrage très orienté ($\leq 20-30^\circ$) (ex : Navarrenx)



(4, 6) Configuration peu favorable ➔ ouvrage un peu orienté ($\approx 70-50^\circ$)

(3, 6) Configuration plutôt défavorable ➔ ouvrage nettement orienté ($\approx 30-50^\circ$)

16

Sur le site d'étude, la position du seuil par rapport à l'unité en rive droite crée un effet d'entonnement du poisson vers elle.

Un couple α β représentatif d'un site plutôt défavorable à l'échappement a été retenu :

- $\alpha = 3$
- $\beta = 6$.

Exemple pour le cas de Q75% sur la période : 01/03 au 30/06 soit 16.7 m³/s :

$$Poe = (1 - (9.5/16.7)^3)^6 = 29.3\%$$

Le taux d'échappement corrigé par la géométrie 29.3% (effet entonnement) est nettement inférieur à celui qui serait retenu au regard de la seule répartition des débits non turbinés 43%.

5.3.5 REPARTITION ENTRE PLANS DE GRILLES / TURBINES

L'hypothèse suivante sera utilisée :

« le poisson non échappé se distribue dans les plans de grille proportionnellement au débit que les groupes turbinent ».

Dans le cas présent, les 3 groupes partagent le même plan de grille mais dans le cas général :

La répartition entre plans de grille est considérée proportionnelle au débit.

$$Ppg(j) = (1 - Poe) \times Qt(j) / Qt$$

où : j = voie de dévalaison, ici groupe 1, 2 ou 3

- $Ppg(j)$ = pourcentage de poissons attiré par le plan de grille du groupe j
- Poe : Pourcentage de poissons dévalant dans les Organes Evacuateurs
- Qt = débit turbiné = $\min(Qriv - Qmb ; Qmt)$ où :
 - $Qriv$ débit de la rivière
 - Qmb débit minimum biologique
 - Qmt débit max turbiné.
- $Qt(j)$ = débit turbiné par un groupe. Il dépend :
 - du débit maximal de la turbine ($Qtm(j)$)
 - de l'ordre de démarrage des turbines et de leur mode de régulation

Exemple :

Pour le groupe 1 grosse Kaplan ($j=G1$) et $Qriv = Q75\%$ de la période soit 16.7 m³/s comme il y a 1.1 m³/s de Qmb , $Qt = \min(16.7 - 1.1 ; 9.5) = 9.5$ m³/s et $Qt(G1) = 6.5$ m³/s

$$Ppg(G1) = (1 - 29.3\%) \times 6.5 / 9.5 = 48.4\%$$

Dans ces conditions de débit, 48% des poissons en dévalaison du site dévaleraient par G1 en absence de plan de grille.

5.3.6 BLOCAGE ET PASSAGE DU POISSON

L'espacement inter barreaux du plan de grille (commun à tous les groupes) est de 80 mm (cf. Tableau 1 p31).

L'espacement inter barreaux est supérieur aux préconisations² faites pour les plans de grille neufs pour smolts de saumon (2.5 cm pour une barrière comportementale). Cette préconisation est faite sur la base de smolt de 15 cm de longueur soit environ 1.5 cm de largeur (ratio largeur /longueur K de 10% pour ces poissons). La barrière physique d'un plan de grille est donc de 1.5 cm pour ces smolts, il est jugé qu'en ajoutant 0.5 de chaque côté le poisson hésite à rentrer.

En inversant le raisonnement pour un espacement inter barreaux de 4 cm, les poissons de 3 cm de largeur (0.5 cm de chaque côté) ressentent une réticence au franchissement et ceux de 4 cm de large ne peuvent physiquement plus franchir la grille.

² Guide pour la conception de prises d'eau « ichtyocompatibles » ; D. Courret ET M. Larinier ; 2008

Le ratio Longueur largeur du poisson pour les salmonidés est connu $La/Lo=10\%$. En première approche le même ratio sera utilisé pour les cyprinidés.

Blocage plan de grille (Bpg) cyprinidé et brochet :

- barrière comportementale pour des poissons de 7 cm de large ou plus soit une taille (TL) supérieure ou égale à 70 cm.
- barrière physique pour des poissons dont la taille (TL) est supérieure ou égale à 80 cm

Soit :

- $Bpg(TL \geq 80 \text{ cm}) = 100\%$ blocage physique
- $Bpg(70 \text{ cm} < TL < 80) = 70\%$ blocage comportemental
- $Bpg(TL < 70 \text{ cm}) = 0\%$ pas de blocage

Le plan de grille n'a d'effet que sur les poissons de 70 cm ou plus : blocage. Le type de blocage physique ou comportemental impliquera un blocage au plan de grille.

Avec une barrière comportementale du plan de grille pour les individus de 70 cm (cf. Tableau 3 p43)

- seuls les plus grands brochets sont physiquement bloqués par le plan de grille,
- 50% des brochets reproducteurs sont partiellement arrêtés par la grille (barrière comportementale),
- pour les grands reproducteurs de barbeau et de chevaine (>70 cm) il existe une réticence.

De ce fait le taux de blocage moyen du plan de grille est estimé

- pour les poissons de 70 cm ou plus à 70%,
- les autres reproducteurs (taille inférieure à 70 cm) passent le plan de grille (taux 0%).

Le pourcentage de poissons du site bloqué par le plan de grille d'un groupe Pbl(j) correspond à

$$Pbl(j) = Ppg(j) * Bpg(j)$$

où : j = voie de dévalaison, ici groupe 1, 2 ou 3

- Pbl(j) = pourcentage des poissons du site bloqués par le plan de grille du groupe j
- Ppg(j) = pourcentage de poissons attirés par le Plan de Grille du groupe j
- Bpg(j) = taux de blocage du plan de grille du groupe j

Exemple pour $TL=70\text{cm}$ $j= G1$ $Qriv= Q75\%$

$$Pbl(j) = Ppg(j) * Bpg(j) = 48.4\% * 70\% = 34\%$$

Comme vu précédemment 48.4% des poissons de 70 cm en dévalaison sur le site transiteraient par le G1 or 70% de ceux qui s'apprêtaient à le faire sont bloqués. 34% des poissons de 70 cm en dévalaison sur le site sont bloqués par le plan de grille de G1.

Exemple pour $TL=50\text{cm}$ $j= G1$ quand $Qriv= Q75\%$

$$Pbl(j) = Ppg(j) * Bpg(j) = 48.4\% * 0\% = 0\%$$

Comme vu précédemment 48.4% des poissons de 50 cm en dévalaison sur le site transiteraient par le G1 or 0% de ceux qui s'apprêtaient à le faire sont bloqués. 0% des poissons de 50 cm en dévalaison sur le site sont bloqués par le plan de grille de G1.

Le Pourcentage de Poissons à l'échelle du site Transitant par une turbine (Ppt) peut donc en être déduit

$$Ppt(j) = Ppg(j) - Pbl(j)$$

Exemple 1

Pour les poissons de 70 cm de long ($TL=0.7\text{m} \Rightarrow$ barrière comportementale $\Rightarrow Bpg=70\%$) et $Qriv= Q75\%$ de la période $=16.7 \text{ m}^3/\text{s}$ et $j= G1$:

$$Pbl(G1) = Ppg(G1) * Bpg(TL=0.7) = 48.4\% * 70\% = 34\%$$

$$Ppt(GR) = 48.4\% - 34\% = 14.5\%$$

14.5% des poissons d'une taille de 70 cm, en dévalaison sur le site, passent dans le groupe 1 sans être boqués.

Exemple2

Pour les poissons de 50 cm de long (TL=0.5m => pas de barrière => Bpg=0%) et Qriv= Q75% de la période =16.7m³/s et j= G1 :

$$Pbl(GR) = Ppg(GR)*Bpg(TL=0.3) = 48.4%*0\% = 0\%$$

$$Ppt(GR)=48.4%-0\% = 48.4\%$$

48.4% des poissons en dévalaison sur le site d'une taille de 50 cm passent dans le groupe 1 sans être boqués (ici pas de blocage par le plan de grille).

A l'échelle du site les calculs sont faits par classe de taille, pour chacune des turbines et les Ppt(j) sont sommés.

5.3.7 RISQUE DE PLACAGE SUR LES GRILLES

Les caractéristiques du plan de grille sont présentées au Tableau 1 p31.

La vitesse normale à l'approche du plan de grille, pour le débit maximum turbiné (9.5 m³/s), peut être calculée.

Caractéristique hydraulique plan de grille	Abréviation	Valeur	Unité	Calcul
Vitesse d'approche	Va	0.83	m/s	Qmax/Sa
Vitesse normale	Vn	0.73	m/s	Va.sinB
Vitesse tangentielle	Vt	0.40	m/s	Va.cosB

Elle est estimée à 0.73 m/s max, **ce qui est supérieur à la vitesse maximum préconisée (0,5 m/s)** pour éviter le risque de placage des poissons contre le plan de grille.

Pour le plan de grille existant, comme le plan de grille est large, le poisson s'y laisse entraîner. Pour les plus gros poissons (ne passant pas entre les barreaux) il y a théoriquement risque de plaquage. Dans les faits aucun poisson n'a été retrouvé ou vu plaqué contre ce plan de grille par l'exploitant. Il est probable que les gros individus aient suffisamment de puissance pour ne pas se laisser plaquer. Compte tenu de la vitesse d'approche inférieure à leur capacité de nage (0.83 m/s) ils remontent probablement dans la retenue, ou franchissent le seuil par déversement.

En revanche **le remplacement dans la même géométrie du plan de grille existant par un plan de grille fine est à exclure**. Les poissons de plus petit gabarit bloqués, seraient probablement plaqués contre un tel plan de grille.

5.3.8 DEVENIR DES POISSONS BLOQUES

Dans le cas présent, actuellement le plan de grille :

- ne présente pas de risque de plaquage,
- n'est pas équipé d'exutoire de dévalaison.

Pour un poisson bloqué, en absence d'exutoire :

Les clapets et la vanne ne présentent pas une hauteur de passage suffisante (réticence à dévaler si la lame d'eau est faible) pour les basses eaux. Le poisson est alors bloqué en attendant un épisode de débit pour lequel l'échappement au seuil est fonctionnel (lame d'eau sur les clapets suffisante).

Quand cet échappement au seuil est fonctionnel, la mortalité pour cette voie de passage est considérée comme nulle pendant les périodes de dévalaison (cf. 5.3.9 p50).

Dans notre cas, compte tenu du taux d'équipement modéré et de l'absence de voie de dévalaison autre que le seuil, le retard à la dévalaison peut être jugé de moyen (attente de hautes eaux).

5.3.9 DEVALAISON AU SEUIL



En crue le poisson se laisse entrainer dans la lame d'eau qui passe dans les vannes ouvertes et les clapets.

Pour l'étiage le parement est en béton lisse (pas d'écaillage), il existe cependant un risque de choc sur le béton (marche intermédiaire derrière le clapet). L'impact sur le poisson à l'étiage est difficilement quantifiable.

Pour la dévalaison des espèces cible se faisant sur les coups d'eau en période printanière (Q75% 16.7 m³/s) il est fait l'hypothèse que la lame d'eau est alors suffisante pour éviter les chocs.

En hautes eaux la mortalité au seuil est considérée comme nulle (c'est le cas pour Q75% car plus de 7.3 m³/s ne sont pas turbinés).



5.3.10 MORTALITE DANS LES TURBINES

5.3.10.1 Mortalité théorique dans chaque type de turbine

Les formules utilisées pour le calcul de la mortalité théorique (Mt) au travers des turbines sont celles préconisées par Bosc Larinier 2000³ :

* pour les turbines Kaplan et hélices :

$$P = a + b \cdot ((TL/D) \cdot H^{0.5})^c + e \cdot NAP^f$$

où :

P : pourcentage de mortalité
 TL : longueur du poisson (m)
 D : diamètre de la turbine (m)
 H : chute nette (m)
 NAP : nombre de pales

Avec a = -13.85, b = 45.38, c = 1.442, e = 6.953, f = 0.608

* pour les turbines Francis :

$$\text{Arcsin}(\sqrt{M}) = a + b \cdot H^c \cdot D^e \cdot TL^f$$

où :

M : part de mortalité (0 < M < 1)
 TL : longueur du poisson (m)
 D : diamètre de la turbine (m)
 H : chute nette (m)

Avec a = -17.98, b = 45.62, c = 0.181, e = -0.207, f = 0.224

Etabli pour des smolts de saumon, elles seront utilisées à défaut de publication spécifique aux cyprinidés et brochets. Elles sont :

- légitimes pour les petits individus, car ces poissons ont des morphotypes (poissons fusiformes au contraire de l'anguille) relativement proches de ceux ayant servi à l'établissement des formules (smolt de l'ordre de 15 cm),
- en limite d'application pour les poissons de grande taille.

Cette mortalité doit donc être considérée avec précaution, et utilisée comme ordre de grandeur.

Dans la suite du document, la mortalité théorique sera abrégée en Mt (j), j étant la turbine concernée (G1, G2, G3). Elle concerne la turbine et ne tient pas compte du blocage lié au plan de grille (Bpg).

³ Bosc S., Larinier M - octobre 2000- Définition d'une stratégie de réouverture de la Garonne et de l'Ariège à la dévalaison des salmonidés grands migrants- Simulation des mortalités induites par les aménagements hydroélectriques -CSP CEMAGREF-GHAAPPE -127 p

5.3.10.2 Mortalité au passage des turbines présentes sur site

Les caractéristiques des turbines sont présentées au Tableau 2 p33.

Sans tenir compte de l'effet plan de grille, les mortalités théoriques ont été calculées.

Tableau 6 : Mortalité théorique Mt du poisson engagé dans les turbines

Ordre de démarrage =>	1	2	3	
Nom du groupe =>	Groupe 2	Groupe1	Groupe 3	site
Q turbiné	2	6.5	1	9.5
Taille du poisson	Kaplan	Kaplan	Francis	Moyenne pondérée par le débit des turbines
0.05	3.8%	2.9%	3.9%	3.2%
0.08	5.3%	3.6%	6.4%	4.2%
0.1	6.4%	4.0%	7.9%	4.9%
0.15	9.7%	5.4%	11.2%	6.9%
0.18	11.9%	6.4%	13.0%	8.2%
0.2	13.5%	7.0%	14.1%	9.1%
0.25	17.8%	8.8%	16.7%	11.5%
0.29	21.5%	10.4%	18.6%	13.6%
0.3	22.4%	10.8%	19.0%	14.1%
0.35	27.4%	12.9%	21.2%	16.8%
0.39	31.7%	14.7%	22.8%	19.1%
0.4	32.8%	15.1%	23.2%	19.7%
0.45	38.4%	17.5%	25.0%	22.7%
0.5	44.4%	20.0%	26.8%	25.8%
0.55	50.5%	22.6%	28.4%	29.1%
0.6	57.0%	25.3%	30.0%	32.5%
0.65	63.7%	28.1%	31.5%	36.0%
0.7	70.6%	31.0%	32.9%	39.6%
0.75	77.8%	34.0%	34.3%	43.3%
0.8	85.1%	37.1%	35.6%	47.1%
0.85	92.7%	40.3%	36.8%	51.0%
0.9	100.0%	43.6%	38.0%	54.9%
0.95	100.0%	46.9%	39.2%	57.3%
1	100.0%	50.3%	40.3%	59.7%
1.05	100.0%	53.8%	41.4%	62.3%

rq : (ici l'effet plan de grille n'est pas pris en compte)

5.3.11 MORTALITE A L'ECHELLE DU SITE (EFFET)

5.3.11.1 Principe du calcul

La mortalité attendue dans chaque turbine $Ma(j)$ est fonction :

- de la mortalité pour un poisson passant dans la turbine $Mt(j)$
- du taux de poisson qui arrive dans la turbine $Ppt(j)$ qui varie en fonction :
 - du taux de dévalaison dans les organes évacuateurs (POE)
 - du Blocage au plan de grille (Bpg)
 - du débit turbiné par la turbine $Q(j)$, lui-même fonction
 - du débit max de la turbine $Qt(j)$,
 - du débit de la rivière disponible $Q_{riv}-Qt(\text{des autres turbines})-Q_{mb}$

$$Ma(j) = Ppt(j) * Mt(j)$$

Par exemple pour le débit $Q_{riv} = Q_{75\%}$ de la période de dévalaison (16.7 m³/s), des poissons de 70 cm et le groupe grosse Kaplan (G1)

$$Ma(Tl=0.7 ; G1) = 14.5\% * 31\% = 4.5\%$$

En détail (explication du premier tableau page suivante) :

- pour un débit de 16.7m³/s (Q75% de la période de dévalaison), 9.5 m³/s sont turbinés soit 57% des débits de la rivière et 7.2m³/s ne le sont pas (43% = déversement au seuil + sous la vanne). Compte tenu de l'effet entonnement le pourcentage de poissons passant par les ouvrages d'évacuation (Poe) = 29.3% (contre 43% du débit). En d'autres termes l'échappement direct est de 29%.
- le débit de G1 est 6.5 m³/s alors que sont turbinés 9.5 m³/s
- le poisson à l'échelle du site attiré par G1 est :
 $Ppg(G1) = (1-29.3\%) * (6.5/9.5) = 48.4\%$
- le plan de grille de 80mm d'entrefer de G1 a un effet de blocage comportemental pour les poissons ($Blq(t1=0.70 ; g1) = 70\%$).
- les poissons de 70 cm du site bloqués au niveau du plan de grille de G1 représentent donc 70% des poissons qui y sont attirés soit $Pbl(GR) = Blq(t1=0.7 ; G1) * Ppg(G1) = 48.4\% * 70\% = 31\%$.
- les poissons de 70 cm du site qui transitent par G1 sont donc les poissons non bloqués, attirés par ce groupe $Ppt(G1) = Ppg(G1) - Pbl(G1) = 48.4\% - 34\% = 14.5\%$
- de moyen diamètre et tournant moyennement rapidement la Kaplan du groupe G1 a une mortalité théorique de $Mt(Tl=0.7 ; G1) = 31\%$ pour les poissons de 70cm de longueur (formule Bosc 2000)
- la mortalité attendue (à l'échelle du site) dans cette turbine est le produit du pourcentage de poissons qui y transite par sa mortalité théorique, soit $Ma(Tl=0.7 ; G1) = Ppt(G1) * Mt(Tl=0.7 ; G1) = 14.5\% * 31\% = 4.5\%$

De la même manière, il est possible de calculer la mortalité attendue dans les groupes 2 et 3.

$$Mt(Tl=0.7 ; G2) = 3.2\%$$

$$Mt(Tl=0.7 ; G3) = 0.7\%$$

Pour le seuil une mortalité de 0% a été retenue pour les hautes eaux.

La mortalité du site (Ms) est la somme des mortalités par groupe soit ici $MS = 3.2\% + 4.5\% + 0.7\% = 8.4\%$
Le site a un effet estimé à 8.4% de mortalité pour les cyprinidés de 70 cm.

5.3.12 MORTALITE POUR LES REPRODUCTEURS

Mortalité pour des Cyprinidés / Brochet	de Longueur TI=	0.7	m	période :	1-mars	30-juin	fréquence non dépassement	75%	16.7	m3/s
	voie de passage	Débit max turbiné	débit turbiné pour Qr=16.675m3/s	répartition du débit	répartition des poissons entre ouvrage évacuateur et plan de grille	Blocage au plan du plan de grille	Pourcentage poisson bloqué	Pourcentage poisson non bloqué passant par le groupe	Mortalité théorique dans chaque turbine	Mortalité attendue *
Unité =>			m3/s	% de Qr	% du poisson du site		% du poisson du site	% du poisson du site	% du poisson qui transite par j	% du poisson du site
abréviation =>	j	Qtm(j)	Qt (j)	Qt(j)/Qr	Poe et Ppg(j)	Bpg (TI=0.7)	Pbl(j)	Ppg(j)-Pbl(j)	Mt(TI=0.7;j)	ma(TI=0.7;j) et M _r
Débit rivière (Qr)			16.7	100.0%						
Débit turbiné total (ΣQt(j))			9.5	57.0%	70.7%					
Groupe 2	f=G2	2.00	2.0	12.0%	14.9%	Barrière comportement	10%	4.5%	70.6%	3.2%
Groupe1	f=G1	6.50	6.5	39.0%	48.4%	Barrière comportement	34%	14.5%	31.0%	4.5%
Groupe 3	f=G3	1.00	1.0	6.0%	7.4%	Barrière comportement	5%	2.2%	32.9%	0.7%
Débit non turbiné : (Qnt)	j=Qnt		7.2	43.0%	29.3%			29.3%	0%	0.0%
Total à l'échelle du site (somme f(j))				Echappement=	29%		49%	51%	Mortalité site =	8.4%

Mortalité pour des Cyprinidés / Brochet	de Longueur TI=	0.5	m	période :	1-mars	30-juin	fréquence non dépassement	75%	16.7	m3/s
	voie de passage	Débit max turbiné	débit turbiné pour Qr=16.675m3/s	répartition du débit	répartition des poissons entre ouvrage évacuateur et plan de grille	Blocage au plan du plan de grille	Pourcentage poisson bloqué	Pourcentage poisson non bloqué passant par le groupe	Mortalité théorique dans chaque turbine	Mortalité attendue *
Unité =>			m3/s	% de Qr	% du poisson du site		% du poisson du site	% du poisson du site	% du poisson qui transite par j	% du poisson du site
abréviation =>	j	Qtm(j)	Qt (j)	Qt(j)/Qr	Poe et Ppg(j)	Bpg (TI=0.5)	Pbl(j)	Ppg(j)-Pbl(j)	Mt(TI=0.5;j)	ma(TI=0.5;j) et M _r
Débit rivière (Qr)			16.7	100.0%						
Débit turbiné total (ΣQt(j))			9.5	57.0%	70.7%					
Groupe 2	f=G2	2.00	2.0	12.0%	14.9%	Pas de barrière Bpg=0	0%	14.9%	44.4%	6.6%
Groupe1	f=G1	6.50	6.5	39.0%	48.4%	Pas de barrière Bpg=0	0%	48.4%	20.0%	9.7%
Groupe 3	f=G3	1.00	1.0	6.0%	7.4%	Pas de barrière Bpg=0	0%	7.4%	26.8%	2.0%
Débit non turbiné : (Qnt)	j=Qnt		7.2	43.0%	29.3%			29.3%	0%	0.0%
Total à l'échelle du site (somme f(j))				Echappement=	29%		0%	100%	Mortalité site =	18.3%

Mortalité pour des Cyprinidés / Brochet	de Longueur TL=	0.3	m	période :	1-mars	30-juin	fréquence non dépassement	75%	16.7	m3/s
	voie de passage	Débit max turbiné	débit turbiné pour Qr=16.675m3/s	répartition du débit	répartition des poissons entre ouvrage évacuateur et plan de grille	Blocage au plan du plan de grille	Pourcentage poisson bloqué	Pourcentage poisson non bloqué passant par le groupe	Mortalité théorique dans chaque turbine	Mortalité atte ndue *
Unité =>			m3/s	% de Qr	% du poisson du site		% du poisson du site	% du poisson du site	% du poisson qui transite par j	% du poisson du site
abréviation =>	j	Qtm(j)	Qt (j)	Qt(j)/Qr	Pob et Ppg(j)	Bpg (TL=0.3)	Pbl(j)	Ppg(j)-Pbl(j)	Mt(TL=0.3;j)	ma(TL=0.3;j) et M
Débit rivière (Qr)			16.7	100.0%						
Débit turbiné total (ΣQt(j))			9.5	57.0%	70.7%					
Groupe 2	f=G2	2.00	2.0	12.0%	14.9%	Pas de barrière Bpg=0	0%	14.9%	22.4%	3.3%
Groupe1	f=G1	6.50	6.5	39.0%	48.4%	Pas de barrière Bpg=0	0%	48.4%	10.8%	5.2%
Groupe 3	f=G3	1.00	1.0	6.0%	7.4%	Pas de barrière Bpg=0	0%	7.4%	19.0%	1.4%
Débit non turbiné : (Qnt)	j=Qnt		7.2	43.0%	29.3%			29.3%	0%	0.0%
Total à l'échelle du site (somme f(j))				Echappement=	29%		0%	100%	Mortalité site =	10.0%

- Facteurs défavorables :
 - effet entonnement lié à la configuration du seuil et de la prise d'eau
 - espacement inter barreaux trop important pour un effet plan de grille
 - il y aurait un risque de plaquage sur le plan de grille si l'entrefer était moins large
 - absence de voie de dévalaison en basses et moyennes eaux (hauteur d'eau sur clapet trop faible) => effet retard et forçage du passage

- Facteurs limitants :
 - Les gros reproducteurs (70 cm) peuvent être partiellement bloqués (comportement) par le plan de grille de 80mm d'entrefer.

L'effet (mortalité à l'échelle du site approché pour des conditions de débit Q75% sur la période de dévalaison) pour les cyprinidés et brochets n'est pas négligeable, mais reste modéré (respectivement 10%, 18.3% et 8.4% pour les poissons de 30, 50 et 70 cm de longueur).

5.3.13 CONCLUSION DIAGNOSTIC DEVALAISON

5.3.13.1 Impacts du seuil sur la dévalaison à l'échelle du site

En raison de l'absence d'anguille participant activement à la migration, le diagnostic porte sur la dévalaison des espèces holobiotiques présentes (cyprinidés rhéophile, brochet) pour lesquelles, au regard de la rivière, l'enjeu a été qualifié de modéré (cf. 10.1.5 p162).

L'effet du site sur la dévalaison (retard, mortalité) est qualifié de modéré (cf. paragraphe précédent).

Il est proposé que l'impact du site sur la dévalaison soit qualifié de modéré au regard du croisement d'un enjeu modéré avec un effet modéré.

5.3.13.2 Possibilité d'aménagement de la prise d'eau

a- Rappel des préconisations techniques pour une prise d'eau ichtyocompatible

Une prise d'eau ichtyocompatible est un dispositif de grilles fines associé à un ou plusieurs exutoires devant assurer 3 fonctions :

- 1) l'arrêt des poissons pour éviter leur passage par les turbines,
- 2) leur guidage vers un système de transfert à l'aval,
- 3) leur transfert à l'aval de l'aménagement sans dommage.

Les critères biologiques de dimensionnement portent sur :

- L'espacement libre maximal entre les barreaux pour arrêter les poissons. De façon générale, on peut préconiser d'adopter un espacement libre maximal entre les barreaux de 2.5 cm pour les smolts de saumon atlantique et de truite de mer (barrière comportementale), 2 cm pour les anguilles.
- La vitesse normale au plan de grille maximale pour ne pas risquer le placage des poissons sur la grille ou leur passage prématuré au travers : de l'ordre de 50 cm/s pour les smolts et les anguilles, le colmatage partiel de la grille devant être pris en compte lors de son dimensionnement.
- L'inclinaison minimale du plan de grille à 26° par rapport à l'horizontal ou l'orientation minimale à 45° par rapport à la direction de l'écoulement pour assurer le guidage des poissons.
- Le débit minimal transitant dans le ou les exutoires de 2% à 10% du débit maximum turbiné et les dimensions minimales d'un exutoire égales à 0.5 m pour la largeur et la hauteur d'eau.

b- Caractéristiques du site d'étude



- L'espacement libre maximal entre les barreaux est de 80 mm
- Le plan de grille est perpendiculaire au sens de l'écoulement et incliné de 61° par rapport à l'horizontale
- Il n'existe pas d'exutoire spécifique permettant l'évacuation du poisson en aval de l'ouvrage
- La vitesse :
 - o d'approche est d'ores et déjà relativement élevée (0.83 m/s)
 - o normale au plan de grille engendre un risque de plaquage ($V_n=0.73 > 0.5$ m/s)
- La présence de la passerelle en amont du plan de grille limite les possibilités d'aménagement
- La zone entre pied de plan de grille passerelle s'ensable régulièrement. L'implantation d'un plan de grille à cet endroit poserait la question de sa fonctionnalité
- L'épaisseur du corps du barrage limite les possibilités d'aménagement à cet endroit.

5.3.13.3 Aménagement à mettre en œuvre

Compte tenu des caractéristiques de la prise d'eau existante (géométrie, ensablement...) aucun aménagement simple du plan de grille n'est envisageable. La refonte complète de la prise d'eau serait nécessaire pour pouvoir resserrer l'entrefer sans risque de plaquage, ensablement.... Compte tenu de l'impact modéré du site sur la dévalaison (cf. 5.3.13.1 p55) cette solution très onéreuse n'est pas retenue.

Il a été proposé en faisabilité de concentrer la part du débit réservé s'écoulant au seuil (300 l/s) vers une échancrure de dévalaison positionnée non loin du plan de grille.

Lors de la réunion sur site (cf. CR_2020-02-25_bonnard présent en annexe) le comité de pilotage a demandé d'abandonner ce positionnement au profit d'une échancrure dans la vanne de rive gauche pour renforcer l'attrait de la passe à poissons.

5.4 DIAGNOSTIC TRANSIT SEDIMENTAIRE

L'extrait du document technique d'accompagnement du classement des cours d'eau présenté au 10.1.6.2 p164 indique que le Serein sur le tronçon de cours d'eau concerné par le projet est « sans enjeu immédiat » en termes de transport sédimentaire.

Définition :

- Sans objet immédiat : cours d'eau ou tronçons de cours d'eau pour lesquels il n'y a pas d'enjeu vis-à-vis du transport de sédiments.

Au-delà de cette considération à l'échelle du cours d'eau, une étude plus localisée a été menée sur demande de l'AFB, la DDT et l'Agence de l'eau. Elle a consisté en une recherche bibliographique et une analyse diachronique sur les biefs amont et aval du seuil du moulin Bonnard.

5.4.1 ETUDE DE LA RESTAURATION HYDROMORPHOLOGIQUE ET DE CONTINUITÉ ECOLOGIQUE DU SEREIN

Les données présentées à la suite sont issues de l'étude :

SIA de la Vallée du Serein - Etude de la restauration hydromorphologique et de continuité écologique sur 3 tronçons de la rivière du Serein (57823E_Notice technique.indd (Indice D)).

L'ouvrage étudié se trouve dans le « secteur 3 ».

Description du tronçon amont

« Le plan d'eau induit par le seuil remonte sur une longue distance (1600 m). L'effet lentique n'est pas complet et quelques bancs ou embâcles permettent une certaine hétérogénéité en aval du barrage des

pêcheurs. On notera qu'en amont de ce tronçon l'effet de chenalisation reste très perceptible. On peut l'expliquer par les recalibrages des années 80⁴ qui ont réduit la capacité de transport du cours d'eau. La pente « naturelle » du tronçon, mesurée entre les pieds de seuils des moulins amont et aval est de l'ordre de 1.0 ‰ ce qui est inférieur à la pente caractérisant le secteur 3 (1.5 ‰). Si on considère que l'hydrologie du secteur donne un débit morphogène (considéré comme égal à Q₂) proche de 82 m³/s, on peut conclure que l'énergie spécifique du tronçon sera de l'ordre de 35 W/m², soit des valeurs qui présagent un temps de retour à un état naturel assez long (supérieur à 30 ans) après arasement ou dérèglement.

En amont du barrage, le Serein réalise un méandre important (amplitude de 400 m) qui tranche avec le chenal amont. Actuellement, il y a un risque réel de voir ce méandre court-circuiter, ce qui par ailleurs priverait le moulin de ses apports. Ce risque a été provisoirement réduit par la mise en place d'enrochements, en tête de méandre (rive gauche).

Ripisylve




La ripisylve est riche (hors peupleraie) et de forte densité. Grâce aux nombreux embâcles qu'elle induit, elle permet de donner à ce tronçon une certaine diversité d'habitat que ne garantit pas la géométrie. On notera cependant, sur les images d'archives ci-contre que les diversités végétales (hélophytes, espèces pionnières sur les bancs) comme morphologiques (alternance de bancs) étaient beaucoup plus nettes au début du siècle.

Aspect piscicole






En amont immédiat, sur la commune de Beaumont, quatre frayères (une importante et trois potentielles) ont été identifiées par la fédération de pêche. Il s'agit essentiellement de bras mort du Serein dont la connexion avec ce dernier n'est possible qu'en crue. Pour chacun des sites identifiés (3 à La Garenne, 2 au Bois des Gauzis) la fédération a indiqué que des travaux de reconnexion étaient nécessaires pour garantir un bon fonctionnement. Par ailleurs certains des sites présentent des altérations supplémentaires liées à des algues filamenteuses (eutrophisation) ou à la prépondérance des peupliers. »

⁴ En réalité réalisé en deux phases avant 1949 + fin des années 60 cf.5.4.2 p60

Légende :

-  Limites de département
-  Limites communales
-  Photographies

AMÉNAGEMENT EXISTANTS

-  Barrage (pour usinage présent ou passé)
-  Seuils de stabilisation (ou autres usages annexes)
-  Bief
-  Enrochements
-  Ouvrages de franchissement routier







RIPISYLVE

-  Non adaptée (peupliers, renouée, robinier, ...)








MORPHOLOGIE

-  Atterrissements
-  Envasements
-  Erosion de berge
-  Talus importants
-  Seuils naturels




HYDROLOGIE / ÉCOLOGIE

-  Zone inondables / d'écèlement
-  Affluents
-  Annexes hydrauliques
-  Zone humide / Frayère
-  Eutrophisation apparente
-  Pertes

USAGES

-  Abreuvement
-  Captage d'eau potable
-  Station d'épuration
-  Pompage
-  Pompage incendie
-  Pompage agricole
-  Zone de loisir

MESURES RÉALISÉES

-  Piscicoles
-  Physicochimique
-  Hydrobiologique

OCCUPATION DES PARCELLES

- P** Pâturages
- B** Bois
- T** Terre cultivées
- Fr** Friches
- Et** Etang / Gravières
- J** Jardin
- Pp** Peupleraies

Moulin Bonnard

Secteur 3 - Planche 8

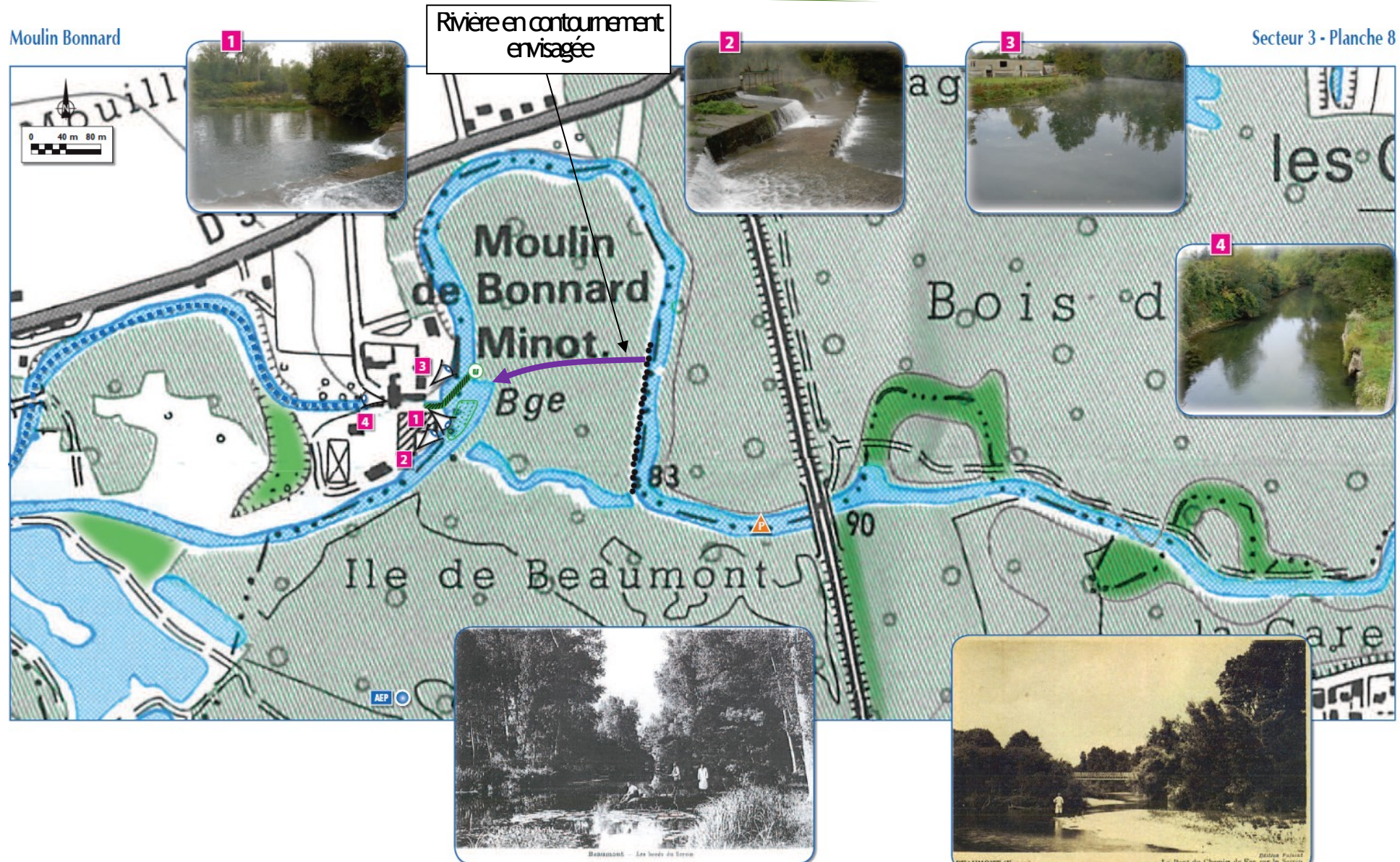


Figure 16 : Site du Moulin de Bonnard, Diagnostic de l'état morpho-écologique (SIA Vallée du Serein)

5.4.2 ETUDE DIACHRONIQUE DES PHOTOGRAPHIES AERIENNES

5.4.2.1 *Methodologie*

a- Historique des aménagements

Au niveau du site du Moulin Bonnard, le seuil et les installations sont antérieurs à 1836 (présence sur le cadastre napoléonien, cf. 4.1.1 p20).

Entre 1967 et 1973 de grands travaux de rectification du Serein ont eu lieu sous maîtrise d'ouvrage Ponts et chaussés.

Ils ont notamment travaillé sur les 5 derniers km du Serein avant sa confluence avec l'Yonne.

Ces travaux s'accompagnent de l'exploitation d'une gravière en aval rive gauche dès 1972.

La photographie du 10/05/1973 montre l'importance des travaux de curage et de recalibrage/rescindement du lit mineur du Serein (cf. Figure 20 p65).

b- Données disponibles

Les photos aériennes anciennes sont disponibles sur le site de l'IGN

(<https://remonterletemps.ign.fr/>).

Sur le secteur d'étude des photographies aériennes sont disponibles depuis 1947.

Les photographies les plus anciennes permettent de disposer d'un état des lieux avant les principaux travaux de curage et de rectification réalisés sur le Serein.

La photo de 1949 montre cependant que le Serein a déjà subi des modifications sur le tronçon amont (plusieurs méandres rescindés).

Afin d'appréhender l'évolution du profil en plan du Serein une comparaison a été effectuée à partir des photos de 1954 et 2014.

c- Analyse de l'évolution du tracé du Serein entre 1954 et 2014

- Création d'une carte présentant l'évolution du tracé

L'analyse de la photo de 1954 permet de disposer d'un état initial avant les principaux travaux de curage et de rectification du Serein.

Le tronçon amont étudié est compris entre l'amont immédiat du seuil et l'ancien barrage en amont de Beaumont.

Le tronçon aval étudié est compris entre le seuil et la confluence Yonne - Serein.

A partir des photographies aériennes anciennes et récentes de ce tronçon, nous avons donc reporté le tracé du Serein de 1954 sur la photo aérienne de 2014 (cf. Figure 24 p70 et Figure 19 p64).

5.4.2.2 Résultats de l'étude diachronique des photographies aériennes

a- Evolution du bief aval du seuil

Le linéaire aval a fortement été remanié de l'aval du barrage jusqu'à la confluence avec l'Yonne. L'ancien méandre aval, scindé lors des travaux Ponts et chaussées, est visible sur les photos jusqu'en 1968 (cf. Figure 20 p65).

Le canal de fuite présentait alors un linéaire de 160 m et le tronçon court-circuité un linéaire de 400 m.

Les travaux réalisés entre 1968 et 1972 ont élargi, approfondi et raccourci (rescindement de méandre) le linéaire de la rivière (cf. Figure 20 p65).

Le canal de fuite actuel a un linéaire de 670 ml dont les 520 ml aval correspondent à l'ancien tracé du Serein.

La comparaison des photos de 1987 et 1993 (cf. Figure 21 p66) montre un déplacement du lit mineur à l'aval immédiat du barrage lié à l'agrandissement de la plateforme du moulin de Bonnard. Ces travaux ont été réalisés fin des années 80.

Dépôts sédimentaires aval barrage

Une zone de dépôts à l'aval du barrage apparaît déjà sur la photo de 1949 (cf. Figure 22 p68).

Le banc de graviers galets présent quelques dizaines de mètres en aval du seuil a été plusieurs fois curé dans les 30 dernières années pour limiter l'inondabilité de l'usine présente directement en aval de la centrale.

Il se reconstitue à chaque fois (cf. ci-contre).

Sa régénération témoigne de l'activité du transport solide sur la zone.



Figure 17 : Banc de graviers se reformant en aval du seuil (photo 2014)

Le barrage est équipé de 3 grosses vannes de décharge qui sont ouvertes dès les hautes eaux.

Le mode de gestion des vannes de décharge en place semble permettre le transport solide à l'échelle du site.

Récemment les rehausses bois ont été remplacées par des clapets mobiles améliorant la débitance en crue et de ce fait le transport solide.



Figure 18 : Tronçon aval comparaison photo aérienne 1954 et 2014

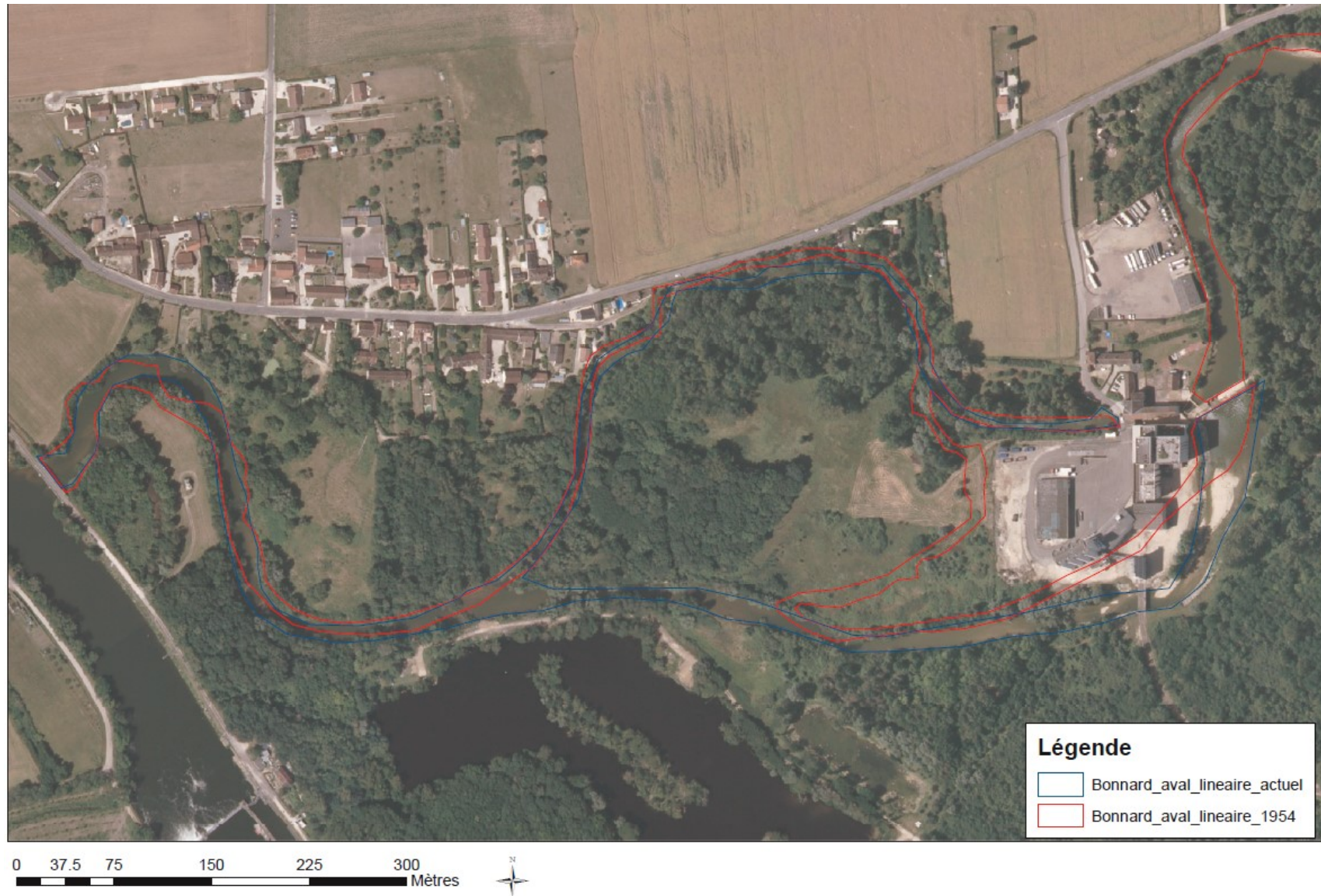


Figure 19 : Evolution du tracé aval du Serein 1954 - 2014, linéaire aval



1968



1973

Figure 20 : Travaux fin années 60 rescindement du Serein en aval du seuil, comparaison photo aérienne 1968 - 1973



28/07/1987



23/05/1993

Figure 21 : Travaux plateforme du moulin + chemin de fer fin années 80, comparaison photo aérienne 1987 - 1993

b- Evolution du bief amont

Méandre amont immédiat du seuil

En amont du barrage le Serein réalise un important méandre (amplitude de 400 m). Les travaux de la passe seront réalisés à l'intérieur de ce méandre.

A une date indéterminée, le Serein a sauté sa berge gauche en crue et commencé à rescinder naturellement le méandre.

Des enrochements ont été mis en place en rive gauche au niveau du début de rescindement pour conserver le méandre. La photo de 1949 montre les traces de ces travaux et de l'ancien début de rescindement (cf. page suivante).

La photographie de 1949 montre également plusieurs anciens méandres à l'amont déjà court-circuités.

1954-2014 Evolutions limitées

Ces évolutions depuis les travaux de rectification montrent que le tronçon amont reste fonctionnel en termes de transit sédimentaire.

Après 2014, le seuil de Beaumont a été arrasé. En l'absence de reconnexion de méandre ou reméandrage concomitant, une augmentation des sédiments en provenance de l'amont est attendue. Bien que le transport solide soit actif au niveau du seuil, il est possible qu'une partie de la fraction la plus grossière se stocke en tête du remous liquide. Le risque de débordement en rive gauche serait accru au niveau de la passe et de l'ancien début de rescindement naturel (pression sur la berge accrue).

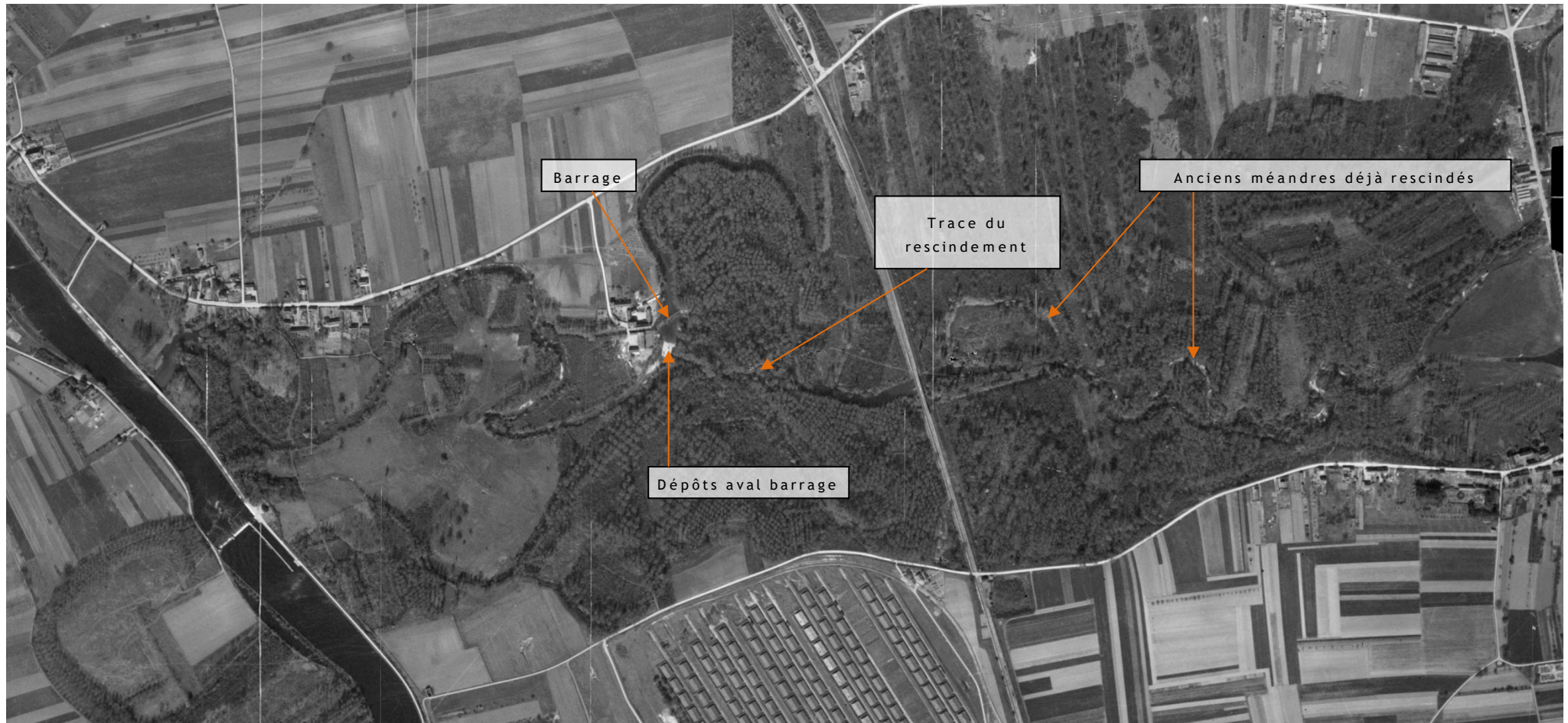


Figure 22 : Anciens méandres amont du seuil, Photo aérienne 15/04/1949



Figure 23 : Photo aérienne Beaumont 15/04/1949

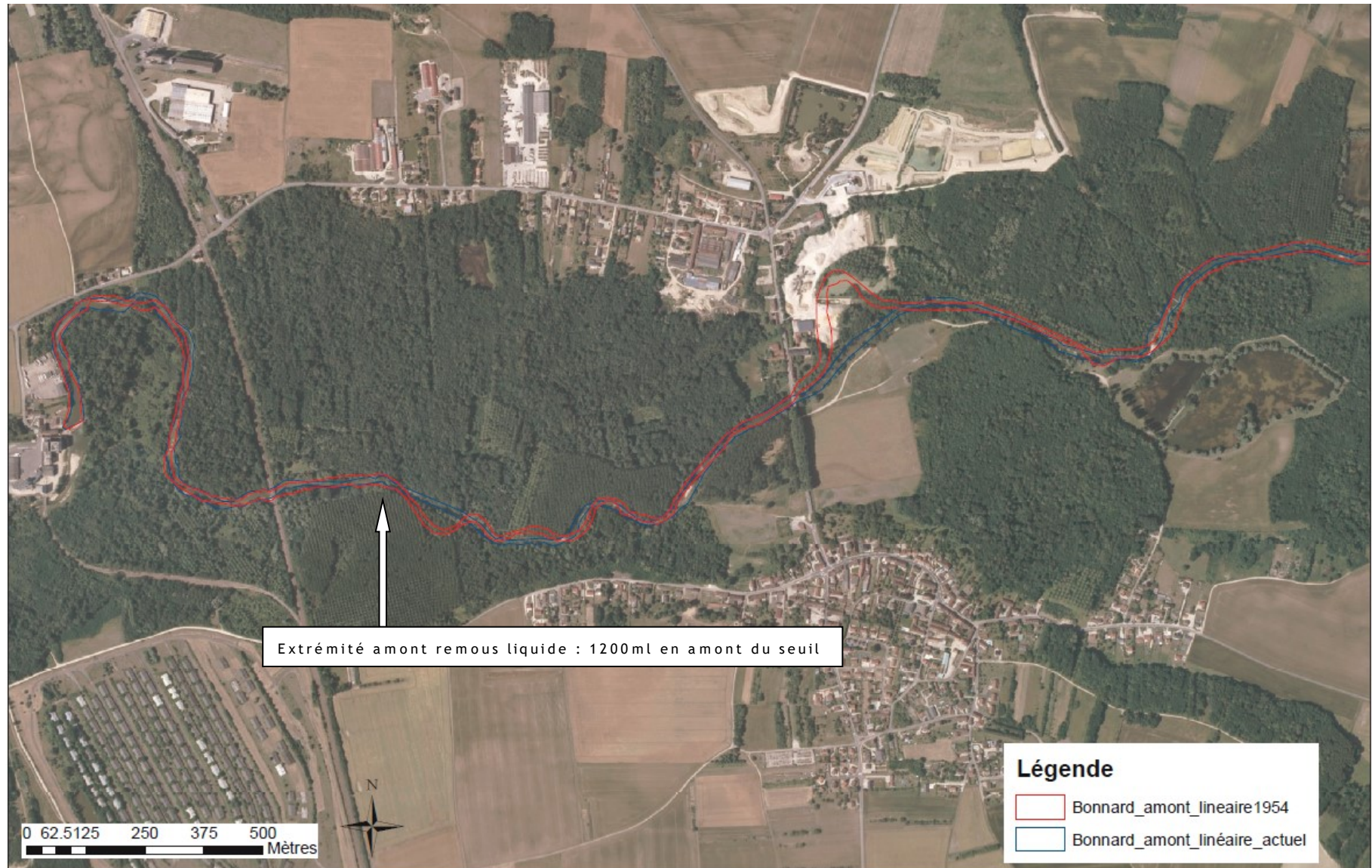


Figure 24 : Evolution du tracé du Serein 1954 - 2014 linéaire amont + remous liquide

c- Evolution secteur de grands travaux de rectification du Serein, entre 1967 et 1973

La photographie du 10/05/1972 montre l'importance des travaux de curage et de recalibrage/rescindement du lit mineur du Serein réalisés sur 5 km depuis sa confluence avec l'Yonne (travaux ponts et chaussés) (cf. Figure 25 p72).

Les sédiments extraits ont notamment été réutilisés en amont.

Ces travaux s'accompagnent de l'exploitation d'une gravière en aval rive gauche dès 1972.

<u>Secteur recalibré</u> <i>(début années 70)</i>	Tronçon aval	Tronçon amont	Total
Ancien linéaire	1 740 ml dont TCC 400 ml	3 250 ml	5 000 ml
Linéaire actuel	1 200 ml dont TCC 680 ml	3 100 ml	4 300 ml



Figure 25 : Photo aérienne 10/05/1972, Travaux de curage et recalibrage du Serein

5.4.2.3 Conclusion : impact initial du seuil sur le transit sédimentaire

a- Enjeu

Enjeu bien que qualifié d'absent dans l'annexe au classement en liste 2, nous préférons qualifier l'enjeu sédimentaire de modéré sur ce tronçon de rivière.

b- Résumé du contexte et effet

- Le seuil et le moulin sont déjà présents au début du 19^e siècle. La géomorphologie préexistante n'est pas connue mais le tracé présentait de nombreux méandres fonctionnels entre Beaumont et la confluence Yonne - Serin qui sont encore actifs ou visibles en 1949.
- Les travaux de la fin des années 60 ont consisté à supprimer l'ensemble des méandres en dehors de celui sur lequel le seuil du moulin de Bonnard est implanté.
- Le tracé du Serin a depuis lors très peu évolué
- Le seuil de Beaumont a récemment été arasé
- La présence d'un banc de graviers et galets mobiles en aval direct du seuil de Bonnard, montre qu'une partie des sédiments grossiers transite.
- La relative stabilité des berges en aval est compatible avec un transit sédimentaire non déficitaire même si le bief est dans le remous liquide de la confluence.

Ces indices, couplés à l'existence de 3 vannes de clapet de décharge permettent raisonnablement de penser que l'effet des installations sur le transit sédimentaire est limité.

c- Impact

Le croisement d'un enjeu modéré avec un effet limité permet de qualifier l'impact des installations de faible sur le transit sédimentaire.

d- Niveau d'équipement à mettre en œuvre

L'impact faible des installations existantes probablement en partie lié à l'existence et à la manœuvre des 3 vannes de décharge et du clapet permet de considérer que le transit sédimentaire est suffisant à l'échelle du site. Aucun aménagement supplémentaire n'est à prévoir (conclusion validée en copil cf. CR_2020-02-25_bonnard).

6 DIMENSIONNEMENT DE LA PASSE A POISSONS

Le dimensionnement présenté dans ce chapitre détail le fonctionnement du dispositif présenté en faisabilité.

Les éléments suivants n'ont notamment pas fait l'objet de modification :

- type de passe,
- débit à y faire transiter,
- critères de dimensionnement piscicole à utiliser.

6.1 RELATION DEBIT / HAUTEUR DE CHUTE AU SEUIL

La relation a été étudiée au niveau du seuil, levés des cotes d'eau en 2014.

Le suivi des hauteurs d'eau a été réalisé comme suit, 2 repères fixes ont été installés :

- en amont, rive droite, en amont direct de la passerelle,
- en aval direct du seuil rive gauche non loin de la future restitution de la passe pressentie.

Le calage altimétrique de ces repères a été réalisé par le cabinet Coquard en même temps que le levé de l'ouvrage.

Le maître d'ouvrage de l'étude a relevé les cotes d'eau pour différents débits.

Les débits instantanés à Beaumont ont été utilisés directement pour Bonnard (distance 2.3 km, pas d'affluent significatif, cf.10.1.1.2 p125).

	Débit rivière	Débit turbiné	Débit tcc	Cote eau amont mesurée	Cote eau aval mesurée	Chute
	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	IGN69	IGN69	m
21/07/2014	1.13	0	1.13	84.35	81.41	2.94
30/07/2014	1.13	0	1.13	84.35	81.41	2.94
11/08/2014	1.9	0.8	1.1	84.35	81.41	2.94
15/08/2014	7.5	6.4	1.1	84.35	81.41	2.94
15/09/2014	1.49	0	1.49	84.35	81.46	2.89
27/10/2014	9.92	6.5*	3.42	84.35	81.51	2.84
19/11/2014	22.1	9.5	12.6	84.37	82.21	2.16

* seule G1 grosse Kaplan était en route.

6.1.1 COTE D'EAU AMONT PROJET

La cote minimale d'exploitation sera ramenée à 84.30 IGN69 (cf. 4.3.2 p35).

Compte tenu de la manœuvre automatique des vannes de décharge et des clapets la « cote des plus hautes eaux » est fixée à ⁵ 84.40 IGN69 (cf. 4.3.2 p35). Comme les capacités de décharge sont importantes (vannes et clapets de forte capacité), sur la plage de fonctionnement de la passe à poissons, la cote max amont est prise à 84.40 IGN69. Remarque une fois la capacité de turbinage atteinte, la cote d'eau amont sera considérée dans le modèle à cette cote même si dans les faits elle variera entre 84.30 et 84.40 (plage de 10 cm permettant la régulation).

⁵ Cette cote est réglementaire. Elle traduit l'obligation suivante : la cote du plan d'eau amont ne peut dépasser « la cote des plus hautes eaux » que si l'ensemble des organes de décharge a été ouvert préalablement.

D'autre part malgré la distance importante entre le seuil et l'entrée hydraulique de la passe à poissons les pertes de charges seront négligées car :

- L'entrée hydraulique reste dans l'emprise de la retenue,
- la section hydraulique de la rivière est très importante au regard du débit qui y transite pour les basses et moyennes eaux.

Ainsi sur la plage de dimensionnement de la passe :

- pour Q rivière varie entre Q étiage et $(Q \text{ max turbiné} + Q_{\text{res}}) \Rightarrow$ cote d'eau amont 84.30
- pour Q rivière $> Q \text{ max turbiné} + Q_{\text{res}} \Rightarrow$ cote d'eau amont 84.40

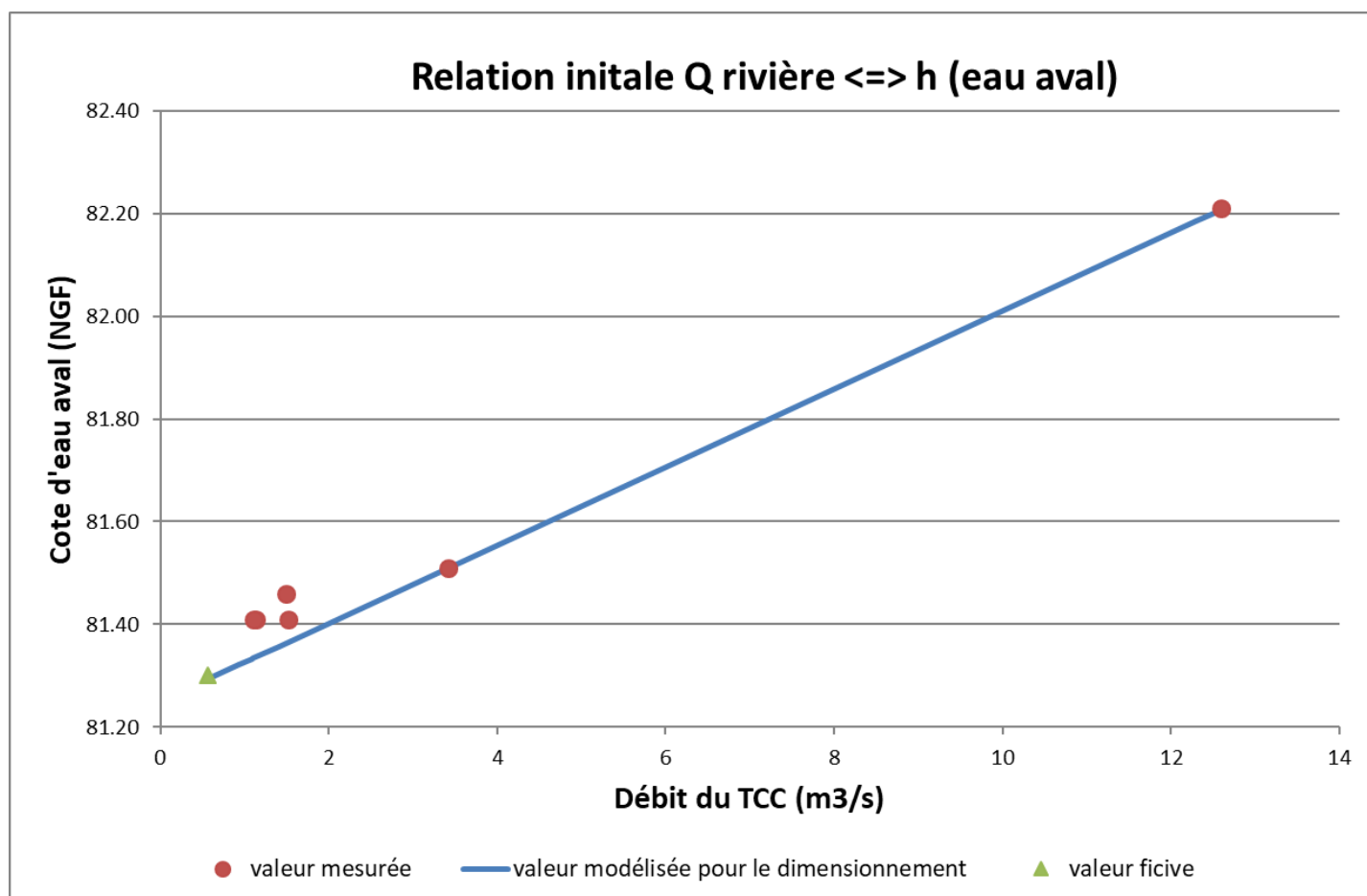
6.1.2 COTE D'EAU AVAL

De manière à durcir les conditions de dimensionnement aval un point de mesure fictif a été ajouté aux mesures réalisées : Q 0.56 cote aval 84.30 IGN69.

Le calage de la passe pour qu'elle fonctionne pour ses très basses eaux aval permet de garantir l'absence de dénoisement aval même en cas d'érosion du banc de sédiments qui tient la ligne d'eau en pied de seuil (il a été de nombreuses fois évacué par le passé pour limiter les inondations du moulin cf. Figure 17 p62).

Une relation linéaire a pu être calée entre cote d'eau mesurée et débit sur le TCC.

Elle permet d'estimer les cotes d'eau aval « durcies » pour les débits de référence.



6.1.3 HAUTEUR DE CHUTE EN FONCTION DES DEBITS AU SEUIL

Les cotes d'eau amont et aval attendues au niveau du seuil sont synthétisées dans le tableau suivant :

Tableau 7 : Hauteur de chute en fonction des débits

Station ref	Débit rivière			Cote eau aval	Cote amont pro	Chute pro
Bonnard	Q (m3/s)	Q turbiné	Q tcc	NGF	NGF	m
VCN3(5)	0.56	0	0.56	81.29*	84.13**	2.84
VCN10 (2)	0.93	0	0.93	81.32*	84.21**	2.89
Qres	1.09	0	1.09	81.33*	84.30	2.97
Qmedian	5.74	4.64	1.1	81.33	84.30	2.97
Module	10.9	9.5	1.4	81.36	84.31	2.95
2*module	21.8	9.5	12.3	82.18	84.40***	2.22

* condition aval durcie

**le débit de la rivière s'écoule à 100% par la future passe et l'échancrure. Comme il est inférieur au débit réservé, la cote plan d'eau est inférieure à la cote mini d'exploitation de 84.30.

*** cote des plus hautes eaux (régulation par vannes et clapet de décharge)

Compte tenu de la section hydraulique forte du Serein en amont du seuil, les pertes de charge entre seuil et entrée de passe peuvent être négligées sur la plage de fonctionnement de la passe.

6.2 POSITIONNEMENT DE LA PASSE

En raison de la présence des bâtiments de l'usine et du moulin ainsi que de la route, il a été exclu de faire une passe en contournement de la centrale.

Deux positionnements ont été envisagés :

- a) En contournement en rive gauche avec prise d'eau directement en amont du seuil,
- b) En contournement rive gauche en suivant la dépression naturelle existante.

L'implantation en contournement rive gauche dans le bras préexistant a été retenue, car :

- elle présente une attractivité géométrique forte (pointe amont du seuil naturel) ;
- la préexistence d'un bras actif en crue limitera les volumes de déblais ;
- La longueur importante permet une pente faible compatible avec l'utilisation d'engrèvements limitant l'emploi de béton.

En revanche ce tracé implique :

- la création d'un passage sous le merlon présent en sommet de berge au niveau de l'entrée hydraulique ;
- un accès mal aisé (piste à créer).

6.3 ESPECES CIBLES

L'état des lieux du site (cf. 10.1.5 p162) permet de fixer comme espèces cibles principales les espèces présentes de migrateurs holobiotiques : cyprinidés rhéophiles et brochets en l'absence actuelle d'anguille participant à la migration.

Comme indiqué au 5.2.3 p41, l'anguille pouvant à plus ou moins long terme recoloniser le Serein, elle a également été prise en compte comme espèce cible.

6.4 PLAGES DE FONCTIONNEMENT

La passe devra être fonctionnelle pour les étiages et les hautes eaux, pour cela la plage de fonctionnement hydrologique retenue est :

- Valeur basse : VCN3q 0.56 m³/s
- Valeur haute : 2 x le module 20.8 m³/s.

Cette plage de débit couvre environ 85% des débits moyens journaliers (cf. Figure 41 p127).

6.5 ATTRACTIVITE

Pour favoriser l'attractivité, la passe a été implantée à la pointe amont du seuil, en rive gauche (cf. Photo 6 p83)

La passe ne concentrera pas l'ensemble du débit réservé. Ainsi, pour que le méandre dans la retenue ne devienne pas un plan d'eau sans écoulement à l'étiage, 300 l/s continueront de s'écouler au seuil. Ces 300 l/s seront concentrés en rive gauche du seuil, rive dans laquelle débouche la passe à poissons, de manière à renforcer son attractivité.

La passe concentrera néanmoins une part importante des débits 800 l/s représentant :

- 85% du VCN10 biennal.
- légèrement plus que le Qmna5 de la rivière (720 l/s)
- plus de 7% du module

6.6 CHOIX DU TYPE DE PASSE

La configuration du site et l'existence d'un bras naturel collectant :

- les débits de débordement en crue,
- certains écoulements dans la nappe même en étiage,

a conduit à retenir une rivière de contournement empruntant ce chenal.

Le dispositif sera découpé en 3 parties (d'amont en aval) :

- A. Prise d'eau avec passage busé sous le merlon présent en berge du Serein
- B. Pour limiter le débit entrant de montée des eaux amont en cas de crues exceptionnelles de la rivière, 1 fente verticale sera installée :
 - objectif prévenir une érosion des berges de la future passe
 - éviter le débordement de la passe en aval, car la prise d'eau se fait à travers un merlon marquant la berge.
- C. Un ruisseau artificiel (cf. ci-contre) jusqu'au pied du seuil.



La numérotation est reportée sur les plans et photos des pages suivantes.

Le linéaire envisagé pour le dispositif de montaison, est présenté :

- sur le plan page suivante,
- sur les photos prises d'amont en aval présentées à la suite,
- sur le plan topographique réalisé lors de la campagne de juillet 2014.

Il s'agit d'un ancien bras qui débouche directement en pied de seuil.

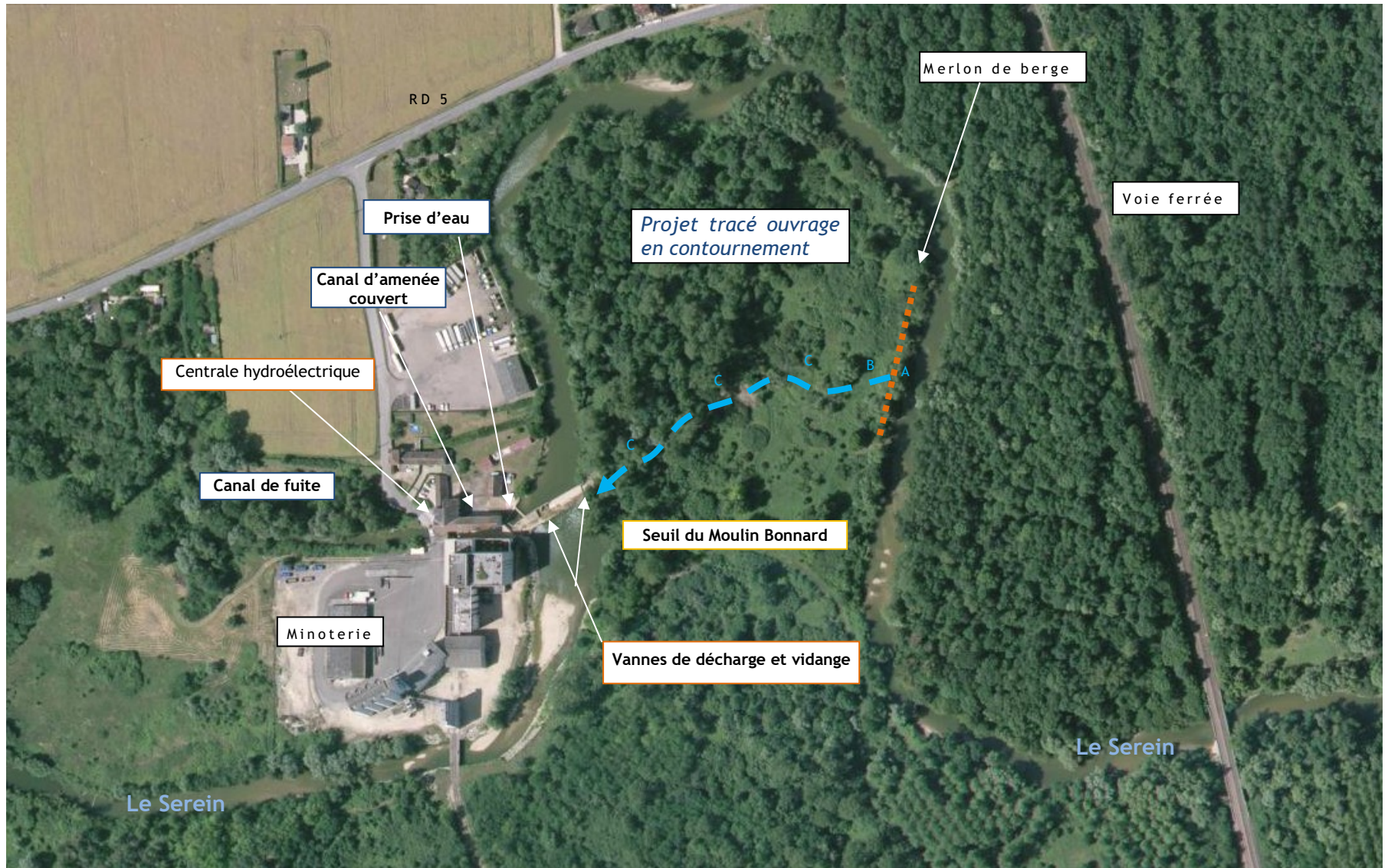


Figure 26 : Projet d'implantation de la passe en contournement (sur fond orthophoto)



Figure 27 : Projet d'implantation de la passe en contournement (sur fond topographique)

Rq : le plan est fourni à l'échelle en annexe informatique.

Figure 28 : Présentation du bras existant (zone future passe)

Les numéros des photos présentées dans les pages suivantes sont positionnés sur la figure ci-dessous.

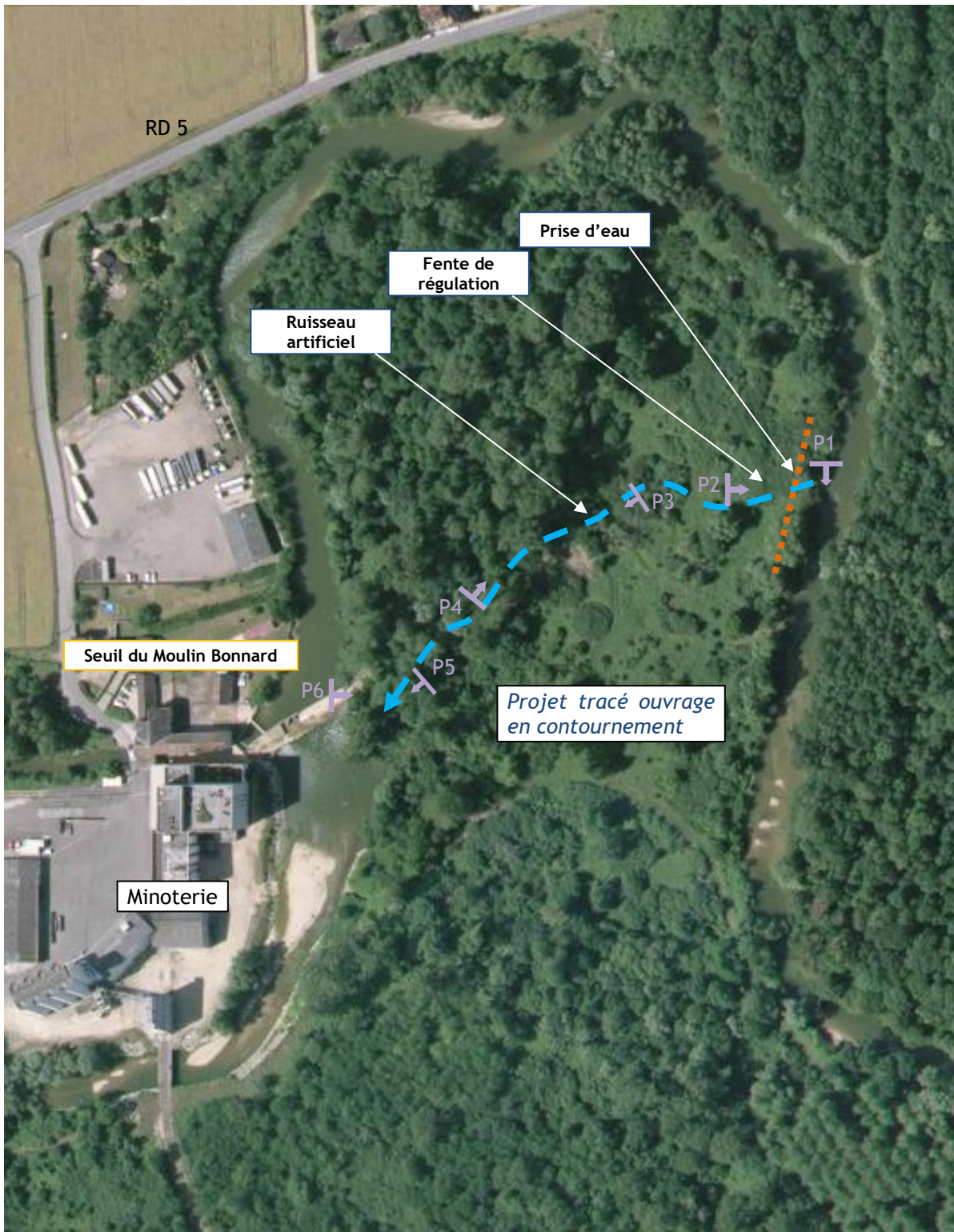


Photo 1 : Berge amont et pseudo merlon



- A créer : Prise d'eau (ouvrage A)
- préservation de la possibilité de circulation
 - préservation de l'effet du merlon

Photo 2 : Amont du bras et merlon de berge vue de l'aval



- A créer : Fente de régulation (ouvrage B)
- réglage débit entrant
 - limitation du débit entrant en crue (risque érosif)

Photo 3 : Partie amont du bras (talweg de 50cm de profondeur) vue amont

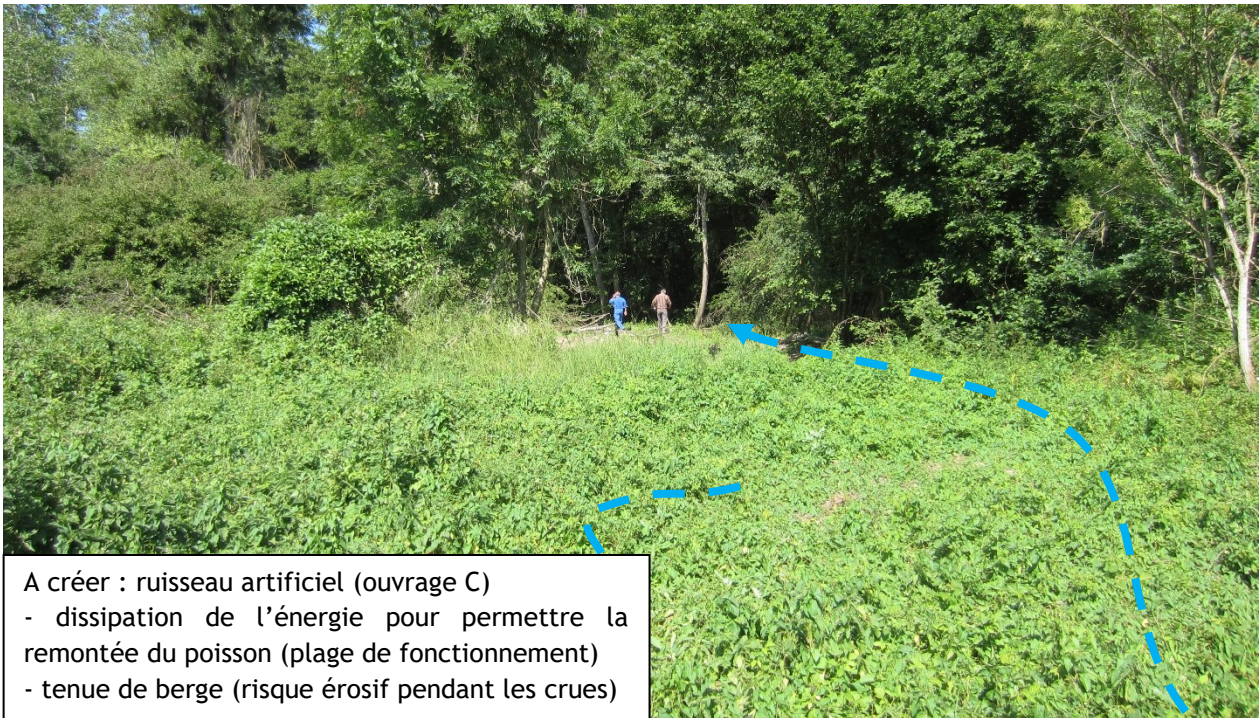


Photo 4 : Partie aval du bras (talweg largeur > 3m, h>1m avec écoulement fréquent)



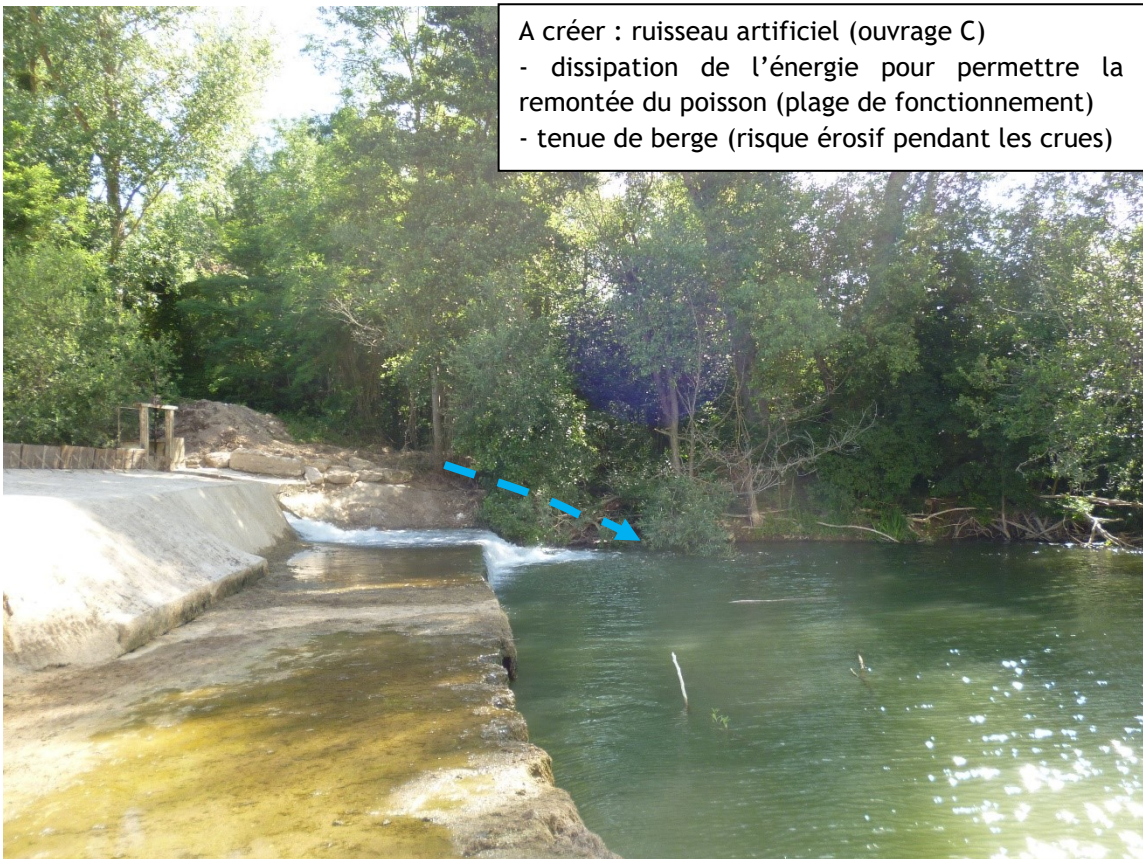
Photo 5 : Sortie hydraulique, vue amont

A créer : ruisseau artificiel (ouvrage C)
- dissipation de l'énergie pour permettre la remontée du poisson (plage de fonctionnement)
- tenue de berge (risque érosif pendant les crues)



Photo 6 : Sortie hydraulique, vue aval

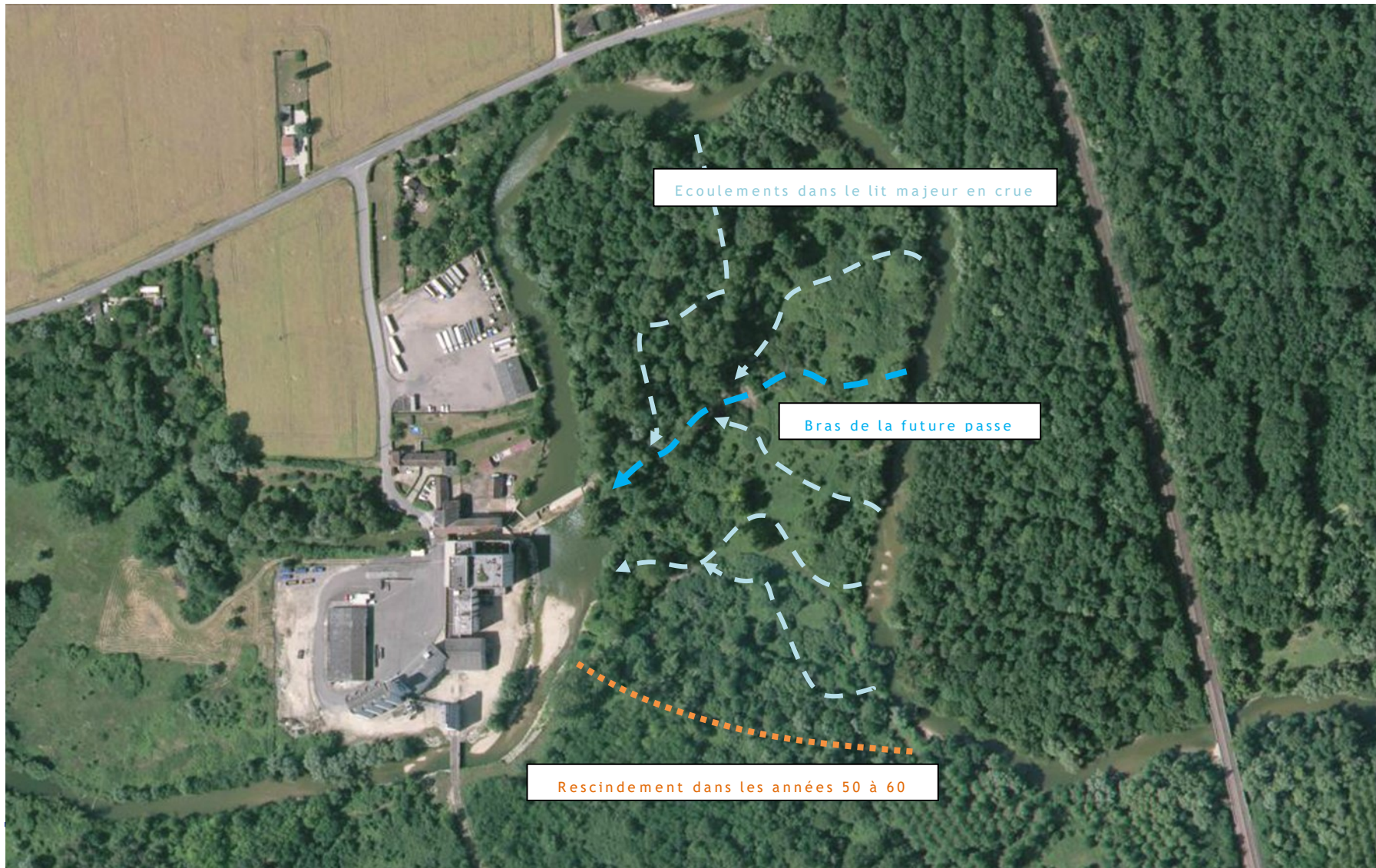
A créer : ruisseau artificiel (ouvrage C)
- dissipation de l'énergie pour permettre la remontée du poisson (plage de fonctionnement)
- tenue de berge (risque érosif pendant les crues)



6.7 CONTRAINTES LIEES AUX CRUES

Actuellement lors des crues une partie de l'eau déborde de la rivière sur sa rive gauche. Elle transite dans le lit majeur et rejoint, pour partie, le talweg qui accueillera la passe à poissons.

Figure 29 : Ecoulements en lit majeur durant les crues



La remontée aval des niveaux d'eau assez précoce en crue participe à la protection des berges de la partie aval du bras contre l'érosion. En effet quand la hauteur d'eau et les vitesses deviennent importantes dans le lit majeur durant la montée de crue, le talweg est déjà en partie rempli et la pression érosive sur les berges submergées est limitée.

Il n'en va pas de même en amont. Une érosion localisée marque la confluence entre 2 talwegs drainant le lit majeur. La cote du talweg perd alors 1m d'altitude sur 2m linéaire (pente 50%).

Des dispositifs anti-érosion sont donc à prévoir

- sur le fond,
- sur les berges.

6.8 DIMENSIONNEMENT HYDRAULIQUE DE LA PASSE A POISSONS

6.8.1 METHODE

La passe retenue est d'un point de vue hydraulique composite. Les méthodes de calcul de l'hydraulique dans les différentes parties de la passe sont différentes :

- A passage busé
- B bassin à fente verticale
- C ruisseau artificiel à écoulement uniforme.

Remarque ces aménagements et leur enchaînement sont suffisamment longs pour que la cote d'eau à l'aval hydraulique de la passe à poissons n'ait pas d'incidence sur le débit pris en amont.

Dans ces conditions, le dimensionnement a été réalisé de la manière suivante :

- 1) débit de 800 l/s utilisé pour le dimensionnement de tous les ouvrages,
- 2) dimensionnement de la partie A (passage busé) pour que les pertes de charge soient négligeables,
- 3) dimensionnement des parties B et C pour que les cotes d'eau amont en entrée du dispositif correspondent à celles en sortie du dispositif le précédant hydrauliquement.

Les dimensionnements pour chaque partie sont présentés dans les paragraphes suivants.

Une fois la géométrie calée pour le débit nominal, il est possible de calculer la courbe de remous pour l'ensemble du dispositif à différents débits.

6.8.2 PARTIES A : PASSAGES SOUS MERLON AMONT

6.8.2.1 Franchissement du merlon de berge par une buse

La berge au droit de la future prise d'eau de la passe semble rehaussée par une sorte de merlon qui limite la fréquence de débordement et de ce fait l'érosion et le risque de rescindement naturel du méandre (cf. Figure 29 p84).

La passe à poissons devra franchir ce merlon :

- sans augmenter le risque de débordement,
- en permettant le franchissement des engins agricoles (mise en valeur potentiel du boisement en rive droite).

Il a été choisi d'installer une buse ronde.

- Critère de dimensionnement piscicole :
 - vitesse de l'eau lente < 0.8 m/s en fonctionnement nominal
 - hauteur d'eau supérieure à 30 cm
 - perte de charge négligeable
- Buse suffisamment haut pour être facilement pénétrable par le personnel d'entretien (blocage d'embâcles...).

En fonctionnement nominal, la passe à poissons recevra 0.8 m³/s. Pour garantir une vitesse d'eau inférieure à 0.5 m/s, une section hydraulique de 1.6 m² est requise.

En première approche, une buse ronde renforcée de 1.6 m de diamètre a été retenue. Son fil d'eau sera placé 1.2 m sous la cote d'eau minimale d'exploitation :

- de ce fait sa section hydraulique sera = 1.618 m²
- la vitesse de l'eau sera donc de $0.8 / 1.6 = 0.5$ m/s.

Il y aura donc un passage d'air de 0.4 m au-dessus de la lame d'eau pour le débit nominal.

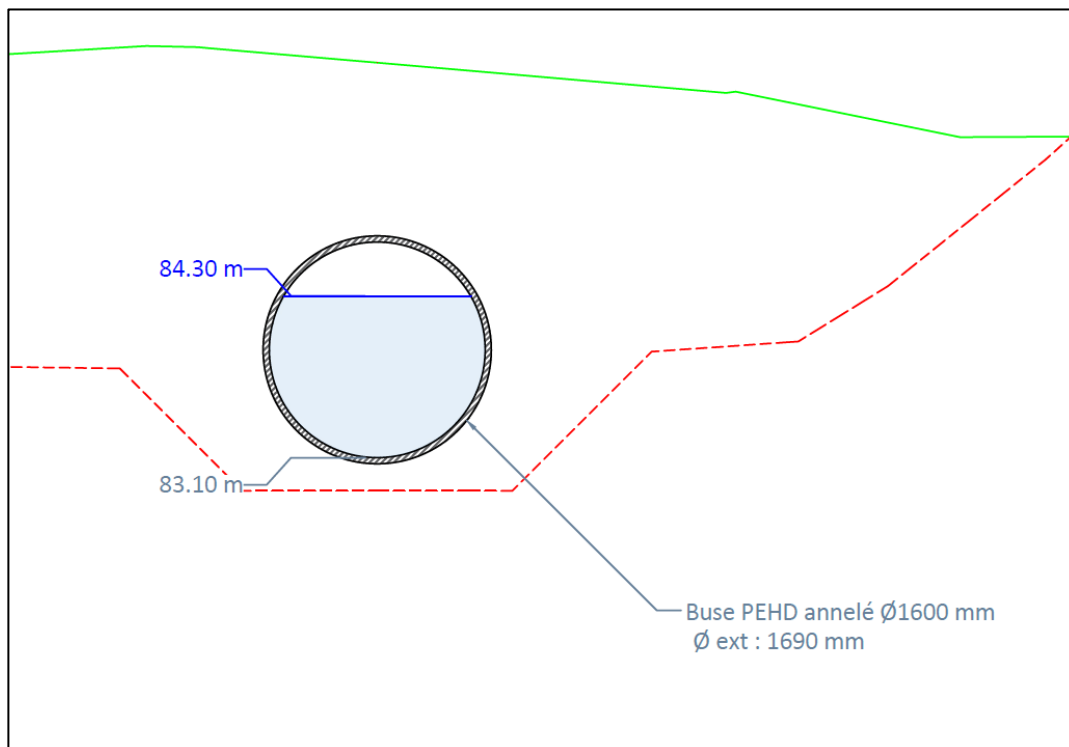


Figure 30 : Profil de la buse sous le merlon de berge amont

Rq : le profil est fourni à l'échelle dans le cahier de plans en annexe.

En fonctionnement nominal les écoulements y seront uniformes. Ses caractéristiques peuvent être calculées à l'aide de la formule de Manning, la perte de charge peut être calculée comme suit :
Connaissant le type de cloison PVC (en prenant un coefficient très sécuritaire de $K=50$, dépôt au fond, embâcles ...), le débit de $0.8 \text{ m}^3/\text{s}$, il est possible de calculer la pente motrice. Dans ce cas elle vaut au maximum 0.0003 m/m soit moins de 1.6 mm pour 6 m linéaire de buse.

débit calculé en fonction de la hauteur d'eau				g	9.80665 m.s-2
diamètre	D	1600 mm	1.6 m		
rayon de la passe	R	800 mm	0.8 m		
largeur au miroir	B	1.386 m			
h eau	h	1.2 m			
	alpha	4.189 rad	240.00 degré		
surface cercle	st	2.011 m ²			
surface camambert	sc	1.340 m ²			
surface mouillée	sh	1.618 m ²			
périmètre mouillé	ph	3.351 m			
rayon hydraulique	rh	0.483 m			
pente de la ligne de charge	i	0.00027 m/m	0.0267%	0.00027 rad	0.015 degré
strikler	K	50			
débit	Q	0.813 m ³ /s	813 l/s	2926 m ³ /h	
vitesse	V	0.502 m/s			
Froude	F	0.142 fluvial			
nombre de buse identique	nb	1 U			
débit	Q	0.813 m ³ /s	812.695 l/s	2925.701 m ³ /h	

La perte de charge de moins de 2mm est bien négligeable.

6.8.2.2 Aménagements complémentaires liés à l'entretien au niveau de l'ouvrage A (passage sous la digue de berge)

A l'extrémité amont du dispositif (entrée hydraulique), un dispositif « stop embâcles » sera installé. Il est proposé qu'il soit de conception rustique. Il sera constitué d'une rangée de piquets en bois enfichés verticalement laissant un passage entre eux de 50 cm de largeur. Il sera installé en arc de cercle en amont de la buse.

6.8.2.3 Partie B : fente verticale amont

Critères / caractéristiques limitants retenus :

- Chute entre bassins max 0.15 m (vitesse dans les jets limitée)
- Largeur minimale de fente 0.3 m (favorisant le passage des plus gros individus)
- Puissance volumique maximum (150 W/m^3)
- Profondeur minimale des bassins 0.5 m
- Fente jusqu'au fond (transit des espèces benthiques).

Types d'espèces	Saumons, truites de mer	Aloses	Lamproies marines, lamproies fluviatiles	Truites de rivière, ombres	Grands cyprinidés rhéophiles, brochets (LT > 30 cm)	Autres cyprinidés rhéophiles (LT < 25-30 cm)	Petites espèces benthiques (chabot, lamproie de planer, apron)	Anguilles
Passes à bassins successifs (dont rampes à enrochements en rangées périodiques et pré-barrages)								
Type de jet au niveau des cloisons	Jet plongeant / jet de surface	Jet de surface	Jet de surface	Jet plongeant / jet de surface	Jet de surface	Jet de surface	Jet de surface	Jet de surface
Charge minimale sur échancrure (jet plongeant)	0,3			0,25 - 0,3				
Largeur minimale des sections de passage (m)	0,3	0,4	0,2	0,15	0,3	0,2	0,15	0,15
Chute préconisée entre bassins (m)	0,30	0,25	0,25	0,25 - 0,30	0,25	0,2	0,15	0,2
Profondeur minimale des bassins (m)	1	1	0,5 - 0,75				0,5	0,5
Energie dissipée préconisée (W/m ²)	200 - 250	150	150-200	150 - 200	150		100-150	150
Rampes à macro-rugosités régulièrement réparties								
Hauteur d'eau minimale sur la rampe (m)	0,4		0,15	0,3		0,2 - 0,3	0,2	0,05
Vitesses maximales entre les blocs (m/s)	2,5	2	2	2	2	1,5	1,5	1,5
Pente recommandée (maximale, en %)	7	6	7	7	6	4 - 5	4	

Tableau 8 : Critères pour les fentes, extrait de REFMAI V18.1.4.0

La cote d'eau amont ne variera que de 10 cm sur la plage de fonctionnement normale de la passe à poissons, compte tenu :

- des capacités de régulation très importantes (3 vannes de décharge + clapet) pour les crues,
- et de la cote des plus hautes eaux (84.40) très proche de la cote d'exploitation (84.30).

Cependant la prise d'eau pour la passe à poissons se fera à travers un merlon de berge servant à limiter le volume d'eau circulant à l'intérieur du méandre pendant les crues (tendance au rescindement). Il est donc impératif :

- que la prise d'eau de la passe n'aggrave pas le risque inondation à cet endroit,
- que les débits en crue exceptionnelle ne détériorent pas la passe à poissons.

Il est donc nécessaire d'installer un dispositif à l'entrée hydraulique permettant :

- a) la régulation des débits entrants (pour limiter les phénomènes érosifs),
- b) d'éviter que l'eau de la rivière après avoir traversé le merlon de berge ne se répande dans le lit majeur pour des crues d'occurrence plus faible qu'à l'état actuel (augmentation de la pression érosive).

Rq : L'ensemble de la zone est d'ores et déjà complètement inondée en crue exceptionnelle.

Pour ce faire :

- a) Une fente verticale sera installée en aval de la traversée sous le merlon de berge pour permettre de limiter le débit entrant en crue exceptionnelle, tout en garantissant un débit nominal de 800 l/s en basses eaux franchissable par les poissons,
- b) Les murs latéraux et les voiles auront une cote d'arase permettant d'éviter le débordement des bassins même en cas de crue. Pour ce faire, ils seront identiques (au moins en partie amont) à la cote du merlon de berge existant à savoir 86.15 NGF,
- c) La fente sera équipée d'une planchette de réglage.

Pour le débit nominal de 800 l/s :

Bassin	abréviation	unité	valeur
charge inter bassin max	dh	m	0.10
Longueur	lo	m	5.00
largeur	la	m	2.50
largeur de la fente1	b	m	0.5
ratio Long/larg	la/lo	m	0.50
sur profondeur	z	m	0.37
coef écoulement fente	cd		0.75
pente du fond bassin	p	m/m	0%
Débit dans la passe	qp	m ³ /s	0.8
débit d'appel ajouté au dernier bassin	qa	m ³ /s	0
Débit dernier bassin	qdb	m ³ /s	0.8
Charge sur la première fente	h1	m	1.53
vitesse max dans la fente	V	m/s	1.40
vitesse mini dans la fente	Vmin	m/s	0.42
volume B1		m ³ /s	22.5
puissance dissipée B1		W/m ³	34.5

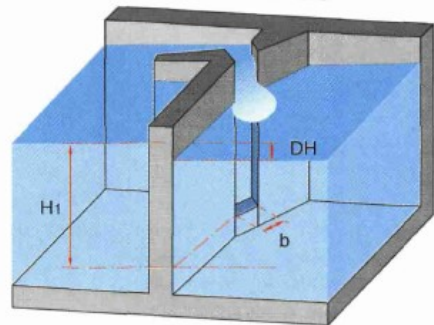
Les caractéristiques géométriques précises de la fente sont présentées sur la Figure 31 p90 et dans le cahier de plans joint en annexe.

Le bassin en aval de la fente sera spécialement allongé pour que les vitesses s'homogénéisent sur la largeur avant l'entrée de la partie C (ruisseau artificiel).

Une rainure sera prévue dans le GC de la fente pour permettre le réglage de la cote deversante (planchette installée au fond).

La cote de la planchette de réglage présente au niveau de la fente de 50 cm de largeur peut être calculée de 2 manières :

- communication entre bassins modélisée par une fente verticale cd 0.75 malgré l'absence de déflecteur amont, d'angle et de biseautage => cote deversante planchette = 82.77 IGN69
- communication entre bassins modélisée par une échancrure profonde (loi de seuil avec cd 0.4) malgré la très faible chute et l'enneolement très important.
=> cote deversante planchette = 82.55 IGN69



La chute de 10cm ne représentant ici que 6% de la charge, nous retenons en première approche la modélisation en tant que fente verticale et la planchette sera installée à cote deversante de 82.77 IGN69. Néanmoins le cd d'une telle fente n'est pas facile à définir. La cote du radier en fond de fente sera construite à 82.40 permettant le cas échéant d'abaisser la planchette pour permettre la prise d'un débit plus grand si besoin (si 0.75 s'avérait un cd surestimé).

6.8.2.4 Zone de transition entre passe à bassins amont et ruisseau artificiel

L'hydraulique dans une passe à bassin est modélisable à l'aide d'outil tel que CASIOPEE. Celle au milieu d'un ruisseau artificiel est modélisable en tant qu'écoulement uniforme. La transition entre ces 2 modes d'écoulements est plus difficilement caractérisable.

La charge sur le « seuil d'entrée dans le ruisseau » a donc été estimée de 3 manières différentes et un dispositif de réglage sera implanté à ce niveau (rainures latérales pour rendre aisée l'installation d'un seuil de fond si nécessaire).

a- Méthode a) : Déversoir à crête longitudinale trapézoïdale

Les figures, les formules et la terminologie utilisées dans ce paragraphe sont issues de CETMEF 2005⁶.

Compte tenu du départ en pente douce du ruisseau artificiel, l'entrée du dispositif peut être assimilée à un déversoir rectangulaire à crête longitudinale trapézoïdale très épaisse (6.5 premiers mètres du ruisseau).

On peut alors faire les approximations suivantes en raison de la faible pente du ruisseau (1.35 %) :

- l'impact de cette faible pente sur la cote déversante peut être négligé sur l'épaisseur du seuil considéré
- considérer le seuil comme dénoyé en aval quand $h_2/h_1 < 0.8$

$$Q = \mu K C_v L h_1^{3/2}$$

Formule 60 : expression du débit pour un déversoir de section trapézoïdale à crête épaisse en écoulement noyé

En considérant les 6.5 premiers mètres du ruisseau comme un seuil à crête longitudinale trapézoïdale, $h_2/h_1 < 0.8$ compte tenu de la pente du fond. Le seuil est alors dénoyé ($K=1$).

⁶ Notice sur les déversoirs - centre d'études techniques maritimes et fluviales-ministère des transports -février 2005-89p

⁷ ici h_1 cote eau amont -cote dev seuil et h_2 = cote eau aval à 6.5 m du seuil-cote seuil

μ coefficient de débit lié à la forme du seuil est accessible à travers l'abaque suivant :

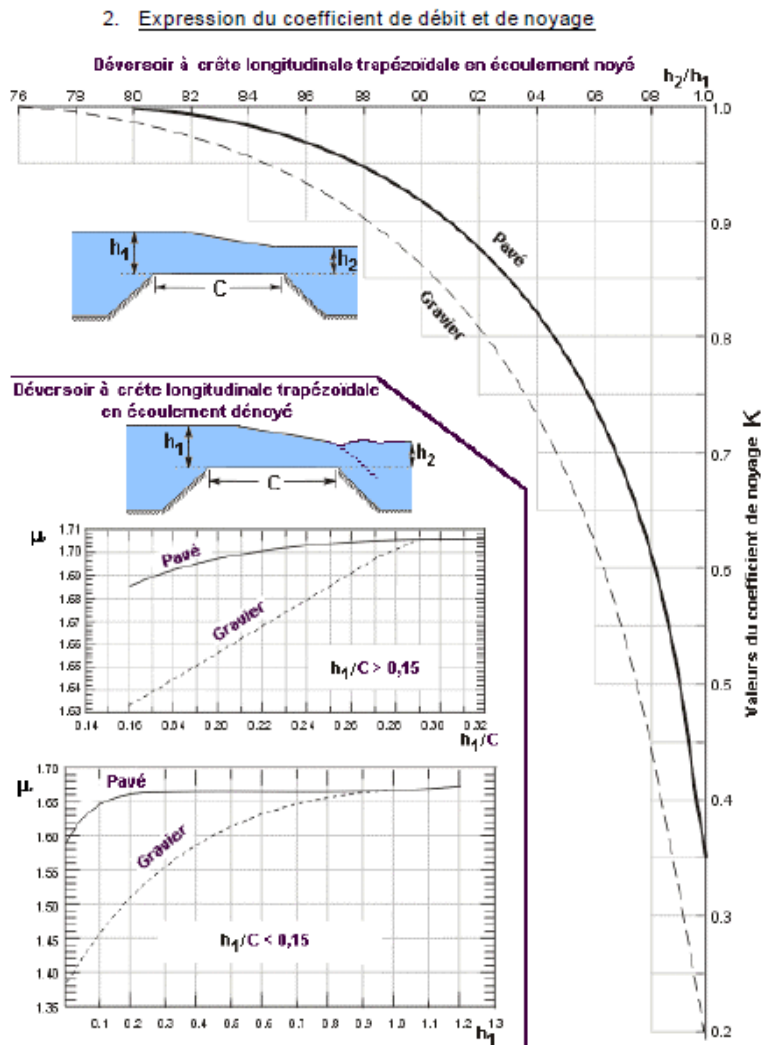


Figure 61 : coefficient de débit μ et coefficient de noyage K pour un déversoir à section trapézoïdale respectivement en écoulement dénoyé et en écoulement noyé.
D'après Austroads, A Guide to the Hydraulic Design of Bridges, Culverts and Floodways (1994).

Le coefficient de vitesse C_v est accessible par l'abaque suivant

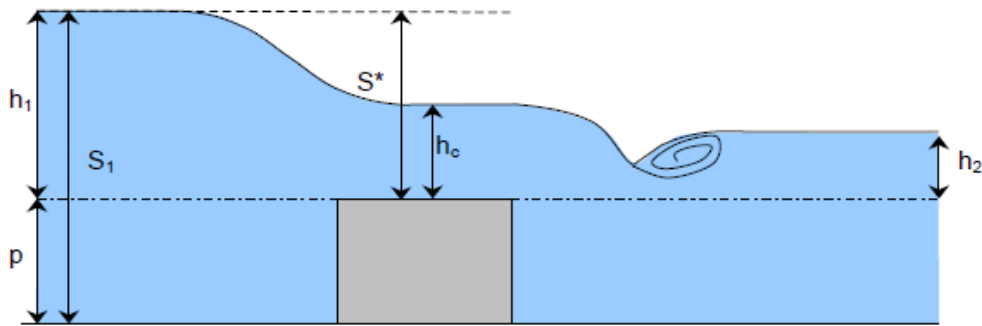


Figure 40 : déversoir à crête épaisse avec emplacement des sections permettant de calculer le coefficient de vitesse d'approche C_v

L'abaque ci-dessous permet d'obtenir le coefficient de vitesse C_v pour différentes configurations géométriques de déversoir à crête épaisse.

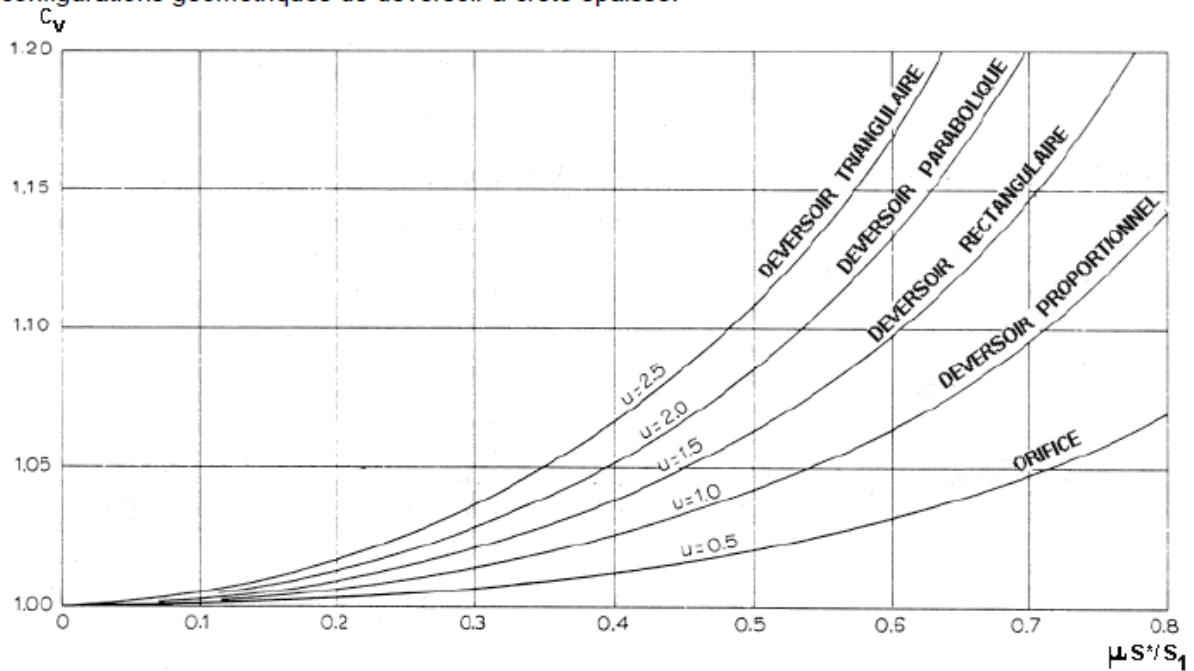


Figure 41 : abaque donnant C_v en fonction du rapport $\mu S^*/S_1$ et de la forme géométrique du déversoir à crête épaisse.

D'après : « Discharge measurement structures » de Delft Hydraulics Laboratory

Dans notre cas

Grandeur	Abréviation	Valeur	Unité
Longueur déversante	L	2.5	m
Pelle amont	P	1.47	m
Charge sur le seuil	$h_1=H$	0.33	m
Epaisseur du seuil	C	6.5	m
Ration charge sur épaisseur	H_1/C	0.051	
Coef de débit	μ	1.65	cf abaque
Coefficient de noyage	K	1	dénoyé
	$\mu \cdot s^*/s_1$	0.303	
Coef de vitesse	C_v	1.025	cf abaque
Débit	Q	0.802	m ³ /s

Par la méthode a), la charge amont H calculée pour un débit de 0.802 m³/s est de 33 cm pour un seuil de 2.5 m de largeur.

Limite par rapport aux conditions d'application : pente aval faible de 1.35 % inférieure aux conditions classiques d'utilisation.

b- Méthode b) : Seuil en enrochement jointif

L'entrée du dispositif peut être considérée comme un départ de seuil en enrochements jointifs tel que décrit dans Larinier et al. (2006⁸). Dans ce cas il y est indiqué en p60 et 61 de ce document :

La relation entre la charge amont h_{am} sur la crête de la rampe et le débit unitaire q est bien représentée par la formule de type déversoir **dénoyé** (Larinier et al. 1995) :

$$q = C \times \sqrt{2g} \times h_{am}^{3/2}$$

valeur du coefficient de débit **C** est constante et voisine de 0.37 (Larinier et al 1995).

Pour un déversoir rectangulaire de 2.5 m de largeur et un débit 0.800 m³/s la hauteur d'eau amont calculée par cette méthode est de 33.6 cm.

Limite par rapport aux conditions d'application : pente aval faible de 1.35 % inférieure aux conditions classiques d'utilisation.

c- Méthode c) : approche par la hauteur uniforme dans le ruisseau artificiel

Larinier et al. (2006) indiquent que pour les rampes en enrochements régulièrement répartis, la charge amont et la hauteur d'eau au sein du dispositif sont globalement similaires.

L'hypothèse est ici étendue à notre ruisseau artificiel (pas de macro bloc, mais pente plus faible).

Cela revient à supposer que l'écoulement uniforme qui s'établit dans le chenal, voit son influence amont remonter jusqu'à l'entrée hydraulique du dispositif ce qui est probable.

Dans le cas présent le chenal a une forme en V alors que les seuils modélisés ci-dessus et le départ d'une rampe en enrochement ont un fond plat ou quasi plat (forme de seuil rectangle).

Compte tenu de la pente et des caractéristiques du chenal la hauteur d'eau uniforme que l'on retrouverait en entrée de dispositif est de 48.5 cm (cf.6.8.3 p97).

d- Méthode retenue et aménagement

Les 2 méthodes de seuils rectangulaires (a et b) donnent des résultats très proches (33cm et 33.6cm) pour un seuil rectangle de 2.5m de largeur. Pour que les 3 méthodes ci-dessous convergent (cf. Figure 31 p90) :

1. Une planchette sera fixée en aval du bassin. La cote d'eau attendue en aval de la fente étant 84.30-0.1=84.20 en fonctionnement nominal la cote déversante de la planchette sera réglée initialement à 84.20-0.34= 83.86 IGN69
2. Le ruisseau artificiel débutera par un profil calé de manière à ce que le fil d'eau soit 48.5 cm sous la cote d'eau amont, soit un fil d'eau à 84.20 -0.485 = 83.715
3. Le passage de la section rectangulaire à la section triangulaire sera réalisé sur 1 m linéaire.

La méthode b peut être intégrée à Cassiopée. Cette méthode sera donc retenue pour illustrer le fonctionnement attendu dans la suite du document. Le seuil d'entrée dans le ruisseau artificiel sera donc représenté comme une échancrure de 2.5 m de largeur avec un cd de 0.37 dans Cassiopée. À noter qu'elle doit être dénoyée dans le modèle pour être représentative du fonctionnement en entrée ruisseau artificiel. La cote d'eau aval saisie dans Cassiopée est donc volontairement basse (cote d'eau en aval du ruisseau artificiel).

⁸ Guide technique pour la conception des passes "naturelles", Larinier et al., GHAPPE (ONEMA CEMAGREF), 2006

6.8.2.5 Modélisation du fonctionnement de la fente et de l'entrée du ruisseau artificiel

Tableau 9 : Fonctionnement hydraulique de la fente amont et de l'entrée hydraulique du ruisseau artificiel

N° cloison	Larg. Fent	Mu Fent	Cote dév Fente	Cote Rad amt pa.	Cote Rad mi-bas.	Long Bas.	Larg Bas.	Larg Ech 1	Alpha Ech 1	Béta Ech 1	Cote seuil Ech 1
1	0.5	0.75	82.77	82.4							
					82.5	5	2.5				
2				82.4				2.5	0.37	0	83.86

rq :

- La cloison n°1 modélise le fonctionnement de la fente verticale. La cote deversante de la fente 1 (82.77) correspond à la cote deversante de la planchette de réglage insérée en fond de fente amont.
- La cloison n°2 modélise le fonctionnement de l'entrée hydraulique du ruisseau artificiel en tant que seuil dénoyé de 2.5 m de largeur à une cote de 83.86 et de cd 0.37.

Tableau 10 : Fonctionnement hydraulique de la fente amont et de l'entrée hydraulique du ruisseau artificiel

Condition	Bassin n°	Niveau d'eau	P/v (W/m3)	Tmoy (m)	Vit. Débitante	Cote radier mi-bassin	Cloison N°	Chute (m)	Cote radier amont paroi	Débit (m3/s)
Qres	Amt	84.3								
							1	0.101	82.4	0.808
	1	84.199	37	1.699	0.19	82.5				
							2	2.199	82.4	0.808
	Avl	82								
hautes eaux	Amt	84.4								
							1	0.143	82.4	1.025
	1	84.257	65	1.757	0.233	82.5				
							2	2.257	82.4	1.025
	Avl	82								
cure exceptionnelle	Amt	86.15								
							1	1.04	82.4	5.725
	1	85.11	1790	2.61	0.877	82.5				
							2	3.11	82.4	5.725
	Avl	82								
VCN3	Amt	84.13								
							1	0.04	82.4	0.452
	1	84.09	8	1.59	0.114	82.5				
							2	2.09	82.4	0.452
	Avl	82								

Pour la cote minimale d'exploitation fixée à 84.30 IGN69, Q res : 1 100 l/s dont :

- 300 l/s s'écouleront donc par-dessus cette vanne,
- 800 l/s dans la passe à poissons (cf. 6.10 p106).

6.8.3 PARTIE C : RUISSEAU ARTIFICIEL- DISSIPATION PAR LA RUGOSITE

6.8.3.1 Partie C : Ruisseau artificiel dissipation par la rugosité

Le document « *passé à poissons expertise conception des ouvrages de franchissement, mise au point, 1993 Larinier et al.* » ne donne pas de méthode de dimensionnement pour « les rivières artificielles ou la dissipation d'énergie est moins localisée et s'effectue plus ou moins régulièrement tout au long du dispositif par rugosité et pertes de charges singulières ». A notre connaissance, en dehors de l'étude du franchissement des seuils par conceptions présentées dans un guide de 2006⁹, mais qui ne s'applique que pour des pentes et des largeurs plus importantes (parement aval des seuils) il n'y a pas eu de publication française permettant le dimensionnement hydraulique de ce type de dispositif.

De ce fait pour

- les critères de franchissement piscicole, ceux de la rampe à macroplots régulièrement répartis seront utilisés par extension,
- le dimensionnement hydraulique sera basé sur la publication suivante : Department of the Interior Bureau of Reclamation Technical Service Center Denver, Colorado¹⁰.

Critères et caractéristiques limitants retenus pour la franchissabilité piscicole :

- Puissance volumique maximale 200-300 W/m³
- Vitesse maximale dans les jets 1.5 m/s
- Hauteur d'eau minimale 0.3 m

Groupe d'espèces	Vitesses maximales dans les jets (m/s)	Hauteur d'eau minimale (m)	Puissances dissipées maximales (W/m ³)
Saumons, truites de mer, lamproies	2.5	0.4	500-600
Aloses	2.0	0.4	300-450
Truites fario	2.0	0.3	500-600
Ombres, cyprinidés rhéophiles	2.0	0.3	300-450
Petites espèces	1.5	0.2	200-300

Tableau 2 : Critères hydrauliques à respecter selon les groupes d'espèces pour les enrochements régulièrement répartis.

La partie C peut être assimilée à un ruisseau artificiel qui présentera les caractéristiques suivantes :

- Écoulement uniforme
- Dissipation par la rugosité de fond
- Longueur 223 m
- Pente longitudinale faible 1.35% (inférieure à 1.5%)

Compte tenu de sa longueur et sa hauteur de chute nominale de 2.87 m, la charge et le débit dans le dispositif :

- ne sont pas conditionnés par les cotes d'eau aval (sur la plage de fonctionnement),
- sont liés à la charge amont et aux lois qui régissent l'écoulement uniforme dans la section.

⁹ Guide technique pour la conception des passes "naturelles", Larinier et al., GHAPPE (ONEMA CEMAGREF), 2006

¹⁰ Rock Ramp Design Guidelines_09-2007 - U.S. Department of the Interior Bureau of Reclamation Technical Service Center Denver, Colorado

L'écoulement peut être calculé par la formule de Manning - Strickler :

où :

- est la vitesse moyenne de la section transversale (en m/s)
- est le coefficient de Strickler
- est le rayon hydraulique (m)
- est la pente hydraulique (m/m)
- S est la section hydraulique (m²)

Le coefficient de rugosité peut être approché par la formule de Rice et al. 1998 :

3.2.3 Steep Slope Roughness Estimation (Rice et al. 1998)

Rice et al. (1998) performed roughness testing and found good agreement with testing reported by Abt et al. (1987). Rice et al. combined the Abt et al. data sets with their testing data to develop Equation 3-5 for roughness.

$$n = 0.029 \cdot (D_{50} \cdot S_0)^{0.147} \quad \text{Equation 3-5}$$

Where,

n = Manning's n-value;

D₅₀ = median grain diameter of the riprap (mm); and

S₀ = slope of the rock ramp.

Avec n= 1/Ks

on a :

fixé la pente motrice du fond projet pour la partie amont à 1.35%,
choisi des enrochements d'un D50 = 0.3m de diamètre,

de ce fait Ks= 1/n= 1 / (0.029 x (0.3*1000*0.0135)^{0.147}) = 28

Ce résultat converge avec celui obtenu par la méthode de Strickler 1923 qui donne Ks=29.

De manière à diversifier les écoulements, des blocs émergeant du fond seront installés dans le ruisseau artificiel (cf. Photo 8 p104). Rock Ramp Design Guidelines_09-2007 p67 indique que l'effet hydraulique de blocs isolés peut être modélisé par l'augmentation de l'effet de la rugosité.

Dans notre cas le coefficient de Strickler théorique de 28 a été ramené à 26.

À partir de ces éléments, il est possible de calculer les caractéristiques du chenal principal à créer. Le lit mineur fera 3 m de largeur avec un profil en V (pente latérale de 3h/1v).

Pour éviter que lors des crues les débordements au-delà de la hauteur du chenal principal ne soient préjudiciables à la tenue des berges, un talus empierré avec une pente de berge de 1h/1v sera réalisé de part et d'autre.

a- Ruisseau au fonctionnement nominal

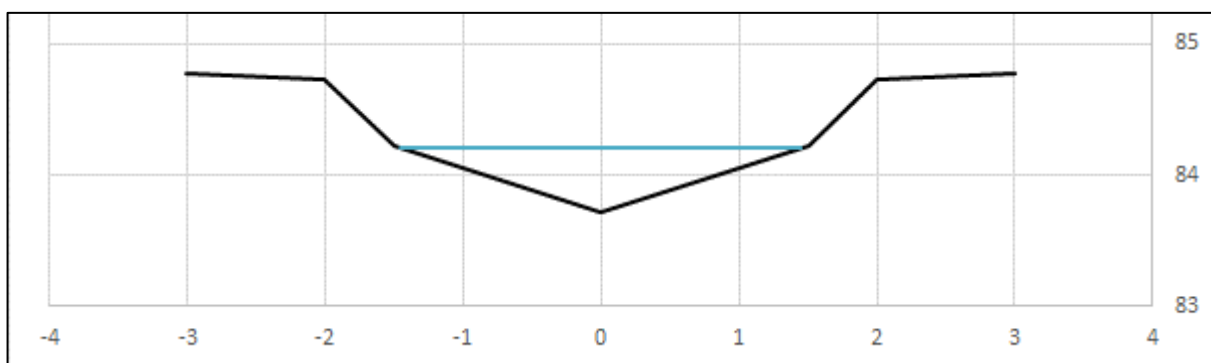


Figure 32 : PT hydraulique type ruisseau artificiel - Fonctionnement nominale

Écoulement à surface libre régime uniforme			
hauteur eau	hu	0.485	m
pente de fond	P=S ₀	0.0135	m/m
Strickler	K	26	
sh	A	0.705675	m ²
ph	P	3.07	m
rh	R	0.2300557	m
Débit	Q	0.800	m ³ /s
Vitesse	V	1.134	m/s
Froude	F	0.735	fluvial
puissance dissipée		150.210	w/m ³

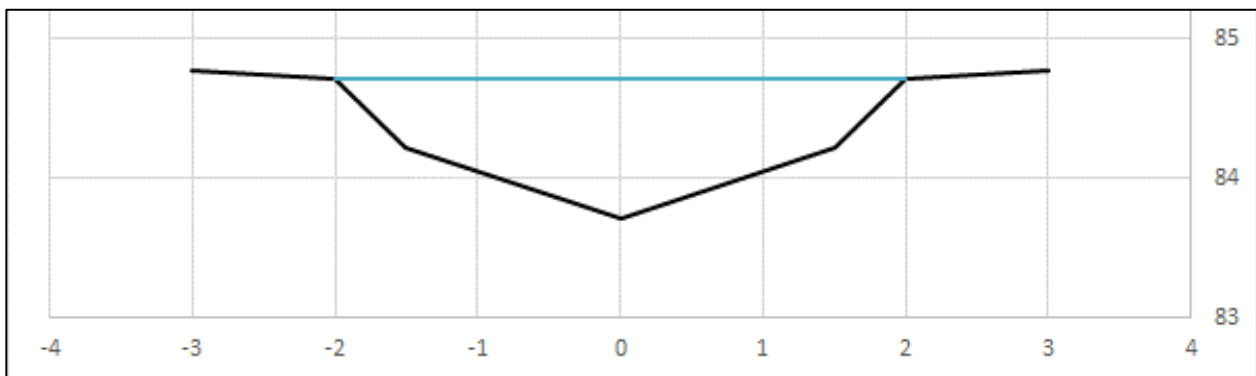
La puissance volumique pouvant être approchée par la formule :

$$P_v = g.V.P.1000$$

La puissance dissipée est alors de 150 w/m³ très inférieure aux 200 à 300 w/m³ acceptable dans une rampe en enrochements.

b- Ruisseau - fonctionnement en crue

Figure 33 : PT hydraulique type ruisseau artificiel - plein bord



Cette section permet d'évacuer en plein bord un débit de 5.8 m³/s (application de la formule de Manning Strickler).

Écoulement à surface libre régime uniforme			
hauteur eau	hu	1	m
pente de fond	P=S ₀	0.0135	m/m
Strickler	K	30 ¹¹	
sh	A	2.5	m ²
ph	P	4.58	m
rh	R	0.54627003	m
Débit	Q	5.823	m ³ /s
Vitesse	V	2.329	m/s
Froude	F	0.941	fluvial
puissance dissipée		308.482	w/m ³

¹¹ Pour ce débit la hauteur d'eau submerge les blocs de diversification des écoulements et la rugosité a un impact moindre. K passe à 30

c- Ruisseau au fonctionnement étiage (VCn3q)

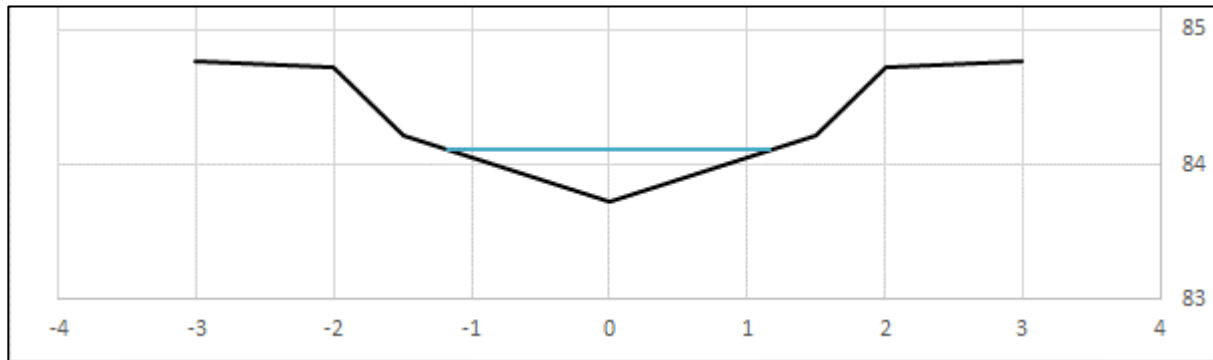


Figure 34 : PT hydraulique type ruisseau artificiel - VCn3q

Écoulement à surface libre régime uniforme

hauteur eau	hu	0.39	m
pente de fond	$P=S_0$	0.0135	m/m
Strickler	K	26	
sh	A	0.4563	m ²
ph	P	2.47	m
rh	R	0.18499324	m
Débit	Q	0.448	m ³ /s
Vitesse	V	0.981	m/s
Froude	F	0.709	fluvial
puissance dissipée		129.891	w/m ³

Le débit attendu dans la passe pour VCn3 est de 0.45 m³/s. La charge attendue est de 39 cm. La puissance dissipée est alors de 130 w/m³.

6.8.3.2 Profil type et mise en œuvre

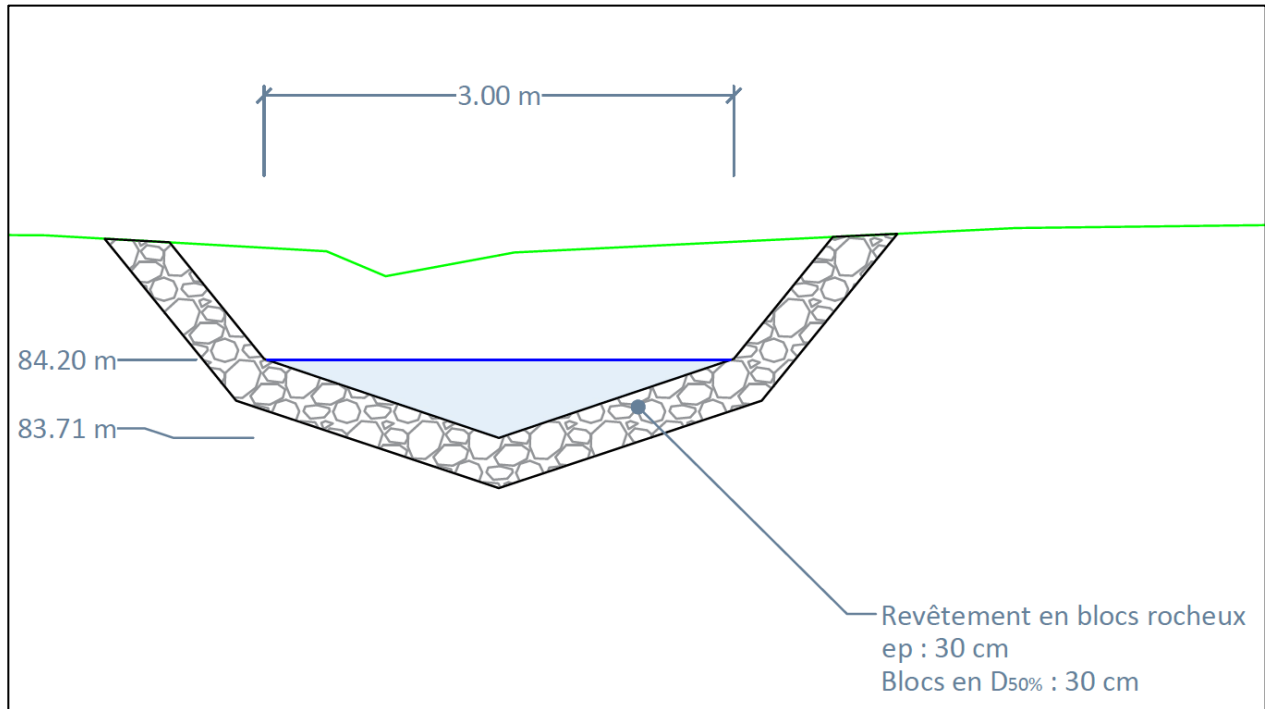


Figure 35 : Profil type partie C

Cette coupe est fournie à l'échelle en annexe dans le cahier de plans.

Pour permettre le calcul hydraulique, des sections très géométriques ont été utilisées (cf. ci-dessus). Pour que le poisson en montaison puisse profiter des micro-changements de courant engendrés par les blocs, les enrochements auront une courbe granulométrique complète (toutes tailles présentes) et un diamètre D50 important = 30 cm. Le D50 est le diamètre médian tel que 50% des blocs ont un diamètre plus petit et 50% un diamètre plus grand.

Les enrochements seront déversés et régalez en fond de forme. Le profil mis en œuvre ne sera donc pas régulier.



Photo 7 : Exemple de chenaux en enrochements

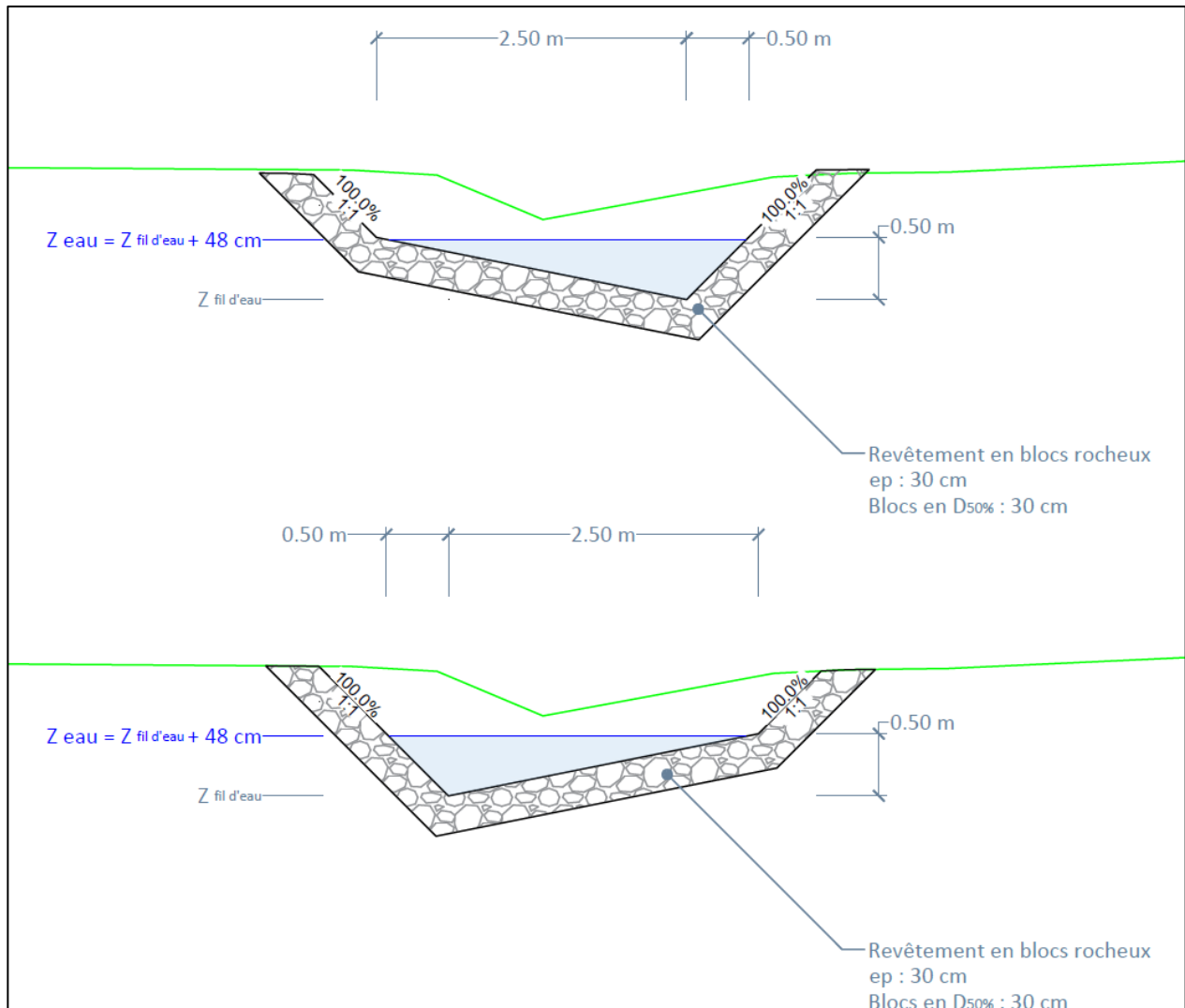


6.8.3.3 Diversification des écoulements

Le ruisseau artificiel est un dispositif de montaison piscicole. Son objectif est de ce fait la circulation du poisson. Il n'a pas de visée en termes de création d'habitats. La diversification des écoulements a donc un objectif purement fonctionnel (création de zones de repos pour un poisson en montaison) et non habitationnel (sous berge, frayère...).

Pour diversifier les écoulements deux principes ont été retenus :

- le fil d'eau (point bas de la section) pourra naviguer entre la rive droite et la rive gauche.



Cette coupe est fournie à l'échelle en annexe dans le cahier de plans.

- La pose de gros blocs émergeant du radier a été retenue. Ils seront positionnés dans le chenal principal de manière :
 - à créer des contres courants propices au repos du poisson,
 - ne pas provoquer de contraction susceptible d'augmenter les vitesses locales à un niveau infranchissable.



Un bloc de 30 à 40 cm de largeur dépassant du radier de 40 cm environ sera positionné dans le chenal principal tous les 5 à 7 m linaires.

Il pourra être positionné :

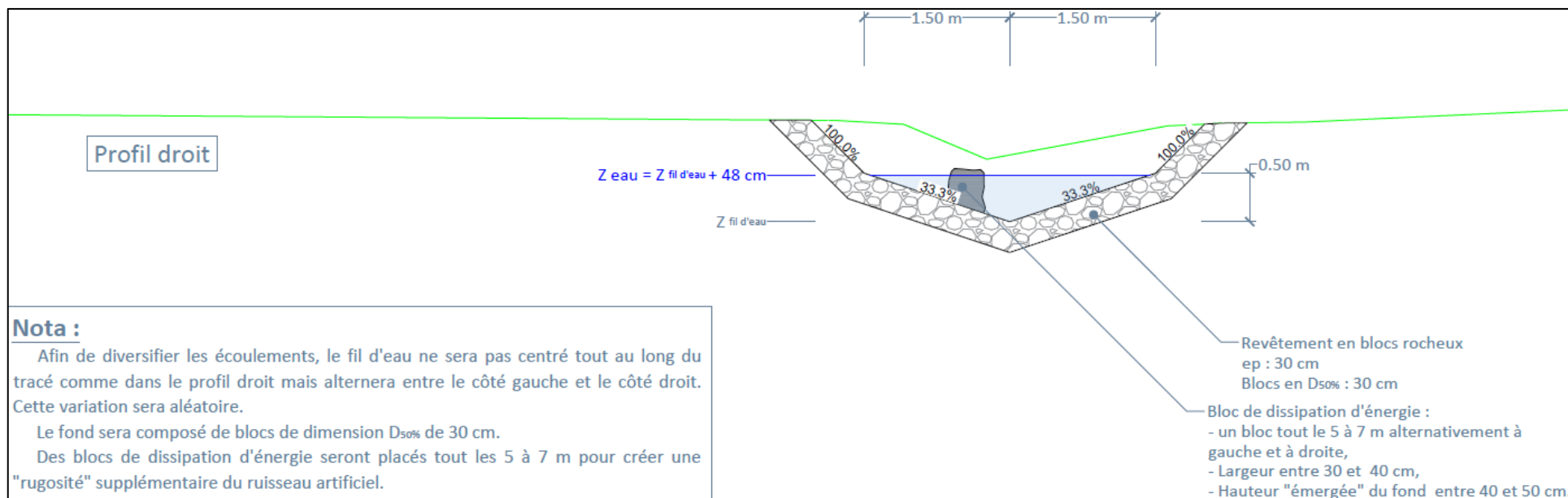
- en berge (mini épis cf. page précédente)
- ou en partie centrale (cf. ci-contre).

rq : l'impact hydraulique de ces blocs de diversification a été intégré par augmentation de la rugosité du chenal principal (cf.6.8.3.1 a- p98).



Photo 8 : Exemple de blocs de dissipation

Cette coupe type est fournie à l'échelle en annexe dans le cahier de plans.



6.9 PLAN DE LA PASSE A POISSONS

L'axe du profil en long et la topographie existante ont été reportés sur l'orthophotoplan.

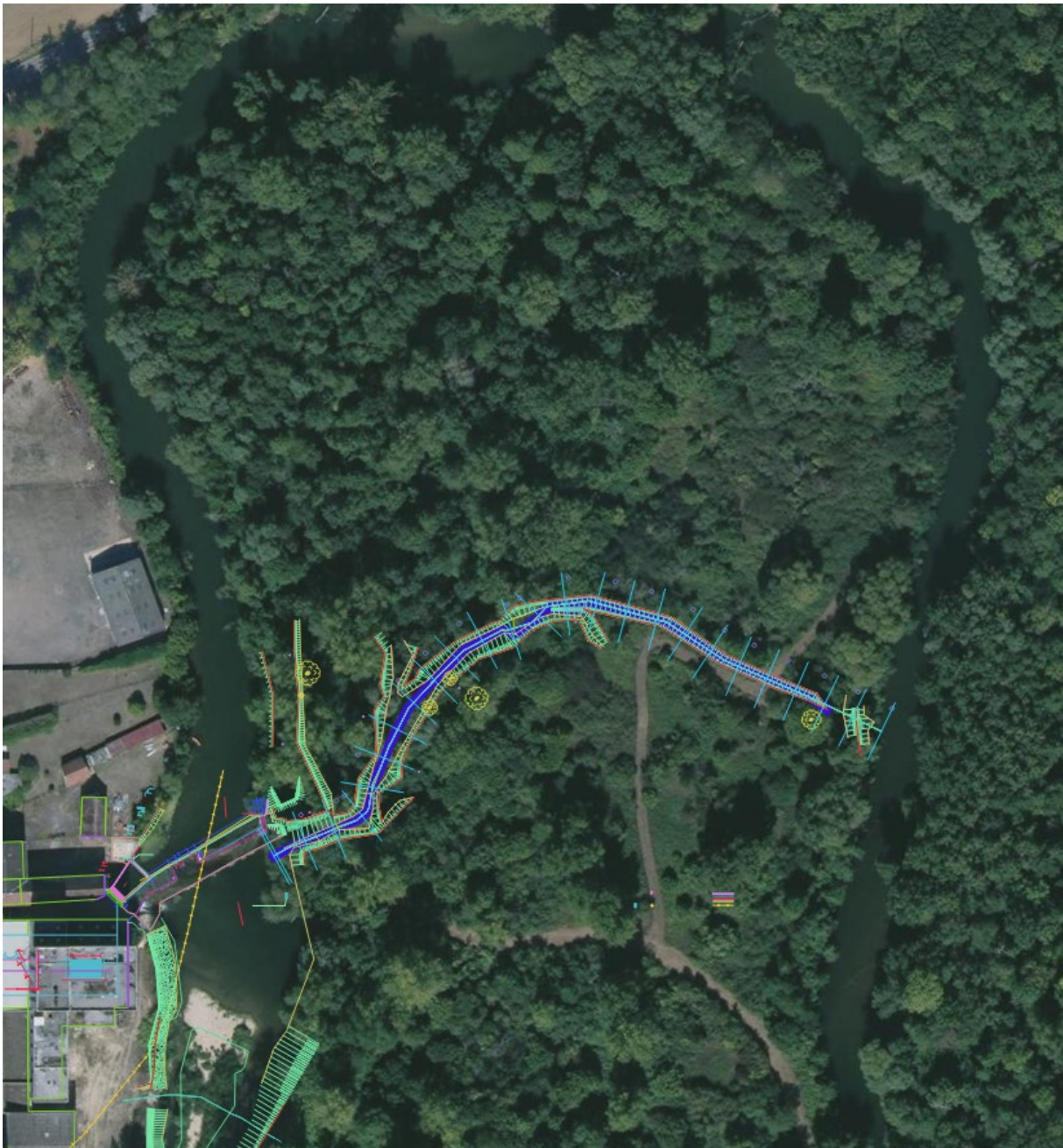


Figure 36 : Axe de la passe à poissons reporté sur l'orthophoto

Un cahier de plans avec plan d'implantation de la passe à poissons ainsi que des profils en travers est présenté en annexe.

6.10 DIMENSIONNEMENT HYDRAULIQUE DE L'ÉCHANCRURE DÉBIT D'ATTRAIT

Pour que le méandre présent dans la retenue ne devienne pas une eau stagnante en basses eaux (débits naturels de la rivière inférieur au débit d'armement), 300 l/s du débit réservé continueront de s'écouler au seuil.

Il a été proposé en faisabilité de concentrer ces 300 l/s dans une échancrure positionnée non loin du plan de grille. Lors de la réunion sur site (cf. CR_2020-02-25_bonnard présenté en annexe), il a été demandé d'abandonner ce positionnement au profit d'une échancrure dans la vanne de rive gauche pour renforcer l'attrait de la passe à poissons.

La vanne de vidange V4 à l'extrémité rive droite du seuil a une largeur passante hydraulique mesurée par le topographe de 0.97m. Elle sera modifiée pour permettre l'écoulement du complément de débit réservé par surverse.

Pour ce faire :

- Actuellement ouverte pour laisser passer le débit réservé, elle sera fermée.
- Sa pelle sera découpée en partie supérieure pour permettre le déversement à partir de la cote 83.97 IGN69.
- La charge sera donc de $84.30 - 83.97 = 33$ cm pour la cote minimale d'exploitation.
- La crémaillère centrale sera conservée. La largeur déversante utilisée pour le dimensionnement est 90 cm correspondant à la largeur passante de 97cm réduite de la largeur de la crémaillère 7cm.



Les déversements au-dessus de cette vanne suivent une loi de type seuil à paroi mince.

Condition hydrologique	Qres	Hautes eaux	Étiage (VCN3q)
cote d'eau amont	84.3	84.4	84.13
z seuil	83.97	83.97	83.97
l largeur base (m)	0.9	0.9	0.9
h hauteur d'eau (m)	0.33	0.43	0.16
coefficient seuil	0.4	0.4	0.4
débit (l/s)	302.29	449.63	102.05
débit (m3/s)	0.30	0.45	0.10

Pour la cote minimale d'exploitation fixée à 84.30 IGN69, Q res : 1100 l/s dont :

- 300 l/s s'écouleront donc par-dessus cette vanne,
- 800 l/s dans la passe à poissons (cf. Tableau 10 p96).

7 PHASE TRAVAUX

Le présent projet porte sur l'autorisation d'une microcentrale existante.

Les travaux prévus concernent :

- La réalisation d'une passe à poissons en contournement,
- La réalisation d'une échancrure dans une vanne existante pour le transit du débit d'attrait complémentaire,
- La modernisation de l'usine (travaux réalisés dans la centrale).

La méthode de mise en œuvre retenue vise à limiter leur incidence sur l'environnement, notamment en termes de matières en suspension et laitance de béton.

7.1 TRAVAUX ECHANCRURE DEBIT D'ATTRAIT

Les travaux de création de l'échancrure de débit d'attrait complémentaire sont simples. Ils se bornent à la découpe de la partie supérieure de la vanne de rive gauche (cf. 6.10 p106). Le plan d'eau amont sera abaissé temporairement de 50 cm en période d'étiage. Les travaux pourront ainsi être réalisés à sec. Les travaux seront réalisés parallèlement à ceux de la passe à poissons.

7.2 TRAVAUX DE MODERNISATION DE L'USINE

Les travaux de remplacement des groupes 2 et 3 par une Kaplan Pro (cf. 4.4 p37) seront réalisés dans la centrale.

Il n'y aura pas d'intervention dans le lit mineur ni dans les canaux. Pendant toute la durée des travaux, les chambres d'eau seront isolées de la rivière par les batardeaux glissés dans les encoches prévues à cet effet en amont et en aval de la centrale.

Les travaux de modernisation de l'usine ne sont pas des travaux en rivière et pourront être réalisés à n'importe quelle période une fois la présente autorisation accordée.

7.3 TRAVAUX DE LA PASSE A POISSONS

Les travaux peuvent être succinctement résumés comme suit :

- aménagement des accès
- implantation de l'ouvrage
- terrassement dans l'ancien chenal existant pour reprofilage
- mise en place des enrochements
- mise en place du bassin et de la fente amont
- aménagement de la sortie hydraulique pour raccordement au pied de seuil
- création de la prise d'eau amont derrière un batardeau (buse dans le merlon de berge)
- repli du chantier.



7.4 ZONE TRAVAUX

Le site d'implantation de la passe à poissons se trouve en rive gauche à l'intérieur du méandre que fait le Serein sur la zone.

Les travaux seront réalisés hors lit mineur, sauf au niveau des raccordements (prise d'eau amont et sortie hydraulique aval qui seront réalisés dans la berge).

7.5 ACCES CHANTIER

L'accès à la zone de travaux est difficile. L'accès à la future passe est barrée :

- au nord, à l'est et à l'ouest par la rivière,
- au sud par 2 voies de chemin de fer sans passage à niveau.

Figure 37 : Plan des accès et des emprises en phase travaux



Le franchissement des voies de chemin de fer par des engins de chantier implique la réalisation d'aménagements très lourds (passage à niveau aux normes avec signalisation, gestion avec la SNCF...) pour garantir les conditions de sécurité et éviter le risque d'endommager les voies. De tel aménagements d'accès sont hors de proportion avec l'aménagement à mettre en place.

Les matériaux et matériels seront donc acheminés via :

- la commune de Bonnard par la RD5 en rive droite
- la rue du moulin (contournement des bâtiments et de la voie de chemin de fer)
- la traversée de la rivière en aval du seuil, au niveau du banc de graviers
- un chemin dans la parcelle A 868 réalisé spécialement à cet effet.

La traversée du Serein et son positionnement ont été présentés lors de la réunion de restitution de la faisabilité et ont fait l'objet d'un accord de principe (cf. CR_2020-02-25_bonnard joint en annexe).

Pour permettre l'accès en fond de rivière, une pente douce existe en rive droite et sera utilisée. Une rampe sera aménagée sur la berge de rive gauche mais cette berge abrupte a été colonisée par la renouée du japon.

Pour limiter le risque de dissémination, la rampe sera intégralement réalisée en apports (pas de déplacement des terrains contaminés).

Les précautions à prendre sont détaillées au paragraphe 10.2.2.3 p193.

7.6 ZONE DE STOCKAGE

Les matériaux et matériels seront stockés en dehors du lit mineur en rive droite entre le moulin et la rivière, au niveau d'ancienne plateforme existante derrière le moulin (cf. Figure 37 p108).

L'approvisionnement sur la zone travaux sera réalisé au fur et à mesure de l'avancée du chantier.

En cas de risque de crue exceptionnelle (cf. 10.2.2.8 p196) l'ensemble des installations de chantier, matériaux de construction et matériels sera évacué en dehors du lit majeur.

7.7 METHODE DE MISE EN ŒUVRE ET PHASAGE PREVISIONNEL

Rq. : certains points touchant spécifiquement à l'environnement, ont fait l'objet d'aménagements présentés dans les paragraphes traitant des mesures d'évitement (10.2.1 p189) et des mesures de réduction en phase travaux (10.2.2 p191).

Les travaux seront réalisés selon les phases suivantes :

1. Préparation du chantier :

- Information préalable de :
 - i. la DDT et l'OFB,
 - ii. la commune,
- Aménagement des accès (notamment rampe en berge),
- Balisage et sécurisation des accès,
- Débroussaillage des accès et de la zone,
- Implantation des installations de chantier (ex : aire de stockage...).

2. Travaux en lit majeur :

A. Terrassement :

- i. Mouvement de terre pour réalisation du fond de fouille des parties b et c de la passe à poissons,
- ii. Pose d'un drain provisoire ou d'une rigole permettant la récupération des eaux claires parasites pendant la durée du chantier
- iii. Régalage des déblais sur le TN à proximité pour éviter tout export de sédiments du lit majeur
- iv. Pose du géotextile,
- v. Pose des enrochements,
- vi. Replis du drain.

B. Génie civil :

- i. Réalisation du génie civil (radier, fente et voile de la partie b).

3. Raccordement de l'ouvrage au lit mineur :

A. Raccordement aval :

- i. abaissement temporaire du niveau d'eau en pied de seuil par création d'une tranchée dans le banc de graviers tenant la cote d'eau
- ii. terrassement,
- iii. pose du géotextile
- iv. pose des enrochements
- v. rebouchage de la tranchée

B. Raccordement amont :

- i. pose d'un rideau de palplanches,
- ii. terrassement,
- iii. pose de la buse,
- iv. raccordement (berge amont et voile latéral passe à fente verticale en aval),
- v. suppression des palplanches et terrassement depuis la berge pour raccordement TN,
- vi. pose piquets "stop-embâcles" par fonçage.

4. Mise en eau :

A. Ouverture batardeau amont,

B. Vérification du fonctionnement hydraulique de la passe à poissons (jaugeage, vitesse),

C. Si nécessaire :

- i. réglage des planchettes,
- ii. reprise légère des enrochements dans la zone amont.

5. Finition et Remise en état du site :

- a. Evacuation des installations de chantier,
- b. Replis de la rampe
- c. Remise en état des accès et zone de stockage.

Ce mode opératoire permet que la très grande majorité des travaux soit réalisée en zone isolée de la rivière (lit majeur hors d'eau sauf en crue). Cela limite drastiquement les contraintes de mise en œuvre (période d'intervention élargie) et les risques de pollution ponctuelle.

7.8 PLANNING PREVISIONNEL DES TRAVAUX DE LA PASSE A POISSONS

Période de mise en œuvre

Les travaux de mise en œuvre de la passe seront réalisés dans des périodes définies pour limiter les impacts sur l'environnement (cf. détails au 10.2.1.3 p190) :

- les travaux de débroussaillage seront réalisés en dehors de la période de nidification (mars - juillet)
- bien qu'essentiellement réalisés en lit majeur, compte tenu de l'accès par la rivière, les travaux peuvent être considérés comme des travaux en rivière et seront réalisés sur la période 1er juin au 30 septembre.

La durée totale des travaux est estimée par le pétitionnaire à 5 mois, (sous réserve de conditions hydrologiques favorables).

Figure 38 : Planning prévisionnel

Année 2022 N° semaine =>		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1er jour de la semaine =>		30/05	06/06	13/06	20/06	27/06	04/07	11/07	18/07	25/07	01/08	08/08	15/08	22/08	29/08	05/09	12/09	19/09	26/09
n°de semaine à partir du lancement des travaux =>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1. Préparation du chantier																			
<i>Débroussaillage</i>	automne 2021																		
<i>Installations de chantier (ex : aire de stockage, bungalow...).</i>																			
<i>Piquetage implantation</i>																			
<i>Aménagement rampe</i>																			
2. Travaux en lit majeur (partie b c hors raccordement aval)																			
A. <i>Terrassement y compris mise en œuvre géotextile et enrochement</i>																			
B. <i>Génie civil</i>																			
3. Raccordement de l'ouvrage au lit mineur (travaux en rivière)																			
A. <i>Raccordement aval (période d'étiage sévère suivant condition hydrologique)</i>																			
B. <i>Raccordement amont (création passage sous digue amont, derrière palplanches)</i>																			
4. Mise en eau																			
A. <i>ouverture batardeau amont</i>																			
B. <i>vérification du fonctionnement hydraulique de la passe à poissons</i>																			
5. Finition et Remise en état du site :																			
<i>Accès à la zone chantier par la rivière</i>																			

8 ELEMENTS GRAPHIQUES, PLANS, CARTES

Les plans suivants sont présentés dans le Cahier de plans en annexe.

8.1 PROFIL EN LONG

Le profil en long de la passe à poissons est fourni en annexe du présent dossier.
Pas de modification des installations et donc pas de modification du profil en long de la rivière.

8.2 PLAN DES TERRAINS QUI SERONT SUBMERGES A LA COTE DE RETENUE NORMALE

Pas de nouveau terrain submergé.
Sans objet.

8.3 PLAN DES OUVRAGES ET INSTALLATIONS EN RIVIERE ET EN LIT MAJEUR

Plans de l'état initial (levé topographique du cabinet Coquard 2014) :

- plan topographique d'ensemble ;
- profil en travers du seuil ;
- profil en travers aval ;
- plan topographique du linéaire envisagé pour le dispositif de montaison ;
- profil du linéaire envisagé pour le dispositif de montaison ;

La définition de la géométrie de la passe à poissons ainsi que son intégration dans l'environnement ont été réalisés par PMM. le cahier de plans contient :

- Plan et profil en long de la passe à poissons
- Cahier de détail.

Ces éléments sont joints en annexe

9 SITUATION DU PROJET PAR RAPPORT A LA REGLEMENTATION

9.1 DEBIT RESERVE (CODE DE L'ENVIRONNEMENT)

Code de l'environnement - Article L214-18

Créé par Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 - art. 6 JORF 31 décembre 2006

« I.- Tout ouvrage à construire dans le lit d'un cours d'eau doit comporter des dispositifs maintenant dans ce lit un débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans les eaux au moment de l'installation de l'ouvrage ainsi que, le cas échéant, des dispositifs empêchant la pénétration du poisson dans les canaux d'aménée et de fuite.

Ce débit minimal ne doit pas être inférieur au dixième du module du cours d'eau en aval immédiat ou au droit de l'ouvrage correspondant au débit moyen interannuel, évalué à partir des informations disponibles portant sur une période minimale de cinq années, ou au débit à l'amont immédiat de l'ouvrage, si celui-ci est inférieur. Pour les cours d'eau ou parties de cours d'eau dont le module est supérieur à 80 mètres cubes par seconde, ou pour les ouvrages qui contribuent, par leur capacité de modulation, à la production d'électricité en période de pointe de consommation et dont la liste est fixée par décret en Conseil d'Etat pris après avis du Conseil supérieur de l'énergie, ce débit minimal ne doit pas être inférieur au vingtième du module du cours d'eau en aval immédiat ou au droit de l'ouvrage évalué dans les mêmes conditions ou au débit à l'amont immédiat de l'ouvrage, si celui-ci est inférieur. Toutefois, pour les cours d'eau ou sections de cours d'eau présentant un fonctionnement atypique rendant non pertinente la fixation d'un débit minimal dans les conditions prévues ci-dessus, le débit minimal peut être fixé à une valeur inférieure.

II.- Les actes d'autorisation ou de concession peuvent fixer des valeurs de débit minimal différentes selon les périodes de l'année, sous réserve que la moyenne annuelle de ces valeurs ne soit pas inférieure aux débits minimaux fixés en application du I. En outre, le débit le plus bas doit rester supérieur à la moitié des débits minimaux précités.

Lorsqu'un cours d'eau ou une section de cours d'eau est soumis à un étiage naturel exceptionnel, l'autorité administrative peut fixer, pour cette période d'étiage, des débits minimaux temporaires inférieurs aux débits minimaux prévus au I.

III.- L'exploitant de l'ouvrage est tenu d'assurer le fonctionnement et l'entretien des dispositifs garantissant dans le lit du cours d'eau les débits minimaux définis aux alinéas précédents.

IV.- Pour les ouvrages existant à la date de promulgation de la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, les obligations qu'elle institue sont substituées, dès le renouvellement de leur concession ou autorisation et au plus tard le 1er janvier 2014, aux obligations qui leur étaient précédemment faites. Cette substitution ne donne lieu à indemnité que dans les conditions prévues au III de l'article L. 214-17.

V.- Le présent article n'est applicable ni au Rhin ni aux parties internationales des cours d'eau partagés. »

La valeur du module au droit du barrage du Moulin de Bonnard est de 10.9 m³/s (cf. 10.1.1.2 p125).
Le débit réservé retenu pour la microcentrale directement en aval du site, est de 1.1 m³/s soit le 1/10^e du module à Beaumont.

9.2 EVALUATION ENVIRONNEMENTALE (R122-2 CODE DE L'ENVIRONNEMENT)

Le projet du site de Bonnard portant sur une Puissance Maximale Brute (PMB) totale inférieure à 4,50 MW a fait l'objet d'une **demande d'examen au cas par cas** préalable à la réalisation d'une étude d'impact (articles R122-2 et R122-3 du code de l'environnement).

Par arrêté du 27 janvier 2017 le projet a été exempté d'étude d'impact.

L'arrêté est présenté à la suite.

Il n'a pas été apporté de modifications aux caractéristiques et mesures du projet ayant motivé cette décision.

Le projet concerne la régularisation administrative de l'installation de production. La PMB du site ne sera pas modifiée.

Il existe une différence de PMB entre :

- celle affichée lors de la procédure « cas par cas » en janvier 2017 : 242 kW,
- et la PMB de la présente demande d'autorisation : 331 kW.

Cette dernière a été déterminée à l'aide de la méthode utilisée pour la DDT de l'Yonne qui applique la décision du conseil d'état du 16/12/2016 sur la définition de la PMB (cf. 4.3.3 p36).

La différence entre ces 2 PMB, puissance purement administrative est uniquement liée à la méthode de calcul utilisée. Les caractéristiques (débit turbiné, hauteur de chute...) restent bien inchangées.

Article Annexe à l'article R122-2 :

CATÉGORIES de projets	PROJETS soumis à évaluation environnementale	PROJETS soumis à examen au " cas par cas "
29. Installations destinées à la production d'énergie hydroélectrique	Installations d'une puissance maximale brute totale supérieure à 4.5 MW.	Nouvelles installations d'une puissance maximale brute totale inférieure ou égale à 4,50 MW.
21. Barrages et autres installations destinées à retenir les eaux ou à les stocker.	Barrages et autres installations destinées à retenir les eaux ou à les stocker de manière durable lorsque le nouveau volume d'eau ou un volume supplémentaire d'eau à retenir ou à stocker est supérieur ou égal à 1 million de m ³ ou lorsque la hauteur au-dessus du terrain naturel est supérieure ou égale à 20 mètres.	Barrages et autres installations destinées à retenir les eaux ou à les stocker de manière durable non mentionnés à la colonne précédente : d) Installations et ouvrages destinés à retenir les eaux ou à les stocker, constituant un obstacle à la continuité écologique ou à l'écoulement des crues, entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval du barrage ou de l'installation.
10. Canalisation et régularisation des cours d'eau.		Ouvrages de canalisation, de reprofilage et de régularisation des cours d'eau s'ils entraînent une artificialisation du milieu sous les conditions de respecter les critères et seuils suivants : - installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à la dérivation d'un cours d'eau sur une longueur supérieure ou égale à 100 m.



PREFET DE LA REGION BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE

ARRÊTÉ

**portant décision d'examen au cas par cas
en application de l'article R. 122-3 du code de l'environnement :**

**Régularisation de la micro centrale hydroélectrique « Moulin Bonnard »
sur le Serein à Beaumont et Bonnard (89)**

La préfète de la région Bourgogne-Franche-Comté,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Officier de l'ordre national du mérite

Vu la directive 2011/92/UE du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2011 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement, notamment son annexe III ;

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L.122-1, R.122-2 et R. 122-3 ;

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L.214-1, R.214-1 (nomenclature de la loi sur l'eau) ;

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L.411-1 et suivants, R411-1 et suivants (protection des espèces et de leurs habitats) ;

Vu l'arrêté du ministre de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement du 22 mai 2012 relatif au contenu du formulaire d'examen au cas par cas ;

Vu le formulaire d'examen au cas par cas n° BFC-2016-1007 relatif à la régularisation d'une micro-centrale hydroélectrique sur le Serein à Beaumont et Bonnard (89), reçu et considéré complet le 23/12/2016 ;

Vu l'arrêté de la préfète de région n° 16-12 BAG du 4 janvier 2016, portant délégation de signature à M. Thierry Vatin, directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Bourgogne-Franche-Comté ;

Vu la consultation de l'Agence Régionale de Santé en date du 05/01/2017 ;

Vu l'avis de la direction départementale des territoires de l'Yonne du 16/01/2017 ;

Considérant :

1. la nature du projet,

- qui consiste en la régularisation administrative d'une installation de production hydroélectrique existante et fonctionnelle dont la puissance est de 242 kW sur le Serein dans l'Yonne ; le dossier indiquant qu'il s'agit d'un barrage de type seuil déversoir avec vannages dont les installations sont implantées dans des bâtiments à proximité du barrage ;

- dont l'énergie est produite par des turbines, les eaux étant prélevées via un canal souterrain d'amenée et restituées en aval via un canal de fuite ;

- qui comprend notamment la création d'une passe à poissons en contournement en rive gauche du Serein, la modernisation des turbines et la mise en œuvre d'un dispositif de dévalaison ;

- qui impliquerait des déblais qui proviendront principalement de la création de la passe à poissons en contournement, dont la quantité n'est pas estimée à ce jour ;

2. la localisation du projet :

- au sein du Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) du Serein prescrit le 16/08/2016 ;
- dans une ZNIEFF (Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique) de type 2 de seconde génération « Forêt de Pontigny et vallée du Serein Aval » et une zone humide référencée à l'inventaire des zones humides de Bourgogne ;
- dans le cours d'eau « Le Serein », classé en listes 1 et 2 au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement portant sur le maintien du bon état écologique des cours d'eau et de la continuité écologique (transports des sédiments et circulation des poissons) ;
- concerné par le Plan de Prévention des Risques retrait/gonflement des argiles prescrit le 16/08/2016 sur la commune de Beaumont ;
- impacté par deux Plans Particuliers d'Intervention (PPI) (risque de rupture des barrages de Pannecièrre et de Chaumeçon) plaçant le barrage du projet en Zone d'Inondation Spécifique ;

3. les impacts potentiellement non notables du projet sur le milieu, compte tenu :

- du fait que le projet fera l'objet d'un dossier d'autorisation au titre de la « loi sur l'eau » qui précisera et encadrera notamment les travaux envisagés et les mesures de réduction d'impact associées (choix de la période de travaux, accès et circulation, zones de dépôts temporaires et cartographies associées) ;
- de la poursuite d'exploitation d'une l'installation existante sans travaux sur le barrage et la centrale ;
- de la prise en compte des enjeux en termes de continuités écologiques et notamment piscicoles, par la mise en place d'une passe à poissons et d'un dispositif de dévalaison, leurs caractéristiques et dimensionnements restant toutefois à préciser via le dossier « loi sur l'eau » ;
- du fait que les risques naturels et de rupture de barrages sur le secteur du projet seront pris en compte par les plans cités ci-dessus qui s'imposent au projet ;

Arrête :

Article 1^{er}

En application de la section première du chapitre II du titre II du livre premier du code de l'environnement, le projet de régularisation administrative d'une micro centrale hydroélectrique sur le Serein à Beaumont et Bonnard (89) n'est pas soumis à étude d'impact ;

Article 2

La présente décision, délivrée en application de l'article R. 122-3 du code de l'environnement, ne dispense pas des autorisations administratives auxquelles le projet peut être soumis ;

Article 3

Cette décision sera mise en ligne sur le système d'information du développement durable et de l'environnement (<http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/>).

Fait à Besançon, le **27 JAN. 2017**

Pour la Préfète et par délégation

La Directrice adjointe,

Marie RENNE

2/3

Voies et délais de recours

Le présent arrêté peut faire l'objet d'un recours administratif (gracieux ou hiérarchique), ainsi que d'un recours contentieux.

Le **recours gracieux** doit être formé dans le délai de **deux mois**. Il a pour effet de suspendre le délai du recours contentieux et doit être adressé à :

Madame la Préfète de région Bourgogne-Franche-Comté
DREAL Bourgogne-Franche-Comté
TEMIS, 17 E rue Alain Savary
BP 1269
25005 Besançon cedex

Le recours hiérarchique doit être formé dans le délai de deux mois. Il a pour effet de suspendre le délai du recours contentieux et doit être adressé à :

Madame la ministre de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, chargée des Relations internationales sur le climat.
CGDD/SEEIDD
Tour Sequoia
92055 La Défense cedex

Le recours contentieux doit être formé dans le délai de deux mois à compter de la notification/publication de la décision ou bien de deux mois à compter du rejet du recours gracieux ou hiérarchique. Il doit être adressé à :

Tribunal administratif de Besançon
30 rue Charles Nodier
25044 Besançon cedex 3

9.3 OUVRAGE UTILISANT L'ENERGIE HYDRAULIQUE

9.3.1 AUTORISATION AU TITRE DU CODE DE L'ENERGIE

L'exploitation des usines hydrauliques utilisant l'énergie des cours d'eau dont la puissance maximale brute est inférieure à 4500 kW est placée sous le régime de l'autorisation prévu par le code de l'énergie (article L511-5).

L'article L531-1 du code de l'énergie précise :

« I. – L'octroi par l'autorité administrative de l'autorisation permettant l'exploitation d'installations utilisant l'énergie hydraulique également soumises aux articles L. 214-1 à L. 214-11 du code de l'environnement est entièrement régi par ces dispositions et par celles du chapitre unique du titre VIII du livre Ier du même code et les actes délivrés en application du code de l'environnement valent autorisation au titre du présent chapitre, sous réserve de ses dispositions particulières. »

L'exploitation du potentiel hydroélectrique du site de Bonnard porte sur une puissance maximale brute totale inférieure à 4 500 kW.

L'exploitation du site de Bonnard est placée sous le régime de l'autorisation selon les modalités définies à l'article L.531-1 du code de l'énergie (Modifié par Ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017 - art. 8).

La procédure mise en œuvre dans le cadre du respect du code de l'environnement vaut donc autorisation par rapport au code de l'énergie.

9.3.2 AUTORISATION AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Le projet est soumis à la procédure de demande d'Autorisation environnementale.

Il est concerné par les rubriques suivantes de la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 (nomenclature définie par l'article R214-1 du Code de l'Environnement).

La demande de cette autorisation administrative vaudra autorisation au titre des codes de l'environnement et de l'énergie.

Le projet concerne une régularisation d'autorisation, l'installation est en fonctionnement, absence de modification significative des conditions d'exploitation.

9.4 DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

9.4.1 PROCEDURES AUXQUELLES LE PROJET EST SOUMIS

Depuis le 1^{er} mars 2017, les différentes procédures et décisions environnementales requises pour les projets soumis à la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et les projets soumis à autorisation au titre de la loi sur l'eau (IOTA), sont fusionnées au sein de l'autorisation environnementale.

Cette réforme, qui généralise en les adaptant des expérimentations menées depuis 2014, s'inscrit dans le cadre de la modernisation du droit de l'environnement et des chantiers de simplification de l'administration menés par le Gouvernement.

L'autorisation, demandée en une seule fois et délivrée par le préfet de département, inclut l'ensemble des prescriptions des différentes législations potentiellement applicables pour le projet et relevant des différents codes.

L'autorisation environnementale est régie par le code de l'environnement, livre I^{er}, titre VIII intitulé « Procédure administrative » et comportant un chapitre unique intitulé « Autorisation environnementale ».

L'exploitation du site du Moulin de Bonnard soumise à demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau (régularisation) doit faire l'objet d'une demande d'autorisation environnementale.

Le tableau suivant présente la situation du projet vis-à-vis des différentes législations :

Autorisation environnementale	Microcentrale du Moulin Bonnard Bonnard, Beaumont	Projet
Code de l'environnement		
Autorisation des installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA)	Rub. 3.1.1.0 et 3.1.2.0 Obstacle à la continuité écologique	Obstacle existant en 1992 Activité existante à régulariser ⇒ Soumis à autorisation
Déclaration IOTA	Interventions en berge et en lit majeur	Intégré au dossier autorisation IOTA
Absence d'opposition au titre des sites Natura 2000	Hors site Natura 2000	Soumis à Notice d'incidence
Autorisation au titre des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)	Non concerné	Non concerné
Autorisation spéciale au titre de la législation des réserves naturelles nationales	Hors réserve naturelle nationale	Non concerné
Autorisation spéciale au titre de la législation des sites classés	Hors site classé	Non concerné
Dérogation à l'interdiction d'atteinte aux espèces et habitats protégés	Le projet n'est pas de nature à porter atteinte aux espèces protégées.	Le projet n'a pas fait l'objet de demande de dérogation
Déclaration ou agrément pour l'utilisation d'organismes génétiquement modifiés	Non concerné	Non concerné
Agrément des installations de traitement des déchets	Non concerné	Non concerné
Enregistrement et déclaration ICPE	Non concerné	Non concerné
Code forestier		
Autorisation de défrichement	Coupe des quelques arbres présents sur le tracé de la rivière de contournement en partie aval, pas de changement de vocation des terrains (les arbres repousseront)	Non soumis
Code de l'énergie		
Autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité	En exploitation Régularisation d'autorisation	Autorisation
Code des transports, code de la défense et code du patrimoine		
Autorisation pour l'établissement d'éoliennes	Non concerné	Non concerné

Constitution de la demande d'autorisation pour le projet au niveau du site de Bonnard :

- Autorisation au titre de la loi sur l'eau (IOTA) intégrant l'étude d'incidence Natura 2000
- Autorisation d'exploitation au titre du code de l'énergie.

Le projet relevant principalement du régime des installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA), l'instruction est assurée par le service de l'État chargé de la police de l'eau.

Le service de la Police de l'eau sur le Serein est assuré par la direction départementale des territoires de l'Yonne (DDT).

9.4.2 RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE « LOI SUR L'EAU » (CODE DE L'ENVIRONNEMENT)

La nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 figure au tableau annexé à l'article R214-1.

L'exploitation et les travaux en rivière prévus dans le cadre de ce projet relèvent du régime d'autorisation au titre du code de l'environnement.

Rubrique	Libellé	Caractéristiques du projet	Régime
3.1.1.0	Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant : 1° Un obstacle à l'écoulement des crues (A) ; 2° Un obstacle à la continuité écologique : a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (A) ; b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (D). Au sens de la présente rubrique, la continuité écologique des cours d'eau se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments.	Le décret d'application du 11/09/15 précise : « Pour les installations, ouvrages épis et remblais relevant du régime d'autorisation, une demande d'autorisation doit être déposée dès lors que la modification [...] entraîne une augmentation significative du débit maximal dérivé » <u>Le seuil entraîne une différence de niveau supérieure à 50 cm pour le module. Cet ouvrage relève de la catégorie Autorisation</u> Le seuil existait en 1992, pas de modification de la hauteur de l'ouvrage ou du débit dérivé par rapport à l'existant et à la demande d'autorisation de 1991. Activité à régulariser. Mesure réductrice : Installation passe à poissons => limitation de l'impact de l'obstacle existant par rapport à la continuité écologique.	Autorisation (Régularisation de l'activité existante)
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à <u>modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau</u> : 1. Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100m (A) 2. Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100m (D). Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.	Seuil, dérivation et installations hydroélectriques existants, Tronçon-court-circuité inchangé de 680 ml.	Autorisation (Régularisation de l'activité existante)

Rubrique	Libellé	Caractéristiques du projet	Régime
	3.1.4.0. Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes : 1° Sur une longueur supérieure ou égale à 200m (A) ; 2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m (D).	La buse de franchissement de la berge en amont a un diamètre de 1.6m. elle sera mise en place derrière un batardeau provisoire de 10ml. Le raccordement aval du ruisseau artificiel en enrochements libres aura une largeur de moins de 6m.	Déclaration
3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochets : 1. Destruction de plus de 200m ² de frayères (A) 2. Dans les autres cas (D).	Travaux de terrassement en lit majeur pour implantation ouvrage de montaison en contournement. Emprise des batardeaux très faible (passe en contournement) dans le lit mineur. En lit majeur pour les brochets : Pas de frayère recensée par le SIA (cf. Figure 16 p60).	Non soumis
3.2.2.0.	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : 1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000m ² (A) ; 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400m ² et inférieure à 10 000 m ² (D). Au sens de la présente rubrique, le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure. La surface soustraite est la surface soustraite à l'expansion des crues du fait de l'existence de l'installation ou ouvrage, y compris la surface occupée par l'installation, l'ouvrage ou le remblai dans le lit majeur.	La création de la rivière de contournement implique : <ul style="list-style-type: none"> • des zones de surcreusement (fond du talweg existant en aval pour raccordement) • le raccordement au TN existant par retalutage • le régilage sur la parcelle attenante du sol issu des opérations ci-dessus (pas d'apport de remblais extérieur). La passe en contournement restera submergée en crue. Cette installation ne soustrait pas de zone naturellement inondable. Il n'y a pas d'apport de remblais.	Non soumis
3.2.5.0	Barrage de retenue et ouvrages assimilés relevant des critères de classement prévus par l'article R. 214-112 (A)	Ouvrage ne relevant pas des critères de classement (cf. 4.2.2.3 p28) : H<5met l'une des trois conditions cumulatives suivantes n'est pas réunie : i) H > 2 (oui : le seuil à une hauteur de 4.68 m au-dessus du terrain naturel) ii) V > 0.05 millions m ³ (<u>non</u> , volume de la retenue 0.028 million m ³)	Non soumis

iii) habitation à moins de 400m (ou minoterie immédiatement en aval du barrage (1^{ères} habitations en aval à plus de 400m))

Art R214-112

« Les classes des barrages de retenue et des ouvrages assimilés, ci-après désignés "barrage", sont définies dans le tableau ci-dessous :

CLASSE de l'ouvrage	CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES
A	$H \geq 20$ et $H^2 \times V^{0,5} \geq 1\,500$
B	Ouvrage non classé en A et pour lequel $H \geq 10$ et $H^2 \times V^{0,5} \geq 200$
C	<p>a) Ouvrage non classé en A ou B et pour lequel $H \geq 5$ et $H^2 \times V^{0,5} \geq 20$</p> <p>b) Ouvrage pour lequel les conditions prévues au a ne sont pas satisfaites mais qui répond aux conditions cumulatives ci-après :</p> <ul style="list-style-type: none"> i) $H > 2$; ii) $V > 0,05$; iii) Il existe une ou plusieurs habitations à l'aval du barrage, jusqu'à une distance par rapport à celui-ci de 400 mètres.

Au sens du présent article, on entend par :

"H", la hauteur de l'ouvrage exprimée en mètres et définie comme la plus grande hauteur mesurée verticalement entre le sommet de l'ouvrage et le terrain naturel à l'aplomb de ce sommet ;

"V", le volume retenu exprimé en millions de mètres cubes et défini comme le volume qui est retenu par le barrage à la cote de retenue normale. Dans le cas des digues de canaux, le volume considéré est celui du bief entre deux écluses ou deux ouvrages vannés.

Un arrêté du ministre chargé de l'environnement précise en tant que de besoin les modalités selon lesquelles H et V doivent être déterminés en fonction des caractéristiques du barrage et de son environnement, notamment lorsqu'une partie de l'eau est stockée dans une excavation naturelle ou artificielle du terrain naturel. »

Figure 40 : Rubriques des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L214-1 à L214.3 du Code de l'environnement

9.4.3 EVALUATION D'INCIDENCE NATURA 2000 (CODE DE L'ENVIRONNEMENT)

Les dispositions relatives à l'évaluation des incidences Natura 2000 sont précisées aux articles R414-19 à R414-23 du Code de l'environnement et de la circulaire du 15 avril 2010 relative à l'évaluation des incidences Natura 2000.

Le présent dossier intègre la notice d'incidence du projet sur les sites NATURA 2000 présentée paragraphe 10.5 p211.

9.5 DEFRIchement (CODE FORESTIER)

L'Article L341-2 du code forestier précise :

« I.- Ne constituent pas un défrichement :

[...]

4° Un déboisement ayant pour but de créer à l'intérieur des bois et forêts les équipements indispensables à leur mise en valeur et à leur protection ou de préserver ou restaurer des milieux naturels, sous réserve que ces équipements ou ces actions de préservation ou de restauration ne modifient pas fondamentalement la destination forestière de l'immeuble bénéficiaire et n'en constituent que les annexes indispensables, y compris les opérations portant sur les terrains situés dans les zones délimitées et spécifiquement définies comme devant être défrichées pour la réalisation d'aménagements, par un plan de prévention des risques naturels prévisibles établi en application des articles L. 562-1 à L. 562-7 du code de l'environnement. »

Le linéaire retenu pour le dispositif de montaison correspond à un ancien bras qui débouche directement en pied de seuil. Celui-ci est fonctionnel en crue.

Pour le chantier la zone d'emprise sera débroussaillée. Certains jeunes arbres pourront être coupés mais sans dessouchage.

D'autre part la création d'une passe à poissons permet de restaurer la continuité écologique et donc les milieux naturels. La végétation recolonisera les enrochements de berge et la zone de travaux après réalisation de l'ouvrage. La vocation naturelle de la zone n'est donc pas modifiée.

Lors de la visite sur site par le comité de pilotage (cf. CR_2020-02-25_bonnard.pdf en annexe) il a été précisé qu'au regard de l'absence de changement de vocation ne sont pas considérés comme défrichement :

- La coupe d'arbres sans dessouchage,
- D'après le L341-2 du code forestier « Un déboisement ayant pour but de créer à l'intérieur des bois et forêts les équipements indispensables [...] pour restaurer des milieux naturels ».

La création de la passe à poissons et ses travaux ne constituent donc pas un défrichement au sens du code forestier.

9.6 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DIFFERENTS PLANS ET ZONAGE REGLEMENTAIRE

Ce point est traité en détail au paragraphe 10.7 p216.

10 ETUDE D'INCIDENCE ENVIRONNEMENTALE

10.1 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL - L'AMENAGEMENT ET SON ENVIRONNEMENT

10.1.1 MILIEU PHYSIQUE

10.1.1.1 Données climatiques

Les données de la station météorologique d'Auxerre sont représentatives de la situation du site de Bonnard.

Le climat est de type océanique mais possédant des nuances continentales apparentes, il s'agit d'un climat océanique dégradé. Les précipitations sont assez régulières mais de faible quantité. La pluviométrie moyenne annuelle est de 950 mm sur l'aval du bassin du Serein.

10.1.1.2 Hydrologie du site

La station hydrométrique de Beaumont est située 2.2 km en amont du site.



Aucun affluent ne conflue entre la station et le moulin. Les débits statistiques de la **station hydrologique de Beaumont** sont donc représentatifs du site étudié.

SYNTHESE : données hydrologiques de synthèse (1997 - 2016)
Calculées le 08/05/2016 - Intervalle de confiance : 95 %

Le Serein à Beaumont

Code station : H2342030 Producteur : DREAL Bourgogne
Bassin versant : 1356 km² E-mail : Marc.Philippe@developpement-durable.gouv.fr

Écoulements mensuels (naturels) - données calculées sur 20 ans

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Débits (m ³ /s)	22.10 #	22.70 #	18.90	13.60	12.70 !	4.580	2.550 #	2.050 #	1.700 #	4.240 #	9.610	17.00 #	10.90
Qsp (l/s/km ²)	16.3 #	16.8 #	14.0	10.0	9.3 !	3.4	1.9 #	1.5 #	1.3 #	3.1 #	7.1	12.5 #	8.1
Lame d'eau (mm)	43 #	41 #	37	25	25 !	8	5 #	4 #	3 #	8 #	18	33 #	255

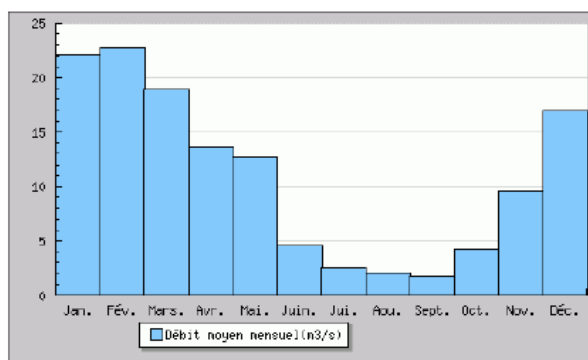
Qsp : débit spécifiques

Codes de validité d'une année-station :

- . + : au moins une valeur d'une station antérieure à été utilisée
- . P : le code de validité de l'année-station est provisoire
- . # : le code de validité de l'année-station est validé douteux
- . ? : le code de validité de l'année-station est invalidé
- . (espace) : le code de validité de l'année-station est validé bon

Codes de validité d'une donnée, d'un calcul :

- . ! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
- . # : valeur 'estimée' (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine
- . E : la valeur retenue est une valeur estimée (à partir du rapport QIX/QJ)
- . L : une estimation a eu lieu (à cause d'une lacune dans la période étudiée) mais une valeur mesurée s'est révélée supérieure à l'estimation: la valeur mesurée a été retenue.
- . > : valeur inconnue forte
- . < : valeur inconnue faible
- . (espace) : valeur bonne



Modules interannuels (naturels) - données calculées sur 20 ans

Module (moyenne)	Fréquence	Quinquennale sèche	Médiane	Quinquennale humide
10.90 [9.410;12.40]	Débits (m3/s)	7.900 [5.900;9.400]	11.00 [8.400;15.00]	14.00 [12.00;16.00]

Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver.

Basses eaux (loi de Galton - janvier à décembre) - données calculées sur 20 ans

Fréquence	VCN3 (m3/s)	VCN10 (m3/s)	QMNA (m3/s)
Biennale	0.870 [0.700;1.100]	0.930 [0.750;1.200]	1.200 [0.920;1.500]
Quinquennale sèche	0.560 [0.420;0.700]	0.600 [0.450;0.750]	0.720 [0.530;0.920]
Moyenne	0.998	1.070	1.350
Ecart Type	0.561	0.607	0.819

Crues (loi de Gumbel - septembre à août) - données calculées sur 17 ans

Fréquence	QJ (m3/s)	QIX (m3/s)
Xo	67.200	73.000
Gradex	29.100	32.300
Biennale	78.00 [67.00;93.00]	85.00 [73.00;100.0]
Quinquennale	110.0 [97.00;140.0]	120.0 [110.0;150.0]
Décennale	130.0 [110.0;170.0]	150.0 [130.0;190.0]
Vicennale	150.0 [130.0;210.0]	170.0 [140.0;230.0]
Cinquantennale	Non calculée	[;]
Centennale	Non calculée	Non calculée

Maximums connus (par la banque HYDRO)

Débit instantané maximal (m3/s)	160.0	16/03/2001 07:09
Hauteur maximale instantanée (mm)	2520	16/02/2016 20:15
Débit journalier maximal (m3/s)	143.0	16/03/2001

** la synthèse étant effectuée sur la chronique complète de données (station ET stations antérieures comprises s'il en existe), la hauteur maximale connue affichée peut provenir d'une station antérieure*

Débits classés données calculées sur 6692 jours

Fréquences	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
Débit (m3/s)	66.70	50.10	37.30	28.10	18.30	12.50	8.150	5.740	3.890	2.690	1.630	1.030	0.789	0.611	0.499

Pas de stations antérieures pour cette station

Figure 41 : Station hydrologique de référence : Le Serein à Beaumont, fiche de synthèse (Banque Hydro)

10.1.1.3 Risques naturels référencés

a- Enjeu inondation

Contexte réglementaire

Les communes de Bonnard et Beaumont sont concernées par

- **PPR inondation de l'Yonne et du Serein** (approuvé le 21/07/2005 pour la commune de Bonnard et le 27/12/2004 pour la commune de Beaumont)

Le PPRI est basé sur la crue de 1910 (plus hautes eaux connues).

- **Le plan de prévention des risques inondations (PPRI) de la Vallée du Serein a été approuvé le 9 janvier 2019** sur les communes du bassin versant du Serein dans le département de l'Yonne. Le risque étudié est le risque inondation par débordement du Serein.

Situation du projet vis-à-vis de l'enjeu inondation

La carte des aléas est présentée à la suite.

Au niveau du seuil de Bonnard, le champ d'expansion des crues est important en rive gauche.

Le site d'implantation de la passe en contournement se situe en secteur (cf. Cartes des aléas) :

- d'aléa fort du PPri de l'Yonne et du Serein,
- d'aléa faible à fort du PPRI de la vallée du Serein.

Les enjeux dans le secteur peuvent être qualifiés de moyens :

- Bâtiments (ancienne minoterie) en aval immédiat (pas sous l'influence du barrage),
- Bâtiment et silos exploités en aval (Soufflet agriculture),
- Quelques maisons en amont dont le bâti est cartographié en dehors de la zone rouge,
- Parcelles agricole et forestière.

Pour le projet, l'enjeu inondation est néanmoins considéré comme fort et les aménagements seront dimensionnés pour ne pas aggraver le risque et l'ampleur des inondations par rapport à la situation actuelle.

La situation vis-à-vis du zonage réglementaire est présentée paragraphe 10.7.4 p220.

PPRi de la vallée du Serein



Légende

Cartographie des enjeux




Cartographie des aléas

Enjeux surfaciques et linéaires situés dans l'enveloppe inondable de l'aléa de référence




Espaces agricoles, naturels et loisirs

-  Espaces verts, sports et loisirs
-  Espaces agricoles et naturels



Zones d'habitations

-  Habitat dense
-  Habitat peu dense
-  Habitat diffus




Zones économiques

-  Zone d'activité agricole
-  Zone d'activité industrielle
-  Zone d'activité commerciale

Voies de circulation pouvant être coupées

-  Départementales
-  Communales et chemins



Marqueurs de l'occupation des sols

-  Surfaces bâties
-  Surfaces toujours en eau
-  Courbes de niveau 5m




Enjeux ponctuels

-  Etablissement hospitalier
-  Etablissement d'enseignement
-  Camping
-  Installation polluante
-  Infrastructure d'assainissement
-  Infrastructure pour l'eau potable
-  Infrastructure pour l'irrigation
-  Infrastructure de télécommunication
-  Infrastructure électrique
-  Gare
-  Patrimoine culturel
-  Etablissement utile à la gestion de crise
-  Autre établissement sensible à la gestion de crise



Limites administratives

-  Parcelles cadastrales
-  Limites communales

Classes d'aléas




-  Faible
-  Moyen
-  Fort

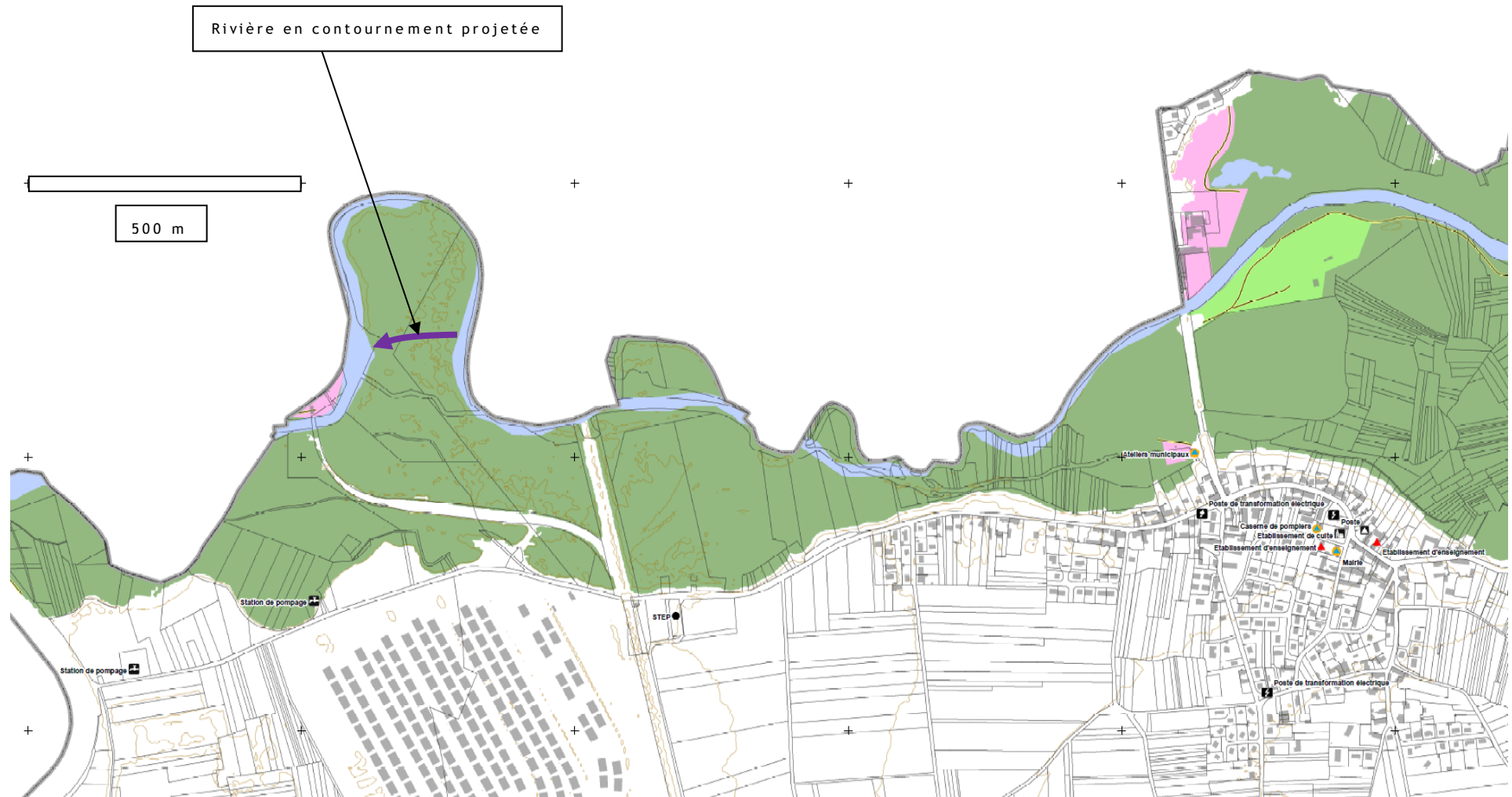
Limites administratives

-  Parcelles cadastrales
-  Limites communales

Hauteur d'eau	Vitesse		
	faible V ≤ 0,2 m/s	moyenne 0,2 < V ≤ 0,5 m/s	forte V > 0,5 m/s
H ≤ 0,50 m	faible	moyen	fort
0,50 < H ≤ 1 m	moyen	moyen	fort
H > 1 m	fort	fort	fort

Marqueurs de l'occupation des sols

-  Surfaces bâties
-  Surfaces toujours en eau
-  Courbes de niveau 5m

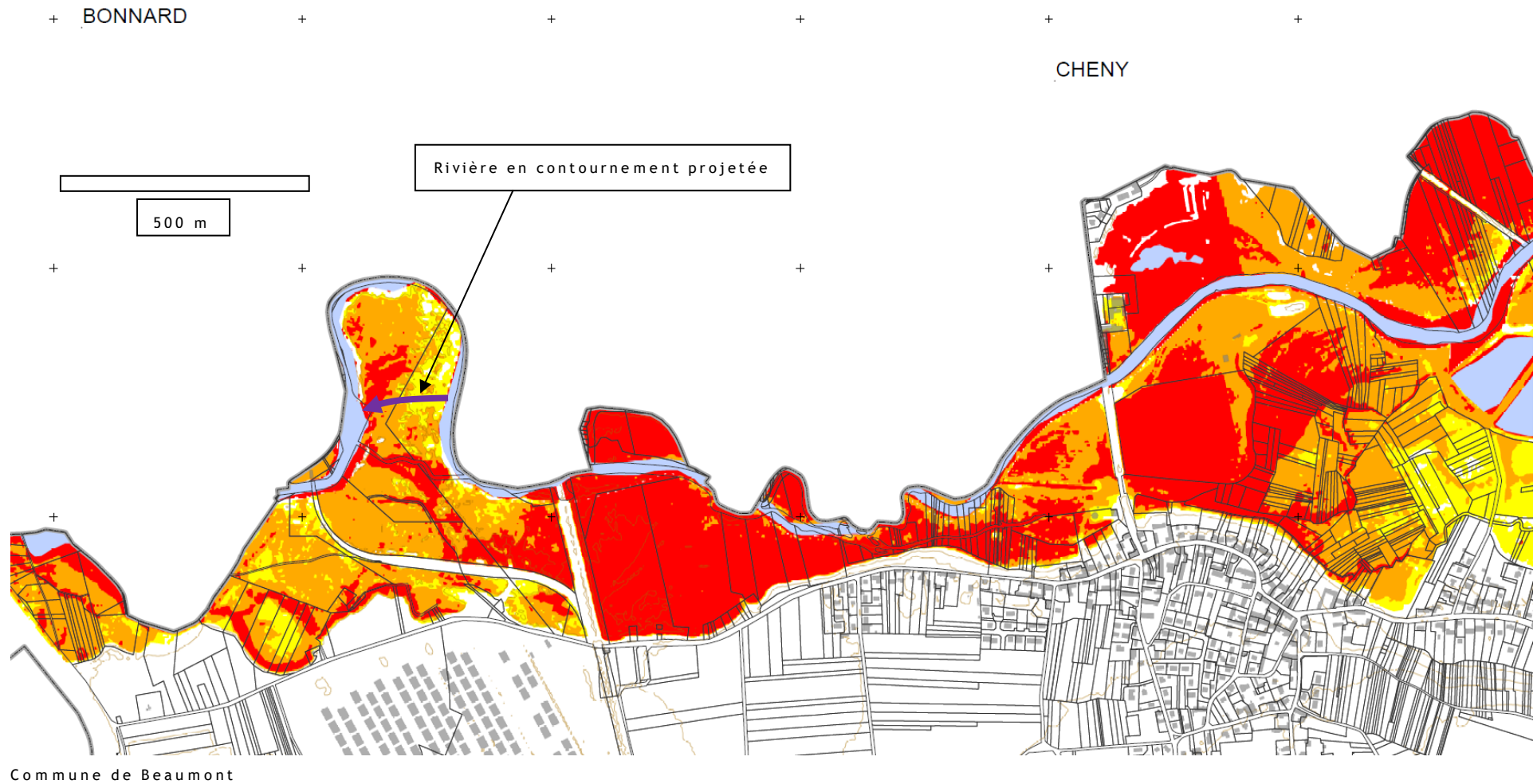


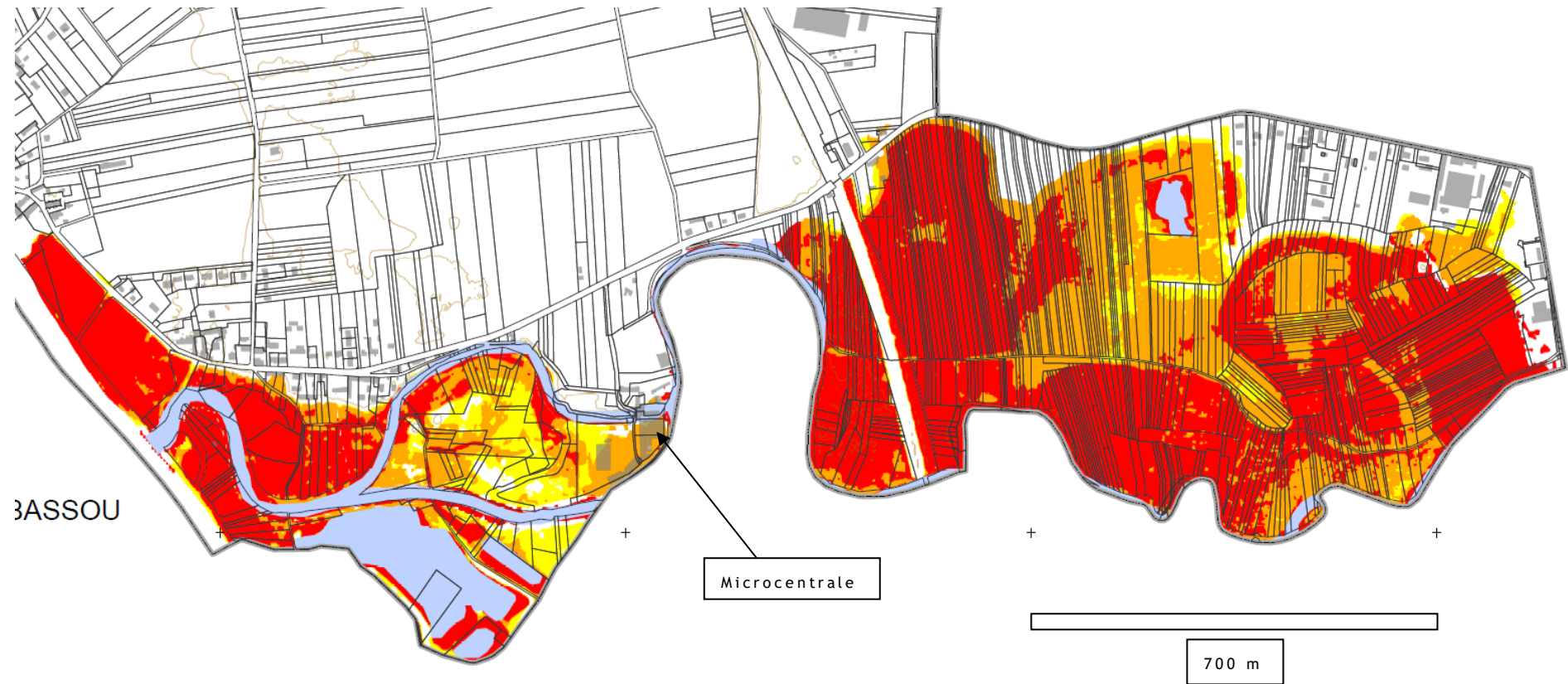
Commune de Beaumont



Commune de Bonnard

Figure 42 : PPRi de la vallée du Serein, extraits cartographie des enjeux (yonne.gouv.fr)





Commune de Bonnard

Figure 43 : PPRi de la vallée du Serein, extraits cartographie des aléas (yonne.gouv.fr)

b- Mouvements de terrain, cavités souterraines

Les communes de Bonnard et Beaumont ne sont pas concernées par un Plan de Prévention des Risques Mouvement de terrain.

Il n'est pas répertorié de mouvements de terrain, cavités souterraines sur la zone d'étude (georisque.gouv.fr).

c- Exposition au retrait gonflement des argiles

Un Plan de prévention des risques naturels de retrait-gonflement des sols argileux (PPRN RGA) pour les communes de l'Yonne soumises à un aléa fort ou ayant eu plusieurs arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle concernant ce phénomène a été prescrit par arrêté du 16/08/2016.

La commune de Beaumont est concernée par cet arrêté.

Elle a fait l'objet d'arrêtés portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle « Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols » en 2003 et 2011 et « Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse » en juillet 2018.

Le site du projet est classé en « aléa faible » vis-à-vis de l'exposition au retrait gonflement des argiles.

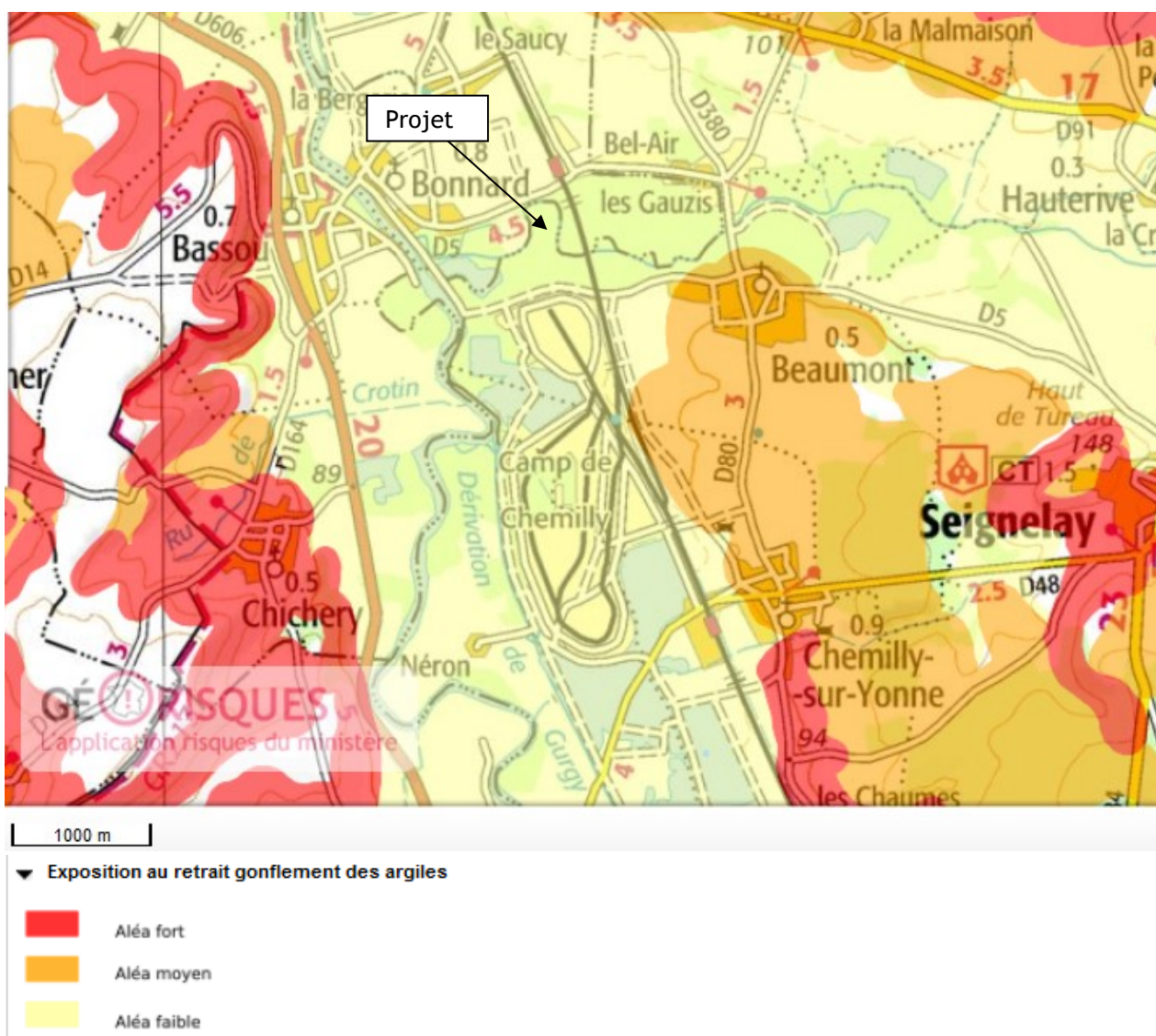


Figure 44 : Aléa retrait-gonflement des argiles (georisque.gouv.fr)

d- Arrêtés portant reconnaissance de catastrophes naturelles

Commune de Beaumont

Nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles : 6

Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
89PREF19990041	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Inondations et coulées de boue : 2

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
89PREF20130150	04/05/2013	06/05/2013	20/06/2013	27/06/2013
89PREF20160121	28/05/2016	05/06/2016	08/06/2016	09/06/2016

Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
89PREF20190099	01/07/2018	31/12/2018	21/05/2019	22/06/2019

Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols : 2

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
89PREF20050300	01/07/2003	30/09/2003	27/05/2005	31/05/2005
89PREF20130136	01/04/2011	30/06/2011	27/07/2012	02/08/2012

Commune de Bonnard

Nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles : 4

Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
89PREF19990059	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Inondations et coulées de boue : 3

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
89PREF20170038	05/01/1994	10/01/1994	12/04/1994	29/04/1994
89PREF20010015	15/03/2001	16/03/2001	27/04/2001	28/04/2001
89PREF20170002	28/05/2016	29/05/2016	22/11/2016	27/12/2016

Source : géorisque.gouv.fr

e- Risque sismique

Le zonage sismique en vigueur à compter du 1er mai 2011 est défini dans les décrets n° 2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010, codifiés dans les articles R.563-1 à 8 et D.563-8-1 du Code de l'Environnement. Ce zonage, reposant sur une analyse probabiliste de l'aléa, divise la France en 5 zones de sismicité :

- zone 1 : sismicité très faible
- zone 2 : sismicité faible

- zone 3 : sismicité modérée
- zone 4 : sismicité moyenne
- zone 5 : sismicité forte.

Les communes concernées par le projet sont situées dans une zone de « *sismicité très faible* » (1). La sensibilité par rapport au risque sismique de la zone d'implantation du projet est donc très faible.

10.1.1.4 Contexte géologique

La vallée du Serein en amont de la confluence avec l'Yonne est presque entièrement taillée dans des formations calcaires du secondaire. Les formations géologiques sont constituées d'un socle calcaire recouvert de formations sédimentaires.

Le site se trouve au droit de la formation superficielle « Alluvions modernes sur Alluvions anciennes (Fz/Fy) » représentée par des argiles sableuses.

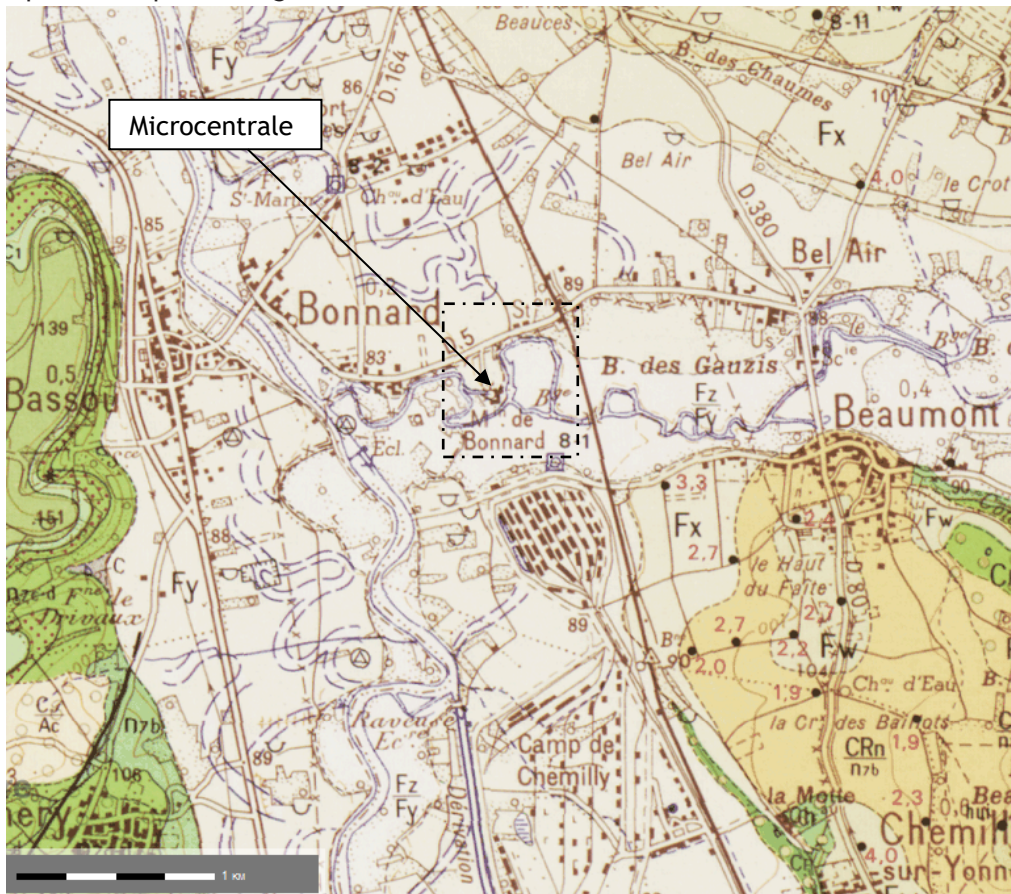


Figure 45 : Extrait de la carte géologique BRGM au 1/50 000°

10.1.1.5 Masse d'eau souterraine

a- Etat et objectifs d'état de la masse d'eau

Le projet se rattache au Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Seine et côtiers normands (SDAGE) 2016-2021.

Le secteur du projet est concerné par la masse d'eau « Albien-néocomien libre entre Yonne et Seine » FRHG216. La masse d'eau correspond à une masse d'eau à dominante sédimentaire à écoulement libre et captif majoritairement libre.

L'objectif d'atteinte du bon état chimique est fixé à 2021 et celui du bon état quantitatif est fixé à 2015.

L'état des lieux 2019 réalisé dans le cadre de la révision du SDAGE, indique pour la masse d'eau souterraine (cf. Fiche de synthèse) :

- Etat chimique EDL 2019 : médiocre (niveau de confiance moyen)

Paramètres déclassants de l'état chimique Nitrates, Atrazine desethyl deisopropyl, Diméthachlore CGA

- Etat quantitatif EDL 2019 : bon (niveau de confiance moyen)

Le diagnostic bassin actuel 2019 identifie comme pressions significatives : Nitrates diffus et phytosanitaires diffus.

Bassin Seine Normandie		Fiche masse d'eau - Elaboration de l'EDL 2019	
FRHG216	ALBIEN-NEOCOMIEN LIBRE entre Yonne et Seine		
UH	Catégorie ME		Nature ME

ETAT DE LA MASSE D'EAU

Etat chimique 2019	médiocre	Etat quantitatif	bon
--------------------	----------	------------------	-----

Carte des stations de surveillance dont les stations représentatives

Objectifs du SDAGE 2016-2021

Objectif chimique	Bon état 2015
Objectif quantitatif	Bon état 2015

Etat chimique 2019

Etat chimique EDL 2019	médiocre
Niveau de confiance associé (de 1-faible à 3-fort)	2
Paramètres déclassants de l'état chimique	Nitrates,Atrazine desethyl deisopropyl, Diméthachlore CGA
Mode d'évaluation de l'état chimique	Etat mesuré

Etat quantitatif 2019

Etat quantitatif EDL 2019	bon
Niveau de confiance associé (de 1-faible à 3-fort)	2
Paramètres déclassants de l'état quantitatif	
Mode d'évaluation de l'état quantitatif	Etat mesuré

DIAGNOSTIC GLOBAL

PRESSIONS SIGNIFICATIVES DE LA MASSE D'EAU		
	Diagnostic bassin actuel 2019	Diagnostic bassin à l'horizon 2027
Macropolluants ponctuels	Pression non significative	Pression non significative
Micropolluants ponctuels	Pression non significative	Pression non significative
Nitrates diffus	Pression significative	Pression significative
Phosphore diffus	Pression non significative	Pression non significative
Phytoplanctons diffus	Pression significative	Pression significative
Prélèvements	Pression non significative	Pression non significative

ETAT DE LA MASSE D'EAU			
Etat chimique 2019	médiocre	Etat Quantitatif	bon

Figure 46 : Masse d'eau souterraine, Etat des lieux 2019 du SDAGE (source : Géo SN)

b- Ressource en eau potable

La carte de localisation des captages et de leurs périmètres de protection sur le secteur du projet est présentée à la suite Figure 48 p140.

Deux captages alimentant le SIAEP de Bonnard Bassou se trouvent sur la commune de Bonnard :

- Forage de la Presqu'île des Joueurs en rive gauche en amont de la confluence avec l'Yonne.

Le puits dispose d'un arrêté de protection du 28 février 2001 définissant les périmètres de protection. Le prélèvement maximum autorisé est de 40 m³/h.

- Captage de la Fontaine Saint-Martin en rive droite.

Sur la commune de Beaumont se trouve :

- Puits du Crot aux moines en rive gauche en aval du site (SIAEP Chemilly Beaumont).

Situation réglementaire du projet

Le site se trouve dans le Périmètre de Protection Eloignée du forage de la Presqu'île des Joueurs (commune de Bonnard). Les travaux seront réalisés dans l'emprise du PPE.

Les travaux pour l'ouvrage en contournement seront réalisés rive gauche sur la commune de Beaumont, parcelles A 868, 84.

Les aménagements devront respecter les prescriptions de l'arrêté de protection. A l'intérieur de ce périmètre sont notamment réglementés :

« Le forage des puits, l'ouverture et le remblaiement des excavations seront préalablement soumis à l'avis d'un géologue agréé du département [...] »

« toute modification importante de la surface topographique sera soumise à autorisation préfectorale »

[...]

« Toute autre activité susceptible d'altérer le débit ou la qualité des eaux sera réglementée ».

La centrale fonctionne en l'état depuis les années 50.

Le projet n'entraînera pas de modification des débits dérivés de la retenue à même d'engendrer une incidence sur les eaux souterraines ou de surface. La régularisation de la centrale n'est pas susceptible d'altérer le débit ou la qualité des eaux.

Le projet de passe en contournement nécessitera des travaux de terrassement. Les caractéristiques de l'ouvrage projeté ainsi que le protocole de travaux sont présentés aux chapitres 6 p74 et 7 p107.

L'implantation en contournement rive gauche dans le bras préexistant actif en crue limitera les volumes de déblais.

Afin que la passe à poissons ne court-circuite pas complètement le méandre présent en amont et que l'eau y devienne stagnante, 300 l/s de débit réservé continueront de s'écouler au seuil.

Pour les étiages sévères, le type de passe choisi et notamment le seuil en entrée de ruisseau artificiel éviteront que la passe à poissons ne vidange la retenue.

L'incidence attendue est donc négligeable sur la cote d'eau souterraine et nulle sur le captage.

La commune de Bonnard ainsi que les services de l'ARS (DT Yonne) seront informés préalablement au démarrage des travaux.

Les travaux de restauration de la continuité piscicole par aménagement d'une passe en contournement font l'objet de la présente demande d'autorisation préfectorale.

Réglementation applicable au Périmètre de Protection Eloignée

A l'intérieur de ce périmètre

- le forage des puits, l'ouverture et le remblaiement des excavations seront préalablement soumis à l'avis d'un géologue agréé du Département et pourront éventuellement ne pas être autorisés.

Les ouvrages existants seront soumis à déclaration auprès de l'autorité sanitaire départementale (Art. 10 du Règlement Sanitaire Départemental – Décret n° 73-219 du 23 février 1973 (J.O. DU 02.03.1973),

- la constitution de dépôts d'ordures ménagères et, d'une façon générale, de tous les établissements dangereux relevant de la loi du 19 décembre 1917, et installations classées relevant de la loi n° 76 - 663 du 19 juillet 1976, ne pourront être autorisés sans autorisation préfectorale,
- les constructions et ouvrages divers nouveaux, soumis au permis de construire (Art. L421-1 et suivants, ainsi que R. 111-21 du Code de l'Urbanisme) et toute modification importante de la surface topographique seront soumis à une autorisation préfectorale,
- les réservoirs d'hydrocarbures liquides ou gazeux, de produits chimiques, d'engrais liquides seront tolérés sous la réserve expresse qu'ils soient équipés de bacs de rétention parfaitement étanches,
- l'exploitation et le défrichement des bois des collectivités et des particuliers seront réglementés (Art. L 311-1 du Code Forestier),
- le rejet dans ou sur le sol des eaux usées, l'épandage des lisiers, purins, etc. seront soumis à autorisation préfectorale (plans d'épandages) après une étude préalable sur l'aptitude des sols,
- toute autre activité susceptible d'altérer le débit ou la qualité des eaux sera réglementée (Cf. Art. 11, 47, 50, 92, 153, 157 et 159 du Règlement Sanitaire Départemental).

Figure 47 : Extrait arrêté du 28 février 2001 déclarant d'utilité publique l'établissement de périmètres de protection autour du forage de la Presqu'île des Joueurs



Périmètres de protection de captage : secteur BONNARD

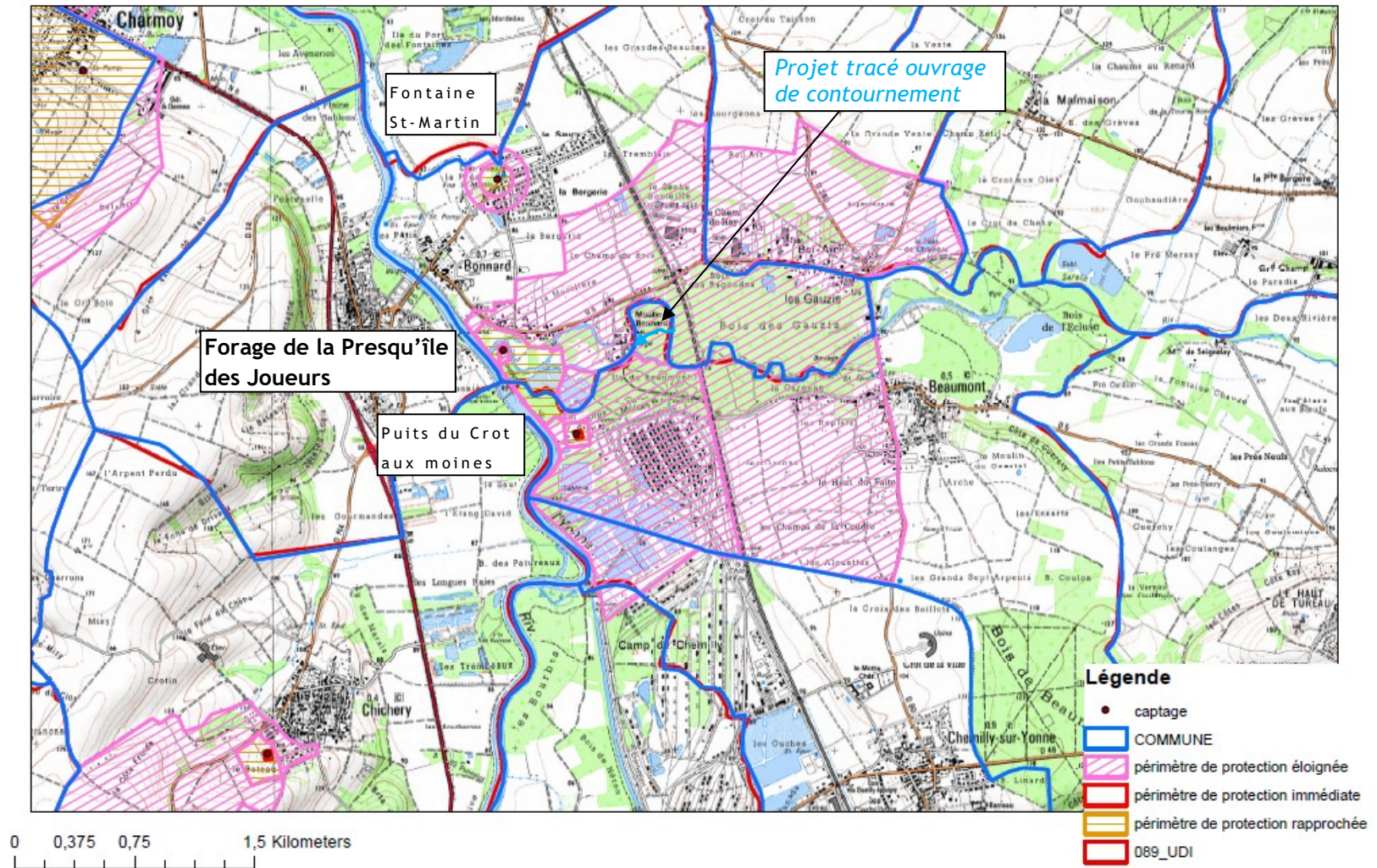


Figure 48 : Carte des périmètres de protection de captage, ARS DT Yonne

10.1.1.6 Les écoulements superficiels

Le projet concerne la masse d'eau superficielle « **Le Serein du confluent du ru de Vaucharme (exclu) au confluent de L'Yonne (exclu)** » FRHR60.

Réseau hydrographique

Le Serein prend sa source sur la commune de Beurey-Beauguay dans l'Auxois. Après avoir parcouru un peu moins de 190 km il se jette en rive droite de l'Yonne sur la commune de Bonnard.

Etat et objectifs d'état de la masse d'eau

Masse d'eau	FRHR60 - Le Serein du confluent du ru de Vaucharme (exclu) au confluent de L'Yonne (exclu)
Direction Territoriale	Seine amont
Unité hydrographique	Serein
Etat écologique (<i>Etat des lieux 2015</i>)	Moyen
Objectifs d'état écologique / délai atteinte	Bon état écologique / 2021
Paramètres cause de dégradation écologique	Pesticides
Etat chimique (hors HAP 2006-2007)	Bon
Objectif d'état chimique	Bon état 2015
Paramètre(s) cause de dérogation	/

L'état des lieux 2019, réalisé dans le cadre de la révision du SDAGE indique pour la masse d'eau du Serein sur le tronçon de Bonnard (cf. Fiche de synthèse) :

- Etat écologique EDL 2019 : moyen (niveau de confiance fort)

Paramètre biologique déclassant : IBD (Indice Biologique Diatomée)

Etat polluant spécifique : métazachlore

- Etat chimique sans ubiquistes EDL 2019 : bon (niveau de confiance fort)

- Etat chimique avec ubiquistes EDL 2019 : mauvais (niveau de confiance fort).

Paramètres déclassants de l'état chimique BENZO(A)PY

Le diagnostic bassin 2019 identifie les pressions significatives : Macropolluants ponctuels, Phytosanitaires diffus et Hydromorphologie.

Bassin Seine Normandie		Fiche masse d'eau - Elaboration de l'EDL 2019			
FRHR60	Le Serein du confluent du ru de Vaucharme (exclu) au confluent de l'Yonne (exclu)				
UH	SEREIN	Catégorie ME	Masse d'eau cours d'eau	Nature ME	Masse d'eau naturelle

ETAT DE LA MASSE D'EAU

Etat écologique	moyen	Etat chimique sans ubiquistes	bon
-----------------	-------	-------------------------------	-----

Carte des stations de surveillance dont les stations représentatives

Objectifs du SDAGE 2016-2021

Objectif état écologique SDAGE 2016-2021	Bon état 2021
Objectif état chimique avec ubiquistes SDAGE 2016-2021	Bon état 2015
Objectif état chimique sans ubiquistes SDAGE 2016-2021	Bon état 2015

Etat écologique 2019

Etat écologique EDL 2019	moyen
Niveau de confiance associé (de 1-faible à 3-fort)	3
Mode d'évaluation de l'état écologique	Etat mesuré
Etat physico-chimique	bon
Paramètres déclassants de l'état physico-chimique	
Etat biologique	moyen
Paramètres déclassants de l'état biologique	IBD
Etat hydromorphologique	inconnu
Etat polluants spécifiques	moyen
Paramètres déclassants de l'état polluants spécifiques	metazachlore;

Etat chimique 2019

Etat chimique EDL 2019 avec ubiquistes	mauvais
Etat chimique EDL 2019 sans ubiquistes	bon
Niveau de confiance associé (de 1-faible à 3-fort)	3
Paramètres déclassants de l'état chimique	BENZO(A)PY
Mode d'évaluation de l'état chimique	Etat mesuré

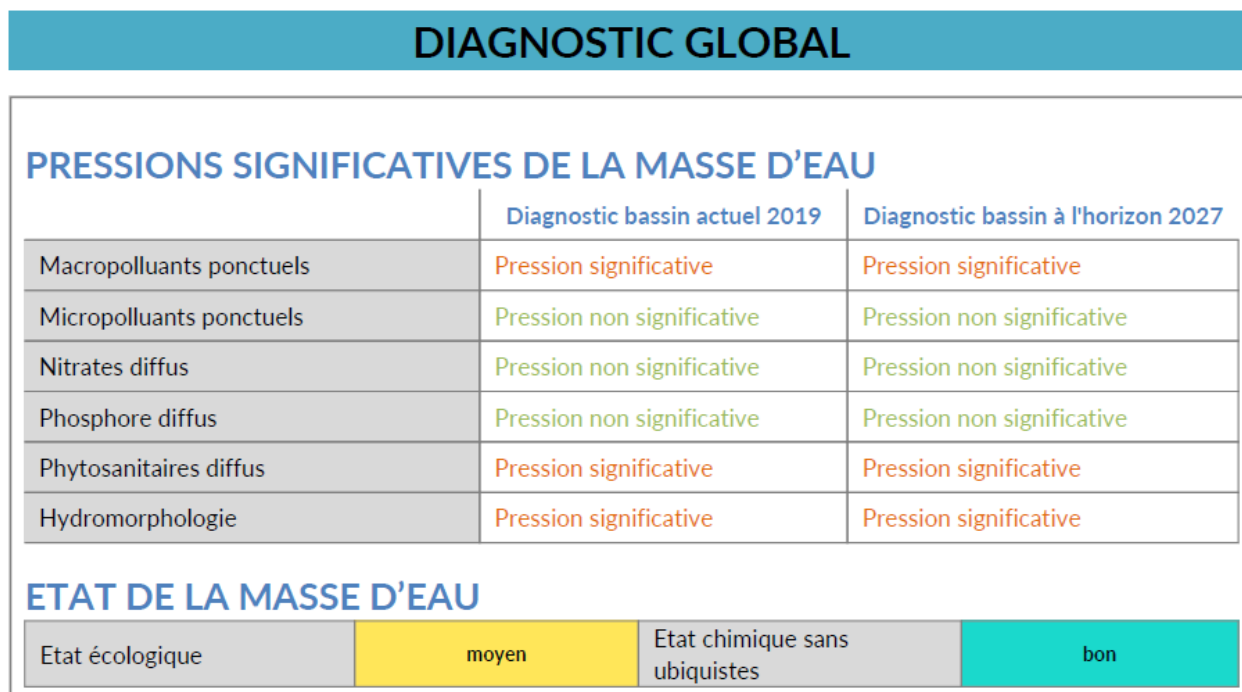


Figure 49 : Le Serein, Etat des lieux 2019 du SDAGE (source : Géo SN)

10.1.1.7 Zones humides

a- Zones à dominante humide

Il n'a pas été réalisé de diagnostic des habitats naturels dans le cadre du projet.

La vallée alluviale du Serein constitue une zone humide répertoriée dans l'inventaire des zones humides de Bourgogne.

Les cartes suivantes présentent les « zones à dominante humide » (source : DRIEE, serveur Carmen).

Légende

<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="font-size: 1.2em; margin-right: 5px;">👁️</div> <div style="font-weight: bold; margin-right: 5px;">Zones à Dominantes Humides</div> </div> <ul style="list-style-type: none"> eaux de surface prairies humides (pâturées ou fauchées) formations forestières humides et/ou marécageuses tourbières, landes, roselières et mégaphorbiaies zones humides et littorales terres arables zones urbaines et autres territoires artificialisés mosaïque d'entités humides de moins de 1 ha
--

Le secteur du projet d'ouvrage en contournement est répertorié en tant que « zone à dominante humide » de type « Formations forestières humides et/ou marécageuses ».

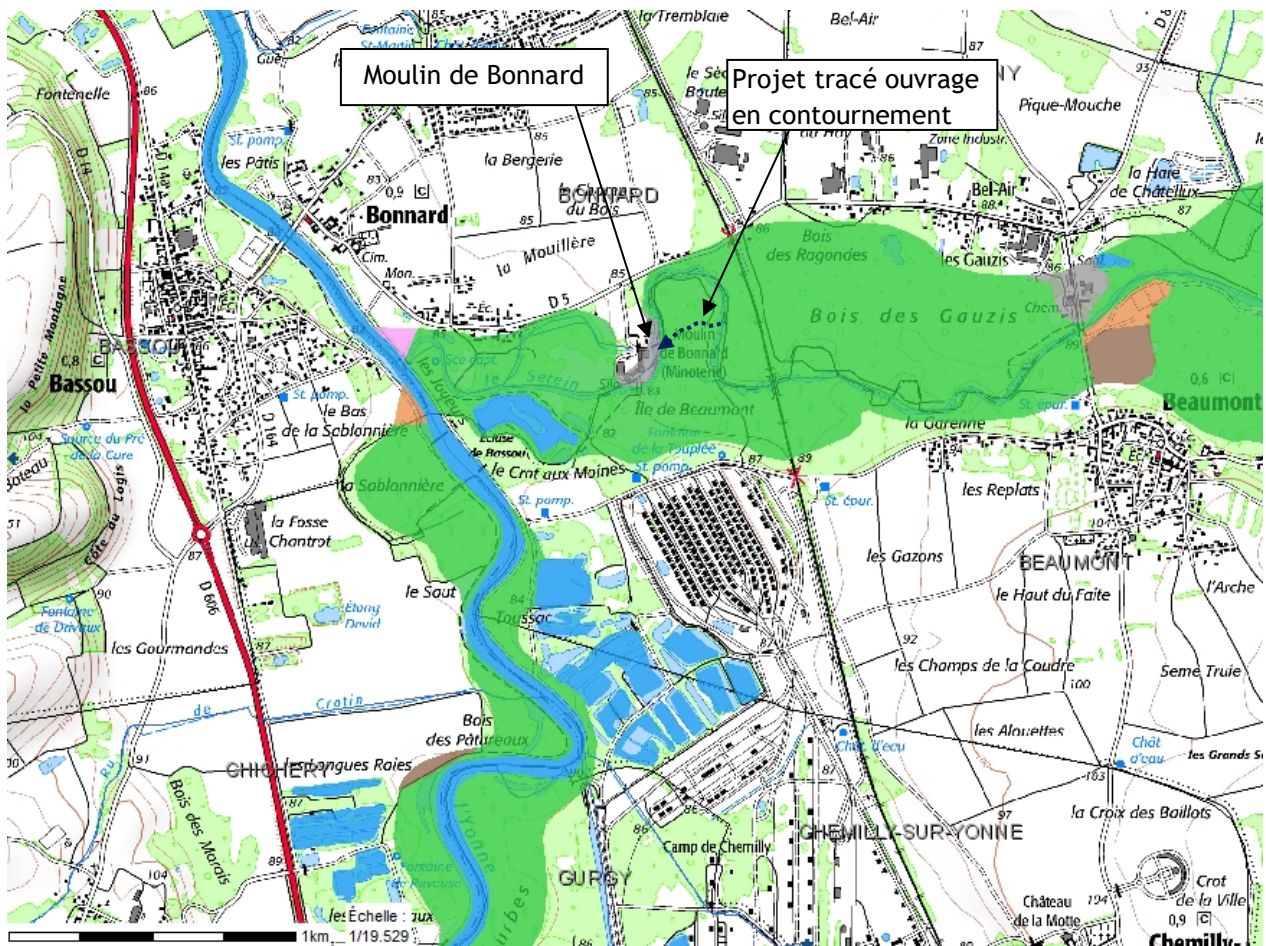


Figure 50 : Carte des zones à dominante humide (DRIEE-IF, serveur Carmen)

b- Etude de la restauration hydromorphologique et de continuité écologique sur le Serein - SIA

Ces données sont complétées par l'étude réalisée sur le Serein par le SIA de la Vallée du Serein. La cartographie Figure 16 p60 localise les secteurs de « zone humide/frayère ».

SIA de la Vallée du Serein - Etude de la restauration hydromorphologique et de continuité écologique sur 3 tronçons de la rivière du Serein.

Il n'est pas recensé de secteurs de « zone humide/frayère » au niveau des terrains d'implantation du futur ouvrage de contournement.

c- Site d'implantation de l'ouvrage en contournement

Il n'a pas été réalisé d'expertise zone humide dans le cadre du projet.

Lors de la réunion sur site (25/02/2020, présence de la DDT et de l'OFB) au cours de laquelle le sujet a été abordé, l'absence d'enjeu sur ce secteur a été confirmée.

Par ailleurs :

- Il n'y aura pas de modification de la vocation des terrains,
- la rivière artificielle se verra colonisée par de la végétation aquatique et humide.

Si les micro-habitats localement seront modifiés en phase travaux, compte tenu de l'ouvrage qui sera installé, et de la taille des habitats intacts autour, la recolonisation ne fait aucun doute (cf. exemple de la passe en contournement de RUREY (25) pourtant initialement dans un milieu non humide). Il est projeté la réutilisation d'une annexe hydraulique du Serein existante à l'intérieur du méandre.



Figure 51 : Exemple de la passe en contournement de RUREY (25)

Le linéaire envisagé pour le dispositif de montaison a été intégralement topographié lors de la campagne de juillet 2014.

Il s'agit d'un ancien bras qui débouche directement en pied de seuil au contraire de celui s'étant formé lors d'une crue vers les années 60 qui débouche plus en aval et par conséquent présente une attractivité piscicole moindre.

La végétation de la zone ne semble pas humide sur le tracé de la passe (ancien pré en amont, zone en eau en aval). Les enrochements seront recolonisés par la végétation, il n'y a pas de modification de la vocation. Il n'est pas demandé d'investigation spécifique zone humide.

(cf. CR_2020-02-25_bonnard.pdf en annexe numérique).





10.1.2 INVENTAIRES PATRIMONIAUX ET ZONAGES REGLEMENTAIRES

10.1.2.1 Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF), Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)

Il existe deux types de ZNIEFF :

Les ZNIEFF de type I : il s'agit des petits secteurs particuliers caractérisés par un intérêt biologique éminent.

Les ZNIEFF de type II : il s'agit de grands ensembles naturels et riches et peu modifiés, qui forment des unités de fonctionnement écologiques. Ces secteurs peuvent contenir plusieurs ZNIEFF de type I ayant chacune des caractéristiques précises concernant les espèces et les habitats.

La vallée du Serein au niveau du site du Moulin de Bonnard est incluse dans l'emprise de la ZNIEFF de type 2 « Forêt de Pontigny et vallée du Serein aval ».

Identifiant national : 260030457

« Au cœur de la Champagne humide, le territoire est composé :

- de plateaux forestiers (Mont Saint-Sulpice, Pontigny, les Bruyères) sur les argiles et sables de l'Albien, hébergeant quelques milieux marécageux et des étangs,
- des vallées alluviales du Serein et du Bûchin, où les cultures alternent avec les prairies bocagères cantonnées dans les secteurs les plus inondables.

Ce site est d'intérêt régional pour ses habitats variés, avec la faune et la flore inféodées à ces milieux. »

« 2) En vallée alluviale ont été notés les habitats suivants :

- ripisylve de frênes et d'aulnes des cours d'eau, d'intérêt européen,
- végétation annuelle des limons des cours d'eau, d'intérêt européen.

Au niveau du Bûchin deux poissons d'intérêt européen indicateurs d'une bonne qualité de l'eau ont été répertoriés : le Chabot (*Cottus gobio*) et la Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*).

Le Serein accueille d'autres poissons déterminants pour l'inventaire ZNIEFF, avec la Loche de rivière (*Gobitis taenia*), poisson d'intérêt européen et la Vandoise (*Leuciscus leuciscus*), qui a besoin de fonds riches en graviers pour frayer. »

« Ce patrimoine dépend :

- d'un élevage extensif respectueux des milieux prairiaux, des haies, des cours d'eau et des mares,
- d'une gestion forestière à base de peuplements feuillus et de traitements adaptés aux conditions stationnelles (sol, climat, topographie, hydrographie), conservant les milieux annexes (landes, clairières, zones humides, cours d'eau, ...).

Il convient :

- de maintenir le régime hydraulique des cours d'eau, sans seuils ni enrochement des berges et en respectant les ripisylves,
- d'éviter de combler les mares. »

Source : Extrait fiche ZNIEFF : S.H.N.A. (BELLENFANT S., REVEILLON A.), 2016.- 260030457, FORET DE PONTIGNY ET VALLEE DU SEREIN AVAL. - INPN, SPN-MNHN Paris, 15P.

<http://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/260030457.pdf>

Plus en amont (en amont du site de Héry), le Serein est concerné par la ZNIEFF de Type 1 n° 260009994 « Forêt de Pontigny et proche vallée du Serein ». L'emprise de cette ZNIEFF est incluse dans la ZNIEFF de type 2 « Forêt de Pontigny et vallée du Serein aval ».

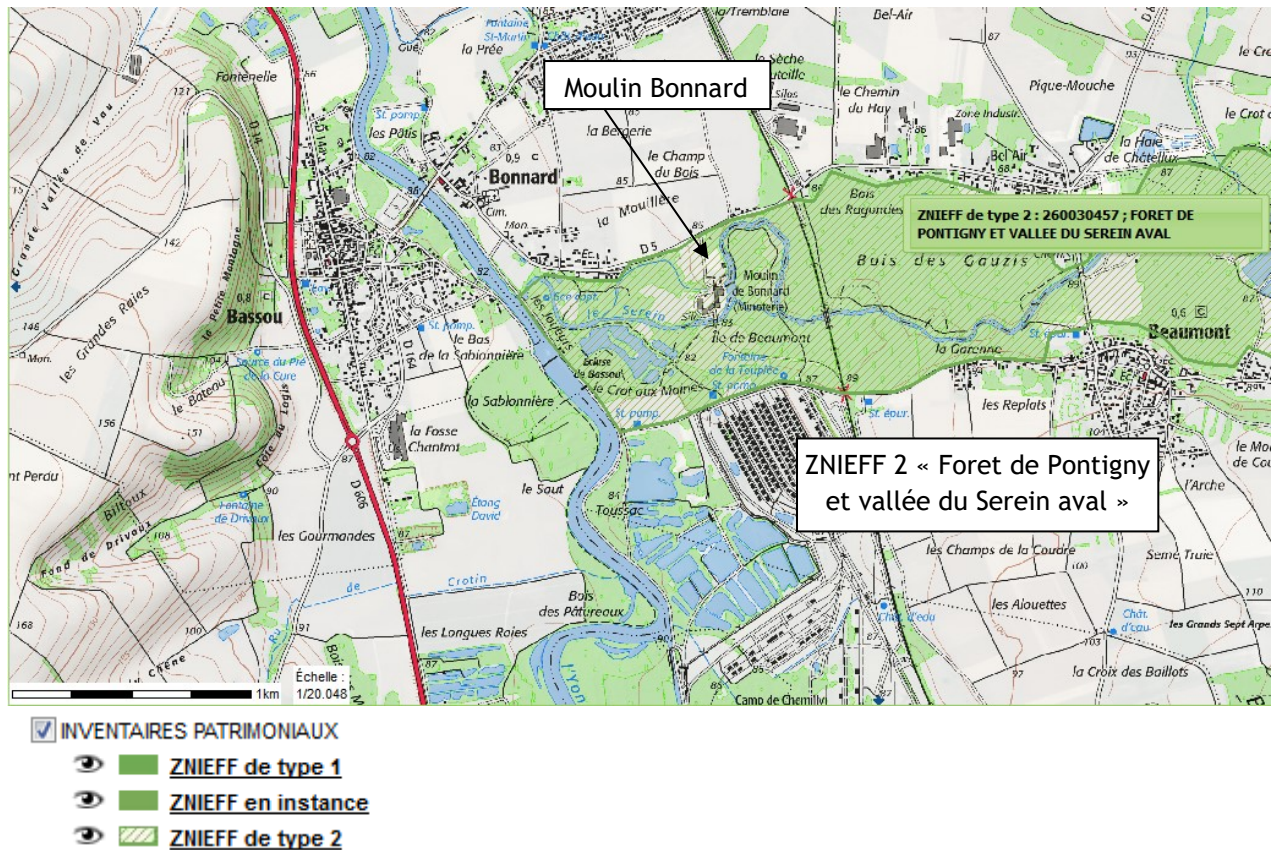


Figure 52 : Situation du site vis-à-vis des inventaires patrimoniaux (DREAL Bourgogne)

10.1.2.2 Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB)

Le site des travaux n'est pas inclus dans le périmètre d'un arrêté de protection du biotope.

10.1.2.3 Zonage NATURA 2000

Le réseau Natura 2000 a pour objectif de contribuer à préserver la diversité biologique sur le territoire de l'Union européenne. Il assurera le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et des habitats d'espèces de la flore et de la faune sauvage d'intérêt communautaire. Il est composé de sites désignés spécialement par chacun des Etats membres en application des directives européennes dites "Oiseaux" et "Habitats" de 1979 et 1992.

Les objectifs du réseau NATURA 2000 sont les suivants :

- Permettre la gestion durable d'un patrimoine naturel exceptionnel à l'échelle de l'Union Européenne,
- soutenir les usages et les activités qui s'exercent en harmonie avec les milieux et les espèces, notamment les plus menacées,
- animer les projets de gestion concertée de territoires sensibles,
- constituer un réseau de sites pour favoriser les interrelations entre les espèces et les échanges entre les hommes.

Le site de Bonnard n'est pas concerné par un zonage Natura 2000.

Le Serein n'est pas concerné par un zonage Natura 2000.

Les zones Natura 2000 les plus proches sont :

- « Tourbière du Bois de la Biche », commune d'Appoigny à environ 6 km au sud du site de Bonnard ;
- « Gîtes et habitats à chauve-souris en Bourgogne » (FR2601012) environ 20 km au nord-ouest du site de Bonnard.

Les dispositions relatives à l'évaluation des incidences Natura 2000 sont précisées aux articles R414-19 à R414-23 du Code de l'environnement et de la circulaire du 15 avril 2010 relative à l'évaluation des incidences Natura 2000.

La notice d'évaluation des incidences du projet sur les sites NATURA 2000 est présentée paragraphe 10.5 p211.

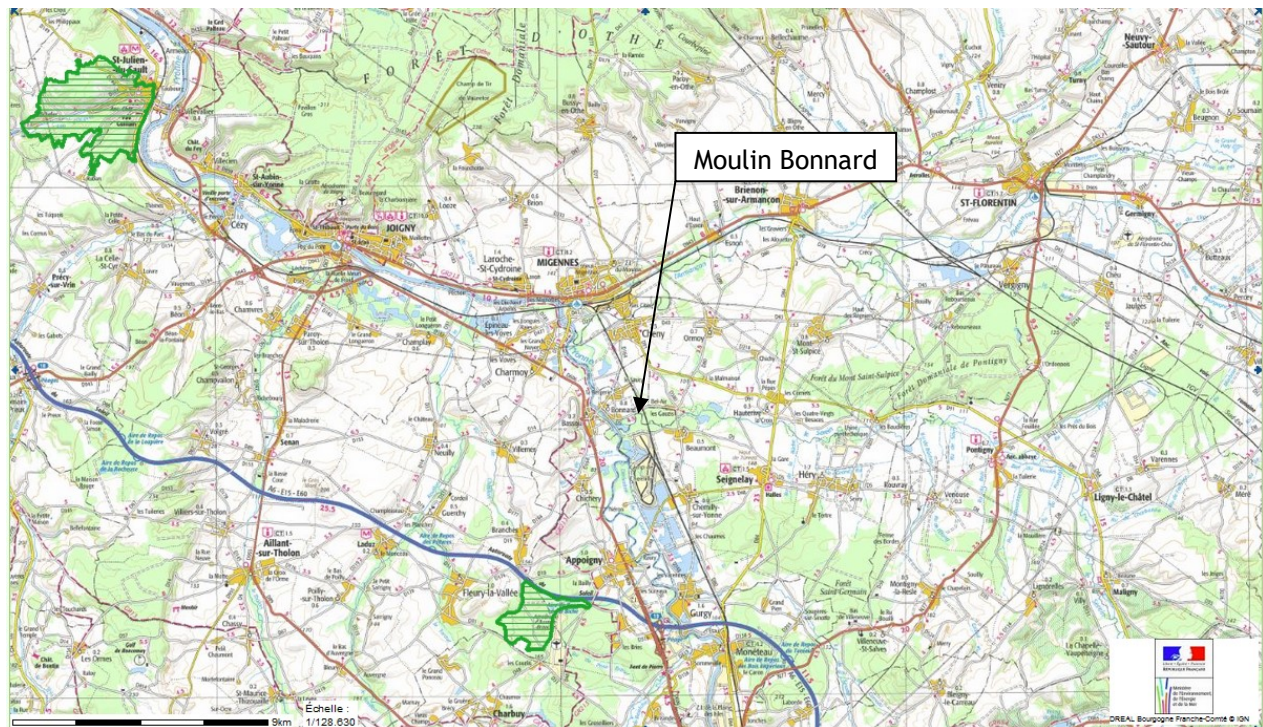


Figure 53 : Situation du projet vis-à-vis du zonage Natura 2000 (DREAL Bourgogne)

10.1.3 ETAT DES PEUPELEMENTS PISCICOLES - SITUATION REGLEMENTAIRE - ENJEUX

10.1.3.1 Catégorie piscicole

L'article L436-5 du Code de l'environnement stipule que les cours d'eau sont classés en deux catégories piscicoles :

- La première catégorie dont le peuplement piscicole est dominé par les salmonidés et notamment la truite ainsi que ceux où il paraît désirable d'assurer une protection spéciale des poissons de ces espèces ;
- La seconde catégorie comprend tous les autres cours d'eau, leur peuplement est dominé par les cyprinidés ou poissons blancs.

Le Serein est classé en cours d'eau de 2ème catégorie piscicole.

10.1.3.2 Classement selon l'arrêté frayères du 6 novembre 2012

Arrêté portant inventaire et classement des zones de frayères, de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole dans le département de l'Yonne du 06/11/2012.

Selon l'article 4 :

« Constitue une frayère à poissons, au sens de l'article L. 432-3 du code de l'environnement, toute partie de cours d'eau visée dans l'annexe du présent arrêté, selon l'annotation indiquée dans la colonne « Liste ».

Constitue une zone de croissance ou d'alimentation des crustacés, au sens de l'article L. 432-3 du code de l'environnement, toute partie de cours d'eau visée dans l'annexe du présent arrêté, selon l'annotation indiquée dans la colonne « Liste ».

Extrait Annexe :

Liste des espèces fixée par l'arrêté ministériel du 23 avril 2008 en application du R.432-1 du Code de l'environnement

« 1 »	Liste 1 - poissons	Chabot ; Lamproie de planer ; Lamproie de rivière ; Lamproie marine ; Ombre commun ; Saumon atlantique ; Truite fario ; Vandoise	Inventaire des parties de cours d'eau susceptibles d'abriter des frayères, établi à partir des caractéristiques de pente et de largeur de ces cours d'eau qui correspondent aux aires naturelles de répartition de l'espèce
« 2p »	Liste 2 - poissons	Brochet ; Grande Alose	Inventaire des parties de cours d'eau ou de leurs lits majeurs dans lesquelles ont été constatées la dépose et la fixation d'œufs ou la présence d'alevins de l'espèce au cours de la période des dix années précédentes
« 2e »	Liste 2 - écrevisses	Ecrevisse à pieds blancs ; Ecrevisse à pieds rouges	Inventaire des parties de cours d'eau où la présence de l'espèce considérée a été constatée au cours de la période des dix années précédentes

Liste	Espèces présentes	Cours d'eau / milieu aquatique	Délimitation amont	Délimitation aval
2p	Brochet	Serein (le)	Pont de la D84, commune SEIGNELAY	Confluence avec l'Yonne, commune BONNARD
2p	Brochet	Serein (le)	Pont sur la N77, commune PONTIGNY	Pont sur la D84, commune SEIGNELAY
1	Chabot ; Lamproie de planer ; Truite fario ; Vandoise	Serein (le)	Pont sur la N77, commune PONTIGNY	Confluence avec l'Yonne, commune BONNARD

De la commune de Pontigny à la confluence avec l'Yonne à Bonnard, tronçon concerné par le projet, le Serein est susceptible d'abriter des frayères pour les espèces :

- Liste « 1-poissons » : chabot, lamproie de planer, truite fario et vandoise ;
- Liste « 2-poissons » : brochet.

Les frayères à considérer sont donc celles pour les espèces citées ci-dessus.

Granulométrie du substrat pour les frayères :

ESPÈCES DE POISSONS	CARACTÉRISTIQUES DE LA GRANULOMÉTRIE du substrat minéral des frayères	FRACTION GRANULOMÉTRIQUE (diamètre en mm)
Acipenser sturio : esturgeon européen.	Graviers, petits galets, gros galets.	2-200
Petromyzon marinus : lamproie marine.	Graviers, petits galets, gros galets.	5-200
Lampetra fluviatilis : lamproie de rivière.	Graviers, petits galets.	2-60
Lampetra planeri : lamproie de Planer.	Sables grossiers, graviers.	1-50
Salmo trutta : truites.	Graviers, petits galets.	10-100
Salmo salar : saumon atlantique.	Petits galets, gros galets.	20-150
Thymallus thymallus : ombre commun.	Graviers, petits galets.	5-60
Barbus meridionalis : barbeau méridional.	Graviers, petits galets.	5-30
Leuciscus leuciscus : vandoise.	Graviers, petits galets, gros galets.	10-200
Cottus gobio sp. : chabot.	Gros galets, petits blocs, gros blocs.	100-1 000

Source : Arrêté du 23 avril 2008 fixant la liste des espèces de poissons et de crustacés et la granulométrie caractéristique des frayères en application de l'article R. 432-1 du code de l'environnement.

Aménagement de la passe en contournement :

Les zones de frayères à brochets ont été inventoriées par la fédération de pêche de l'Yonne. Les zones recensées sur le secteur du projet sont présentées paragraphe 5.4.1 p57 reprenant les données de l'étude réalisée sur le Serein par le SIA de la Vallée du Serein.

La zone d'implantation de la passe en contournement n'est pas recensée comme frayère à brochets (cf. Figure 16 p60). Il en existe en revanche en amont du pont SNCF dans les anciens méandres rescindés artificiellement.

10.1.3.3 Etude piscicole du Serein diagnostic et propositions de gestion - 2007

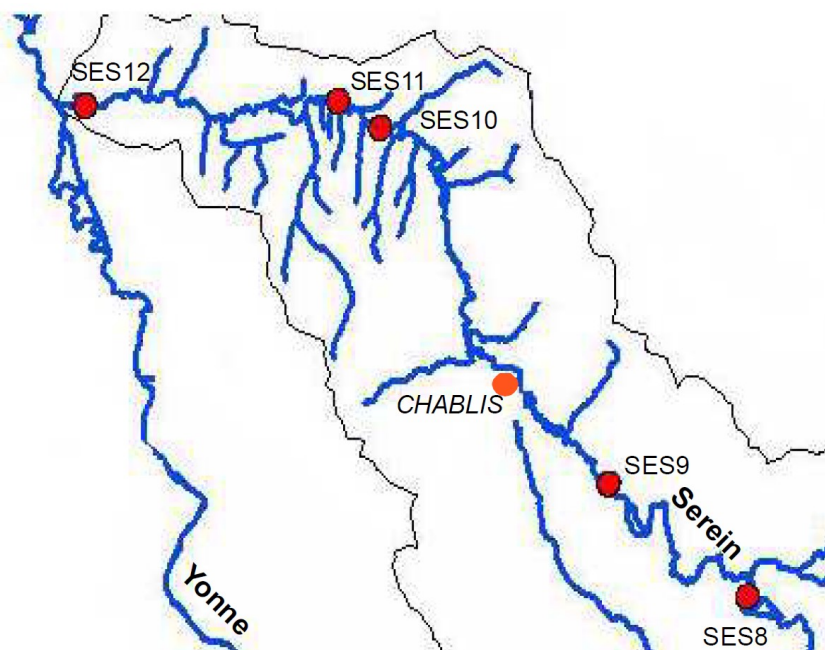
Les données présentées à la suite sont issues de l'étude :

BARAN P., 2007. Etude piscicole du Serein. Diagnostic et propositions de gestion.
Rapport d'étude ONEMA/Fédération AAPPMA Yonne, 90p et annexes.

a- Sites d'étude

L'étude des peuplements piscicoles couvre un linéaire de 125 km sur le Serein de Guillon à la confluence avec l'Yonne. Douze stations ont été choisies sur le cours principal. Sur ces stations, des inventaires piscicoles ont été conduits en été 2004 (pêche électrique et pêche aux filets maillant) complétés par des suivis thermiques de l'eau.

Dénomination de la station	CODE
S12 : Bonnard-Beaumont	SES12
S11 :Aval Pontigny	SES11
S10 : Amont Pontigny	SES10
S9 : Aval Chemilly-sus-Serein	SES9
S8 : Aval Molay	SES8
S7 : Ferme de Clavisy	SES7
S6 : Moulin d'Eglard	SES6
S5 : Cours	SES5
S4 : Grimault	SES4
S3 : Massangis	SES3
S2 : Aval l'Isles sur Serein	SES2
S1 : Trévilly - Courterolles	SES1



Extrait carte Réseau hydrographique du bassin du Serein - situation géographique des 12 stations d'étude

b- Situation générale de la moyenne et basse vallée

Richesse spécifique globale

Le Serein présente une richesse piscicole relativement conforme à ses potentialités. A l'exception de l'anguille et de la bouvière, la quasi-totalité des espèces caractéristiques de ce type de cours d'eau de plaine sont représentées.

Nous soulignerons la présence très marquée d'espèces à fortes exigences écologiques comme le brochet, capturés dans tous les sites étudiés, mais aussi le chabot, la vandoise, la lamproie de planer, la loche de rivière, le hotu ou le vairon.

Le spectre écologique des espèces présentes sur le Serein est très large attestant d'une bonne diversité de conditions d'habitats.

Abondances totales de poissons

Le Serein présente des abondances totales de poissons plutôt moyennes avec des valeurs inférieures à ce que l'on observe dans le Réseau Hydrobiologique et Piscicole. En nombre, le gardon et le vairon sont largement les espèces les plus abondantes tandis qu'en poids on retrouve le barbeau et le chevaine.

Cette hiérarchie d'espèces est tout à fait à l'image du Serein avec des espèces relativement exigeantes vis-à-vis de la qualité de la rivière (vairon et barbeau) et des espèces plus généralistes (gardon, chevaine).

Comparaison au peuplement de référence

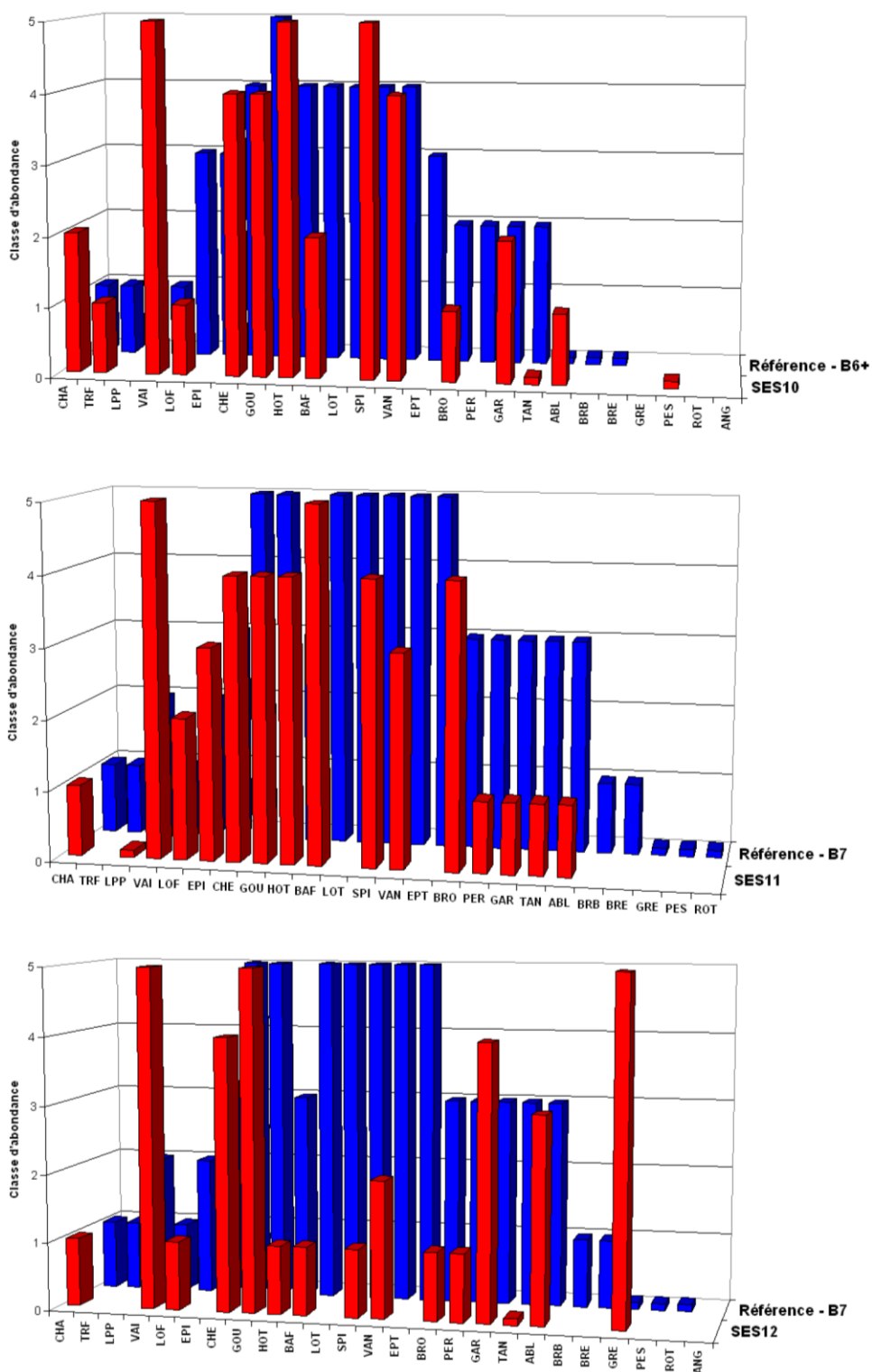
Globalement, les peuplements piscicoles du Serein sont déstructurés. Les abondances de la majorité des espèces ne sont pas conformes aux références et certaines espèces sont absentes. Seuls les secteurs de Grimault, Molay, Chemilly et Pontigny présentent des peuplements piscicoles relativement conformes. Dans les autres secteurs, les cyprinidés d'eaux vives et/ou les espèces d'accompagnement de la truite ou les espèces d'eaux calmes sont déficitaires.

Les conditions de débit, la température de l'eau et la structure de l'habitat apparaissent comme les facteurs les plus influant vis-à-vis du peuplement piscicole du Serein.

c- Peuplement piscicole « zone aval Pontigny à Beaumont »



(4) Zone aval : Pontigny à Beaumont.



Comparaison entre les peuplements piscicoles observés dans la zone aval (Pontigny-Beaumont) et les peuplements de référence liés au niveau typologique théorique

En amont de Pontigny, le peuplement piscicole évolue avec un refroidissement des eaux. Les espèces d'accompagnement de la truite (hormis la lamproie de planer) sont bien représentées (notamment le chabot et le vairon) ainsi que les cyprinidés d'eaux vives (vandoise, spirin, hotu). Cette situation tient à la fois au régime thermique du secteur ainsi qu'à la morphologie de la rivière. La pente est plus significative avec une succession de radier/rapide et de plat courant. Les zones d'eaux calmes et profondes sont peu nombreuses.

En aval de Pontigny, le peuplement est assez bien structuré et relativement conforme à la référence typologique en termes d'espèces. Seules les abondances de cyprinidés d'eaux calmes (gardon, tanche, ablette) sont inférieures au référentiel. Cette situation tient aux caractéristiques de l'habitat avec assez peu de zones calmes très profondes.

A Beaumont, le peuplement est plus déstructuré avec de forts déficits pour les espèces d'eaux vives. En revanche, avec la présence du seuil, les zones lenticules favorisent les poissons d'eaux calmes comme le gardon, l'ablette ou la grémille ainsi que les généralistes comme le chevaie et le goujon.

d- Absence d'observation de l'anguille

Parmi le cortège d'espèces qui devraient normalement être présentes dans le Serein, il est relevé l'absence de l'anguille.

Cette dernière qui constitue encore la seule espèce de grand migrateur du haut bassin de la Seine est présente dans l'Armançon, la Cure, le Cousin et l'Yonne. Cette présence tient essentiellement à la proximité du canal de navigation ainsi qu'à des ouvrages de franchissement de certains barrages qui permettent la remontée des poissons.

Sur le Serein, le très grand nombre de seuils et l'absence de dispositifs de franchissement empêchent la remontée des anguilles dans le cours d'eau.

10.1.3.4 Réseaux de suivi de l'état des écosystèmes aquatiques - OFB

Nous présentons à la suite les résultats des pêches électriques réalisées au niveau de la **station de Pontigny 2 (pont de Pontigny)** située environ 17 km en amont du site de Bonnard.

Code station ONEMA	Code hydrographique du tronçon	Commune	Réseau
03890248	F32-0400	Pontigny	Réseau de surveillance DCE

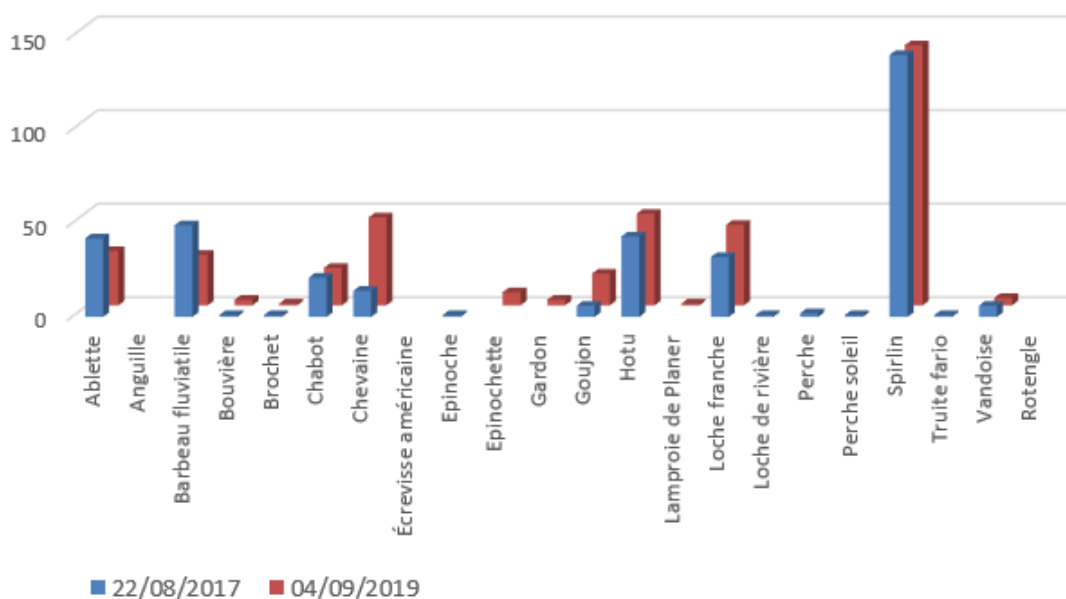
Les données les plus récentes des suivis 2017 et 2019 sont issues de la base de données sur la qualité des eaux de surfaces Naiades (<http://www.naiades.eaufrance.fr>).

Opérateur : OFB.

Opération de prélèvement 03036070 Le Serein à Pontigny 2		Contexte environnemental de l'opération			
Date	Support	Hauteur moyenne de la lame d'eau (m)	Largeur moyenne de la lame d'eau (m)	Longueur prospectée (m)	Protocole
22/08/2017	4 - Poissons	0.53	10.42	320	Poissons - Échantillonnage à l'électricité - XP T90-383 mai 2008 - Pêche partielle par points
04/09/2019	4 - Poissons	0.41	10.57	320	

Taxon	Effectif	22/08/2017	04/09/2019
Ablette		42	29
Anguille			
Barbeau fluviatile		49	27
Bouvière		1	3
Brochet		1	1
Chabot		21	20
Chevaine		14	47
Écrevisse américaine			
Epinoche		1	
Epinochette			7
Gardon			3
Goujon		6	17
Hotu		43	49
Lamproie de Planer			1
Loche franche		32	43
Loche de rivière		1	
Perche		2	
Perche soleil		1	
Spirlin		140	139
Truite fario		1	
Vairon		721	2339
Vandoise		6	4
Rotengle			

Le Serein à Pontigny



Rem : le vairon dont l'effectif est important n'a pas été reporté sur le graphique pour garder sa lisibilité.

Figure 54 : Résultats des pêches électriques Serein à Pontigny 2017, 2019 (OFB, Naïades)

Date de pêche	Code station Onema	Nom de la commune	Surface m ²	Espèce	Code Onema de l'espèce	Effectif (ind.)	Masse (g)	Densité en nombre (ind./100 m ²)	Densité en masse (g/100 m ²)
03/08/2009	03890248	PONTIGNY	937.5	Ablette	ABL	10	3	1.066667	0.32
				Barbeau fluviatile	BAF	32	40	3.413333	4.266667
				Chabot	CHA	5	22	0.533333	2.346667
				Chevaine	CHE	12	1276	1.28	136.1067
				Goujon	GOU	11	136	1.173333	14.50667
				Hotu	HOT	83	2051	8.853333	218.7733
				Loche franche	LOF	33	28	3.52	2.986667
				Loche de rivière	LOR	1	4	0.106667	0.426667
				Perche	PER	1	70	0.106667	7.466667
				Spirlin	SPI	2	4	0.213333	0.426667
				Vairon	VAI	327	298	34.88	31.78667
				Vandoise	VAN	17	22	1.813333	2.346667
27/06/2011	03890248	PONTIGNY	937.5	Hotu	HOT	19	3297.4	2.026666667	351.7226667
				Goujon	GOU	10	122.1	1.066666667	13.024
				Ecrevisse américaine	OCL	1	0	0.106666667	0
				Chevaine	CHE	7	620.4	0.746666667	66.176
				Chabot	CHA	2	19.7	0.213333333	2.101333333
				Brochet	BRO	1	1787.2	0.106666667	190.6346667
				Barbeau fluviatile	BAF	9	2470.8	0.96	263.552
				Ablette	ABL	4	11.6	0.426666667	1.237333333
				Vandoise	VAN	20	292.1	2.133333333	31.15733333
				Vairon	VAI	427	0	45.54666667	0
				Spirlin	SPI	18	91.5	1.92	9.76
				Loche franche	LOF	53	117.5	5.653333333	12.53333333
				Loche de rivière	LOR	4	0	0.426666667	0
				Lamproie de planer	LPP	2	0	0.213333333	0

Date de pêche	Code station Onema	Nom de la commune	Surface m ²	Espèce	Code Onema de l'espèce	Effectif (ind.)	Masse (g)	Densité en nombre (ind./100 m ²)	Densité en masse (g/100 m ²)
21/08/2013	03890248	PONTIGNY	975	Vandoise	VAN	12	104	1.230769231	10.66666667
				Vairon	VAI	291	348	29.84615385	35.69230769
				Truite de rivière	TRF	2	481	0.205128205	49.33333333
				Spirlin	SPI	15	54	1.538461538	5.538461538
				Perche soleil	PES	1	22	0.102564103	2.256410256
				Perche	PER	1	105	0.102564103	10.76923077
				Loche franche	LOF	28	45	2.871794872	4.615384615
				Hotu	HOT	13	1056	1.333333333	108.3076923
				Goujon	GOU	23	289	2.358974359	29.64102564
				Chevaine	CHE	26	3529	2.666666667	361.9487179
				Chabot	CHA	13	20	1.333333333	2.051282051
				Brochet	BRO	3	105	0.307692308	10.76923077
				Barbeau fluviatile	BAF	28	2713	2.871794872	278.2564103
				Ablette	ABL	3	6	0.307692308	0.615384615
	LPX	4	27	0.41025641	2.769230769				

Méthode de prospection :

Années 2009, 2011,2013 : stratifiée par points (grand milieu), A pied / Nombre de passage : 1.

Figure 55 : Résultats des pêches électriques du réseau de surveillance DCE (Onema, <http://www.image.eaufrance.fr>)

Les données concernant les captures d'anguilles sont présentées paragraphe suivant.

10.1.4 CAS DE L'ANGUILLE

10.1.4.1 Etude piscicole du Serein - 2007

Comme indiqué précédemment, bien qu'attendue dans le Serein, l'anguille n'a pas été observée lors des inventaires piscicoles conduits en été 2004. Cette absence est attribuée dans cette étude à la présence de seuils sans dispositif de franchissement.

10.1.4.2 Captures d'anguilles

L'anguille n'est pas présente dans les inventaires réalisés à la station de Pontigny située environ 17 km en amont du site de Bonnard.

Les données disponibles concernant les captures d'anguille sur le Serein (fournies par l'AFB) indiquent la présence très sporadique de « *gros individus vraisemblablement sédentaires* ».

A la station de Maligny (située 8 km en amont de Pontigny (environ 25 km en amont du site de Bonnard)) un individu a été observé en 2003.

Les stations de Forleans et Vieux-Château se situent en amont de Guillon (département de Côte-d'Or). 6 individus ont été observés à la station de Forleans lors de la pêche de 2002 et 1 à la station de Vieux-Château en 2006.

Espèce Anguille d'Europe - ANG

Code_station_sandre	Nom_station_sandre	Date_opération	Année_opération	Protocole_pêche	Effectifs	Taille (mm)	Poids (g)
03036018	LE SEREIN A MALIGNY 1	24/06/2003	2003	Complète	1	431	143
03034720	LE SEREIN A VIEUX-CHATEAU 2	19/06/2006	2006	Complète	1	820	1018
03034539	LE SEREIN A FORLEANS 1	01/08/2002	2002	Complète	1	370	150
					1	480	220
					1	553	294
					1	682	527
					1	932	1478
					1	500	102
03034539	LE SEREIN A FORLEANS 1	24/06/1998	1998	Complète	1	800	700

Figure 56 : Captures d'anguilles sur le Serein (OFB)

Le suivi réalisé à la station aval de l'Yonne (confluence Seine), station SANDRE de Montereau-Fault-Yonne, montre la présence régulière de l'anguille (période de suivi disponible 1995-2011).

10.1.4.3 Plan de Gestion anguille

La France a mis en place un plan national de gestion de l'anguille sur six ans renouvelable (2009-2015). **Le Serein est visé par le Plan Anguille du Bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands.**

La continuité biologique vis-à-vis des migrateurs nécessite la communication entre la mer et les zones en eaux douces indispensables aux zones de développement pour l'anguille.

Dans le bassin de la Seine, ces zones peuvent être très éloignées de la mer. Les poissons doivent donc obligatoirement transiter par l'axe Seine lui-même puis par ses principaux affluents, comme l'Oise, la Marne, l'Yonne et l'Aube.

Le Serein constitue un affluent de l'Yonne en aval d'Auxerre.

La stratégie globale du plan de gestion anguille est la suivante :

« Sur les barrages

- Améliorer la connaissance et développer les techniques de franchissement,
- Aménager, effacer, équiper et gérer (arrêt de turbinage) des ouvrages prioritaires pour la colonisation des bassins versants et la réduction des mortalités liées au turbinage pour la production d'hydroélectricité. »

Les barrages identifiés comme les plus problématiques sont les ouvrages les plus hauts, les plus difficiles à équiper, ainsi que les barrages hydroélectriques. Les barrages hydroélectriques, du fait du turbinage, sont ceux qui engendrent une mortalité importante d'anguilles argentées à la dévalaison.

Habitats potentiels

A l'échelle du plan de gestion les habitats potentiels pour l'anguille, de type cours d'eau représentent 490 km².

Surface des habitats potentiels pour l'anguille

Type d'habitat	Superficie en km ²
Eaux côtières	1940
Eaux estuariennes et saumâtres	260
Cours d'eau	490
Lacs, étangs, zones humides permanentes	390

Potentiel de colonisation

Il est considéré que la colonisation naturelle de l'anguille est possible sur l'ensemble du bassin Seine-Normandie. Les obstacles limitant la colonisation de certaines zones hydrographiques par l'anguille sont des obstacles pouvant être considérés comme potentiellement aménageables ou modifiables sur la durée de mise en œuvre du règlement européen. Néanmoins à l'amont du bassin le barrage de Crescent sur la Cure, d'une hauteur de 31,50 m, est jugé infranchissable et non aménageable dans l'état actuel des connaissances pour l'anguille.

Unités de gestion prioritaire

La zone de gestion prioritaire se situe sur les commissions géographiques « Bocage Normand » et « Seine aval ». Dans le cadre du plan de gestion des « zones de repeuplement » ont été identifiées parmi les cours d'eau de la zone d'actions prioritaires.

Enjeu sur le Serein

Le Serein situé en tête de bassin de la Seine n'est pas en secteur d'actions prioritaires.

La carte des milieux aquatiques concernés classe le Serein en « zone non colonisée par l'anguille ».

Nous présentons paragraphe suivant l'enjeu sur le Serein à partir des données plus récentes du Plagepomi du bassin Seine Normandie.



Figure 57 : Carte des limites du plan de gestion et des milieux concernés par l'étude ¹²

10.1.4.4 **PLAGEPOMI du bassin Seine Normandie 2016-2021**

Le plan de gestion des poissons migrateurs (Plagepomi) définit les mesures utiles à la reproduction, au développement, à la conservation et à la circulation des espèces, les plans de soutien d'effectifs ainsi que les conditions d'exercice de la pêche (périodes et autorisations). (Articles R.436-45 à R.436-54 du Code de l'environnement).

Espèces concernées : 7 espèces amphihalines (vivant alternativement en eau douce et en eau salée) : Saumon atlantique, truite de mer, grande alose, alose feinte, lamproie marine, lamproie fluviatile, anguille.

Anguille (cf. carte Figure 58 p 161)

- **Serein** : « **Linéaire non colonisé** ».
- L'Yonne au niveau de la confluence : « Linéaire colonisé par les individus sédentaires (>30cm) ».
- L'Armançon affluent de rive droite de l'Yonne en aval du Serein est « colonisé par les individus sédentaires (>30 cm) » sur son linéaire aval.

¹² Les données sur la colonisation de l'anguille sont issues du réseau RHP de 1995 à 2002 (159 stations ont été prospectées 3 années au moins entre 1995 et 2002)

Linéaires colonisés par l'Anguille sur les cours d'eau du bassin Seine-Normandie

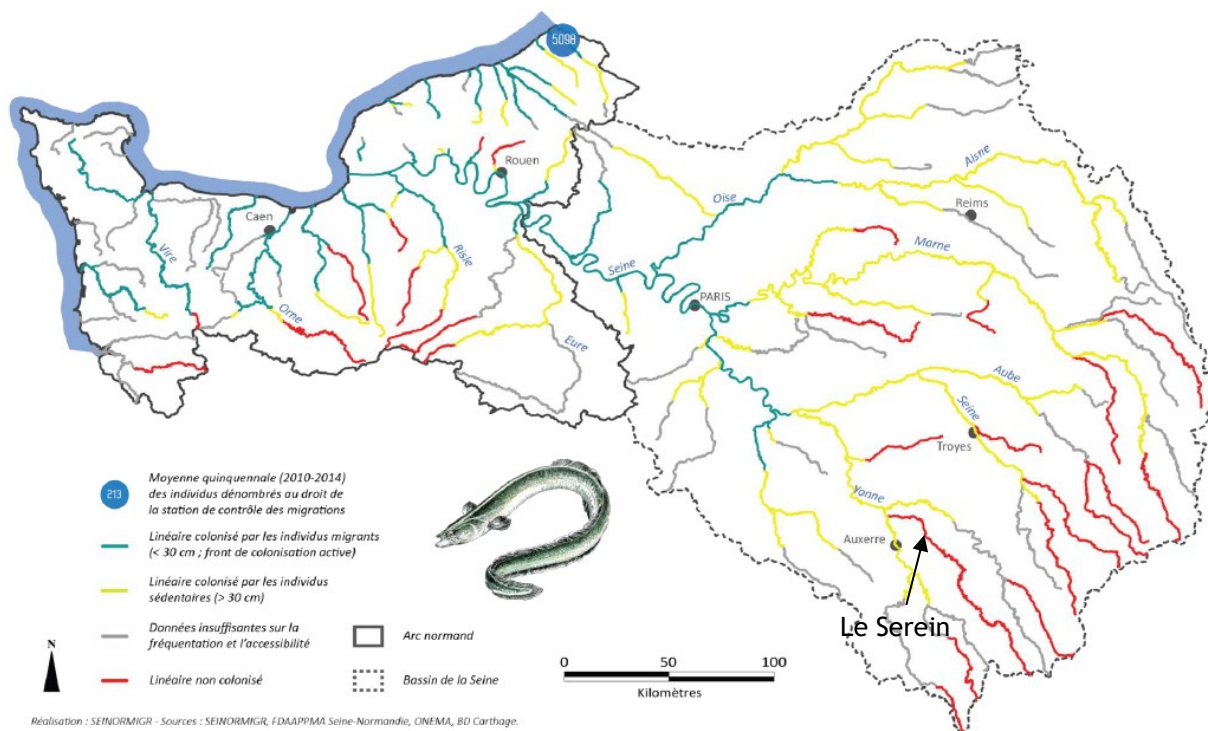


Figure 58 : Linéaires colonisés par l'Anguille sur les cours d'eau du bassin Seine-Normandie (Plagépomi)

Espèces migratrices hors anguilles :

- Serein : « Linéaire non accessible » (source Plagépomi).

La compatibilité du projet avec le Plagépomi est détaillée paragraphe 10.7.9 p233.

10.1.4.5 Synthèse de l'enjeu vis-à-vis de l'anguille

Les données disponibles concernant les captures d'anguilles sur le Serein (fournies par l'AFB) indiquent la présence très sporadique de gros individus vraisemblablement sédentaires.

A la station de Maligny (située 8 km en amont de Pontigny (environ 25 km en amont du site de Bonnard)) un individu a été observé en 2003. Des individus ont également été observés plus en amont : stations de Forleans 6 individus observés en 2002 et Vieux-Château 1 individu observé en 2006.

Des inventaires piscicoles ont été conduits en été 2004 (pêche électrique et pêche aux filets maillant) dans le cadre de l'Étude piscicole du Serein de Guillon à la confluence avec l'Yonne (ONEMA/Fédération AAPPMA Yonne, 2007).

Parmi le cortège d'espèces qui devraient normalement être présentes dans le Serein, il est relevé l'absence de l'anguille.

Le Serein est considéré comme :

- « Zone non colonisée par l'anguille » dans le Plan Anguille du Bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands (2008) ;
- « Linéaire non colonisé » par le Plagépomi Seine Normandie 2016-2021.

Cependant, malgré l'absence d'anguille participant à la migration, le document technique d'accompagnement du classement des cours d'eau pour le bassin Seine Normandie retient l'enjeu migrateur avec comme espèces cibles l'anguille et les cyprinidés rhéophiles pour ce tronçon du Serein classé en liste 1 et liste 2 (Art. L214-17 du CE) (cf. paragraphe suivant, Figure 60 p165).

10.1.5 NIVEAU D'ENJEU PISCICOLE ET ESPECES CIBLES POUR LA CONTINUITE PISCICOLE

Malgré l'inscription de l'anguille dans les documents techniques accompagnant le classement de ce tronçon en liste 1 et 2, cette espèce n'est pas retenue dans les espèces cibles à considérer pour les diagnostics continuité au regard de l'état de population piscicole du Serein présenté au paragraphe 10.1.3 p149 et de l'absence de recensement d'anguille participant activement à la migration 10.1.4 p158.

Les cyprinidés d'eau vive (hotu, barbeaux fluviatiles...) et le brochet sont des migrateurs holobiotiques. L'étude de 2007 indique que les conditions de débit, la température de l'eau et la structure de l'habitat apparaissent comme les facteurs les plus influents vis-à-vis du peuplement piscicole du Serein. Si une circulation d'une partie des géniteurs est nécessaire (brassage génétique, recolonisation de milieux...) elle n'est cependant pas existentielle pour l'ensemble de la population comme c'est le cas pour les espèces migratrices amphihalines telle que l'anguille.

L'enjeu de cette circulation pour les populations en place peut être qualifié de modéré (notamment au regard de celui qu'elle peut avoir pour des espèces amphihalines ou même pour la truite et l'ombre commun).

Espèces cibles continuités :

- Anguille : non retenu,
- Cyprinidés rhéophiles + brochet : enjeu modéré à prendre en compte.

10.1.6 CONTINUITE ECOLOGIQUE

La continuité écologique d'un cours d'eau, notion introduite en 2000 par la directive cadre sur l'eau (DCE), est définie comme la libre circulation des organismes vivants et leur accès aux zones indispensables à leur reproduction, leur croissance, leur alimentation ou leur abri, le bon déroulement du transport naturel des sédiments ainsi que le bon fonctionnement des réservoirs biologiques (connexions, notamment latérales, et conditions hydrologiques favorables).

10.1.6.1 Situation des ouvrages hydrauliques en amont et en aval du site

ROE pré-ICE

Les données pré-ICE (Informations sur la Continuité Ecologique) concernent les expertises de franchissabilité des ouvrages, leurs hauteurs de chute et leurs usages actuels. Ces éléments sont provisoires. Sont répertoriées 6 classes de franchissabilité de 0 à 5 (plus une absence d'information), plus la note de franchissement étant élevée, plus le barrage est délicat à franchir.

Ouvrages - Code ROE (Référentiel des Obstacles à l'Ecoulement) d'aval en amont :

Les ouvrages sont localisés Figure 3 p16.

Code ouvrage ROE	Nom ouvrage ROE	Organe de franchissement piscicole / Usage	Franchissabilité générale	Aménagement réalisé / Projet	Longueur bief aval
ROE 3411 ROE 41700	<u>Barrage du Moulin de Bonnard</u> Moulin de Bonnard	Absence de passe Energie et hydroélectricité	Note générale : 5	<i>Projet de passe à poissons présenté dans ce dossier</i>	1.2 km
ROE 3415	Barrage des pêcheurs	Absence de passe Absence d'usage	Note générale : 0	<i>Dérasé</i>	2,1 km
ROE 3418	Barrage de Beaumont	Absence de passe Absence d'usage	Note générale : 0	<i>Dérasé</i>	1,2 km

ROE 3421	Moulin de Seignelay (Hauterive) prise d'eau sur seuil du Moulin du Haras	Absence de passe Energie moulin à farine	Note générale : 5 au niveau du moulin	<i>Franchissement possible au niveau du moulin du Haras</i>	1,6 km
ROE 3420 ROE41731	Moulin du Haras (Hauterive) Déversoir	Passe à poissons Hydroélectricité	Note générale : ?	<i>Ouvrage montaison (passe à bassins successifs) Dévalaison (vis hydrodynamique)</i>	1,7 km
ROE 3422	Moulin Baudoin (Héry - Hauterive)	Absence de passe Hydroélectricité	Note générale : 5	<i>Projet ouvrage montaison</i>	2,1 km
ROE 4989	Barrage usine pyrotechnique		Note générale : 4		2,2 km

Figure 59 : Continuité piscicole : le seuil dans son contexte

Le seuil du Moulin Bonnard est actuellement infranchissable à la montaison et impactant pour les espèces holobiotiques présentes (cyprinidés rhéophile, brochet) à la dévalaison.

Le seuil du Moulin Bonnard est situé à environ 1.2 km de la confluence avec l'Yonne, il constitue le premier obstacle rencontré sur le Serein.

Le moulin Baudoin situé 8 km plus en amont (communes d'Héry / Hauterive) est également propriété de la SARL BONHER. Le projet d'aménagement d'un ouvrage de montaison a fait l'objet d'une demande d'autorisation environnementale. La réalisation des travaux est prévue à l'été 2022.

Compte tenu de l'arasement des seuils de Beaumont, le premier infranchissable se trouve donc être le seuil du Moulin de Bonnard.

Les 2 ouvrages de la société Bonher constituent actuellement les seuls infranchissables (hors crue) à la montaison sur les 12.1 km aval du Serein.

10.1.6.2 Classement au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement ¹³

Le Serein sur le tronçon du projet est classé réservoir biologique.

Le Serein « de la limite amont du réservoir biologique (Identifiant non connu) à la confluence avec le cours d'eau principal : [F3--0200] L'Yonne » est classé en liste 1.

« Le Serein du point défini par les coordonnées L.93 : X : 752954, Y : 6757463 à la confluence avec le cours d'eau principal : F3-0200 l'Yonne » est classé en liste 2. (Serein aval de Pontigny, pont de la RN77 à la confluence avec l'Yonne).

Parmi les affluents sur le secteur étudié, le ru de Buchin (rive gauche, amont de Héry) et Le Grand ru (rive gauche en aval immédiat du seuil du moulin Baudoin) sont classés en liste 1 et liste 2.

	CODE HYDRO (BdCarthage v2011)	Classement Art. L214-17 du CE
Le Serein <i>Tronçon des seuils de Bonnard et Héry</i>	F32-0400	<u>Liste 1</u> : « De la limite amont du réservoir biologique (Identifiant non connu) à la confluence avec le cours d'eau principal : [F3--0200] L'Yonne » <u>Liste 2</u> : « Le Serein du point défini par les coordonnées L.93 : X : 752954, Y : 6757463 à la confluence avec le cours d'eau principal : F3-0200 l'Yonne »
Affluent Ru de Buchin	F3277200	<u>Liste 1</u> : De la limite amont du réservoir biologique : [RB_60-F3277200] ru de Bûchin à la confluence avec le cours d'eau principal : [F32-0400] Le Serein <u>Liste 2</u> : F3277200 Ru de Buchin « De sa source à la confluence avec le cours d'eau principal : [F32-0400] Le Serein »
Affluent Le Grand ru	F3278000	<u>Liste 1</u> : De la limite amont du réservoir biologique : [RB_60-F3278000] le grand ru à la confluence avec le cours d'eau principal : [F32-0400] Le Serein <u>Liste 2</u> : F3278000 Le Grand ru « De sa source à la confluence avec le cours d'eau principal : [F32-0400] Le Serein »

¹³ L'article L214-17 du code de l'environnement, introduit par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques de décembre 2006, réforme les classements des cours d'eau en les adossant aux objectifs de la directive cadre sur l'eau déclinés dans les SDAGE.

Une liste 1 est établie sur la base des **réservoirs biologiques du SDAGE, des cours d'eau en très bon état écologique et des cours d'eau nécessitant une protection complète des poissons migrateurs amphihalins**. L'objet de cette liste est de contribuer à l'objectif de non dégradation des milieux aquatiques.

Une liste 2 concerne les cours d'eau ou tronçons de cours d'eau nécessitant des actions de **restauration de la continuité écologique (transport des sédiments et circulation des poissons)**.

Les listes des cours d'eau, classés au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement, ont été arrêtées par le préfet coordonnateur de bassin le 4 décembre 2012.

L'objectif du classement en liste 1 est la préservation des milieux aquatiques contre toute nouvelle fragmentation longitudinale et/ou transversale de cours d'eau. L'objectif est également de restaurer, au fil des révisions des titres d'exploitation ou des opportunités, une continuité écologique permettant de respecter cet objectif de préservation.

L'objectif de la liste 2 est l'amélioration et la restauration du fonctionnement écologique des cours d'eau. Il ne s'agit pas de rendre au cours d'eau son état naturel d'origine mais de rétablir des fonctions écologiques et hydrologiques à un niveau permettant notamment l'atteinte des objectifs de la DCE, en rétablissant une circulation optimale des poissons migrateurs et un transfert suffisant des sédiments. Cette amélioration doit être réalisée dans les 5 ans pour tous les ouvrages concernés à compter du 18 décembre 2012, date de publication de l'arrêté de classement.

Document technique d'accompagnement du classement des cours d'eau pour le bassin Seine Normandie

Document technique d'accompagnement des classements des cours d'eau du bassin Seine Normandie **Liste 1**

Ident. unique	Code Hydro	Nom du cours d'eau	Commission territoriale	Bassin Hydrographique	Espèces cibles	Enjeu Migrateur	Enjeu TBE	Enjeu Res. Biol.	Liste Rés. Biol.	Portion classée	Xav_L93	Yav_L93	Xam_L93	Yam_L93
147	F32-0400	Le Serein	Seine Amont	SEREIN	Anguille, Cyprinidés rhéophiles	Oui	Non	Oui	RB_59_1 RB_59_2 RB_60	De la limite amont du réservoir biologique (Identifiant non connu) à la confluence avec le cours d'eau principal: [F3--0200] L'Yonne	739169,9	6758129,5	775916,3	6719373,2

Document technique d'accompagnement des classements des cours d'eau du bassin Seine Normandie **Liste 2**

Identifiant unique	Code Hydro	Nom du cours d'eau	Bassin Hydrographique	Commission territoriale	Espèces cibles	Enjeu Migr amph.	Enjeu sédimentaire	Portion classée	Xav L93	Yav L93	Xam L93	Yam L93
113	F32-0400	Le Serein	SEREIN	Seine Amont	Anguille, Cyprinidés rhéophiles	Oui	1 - sans objet immédiat	Du point défini par les coordonnées L93 : X: 752954, Y: 6757463 à la confluence avec le cours d'eau principal: [F3--0200] L'Yonne	739169,9	6758129,5	752954,7	6757463

Figure 60 : Document technique d'accompagnement du classement des cours d'eau, tableaux liste 1 et liste 2

Source : Document technique d'accompagnement du classement des cours d'eau pour le bassin Seine Normandie Novembre 2012 VERSION 09/11/2012. Téléchargeable sur : <http://www.drie.e-ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/classement-des-cours-d-eau-du-bassin-seine-r564.html>

Le document technique indique pour le Serein sur le tronçon de cours d'eau concerné par le projet :

- Pour la liste 1 et la liste 2 :
 - Enjeu migrateur avec comme espèces cibles l'anguille et les cyprinidés rhéophiles ;
- Pour la liste 2 :
 - Enjeu sédimentaire : Sans objet immédiat : cours d'eau ou tronçons de cours d'eau pour lesquels il n'y a pas d'enjeu vis-à-vis du transport de sédiments.

10.1.6.3 Diagnostic continuité piscicole

Le présent document contient un diagnostic spécifique continuité piscicole qui précise l'état actuel des populations piscicoles, l'enjeu continuité et les effets à l'état initial (état cf. 10.1.3 p149, montaison cf. 5.2 p40 et dévalaison cf. 5.3 p41).

10.1.7 CONTINUITE SEDIMENTAIRE

L'extrait du document technique d'accompagnement du classement des cours d'eau présenté page précédente indique que le Serein sur le tronçon de cours d'eau concerné par le projet est « sans enjeu immédiat » en termes de transport sédimentaire.

Définition :

- Sans objet immédiat : cours d'eau ou tronçons de cours d'eau pour lesquels il n'y a pas d'enjeu vis-à-vis du transport de sédiments.

Le diagnostic continuité sédimentaire présenté au 5.4 p57 précise ce document technique.

10.1.8 ESPECES PROTEGEES ET INVASIVES

La protection du patrimoine naturel, et en particulier celle des espèces animales non domestiques et végétales non cultivées et de leurs habitats, s'applique par l'intermédiaire d'arrêtés fixant des listes d'espèces protégées totalement ou partiellement sur notre territoire (code de l'environnement, articles L.411-1 et L.411-2).

Espèces protégées : espèces bénéficiant d'une protection nationale ou régionale (L.411-1 et suivants et R.411-1 et suivants du code de l'environnement).

Le site est dans l'emprise de la ZNIEFF de type 2 « Forêt de Pontigny et vallée du Serein aval ».

Parmi les espèces déterminantes du classement¹⁴ plusieurs sont protégées. (cf. Figure 52 p147).

Les espèces protégées sont présentées paragraphes suivants.

Source : Extrait fiche ZNIEFF : S.H.N.A. (BELLENFANT S., REVEILLON A.), 2016.- 260030457, FORET DE PONTIGNY ET VALLEE DU SEREIN AVAL. - INPN, SPN-MNHN Paris, 15P.

<http://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/260030457.pdf>

10.1.8.1 Espèces protégées par l'arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des poissons protégés sur l'ensemble du territoire

Espèces protégées recensées sur le tronçon du Serein concernant le projet :

Les espèces protégées (art. L214-1 du CE) sont indiquées **en gras**.

Pour ces espèces sont interdits, la destruction ou l'enlèvement des œufs ainsi que la destruction, l'altération ou la dégradation des milieux particuliers, et notamment des lieux de reproduction.

Le tronçon est classé au titre de l'arrêté relatif aux frayères et aux zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole du 06/11/2012 (cf. paragraphe 10.1.3.2 p149.)

- Liste « 1-poissons », avec comme espèces présentes : chabot, **lamproie de planer**, **truite fario** et **vandoise** ;
- Liste « 2-poissons », avec comme espèce présente le **brochet**.

Le Serein aval est concerné par la ZNIEFF 2 « Forêt de Pontigny et vallée du Serein aval ».

Il accueille des poissons déterminants pour l'inventaire ZNIEFF avec :

- Chabot (*Cottus gobio*) et **Lamproie de Planer** (*Lampetra planeri*), deux poissons d'intérêt européen indicateurs d'une bonne qualité de l'eau,

¹⁴ *Espèce déterminante pour les ZNIEFF en Bourgogne : espèce dont la présence justifie à elle seule la création d'une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique.*

- **Vandoise** (*Leuciscus leuciscus*), espèce frayant dans les fonds riches en graviers,
- **Loche de rivière** (*Gobitis taenia*), poisson d'intérêt européen,
- **Brochet** (*Esox lucius*).

Parmi les espèces déterminantes du classement, 4 sont protégées :

lamproie de planer, vandoise, brochet et loche de rivière.

Les résultats des pêches réalisées en 2017 et 2019 à la station de Pontigny (présentés paragraphe 10.1.3.4 p154) indiquent la présence de :

Espèces protégées	Années	Effectif
Lamproie de planer	2019	1
Vandoise	2017	6
	2019	4
Loche de rivière	2017	1
Brochet	2017	1
	2019	1
Truite fario	2017	1

L'ensemble des espèces sont concernées par le risque d'augmentation des MES, de pollution accidentelle lors des travaux.

Les travaux seront principalement réalisés en lit majeur. L'enjeu principal concerne le brochet.

Il n'est pas recensé de frayères à brochets dans l'emprise projetée pour l'aménagement de l'ouvrage en contournement (recensées par la Fédération de pêche et localisées dans l'étude du SIA Vallée du Serein). La zone d'implantation de la passe en contournement n'est pas recensée comme frayère à brochet. Il en existe en revanche en amont du pont SNCF dans les anciens méandres rescindés artificiellement.

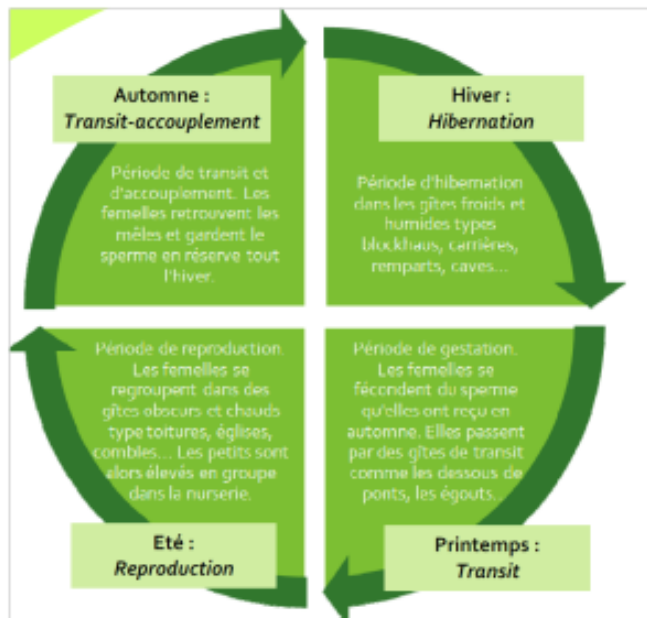
10.1.8.2 Espèces protégées par l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire

Seuls les chiroptères représentent un faible enjeu parmi les mammifères potentiellement présents sur le secteur des travaux.

Parmi les espèces ayant contribué au classement ZNIEFF plusieurs sont protégées :

Groupe	Espèce
Mammifère	Grand Murin
	Murin de Natterer (<i>non déterm.</i>)
	Murin à moustaches, Vespertilion à moustaches (<i>non déterm.</i>)
	Vespretrilon à oreilles échanrées
	Grand rhinolophe
	Petit rhinolophe
	Barbastelle d'Europe

Sur l'emprise de la ZNIEFF 2 « Forêt de Pontigny et vallée du Serein aval » : diverses chauves-souris d'intérêt européen comme le Grand Murin se regroupent en colonies de mise bas en bâtiments. Elles utilisent les différents milieux (lisières boisées, prairies bordées de haies et de ripisylves) pour se déplacer et s'alimenter.



Le site peut constituer un secteur de déplacement et d'alimentation pour les chiroptères. Il présente pour ces espèces un terrain de chasse où elles pourront trouver des insectes.

En revanche les arbres et arbustes ayant poussé au niveau du talweg qui accueillera la passe sont relativement jeunes. Ils n'offrent pas de cavités suffisamment importantes pour la reproduction estivale (période de travaux).



10.1.8.3 *Espèces protégées par l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection*

Parmi les espèces ayant contribué au classement ZNIEFF plusieurs sont protégées :

Groupe	Espèce
Amphibien	Rainette verte
	Grenouille agile
Reptile	Lézard à deux raies
	Vipère aspic

Les milieux favorables aux amphibiens sont les réseaux de fossés, les mares déconnectées de la rivière.

Les plans d'eau en forêt (mares forestières, étangs) accueillent la Rainette verte (*Hyla arborea*), amphibien protégé réglementairement, sont en régression dans plusieurs régions de Bourgogne du fait de la conversion des prairies en culture et de la destruction des mares et autres zones humides. Les reptiles recensés sont associés aux milieux chauds (coteaux calcaires, éboulis, milieu forestier).

Les habitats pas ou peu favorables aux espèces protégées ci-dessus font ressortir un enjeu faible pour ces espèces.

10.1.8.4 Oiseaux protégés

Parmi les espèces ayant contribué au classement ZNIEFF 2 plusieurs sont protégées :

Groupe	Espèce	Milieu fréquenté
Oiseaux	Busard Saint-Martin	Ouvert Friches, landes, régénération
	Busard cendré	Ouvert Prairies humides
	Faucon pèlerin	Rupestre Falaises (coteaux calcaires)
	Grand-duc d'Europe	Rupestre Falaises (coteaux calcaires)
	Martin-pêcheur d'Europe (non déterm.)	Réseau hydraulique Berges
	Huppe fasciée	Ouvert, bocage avec haies vives, bosquets et vergers
	Cochevis huppé (non déterm.)	Ouvert
	Pic cendré	Forestier Boisements et forêts feuillues, ripisylves, forêts alluviales, parcs âgés
	Alouette lulu	Ouvert Pelouses, pâtures extensives
	Cingle plongeur	Réseau hydraulique Berges
Phragmite des joncs	Réseau hydraulique végétation des zones humides	

Certaines espèces de la liste présentée ci-dessus sont susceptibles de fréquenter le site mais celles qui se contentent de s'y alimenter pourront se reporter vers des milieux de qualité identique proches.

Le Faucon pèlerin, et le Grand-duc d'Europe sont deux rapaces (espèces protégées, d'intérêt européen) considérés comme nicheurs rares en Bourgogne et dont les sites potentiels de nidification sont limités car nécessitant à la fois des falaises dégagées, une aire inaccessible aux prédateurs carnivores et des espaces de tranquillité au moment de la reproduction. Ils sont présents, au niveau de l'emprise de la ZNIEFF, dans les milieux secs caractérisés par les coteaux calcaires.

Le phragmite des joncs, apprécie les zones parsemées de buissons, de roseaux ou de massettes dans les marais ou les ceintures de végétation des eaux stagnantes. Il pourrait nicher le long de la rive.

Les espèces pouvant être impactées de manière non négligeable sont celles pouvant nicher sur les berges du site impactées par le projet :

- le martin pêcheur d'Europe
- le cingle plongeur



Etat initial des berges impactées par le projet

Berge amont



Berge aval



Martin pêcheur

Cette espèce nichant dans les berges naturelles est particulièrement sensible aux aménagements hydrauliques, aux rectifications et enrochements de berges.

Le martin pêcheur niche préférentiellement dans les berges naturelles abruptes où il creuse un terrier dans lequel il fait son nid. L'entrée du terrier est quasiment toujours à plus d'un mètre de haut par rapport à la surface de l'eau et peut aller jusqu'à plusieurs mètres.

Les berges concernées par le projet sont soit trop basses (amont) soit pas très abruptes (aval chenal existant). Elles ne sont pas favorables à l'établissement de nids.

CinCLE plongeur

Le CinCLE construit son nid au-dessus du niveau des eaux courantes dans un emplacement protégé contre les prédateurs et les crues. Ainsi, différents sites de nid sont plutôt qualifiés de naturels puisqu'ils sont directement rattachés aux rives non endiguées des cours d'eau : dans les racines d'arbres, dans les berges en terre sous une touffe d'herbe ou derrière une chute d'eau ; d'autres par contre sont artificiels puisqu'ils utilisent des constructions humaine comme les ponts, les ouvrages de protection contre les crues, les barrages,... Les ponts sont particulièrement prisés puisqu'ils offrent tout un éventail de possibilités de nidification apparemment plus sécurisantes pour les oiseaux : cavités sous le tablier, creux dans la maçonnerie de la culée ou dans la voûte, poutres de bois ou métalliques de section en « I », conduites d'eau,... Bien que très visibles, les nids sont souvent très difficiles d'accès pour les prédateurs éventuels. Ils sont situés à une hauteur moyenne de 2 m (n = 11¹) par rapport au niveau de l'eau avec des extrêmes de 1,30 m et 3,00 m. On les retrouve dans une cavité ou à l'air libre sur un support juste au-dessus du lit de la rivière ou au beau milieu de la culée du pont. De plus, ces emplacements mettent normalement les nids hors de portée des eaux en période de crue.

(source ¹⁵)

L'ensemble de la zone de berge est accessible aux chats, renard ou autre prédateur. La zone aval est inondée en crues plusieurs fois par an. L'emprise des travaux n'est pas favorable à la nidification du cinCLE.

Conclusion :

Absence de site de nidification favorable à l'avifaune protégée nichant sur les rives.

¹⁵ Guide technique pour l'intégration de gîtes de nidification pour le cinCLE plongeur et la bergeronnette des ruisseaux ; J.L Coppe C.Noiret ; 2007

10.1.8.5 *Espèces invasives*

La renouée du japon est présente sur le site notamment au niveau de la berge de rive gauche en aval du seuil.

Cette zone doit être traversée pour l'accès à la zone de travaux (cf. 7.5 p108).

La non-dissémination de cette espèce représente un enjeu important.



Une mesure réductrice du risque de dissémination est présentée au 10.2.2.3 p193.

10.1.9 PATRIMOINE NATUREL, CULTUREL ET ARCHITECTURAL

10.1.9.1 *Protection réglementaire*

Le site du Moulin Bonnard n'est pas concerné par la présence de sites inscrits ou classés.

Le site inscrit le plus proche se situe sur la commune de Charmoy : « Perspective du château de Charneau à Charmoy ».

Monument historique : Il n'est pas recensé de monument historique sur les communes de Bonnard et de Beaumont. Le projet n'est pas concerné par un périmètre de protection.

Le projet n'est pas dans un zonage réglementaire de protection du paysage.

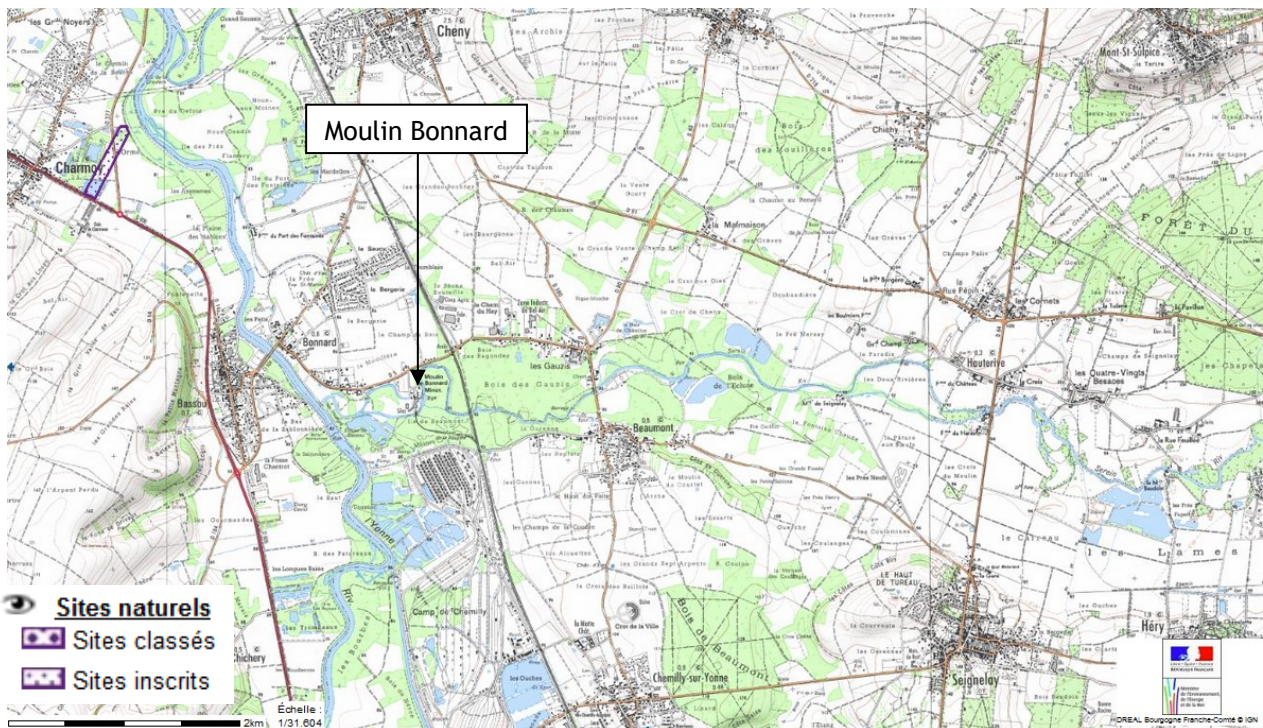


Figure 61 : Situation du projet vis-à-vis des sites naturels protégés (DREAL Bourgogne)

10.1.9.2 Zone de présomption de prescription archéologique

Le secteur du projet :

- N'est pas concerné par la présence de site archéologique connu.
- Est situé en Zone de présomption de prescription archéologique (ZPPA) : « Zone 1 : Vallées de l'Yonne et du Serein ; gisements datés du Paléolithique à l'époque médiévale, seuil à 500 m². »

Les zones de présomption de prescription archéologique sont des zones dans lesquelles les travaux d'aménagement soumis à autorisation d'urbanisme (permis de construire, permis d'aménager, permis de démolir) et les zones d'aménagement concertées (ZAC) de moins de trois hectares peuvent faire l'objet de prescriptions d'archéologie préventive.

L'emprise des travaux de réalisation de la passe en contournement est supérieure à 500 m², cependant ceux-ci ne sont pas soumis à autorisation au titre du code de l'urbanisme.

**Elaboration du PLU
Commune de Beaumont (Yonne)**

Contexte archéologique

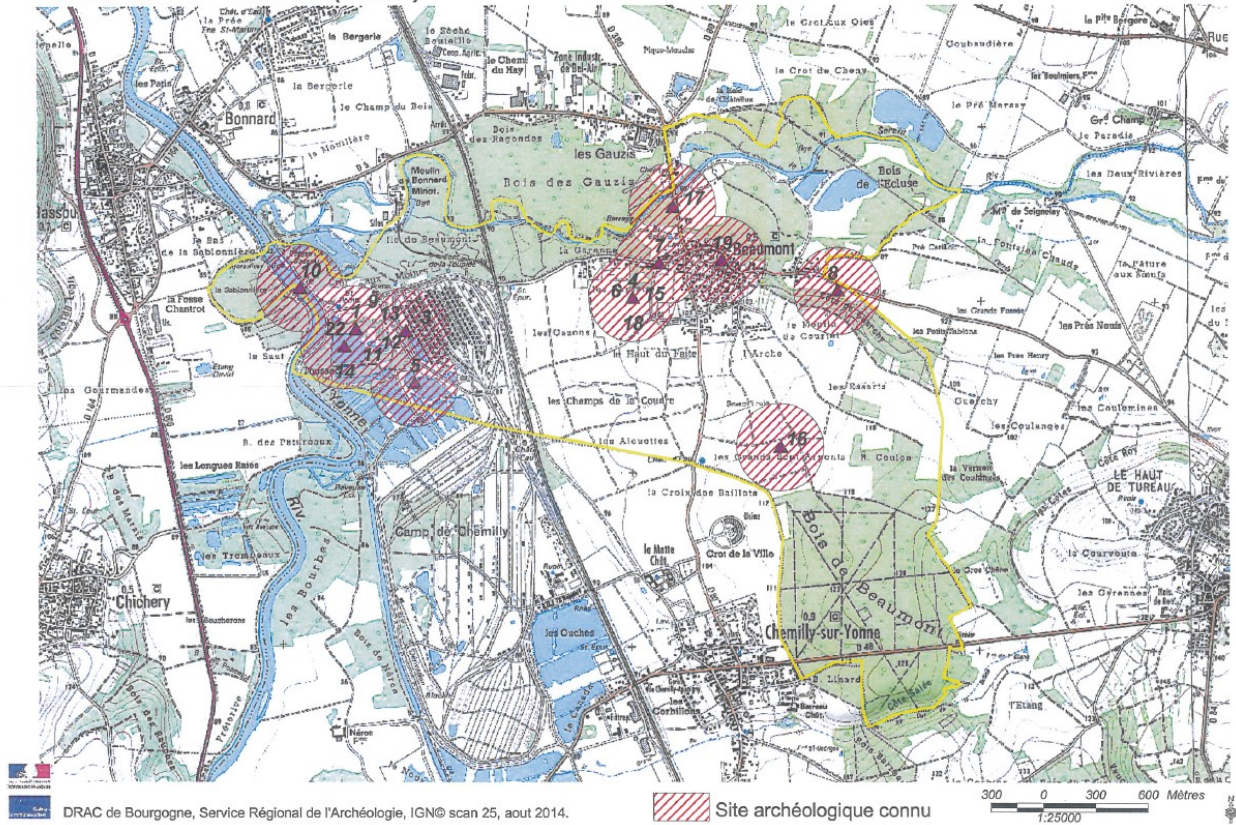


Figure 62 : Contexte archéologique (Source : PLU commune de Beaumont)

**Département de l'Yonne
Zone de présomption de prescription archéologique sur la commune de BEAUMONT**

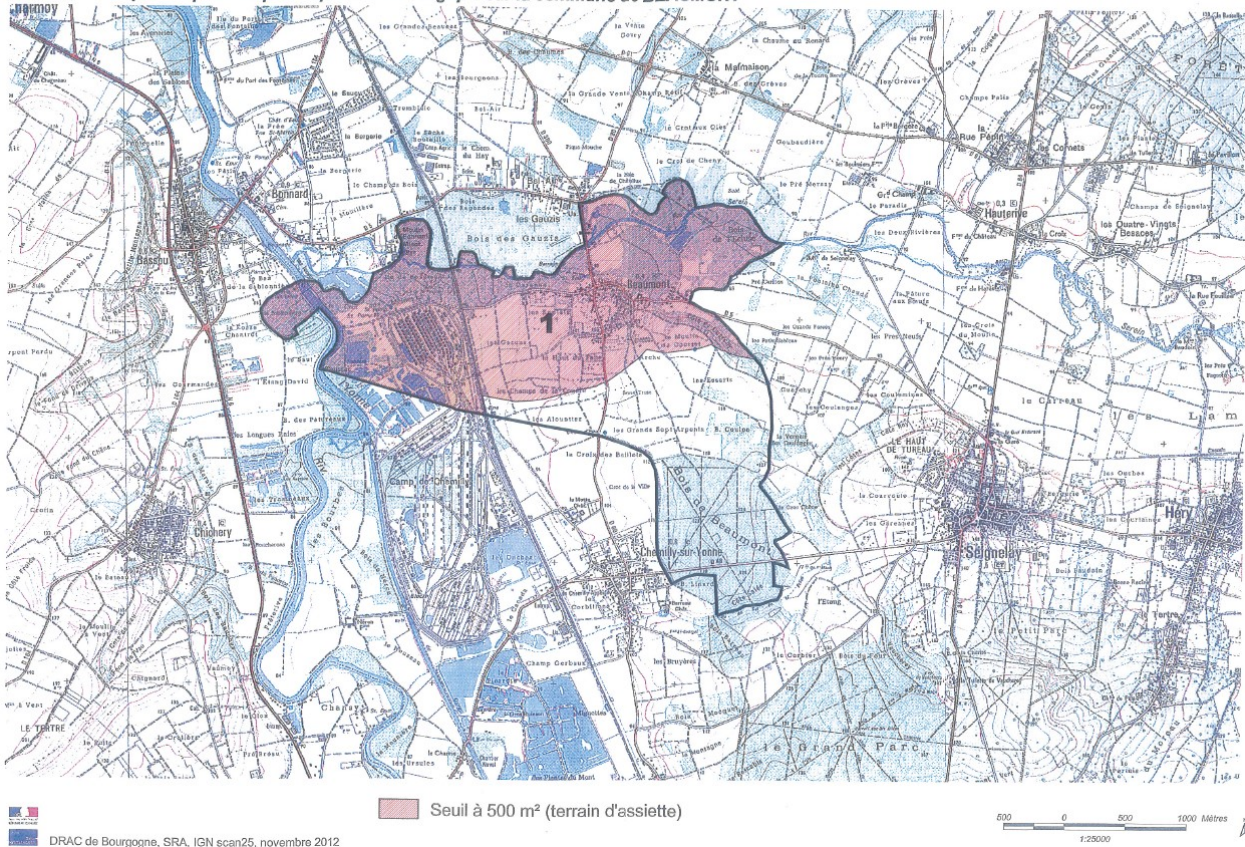


Figure 63 : Zone de présomption de prescription archéologique (PLU commune de Beaumont)

10.1.9.3 Site du Moulin de Bonnard

La centrale située en rive droite du Serein se trouve au sein d'un ensemble artificiel de taille importante constitué par le moulin de Bonnard.

Les installations hydroélectriques sont implantées dans les bâtiments jouxtant l'ancienne minoterie.

L'entreprise Soufflet agriculture exploite actuellement des silos de stockage de grains au niveau du site.

A l'état initial, le site ne présente pas d'intérêt paysager notable.

Aucune modification ne sera apportée au bâti.



Vue des bâtiments de l'ancienne activité de minoterie

La passe en contournement sera implantée rive gauche du seuil au niveau du méandre formé par le Serein.



La passe étant réalisée en enrochements, la végétation recolonisera rapidement ses berges (cf. exemple de Rurey Figure 53 p148).

10.1.10 ACTIVITES ET USAGES

10.1.10.1 Exploitation de la ressource en eau potable

Les caractéristiques et la situation par rapport au projet sont présentées au paragraphe 10.1.1.5 b- p138.

Le tracé de la passe en contournement projetée est dans l'emprise du périmètre de protection éloignée du forage de la Presqu'île des Joueurs (commune de Bonnard).

Les travaux et les aménagements devront respecter les prescriptions de l'arrêté de protection.

10.1.10.2 Exploitation des silos à grains

L'exploitation de la minoterie est terminée. L'entreprise Soufflet agriculture exploite des silos de stockage de grains. La voie ferrée desservant le site permet l'exportation des grains.

L'exploitation de la microcentrale ne présente pas de nuisance vis-à-vis de l'exploitation des silos.

10.1.10.3 Exploitation hydroélectrique

Le seuil du Moulin de Bonnard situé à environ 1.2 km de la confluence avec l'Yonne constitue le premier obstacle rencontré sur le Serein.

L'exploitation du site du Moulin Bonnard n'a pas d'influence hydraulique sur le site du Moulin de Seignelay, exploité pour l'hydroélectricité, situé près de 5 km en amont.

10.1.10.4 Gravières, étangs

Le seuil du Moulin de Bonnard permet le maintien d'un niveau d'eau (nappe d'accompagnement) pour les peupleraies.

10.1.10.5 Les usages de loisirs en lien avec le site

a- Pratique de la pêche

Le Serein est classé en 2ème catégorie piscicole.

Le plan d'eau créé par le seuil du Moulin de Bonnard est utilisé par les pêcheurs (AAPPMA Le Brochet de Beaumont) et constitue ainsi une zone halieutique importante.

b- Pratique du canoë kayak

Elle est réservée aux pratiques individuelles sur le secteur (pas de base de loisirs ni de club).

c- Fréquentation

Les abords du barrage et l'amont sont difficiles d'accès et ne constituent pas des lieux de promenade privilégiés.

10.1.11 RISQUES, NUISANCES

10.1.11.1 Risques technologiques

Sur les communes de Bonnard et de Beaumont les ICPE suivantes sont présentes :

Nom	Régime ICPE / Statut Seveso	Activité principale
Coopérative 110 Bourgogne (Bonnard)	Autorisation	Stockage de céréales, engrais et produits phytosanitaires
Sablière et entreprise Colombet (Beaumont)	Autorisation	Traitement des matériaux

Source : Fiche établissement, <http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr>

Le site du Moulin Bonnard est soumis à 2 Plans Particulier d'Intervention (PPI) associés au risque de rupture des barrages de Pannecières (82.5 millions de m³) et de Chaumeçon (19 millions de m³) plaçant le site du barrage en Zone d'Inondation Spécifique (ZIS).

La situation vis-à-vis du Plan Particulier d'Intervention est présentée paragraphe 10.7.5 p225.

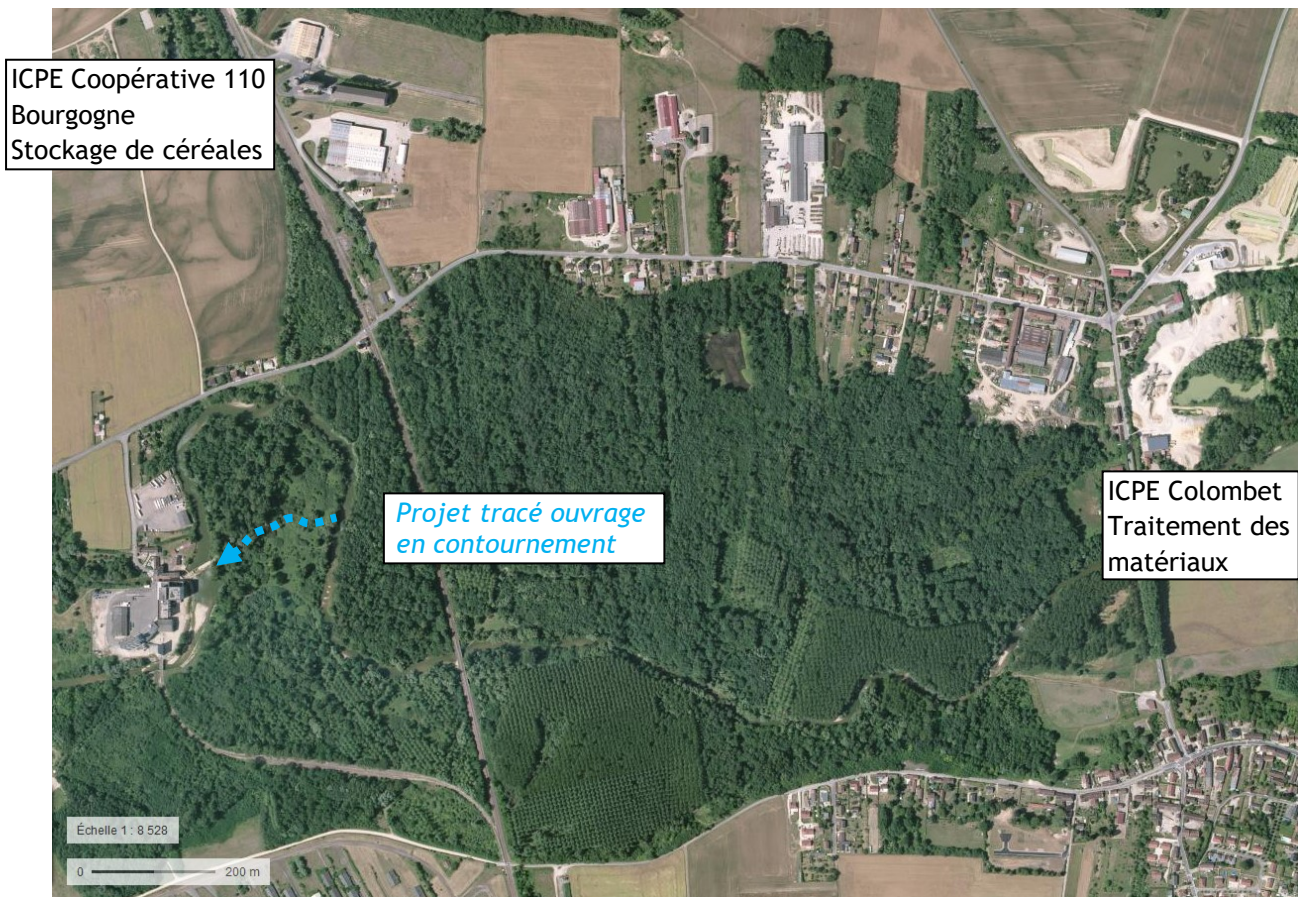


Figure 64 : Localisation des ICPE sur le secteur du projet

10.1.11.2 Niveau sonore ambiant

Une campagne de mesure de bruit a été effectuée le 12 octobre 2017 sur le site.

Le sonomètre utilisé permet une mesure des niveaux sonores avec pondération en A. Le dB(A) est utilisé pour mesurer les bruits environnementaux. Il s'agit d'un décibel pondéré (A), qui constitue une unité du niveau de pression acoustique. Une pondération standard des fréquences audibles, destinée à représenter la façon dont l'oreille humaine réagit au bruit.

Le site du Moulin Bonnard est actuellement en exploitation.

Lors des mesures l'installation était en fonctionnement.

Les mesures réalisées permettent de caractériser le niveau sonore général du site de la microcentrale.

Les émissions sonores du site sont associées :

- à la chute sur le seuil,
- au fonctionnement des installations,
- à l'exploitation des silos agricoles (circulation camions, déchargements silos de grains).

Le niveau sonore du site est lié aux conditions hydrologiques. Lors des mesures, le débit à la station de suivi du Serein à Beaumont était de 1,5 m³/s (soit 14% du module du Serein (10.9 m³/s) à Beaumont).

Les niveaux sonores mesurés sont localisés sur le plan page suivante.

Une voie sans issue permet l'accès au Moulin Bonnard et à l'entreprise exploitant les silos.

Le niveau sonore maximum a été mesuré à 66.5 dB(A) sur le barrage (bruit de la chute).

En amont du seuil au niveau de l'accès au barrage le niveau sonore mesuré est de 57 dB(A).

Devant le bâtiment d'exploitation le niveau sonore est de 46 dB(A) (turbine en fonctionnement).

Au niveau du bâtiment d'habitation présent sur le site en amont du seuil, le niveau sonore mesuré est de 41 à 43 dB(A) en limite de propriété.

A l'entrée de l'entreprise Soufflet (silos de stockage de grains) le niveau mesuré est de 42 dB(A).

La première habitation (hors site du Moulin Bonnard) est située à 200 m du site. Le niveau sonore mesuré à l'entrée de la propriété était de 44 dB(A).

Pour comparaison, un niveau sonore de 50 dB(A) correspond à celui d'une conversation normale.

Le projet ne modifiera pas le niveau sonore du site.

Compte tenu de l'isolement relatif du site (première habitation à 200 m), l'enjeu émission sonore est fort mais la sensibilité du site peut être qualifiée de modérée.





Figure 65 : Mesures des niveaux sonores - Etat initial

10.1.11.3 Nuisances, santé humaine

Le site est actuellement en exploitation.

Le site est clôturé, le portail d'accès ainsi que les bâtiments des installations hydroélectriques sont maintenus fermés par l'exploitant.

Les risques pour les usagers du site sont liés aux risques de chute dans la rivière, le canal de prise d'eau, le canal de fuite.

Le secteur ne constitue pas un lieu de promenade privilégié.

Le niveau sonore ambiant est associé aux installations de production (bâtiments fermés) et au bruit de chute au niveau du barrage. Les équipements hydrauliques, mécaniques ou électriques, peuvent générer du bruit aérien (transmis dans l'air) ou vibratoire (transmis dans les fondations de construction). Il peut en résulter une gêne pour le voisinage. Les niveaux sonores à proximité des bâtiments ne sont pas source de risque pour la santé.

Le seul risque de pollution ponctuel est constitué par les lubrifiants des machines dont l'impact sur l'environnement resterait limité au regard de la quantité faible et au pouvoir toxique limité.

L'enjeu nuisance et santé humaine au niveau de la zone d'influence est donc faible.

10.1.11.4 Accès, sécurité routière

L'accès au site ne présente pas de risque particulier vis-à-vis de la sécurité routière.

La voie sans issue permet également l'accès à l'exploitation des silos de stockage de grains.

10.1.12 SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

L'analyse de l'état initial du site permet de faire ressortir les principaux enjeux/sensibilités environnementaux liés au projet de régularisation de la microcentrale hydroélectrique du « Moulin Bonnard » avec restauration de la continuité écologique.

Ces éléments seront pris en compte dans le cadre de la définition des incidences du projet et des mesures à mettre en place.

Figure 66 : Tableau de synthèse des enjeux environnementaux

Milieu physique		
Thème	Niveau d'enjeux/sensibilité	Caractérisation
Risques naturels référencés Inondation	Enjeu fort	<p>Le Plan de Prévention des Risques inondation (PPRi) de la Vallée du Serein a été approuvé le 09/01/2019 sur les communes du bassin versant du Serein dans le département de l'Yonne. Le risque étudié est le risque inondation par débordement du Serein.</p> <p>Les enjeux dans le secteur peuvent être qualifiés de moyens :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bâtiments (ancienne minoterie) en aval immédiat (pas sous l'influence du barrage), • Bâtiment et silos exploités en aval (Soufflet agriculture), • Quelques maisons en amont dont le bâti est cartographié en dehors de la zone rouge, • Parcelles agricole et forestière. <p>Pour le projet, l'enjeu inondation est néanmoins considéré comme fort et les aménagements seront dimensionnés pour ne pas aggraver le risque et l'ampleur des inondations par rapport à la situation actuelle.</p>
Risque mouvement de terrain	Enjeu faible	Les communes de Bonnard et Beaumont ne sont pas concernées par un Plan de Prévention des Risques Mouvement de terrain.
Exposition au retrait-gonflement des argiles	Aléa faible	<p>Un Plan de prévention des risques naturels de retrait-gonflement des sols argileux (PPRN RGA) pour les communes de l'Yonne soumises à un aléa fort ou ayant eu plusieurs arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle concernant ce phénomène a été prescrit par arrêté du 16/08/2016. La commune de Beaumont est concernée par cet arrêté. Elle a fait l'objet d'arrêtés portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle « Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols » en 2003 et 2011 et « Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse » en juillet 2018.</p> <p>Le site du projet est classé en « aléa faible » vis-à-vis de l'exposition au retrait gonflement des argiles.</p>
Risque sismique	Enjeu faible	Les communes concernées par le projet sont situées dans en zone 1 « sismicité très faible ».

Thème	Niveau d'enjeux/sensibilité	Caractérisation
<p>Masses d'eau / Aspects qualitatif et quantitatif</p> <p>Masse d'eau superficielle</p>	<p>Enjeu fort</p>	<p>Le site se situe au sein du bassin du Serein.</p> <p>Le projet concerne la masse d'eau superficielle « le Serein du confluent du ru de Vaucharme (exclu) au confluent de L'Yonne (exclu) ».</p> <ul style="list-style-type: none"> - « Etat écologique moyen » et « état chimique bon ». - L'objectif d'atteinte du bon état écologique fixé à 2021 (paramètres cause de dégradation écologique : pesticides) constitue un enjeu fort.
<p>Masse d'eau souterraine</p>	<p>Enjeu fort</p>	<p>Le secteur du projet est concerné par la masse d'eau « Albien-néocomien libre entre Yonne et Seine ».</p> <p>La masse d'eau correspond à une masse d'eau à dominante sédimentaire à écoulement libre et captif majoritairement libre. L'objectif d'atteinte du bon état chimique est fixé à 2021 et celui du bon état quantitatif est fixé à 2015.</p>

Milieux naturels et équilibres biologiques		
Thème	Niveau d'enjeux/sensibilité	Caractérisation
<p>Sensibilités écologiques Inventaires patrimoniaux zonages réglementaires</p> <p style="text-align: center;">Zone humide</p>	<p>Enjeu modéré</p> <p>Absence d'enjeu</p>	<p>La vallée du Serein au niveau du site du Moulin Bonnard est classée en ZNIEFF de type 2 « Forêt de Pontigny et vallée du Serein aval ».</p> <p>Le Serein n'est pas concerné par un zonage Natura 2000.</p> <p>Le secteur du projet d'ouvrage en contournement est répertorié en tant que « zone à dominante humide » de type « Formations forestières humides et/ou marécageuses » (DREAL). L'étude réalisée sur le Serein par le SIA de la Vallée du Serein ne recense pas de secteurs de « zone humide/frayère » au niveau des terrains d'implantation du futur ouvrage de contournement.</p> <p>Lors de la réunion sur site (25/02/2020, présence de la DDT et de l'OFB) au cours de laquelle le sujet a été abordé, l'absence d'enjeu sur ce secteur a été confirmée.</p> <p>Par ailleurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il n'y aura pas de modification de la vocation des terrains, • la rivière artificielle se verra colonisée par de la végétation aquatique et humide.
<p>Aspect piscicole</p> <p style="text-align: center;">Zones de frayères</p>	<p>Enjeu modéré</p>	<p>Le Serein est classé en cours d'eau de 2ème catégorie piscicole.</p> <p>Réseau de surveillance DCE : station de Pontigny 2 (pont de Pontigny) située environ 17 km en amont du site de Bonnard.</p> <p><u>Arrêté portant inventaire et classement des zones de frayères, de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole dans le département de l'Yonne du 06/11/2012.</u></p> <p>De la commune de Pontigny à la confluence avec l'Yonne à Bonnard, tronçon concerné par le projet, le Serein est susceptible d'abriter des frayères pour les espèces :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Liste « 1-poissons » : chabot, lamproie de planer, truite fario et vandoise ; - Liste « 2-poissons » : brochet. <p>Les frayères à considérer sont donc celles pour les espèces citées ci-dessus.</p> <p>Les zones de frayères à brochets ont été inventoriées par la fédération de pêche de l'Yonne.</p>

<p>Enjeu vis-à-vis de l'anguille</p>		<p>Les zones recensées sur le secteur du projet sont présentées paragraphe 10.1.6.3 p166 reprenant les données de l'étude réalisée sur le Serein par le SIA de la Vallée du Serein.</p> <p>La zone d'implantation de la passe en contournement n'est pas recensée comme frayère à brochets. Il en existe en revanche en amont du pont SNCF dans les anciens méandres rescindés artificiellement.</p> <p><u>Enjeu vis-à-vis de l'anguille</u></p> <p>Les données disponibles concernant les captures d'anguilles sur le Serein (fournies par l'Onéma) indiquent la présence très sporadique de gros individus vraisemblablement sédentaires.</p> <p>A la station de Maligny (située 8 km en amont de Pontigny (environ 25 km en amont du site de Bonnard)) un individu a été observé en 2003. Des individus ont également été observés plus en amont : stations de Forleans 6 individus observés en 2002 et Vieux-Château 1 individu observé en 2006.</p> <p>Des inventaires piscicoles ont été conduits en été 2004 (pêche électrique et pêche aux filets maillant) dans le cadre de l'Etude piscicole du Serein de Guillon à la confluence avec l'Yonne (ONEMA/Fédération AAPPMA Yonne, 2007).</p> <p>Parmi le cortège d'espèces qui devraient normalement être présentes dans le Serein, il est relevé l'absence de l'anguille.</p> <p>Le Serein est considéré comme :</p> <ul style="list-style-type: none"> - « Zone non colonisée par l'anguille » dans le Plan Anguille du Bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands (2008) ; - « Linéaire non colonisé » par le Plagepomi Seine Normandie 2016-2021. <p>Cependant, le document technique d'accompagnement du classement des cours d'eau pour le bassin Seine Normandie retient l'enjeu migrateur avec comme espèces cibles l'anguille et les cyprinidés rhéophiles pour ce tronçon du Serein classé en liste 1 et liste 2 (Art. L214-17 du CE).</p>
<p>Continuité écologique</p> <p>Classement au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement</p>	<p>Enjeu fort</p>	<p><u>Le document technique d'accompagnement du classement des cours d'eau indique pour le Serein sur le tronçon de cours d'eau concerné par le projet :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pour la liste 1 et la liste 2 : <ul style="list-style-type: none"> ○ Enjeu migrateur avec comme espèces cibles l'anguille et les cyprinidés rhéophiles ; • Pour la liste 2 : <ul style="list-style-type: none"> ○ Enjeu sédimentaire : Sans objet immédiat : cours d'eau ou tronçons de cours d'eau pour lesquels il n'y a pas d'enjeu vis-à-vis du transport de sédiments.

<p>Continuité piscicole Montaison</p> <p>Dévalaison</p> <p>Continuité sédimentaire</p>	<p>Enjeu fort</p> <p>Enjeu modéré</p> <p>Enjeu modéré</p>	<p>L'ouvrage constitue actuellement un infranchissable (hors crue) à la montaison.</p> <p>Son aménagement, combiné aux aménagements/dérasements déjà réalisés et à l'aménagement projeté du seuil amont du Moulin Baudoin à Héry, permettra l'ouverture de 12.1 km du Serein.</p> <p>En raison de l'absence d'anguille participant activement à la migration, le diagnostic a porté sur la dévalaison des espèces holobiotiques présentes (cyprinidés rhéophile, brochet) pour lesquelles, au regard de la rivière, l'enjeu a été qualifié de modéré.</p> <p>Bien que qualifié d'absent dans l'annexe au classement en liste 2, nous préférons qualifier l'enjeu sédimentaire de modéré sur ce tronçon de rivière au regard du diagnostic présenté au 5.4 p57.</p>
<p>Espèces protégées</p>	<p>Enjeu fort</p> <p>Sensibilité du site faible</p>	<p><u>Espèces piscicoles protégées recensées sur le tronçon du Serein concernant le projet :</u> Lamproie de planer, vandoise, brochet et loche de rivière.</p> <p>Les résultats des pêches réalisées à la station de Pontigny sont présentés paragraphe 10.1.3.4 p154. L'ensemble des espèces est concerné par le risque d'augmentation des MES, de pollution accidentelle lors des travaux.</p> <p>Les travaux seront principalement réalisés en lit majeur. L'enjeu principal concerne le brochet. Il n'est pas recensé de frayères à brochets dans l'emprise projetée pour l'aménagement de l'ouvrage en contournement (recensées par la Fédération de pêche et localisées dans l'étude du SIA Vallée du Serein).</p> <p>La zone d'implantation de la passe en contournement n'est pas recensée comme frayère à brochet. Il en existe en revanche en amont du pont SNCF dans les anciens méandres rescindés artificiellement.</p> <p><u>Chiroptères</u></p> <p>Sur l'emprise de la ZNIEFF 2 « Forêt de Pontigny et vallée du Serein aval » : Diverses chauves-souris d'intérêt européen comme le Grand Murin, se regroupent en colonies de mise bas en bâtiments. Elles utilisent les différents milieux (lisières boisées, prairies bordées de haies et de ripisylves) pour se déplacer et s'alimenter.</p> <p>Sur la zone d'emprise des travaux les arbres ne sont pas suffisamment anciens pour avoir des cavités pouvant constituer des abris de reproduction ou d'hibernation.</p> <p><u>Oiseaux</u></p> <p>Des espèces protégées fréquentent probablement le site. Pour celles qui pourraient voir leur nidification impactée, le cincle plongeur et le martin-pêcheur (cf. 10.1.8.4 p169), l'emprise des travaux n'est pas favorable à leur nidification.</p>
<p>Espèces invasives</p>	<p>Enjeu important</p>	<p><u>Présence de renouée au niveau de l'accès => précautions à prendre pour la non-dissémination.</u></p>

Patrimoine naturel, culturel et architectural		
Thème	Niveau d'enjeux/sensibilité	Caractérisation
Sites et monuments protégés	Enjeu faible	<p>Le site du projet n'est pas concerné par une servitude relative au patrimoine culturel (site classé, inscrit, monument historique).</p> <p>Le site inscrit le plus proche se situe sur la commune de Charmoy : « Perspective du château de Charmeau à Charmoy ».</p> <p>Il n'est pas recensé de monument historique sur les communes de Bonnard et de Beaumont. Le projet n'est pas concerné par un périmètre de protection.</p>
Archéologie	Enjeu modéré	<p>Le secteur du projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> - N'est pas concerné par la présence de site archéologique connu. - Est situé en Zone de présomption de prescription archéologique : Zone 1 : Vallées de l'Yonne et du Serein ; gisements datés du Paléolithique à l'époque médiévale, seuil à 500 m²
Paysage	Enjeu faible	<p>Passes en contournement dans une zone inaccessible.</p> <p>Bâtiment et seuil inchangés.</p>

Activités et usages		
Thème	Niveau d'enjeux/sensibilité	Caractérisation
Exploitation de la ressource en eau potable	Enjeu fort Sensibilité modérée	<p>Le tracé de la passe en contournement projetée est dans l'emprise du périmètre de protection éloignée (PPE) du forage de la Presqu'île des Joueurs (commune de Bonnard).</p> <p>Parcelles concernées : Commune de Beaumont, A 868 et A 84.</p> <p>Les travaux et les aménagements devront respecter les prescriptions de l'arrêté de protection.</p>
Activités et usages Exploitation des silos à grains Exploitation hydroélectrique		<p>L'exploitation de la minoterie est terminée. L'entreprise Soufflet exploite des silos de stockage de grains. La voie ferrée desservant le site permet l'exportation des grains.</p> <p>L'exploitation de la microcentrale ne présente pas de nuisance vis-à-vis de l'exploitation des silos.</p> <p>Le seuil du Moulin de Bonnard situé à environ 1.2 km de la confluence avec l'Yonne constitue le premier obstacle rencontré sur le Serein. L'exploitation du site du Moulin Bonnard n'a pas d'influence hydraulique sur le site du Moulin de Seignelay exploité situé près de 5 km en amont.</p>

Usages de loisirs		<p>Pratique de la Pêche : Le plan d'eau créé par le seuil du Moulin de Bonnard est utilisé par les pêcheurs (AAPPMA Le Brochet de Beaumont) et constitue ainsi une zone halieutique importante.</p> <p>Pratique du canoë-kayak : elle est réservée aux pratiques individuelles sur le secteur (pas de base de loisirs ni de club).</p>
<p>Risques, nuisances Risques technologiques</p>	<p>Enjeu fort Sensibilité modérée</p>	<p>Le site du Moulin Bonnard est soumis à 2 Plans Particulier d'Intervention (PPI) associés au risque de rupture des barrages de Pannecière (82.5 millions de m³) et de Chaumeçon (19 millions de m³) plaçant le site du barrage en Zone d'Inondation Spécifique (ZIS). L'heure d'arrivée de l'onde de submersion (comptée à partir de la détection de la rupture) est de respectivement entre 15h et 16h et entre 10h30 et 11h.</p>
Niveau sonore ambiant	<p>Enjeu fort Sensibilité modérée</p>	<p>Compte tenu de l'isolement relatif du site (première habitation à 200 m), l'enjeu émission sonore est fort mais la sensibilité du site peut être qualifiée de modérée.</p>
Sécurité des installations	<p>Enjeu faible</p>	<p>Le site est actuellement en exploitation. Le site est clôturé, le portail d'accès ainsi que les bâtiments des installations hydroélectriques sont maintenus fermés par l'exploitant.</p> <p>Les risques pour les usagers du site sont liés aux risques de chute dans la rivière, le canal de prise d'eau, le canal de fuite.</p> <p>Le secteur ne constitue pas un lieu de promenade privilégié.</p> <p>Le site de la future passe en contournement en rive gauche n'est pas facilement accessible.</p>

10.2 MESURES PREVUES POUR EVITER, REDUIRE ET COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS DU PROJET

10.2.1 MESURES D'EVITEMENT

10.2.1.1 Aménagement du dispositif de franchissement

La mise en place d'un dispositif de franchissement à la montaison constitue une mesure réductrice à l'aménagement du Serein pour la production d'hydroélectricité. Cet aménagement est imposé par le classement en liste 1 et liste 2 (article L.214-17 du code de l'environnement) du tronçon.

La question de l'évitement ne se pose donc pas concernant l'aménagement d'ouvrages de montaison, de gestion du débit réservé.

10.2.1.2 Travail en zone isolée (coulage des bétons à sec, terrassement)

Les actions les plus efficaces pour limiter le risque de pollution par les laitances de béton (qui sèchent en quelques heures après le coulage) et les matières en suspension sont :

- la limitation de l'emploi des bétons,
- la suppression du vecteur de transport (eau circulant au contact du béton fraîchement coulé),
- la limitation des terrassements en eau.

La position en lit majeur de la passe retenue (implantation hors du lit mineur) facilite le travail hors d'eau.

La méthode et le phasage prévisionnel des travaux, présentés au paragraphe 7.7 p109, permettent la mise en œuvre de la totalité des bétons et de 95 % des terrassements en zone isolée de la rivière.

Ces 2 opérations seront en effet en très grande majorité mise en œuvre en phase 2 durant laquelle la berge amont n'est pas ouverte. Le seul risque pour que de l'eau circule sur les bétons est alors le débordement en lit majeur lors d'une crue exceptionnelle. Les prévisions météorologiques et hydrométriques devront être consultées scrupuleusement (cf.10.2.2.8 p196).

Le raccordement amont (mise en place de la buse sous le merlon de berge) sera réalisé hors d'eau derrière un batardeau de palplanches (cf. 10.2.2.1 a- p191).

Pour le raccordement aval, la cote d'eau en pied de seuil pourra être temporairement abaissée par création d'une tranchée temporaire dans le dépôt.

L'utilisation de blocs a été privilégiée à l'emploi du béton dans la conception à travers le choix d'une passe en contournement avec rugosité en enrochements libres, en lieu et place d'une passe à bassins successifs en béton armé.

L'utilisation de ciment (à l'origine des laitances) est circonscrite :

- aux raccords de la buse de franchissement de la berge amont,
- à la passe à fente verticale amont.

Les interventions en berge concerneront les travaux de raccordement de l'ouvrage de montaison pouvant engendrer un risque de déstabilisation des berges localement.

Les seules interventions en eau prévues (corps de la pelle sur la berge, godet dans l'eau) sont :

- fonçage et retrait des palplanches
- terrassement pour raccordement au TN amont et aval
- implantation des protections de berge de part et d'autre de :
 - o la buse de prise d'eau en amont,
 - o la sortie de la passe en aval.

10.2.1.3 Choix de la période de travaux

On cherchera de manière générale à réduire au maximum la durée des travaux et à les réaliser hors période de crue tout en minimisant l'impact sur le milieu.

Période de basses eaux

La réalisation des travaux en rivière est privilégiée lors des périodes d'étiage estival limitant le risque de crue importante (risque de perturbation du chantier par l'hydrologie moindre en période estivale).

Le site d'implantation de la passe en contournement se situe en secteur d'aléas faible à fort (cf. PPRi paragraphe 10.1.1.3 a- p128). L'aléa est moindre en amont et augmente vers l'aval.

Compte tenu de la durée de travaux (5 mois), de l'accès par la rivière, de la nécessité de réaliser les travaux en basses eaux, la plage souhaitable d'un point de vue hydrologique est du 1er juin au 31 octobre.

Préservation de la population piscicole

Les travaux réalisés en lit majeur ne sont pas directement impactant (Phase 2, cf. 7.7 p109). Seule la traversée du banc de gravier pour l'accès aura une incidence limitée.

Les travaux des Phases 3 et 4 (cf.7.7 p109) concernant le raccordement dans les berges de l'ouvrage de montaison peuvent être considérés comme « en rivière » (lit mineur de cette dernière).

Afin de limiter l'incidence sur l'ichtyofaune, les travaux doivent autant que possible être réalisés en dehors des périodes de migration et de reproduction des poissons.

Au niveau du projet le Serein est classé en :

- Cours d'eau de 2ème catégorie piscicole,
- Liste « 1-poissons » : chabot, lamproie de planer, truite fario et vandoise,
- Liste « 2-poissons » : brochet.

RefMADI <small>Référentiel Milieux Aquatiques Documents d'Incidence</small>	Période de reproduction/incubation des espèces de poissons <small>Listes 1 et 2 « frayères » de l'arrêté du 23 avril 2008 fixant la liste des espèces de poissons et de crustacés et la granulométrie caractéristique des frayères en application de l'article R. 432-1 du Code de l'environnement</small>											
	Jan.	Fèv.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Liste 1 « frayères »												
Esturgeon européen <i>(Acipenser sturio)</i>												
Lamproie marine <i>(Petromyzon marinus)</i>												
Lamproie de rivière <i>(Lampetra fluviatilis)</i>												
Lamproie de Planer <i>(Lampetra planeri)</i>												
Truites <i>(Salmo trutta)</i>												
Saumon atlantique <i>(Salmo salar)</i>												
Ombre commun <i>(Thymallus thymallus)</i>												
Barbeau méridional <i>(Barbus meridionalis)</i>												
Vandoise <i>(Leuciscus leuciscus)</i>												
Chabot <i>(Cottus gobio sp.)</i>												
Liste 2 « frayères »												
Grande alose <i>(Alosa alosa)</i>												
Alose feinte <i>(Alosa fallax)</i>												
Apron du Rhône <i>(Zingel asper)</i>												
Brochet <i>(Esox lucius)</i>												
Loche d'étang <i>(Misgurnus fossilis)</i>												
Biennie fluviatile <i>(Salaria fluviatilis)</i>												



Tableau 11 : Période de reproduction/ incubation (source OFB)

Seuls les chabots sur certaines rivières sont encore dans leur période de reproduction/incubation début juin. L'idéal serait donc un début des travaux en rivière au 15 juin, mais ils peuvent être avancés au premier juin sans incidence importante.

Préservation de l'avifaune

Comme indiqué au paragraphe 10.1.8.4 p169, il est possible que certaines espèces d'oiseau nichent dans les broussailles présentes dans la zone de travaux.

Pour éviter tout risque de destruction de nids ou d'individus, le débroussaillage sera réalisé en dehors de la période mars =>juillet.

Période de travaux

La durée totale des travaux estimée par le pétitionnaire est de **5 mois**.

Compte tenu des périodes citées ci-dessus :

La période optimale pour les travaux en rivière s'étend du 1er juin au 30 septembre. Elle ne devra pas dépasser le 31 octobre.

Les travaux préparatoires de débroussaillage seront mis en œuvre en dehors de la période du 1er mars au 30 juillet.

Période d'intervention projetée par le maître d'ouvrage (cf. planning prévisionnel Figure 38 p111) :

- **Débroussaillage : automne 2021**
- **Travaux en rivière (essentiellement réalisés en lit majeur mais accès par le cours d'eau) : 1er juin au 30 septembre 2022.**

10.2.2 MESURES REDUCTRICES EN PHASE TRAVAUX

Le mode opératoire retenu est synthétisé au paragraphe 7.7 p109.

Sont listés ci-dessous les aménagements spécifiques du protocole de travaux ayant été adoptés pour permettre une réduction des impacts (ou risque de pollution) sur l'environnement.

10.2.2.1 Isolation du chantier / mise à sec

Rappel : Le béton et l'essentiel des terrassements seront mis en œuvre en zone isolée, ce qui évite le risque d'entraînement des laitances de béton et des éléments fins (cf. 10.2.1.2 p189).

Les travaux de la passe en contournement seront principalement réalisés en lit majeur hors d'eau.

Création des prises d'eau raccordement derrière des batardeaux.

a- Mise en œuvre de batardeaux en palplanches

La réalisation soignée des batardeaux avec la technique garantissant la meilleure étanchéité a été privilégiée. L'utilisation de palplanches sera privilégiée aux batardeaux en remblais classiquement moins étanches. Le batardeau en palplanches fera environ 10 m linaires en amont.

Malgré la mise en place de batardeaux, les fuites à travers ces derniers et les circulations naturelles à travers les sédiments constituant le fond de la zone à terrasser engendrent toujours une arrivée d'eau résiduelle parasite.

Plus le batardeau est efficace, moins l'épuisement des fouilles :

- nécessite de grosses pompes,
- est susceptible de produire des MES.

Une attention toute particulière sera donc portée à leur réalisation.

b- Abaissement temporaire de la cote d'eau

Pour limiter les risques de départ de MES en cas de terrassement et lors de la pose d'enrochements en eau et afin de limiter les fuites à travers les batardeaux, un abaissement temporaire de la cote d'eau de la rivière, limité à 50 cm, pourra être réalisé lors :

1. De la pose du batardeau amont,

2. Des travaux sur la vanne de rive gauche (modification de la cote déversante pour débit d'attrait),
3. Du raccordement de la passe à l'aval.

Pour les 2 premiers points ci-dessus, la baisse du plan d'eau sera progressive et étalée sur une demi-journée. Elle sera réalisée par simple ouverture partielle des vannes de décharge.

Pour la cote d'eau en pied de seuil, une tranchée provisoire sera réalisée dans le banc de graviers présent en aval du seuil. Elle sera rebouchée dès que le raccordement aval du ruisseau artificiel sera terminé.

c- Limitation du volume d'eau souillée

Une autre mesure efficace consiste à éviter que l'eau parasite ne soit souillée (laitance, MES...). Pour ce faire, un système de collecte (rigole, drain...) avec évacuation des eaux claires parasites vers la rivière sera si possible mis en œuvre. Ceci afin d'éviter qu'elles ne circulent sur la zone de travaux. Ce système sera démonté en fin de chantier.

d- Gestion des eaux de pompage

De manière à limiter les volumes à traiter et ainsi maximiser l'efficacité des dispositifs de traitement, les eaux seront gérées de la manière suivante :

- Rejet direct dans la rivière des eaux claires parasites (non trouble, n'ayant pas circulé sur des bétons en cours de séchage),
- Pompage vers un dispositif d'épandage de l'eau ayant transité sur le chantier.

e- Dessablage-décantation de l'eau souillée

Comme le risque de pollution est principalement lié aux laitances de béton et qu'un bassin de dessablage est peu efficace sur des particules si petites, il est proposé que :

- Dans un premier temps :
 - Les eaux souillées soient épandues par drain agricole dans la zone herbacée présente en surplomb de la berge de la passe à poissons (rôle de filtration adsorption réalisé par la végétation).
 - Précautions :
 - Le dispositif ne devra pas provoquer de ruissellements fortement concentrés à même de provoquer une érosion dans la zone d'épandage.
 - La taille du dispositif (nombre de pompes et de drains) sera adaptée au débit qu'il s'avèrera réellement nécessaire de pomper.
- Si ce dispositif ne s'avèrera pas suffisamment efficace, il devrait être revu en cours de chantier. Un bassin intermédiaire (avant épandage) avec géotextile pourrait être par exemple ajouté.

10.2.2.2 Garantie du débit réservé lors des travaux

Les 1 100 l/s du débit réservé doivent pouvoir continuer de s'écouler dans le TCC pendant la phase travaux, si le débit naturel de la rivière est suffisant. Pour ce faire :

- Si le débit naturel de la rivière est inférieur à 1.6 m³/s (débit réservé + débit d'armement) : 100% du débit transite par le TCC (ouverture d'un organe de décharge ou déversement).
- Si non, la cote d'eau amont sera à minima la cote minimale d'exploitation. Dans ce cas l'une des vannes de décharge, celle positionnée au centre, sera levée de 11 cm. Elle débitera plus de 1.1 m³/s (cf. détail ci-dessous).

Cote d'eau amont	84,3	
Cote radier	82,15	
Largeur vanne (b)	2,77	m
Ouverture vanne (w)	0,11	m
Charge (h)	2,15	m
C	0,6	¹⁶
Débit	1 187,39	(l/s)

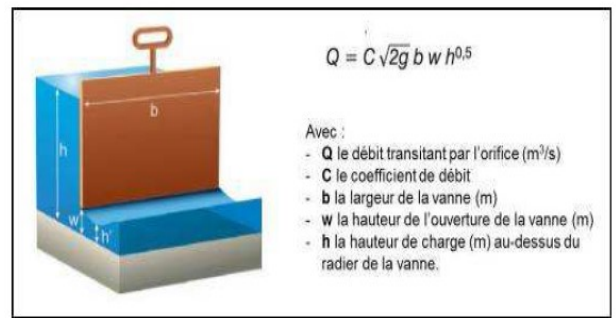


Figure 13 : Formule pour le calcul du débit transitant par une vanne de fond (figure extraite de Le Coz et al. 2011).

10.2.2.3 Précautions spécifiques afin d'éviter la prolifération de la renouée du Japon

La renouée du Japon est présente sur la zone d'accès (notamment berge de rive gauche cf. 10.1.8.5 p172).

Entre autres dispositions (cf. 10.2.2.7 p194) seront prévu :

- une information sera faite aux entreprises afin de veiller à ne pas faciliter la prolifération des espèces invasives ;
- un nettoyage par l'entreprise avant arrivée sur site et **avant départ** des engins de terrassement pour éviter la contamination par des plantes invasives (exemple : renouée du japon).

Une vigilance particulière vis-à-vis de la renouée du Japon doit être observée.

La renouée du Japon peut se reproduire par voie végétative, c'est-à-dire qu'elle peut faire des rejets très facilement à partir de n'importe quel fragment de la plante.

Une rampe permettant aux engins de franchir la rive gauche est nécessaire et doit traverser la zone contaminée. Pour limiter le risque de dissémination, la rampe sera intégralement réalisée en apport (pas de déplacement des terrains contaminés).

Mode opératoire prévisionnel :

- Coupe de la renouée sur l'emprise de la rampe
- Séchage et incinération des tiges sur une surface étanche
- Pose d'une bâche d'épaisseur importante
- Pose d'une couche de roulement en GNT sur la bâche
- Dépose soignée en fin de chantier de la rampe (GNT et bâche).

La coupe devra être propre et s'effectuer à la débroussailleuse au couteau. Chaque tige devra être évacuée et stockée pour séchage ou incinération.

Une vérification et un nettoyage le cas échéant des appareils (débroussailleuses) et engins ayant traité ou circulé dans des zones « contaminées » devront être effectués pour éviter le transport de fragments.

10.2.2.4 Gestion des terrassements

Les travaux de la rivière de contournement impliquent des terrassements dans les alluvions présentes en lit majeur et en berge :

- Fouille pour mise en place de la passe à poissons,
- Zone à décaisser pour raccordement amont et aval du dispositif à la rivière,
- Rectification de berge.

Nature des déblais attendus

- Terre végétale en surface
- Alluvions.

¹⁶ $h/w = 19.5 \Rightarrow C = 0.6$ d'après LENCASTRE A. : *Hydraulique générale*, Eyrolles réédition 2015

Mouvement de matériaux

La passe sera implantée en lit majeur. Le décaissement sera réalisé à l'aide d'une pelle mécanique. Le tracé de la passe correspond pour partie à une « ancienne annexe hydraulique », limitant le volume de décaissement.

Le modelé de la passe et l'implantation du bassin et de la buse en amont (raccordement post travaux compris) implique que 930 m³ de matériaux du site soit déplacés. Les matériaux prélevés en fond de talweg d'érosion créée par les écoulements en crue seront régalez (déposés en couche de faible épaisseur) sur le TN de la parcelle attenante.

Enjeu inondation : PPRi zone d'aléa faible à fort, zone réglementaire rouge

Les matériaux du site seront régalez en couche de faible épaisseur évitant ainsi toutes modifications des écoulements en crue (merlon proscrit).

Comme il s'agit de matériaux du site pris dans le talweg existant et reposés dans la parcelle attenante ils ne consomment pas de volume d'expansion de crue. Le volume libéré dans le talweg (plus large et profond) est reporté en une très faible épaisseur au niveau de la parcelle attenante.

10.2.2.5 Accès, zone de travaux et plateforme de stockage temporaire

Une mesure de réduction du risque de dissémination de la renouée est présentée au 10.2.2.3 p193.

La zone de travaux a été circonscrite au minimum pour éviter le tassement du sol par passage des engins. Pour le stockage, une ancienne plateforme existante derrière le moulin sera utilisée. Elle est en rive droite de la rivière et évacuable à tout moment en cas de risque de crue.

Une stabilisation des sols mis à nu par re-végétalisation sera réalisée si besoin dès la fin des travaux.

En dehors de la traversée de la rivière pour l'accès, le mode opératoire a été conçu pour éviter que les engins ne pénètrent en lit mineur. Ils interviendront depuis la berge ou la zone batardée.

En cas de risque de crue exceptionnelle, l'ensemble du matériel sera évacué en dehors de la zone de chantier qui est en zone rouge du PPRi.

10.2.2.6 Surveillance des travaux et sécurité

Surveillance des travaux

La surveillance des travaux devra permettre notamment de s'assurer que les risques de pollution accidentelle pendant les travaux, potentiellement liés à la présence d'engins de travaux publics à proximité immédiate du cours d'eau, seront limités par des mesures préventives :

Bon entretien des engins, nettoyage régulier du chantier, absence de stockage de matières polluantes, gestion des déchets de chantier...

Il s'agit d'éviter tout déversement de produit susceptible de polluer le sol et les eaux souterraines et superficielles.

Chaque soir, matériels mobiles et engins seront évacués en rive gauche de la rivière, en dehors du lit mineur pour limiter tout risque de contamination de la rivière par d'éventuelles fuites d'hydrocarbures.

Sécurisation du chantier

Pendant les travaux, l'accent sera mis sur les moyens de communication (téléphoniques), pour prévenir au plus vite les secours en cas d'accident. Les risques seront de type risque de chantier de génie civil et terrassement auquel il faut ajouter les risques liés à la présence de l'eau.

10.2.2.7 Dispositions à prendre lors des différentes interventions

Afin de limiter tout risque de dégradation du milieu naturel, les dispositions suivantes seront prises lors des différentes phases de travaux.

Mise en place du chantier

- Avant le démarrage des travaux, les entreprises amenées à intervenir seront informées des risques encourus et des enjeux vis-à-vis de la protection du milieu et notamment :
 - o de la situation dans le Périmètre de Protection Eloignée du captage de la Presqu'île des Joueurs (commune de Bonnard),
 - o de la présence de renouée du Japon.
- Identification et matérialisation préalable des accès, des zones de circulation, de stationnement, de stockage... par l'entrepreneur.
- Nettoyage par l'entreprise avant arrivée sur site et avant départ des engins de terrassement pour éviter la contamination par des plantes invasives (exemple : renouée du Japon).

Lors de l'ensemble des travaux

- Les apports de matériaux seront graduels.
- Stockage des engins de chantier, des matériaux sur des aires étanches identifiées hors lit mineur.
- Bon entretien des engins de chantier (vérification, entretien en dehors de la zone inondable). Les engins utilisés doivent être exempts de toute fuite d'huile, d'hydrocarbures et autres substances nocives.
- Les produits susceptibles de porter atteinte à la qualité des eaux sont stockés hors d'atteinte du cours d'eau.
- Limitation de l'emprise du chantier (pistes de circulation, zone de stockage...), limiter les surfaces défrichées et décapées au strict nécessaire.
- Respect de la végétation et du milieu naturel déjà en place : Une attention particulière sera portée au milieu naturel existant (protection de la végétation en place), dont on devra conserver autant que possible l'intégrité en dehors de l'emprise stricte du projet.
- Veiller à ne pas entraver l'écoulement des eaux.
- Limiter au maximum les apports de matières en suspension dans le lit de la rivière par isolement et mise à sec de la zone de travaux (batardage, épuisement des fouilles).
- Respect du protocole de travaux défini précédemment.

Gestion des déchets de chantier

Les déchets de chantier sont composés de :

- déchets inertes (DI) : les déchets de fabrication ou d'utilisation des bétons pouvant être stockés ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes) ;
 - Déchets industriels banals (DIB) : comparables aux déchets ménagers et assimilés pouvant être stockés en ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux) (emballages, verre, métaux, plastiques...) ;
 - Déchets industriels spéciaux (DIS) : déchets qualifiés comme dangereux vis-à-vis de l'environnement car ils contiennent des éléments polluants ou en raison de leurs propriétés (écotoxique, inflammable, explosif...), pouvant être stockés en centre d'enfouissement technique de classe I.
- Les déchets de chantiers seront donc orientés après tri vers les différentes filières de recyclage, traitement des déchets spéciaux et ISDD (Installation de Stockage de Déchets Dangereux).

Gestion des accidents

Le matériel nécessaire à la remédiation d'une pollution (pompes, engins d'excavation...) doit être présent en permanence sur le chantier et disponible.

En cas d'incident lors des travaux, susceptible de provoquer une pollution accidentelle ou un désordre dans l'écoulement des eaux à l'aval ou à l'amont du site, les mesures suivantes doivent être prises :

1. Interrompre immédiatement les travaux,
2. Prendre les dispositions nécessaires afin de limiter l'effet de l'incident sur le milieu et l'écoulement des eaux et afin qu'il ne se reproduise pas,
3. Informer dans les meilleurs délais le service chargé de la Police de l'Eau, le Service départemental de l'OFB de l'incident et des mesures prises pour y faire face, ainsi que le Préfet et le Maire concernés conformément à l'article L.211-5 du Code de l'Environnement.

Remise en état du site après les travaux

Une remise en état devra être effectuée à la fin des travaux. Les matériaux excédentaires en fin de chantier seront évacués sur un site agréé.

Une attention particulière sera portée à la remise en état des voies d'accès, des zones de stockages et de leurs abords.

10.2.2.8 Gestion des crues en phase travaux

Situation en « zone rouge » du PPR inondation

La carte du zonage réglementaire du Plan de Prévention des Risques d'inondation du Serein classe en « zone rouge » le secteur d'intervention.

En phase chantier, des mesures de gestion seront définies.

En cas de crue consécutive à un orage ou un phénomène pluvieux de forte amplitude, une capacité d'intervention rapide de jour comme de nuit doit être garantie afin d'assurer le repliement des installations de chantier, des matériels et matériaux.

Pour éviter, en cas de crue,

- tout risque d'emportement des personnes et engins de chantier présents sur le site,
- tout risque de destruction d'ouvrages en aval,
- tout risque d'amplification des débordements,

Les mesures suivantes seront prises en cas de risque de crue :

- arrêt des travaux,
- mise hors d'eau des matériaux et du matériel.

Ces mesures de gestion des risques de crue s'ajouteront aux mesures de sécurité inhérentes aux travaux en milieu fluvial (sécurité du chantier et des hommes, mesures de protection et de secours, retrait des engins lors de l'arrêt des travaux).

Pour cela, le responsable des travaux devra consulter les informations en temps réel des stations de suivi de débit du Serein. Le suivi de l'ensemble des stations sur le tronçon concerné est disponible sur le site Vigicrues (Service d'information sur le risque de crues des principaux cours d'eau en France) (<https://www.vigicrues.gouv.fr>) :

Seine-Nord-Est / Territoire Seine moyenne-Yonne-Loing

Tronçon de vigilance crue Serein : Stations amont de Dissangis et de Chablis.

Les informations en temps réel des stations amont de suivi de débit sont également disponibles sur le site Hydoreel (<http://www.rdbrmc.com/hydroreel2>).

Le suivi hydrologique sera accompagné par un suivi des prévisions météorologiques et de la pluviométrie.

En cas de risque de crue exceptionnelle, l'ensemble du matériel sera évacué Hors de la zone de chantier qui est en zone rouge du PPRi.

Crue de chantier

La crue de chantier retenue est la crue maximale avant débordement de la rivière en lit majeur estimé par le maître d'ouvrage à 50 m³/s à la station de Chablis.

10.2.2.9 Mesures de réduction des incidences sur le voisinage en phase travaux

Limitation des nuisances sonores

Les entreprises intervenant sur le chantier devront se conformer à la réglementation en vigueur relative à la limitation du bruit occasionné par les engins de chantier (heure de travail et émissions sonores).

Sécurité des personnes, signalisation du chantier

La circulation sera légèrement augmentée par le trafic des engins. La présence d'engins de chantier entraîne une augmentation des risques d'accidents de la circulation au niveau de la zone de chantier et des voies d'accès.

Une signalisation appropriée du chantier sera mise en place. L'accès à la zone de chantier sera interdit.

10.2.3 MESURES REDUCTRICES EN PHASE EXPLOITATION

Les mesures réductrices présentées dans ce paragraphe font partie intégrante du projet.

10.2.3.1 Amélioration de la continuité piscicole

La présente demande d'autorisation concerne les travaux de mise en œuvre d'un ouvrage de montaison répondant aux critères de dimensionnement en vigueur sur le seuil du Moulin Bonnard.

Le projet correspond aux mesures correctives permettant de réduire l'incidence de l'installation sur le fonctionnement écologique du Serein sur ce secteur. Ceci afin d'assurer la conciliation entre exploitation du potentiel hydroélectrique du site et préservation du bon état écologique de la masse d'eau.

Le seuil a actuellement un impact important sur la continuité piscicole :

- Infranchissable (hors crue) à la montaison,
- Impact modéré à la dévalaison des espèces holobiotiques présentes (cyprinidés rhéophile, brochet). Absence d'anguille participant activement à la migration.

La mise en place d'un dispositif de montaison constitue une mesure réductrice à l'aménagement du Serein pour la production de l'énergie électrique. Cet aménagement est imposé par le classement en liste 1 et en liste 2 (article L.214-17 du code de l'environnement) du tronçon.

La situation des ouvrages en amont et en aval du site est présentée paragraphe 10.1.6.1 p162.

Le seuil du Moulin de Bonnard situé à environ 1.2 km de la confluence avec l'Yonne constitue le premier obstacle rencontré sur le Serein.

Une passe à poissons équipe le seuil de Hauterive

Une passe à poissons est en cours de construction sur le moulin Baudoin, également propriété de la SARL BONHER.

L'aménagement d'un dispositif de montaison sur le seuil du Moulin Bonnard, couplé à celui du seuil du Moulin Baudoin, permettra la restauration de la montaison piscicole sur un linéaire du Serein de 12.1 km :

- Bief aval : connexion avec l'Yonne située à 1.2 km ;
- Bief amont : reconnexion de 10,9 km. L'ouvrage infranchissable suivant « barrage de l'usine pyrotechnique » est situé environ 2.2 km en amont du seuil du Moulin Baudoin.

Prise en compte de l'enjeu dévalaison :

Les enjeux piscicoles présentés au paragraphe 10.1.3 p149 font ressortir la présence de migrateurs holobiotiques : brochets et cyprinidés rhéophiles.

Le diagnostic dévalaison présenté au 5.3 p41 conclut que la refonte de la prise d'eau n'est pas requise au regard de l'impact actuel (cf. 5.3.13.3 p57).

Sur site, la gestion du dispositif de franchissement piscicole et sa surveillance seront assurées par le personnel de la SARL BONHER.

10.2.3.2 *Respect du débit réservé*

Le débit réservé retenu pour la microcentrale directement en aval du site, est de 1.1 m³/s soit le 1/10^e du module à Beaumont.

Dans le cadre de ce projet il est proposé de répartir le débit réservé comme suit :

- Par la passe à poissons (800 l/s ¹⁷),
- Le complément sera concentré au niveau du seuil (dans une échancrure réalisée dans la vanne de rive gauche) soit 300 l/s.

Il n'y aura plus de déversement sur les clapets.

Une échelle limnimétrique installée à proximité du seuil doit permettre le contrôle visuel du niveau normal d'exploitation par les agents de l'administration habilités à assurer cette vérification. Ces aménagements assureront la conformité en termes de respect du débit réservé.

10.2.3.3 *Réduction des effets sur le voisinage*

Les aménagements n'apporteront pas de modification significative des conditions d'exploitation de la microcentrale existante susceptible d'engendrer de nouvelles incidences pour le voisinage.

a- Perception du site

La perception du site sera modifiée par l'implantation de l'ouvrage de montaison en lit majeur au niveau d'une ancienne annexe hydraulique du Serein.

Compte tenu de sa nature (rivière en contournement) son impact visuel en termes d'artificialisation d'une zone naturelle sera peu important.

Il n'y aura pas de modification de la vocation des terrains.

La rivière artificielle se verra colonisée par de la végétation aquatique et humide favorisant son intégration dans son environnement.

b- Limitation des nuisances sonores

Les émissions sonores issues de la microcentrale devront se situer en-dessous des normes autorisées.

Les dispositions relatives aux bruits de voisinage s'appliquent aux installations hydroélectriques. Elles sont définies aux articles R1336-6 à R1336-10 du code de la santé publique.

L'émergence de bruit admissible est fixée par l'article R.1336-7 du code de la santé publique, à 5dB(A) en période diurne (de 7h00 à 22h00) et de 3dB(A) en période nocturne (de 22h00 à 7h00). A ces valeurs s'ajoute un terme correctif en décibels pondérés A fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier.

L'émergence est définie comme la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement habituel des équipements, en l'absence du bruit particulier en cause.

Les premières habitations (hors site du Moulin Bonnard) se trouvent à 200 m du site sur la commune de Bonnard. La centrale existe déjà et ne sera pas modifiée. Le projet n'entraînera pas de modification du niveau sonore perçu.

L'impact du bruit des installations restera limité à l'abord immédiat des dispositifs.

L'exploitation de la passe en contournement n'est pas source de nuisance sonore.

¹⁷ La répartition initiale envisagé 500l/s dans la passe et 600l/s au barrage a été modifiée à la demande de l'AFB. 800l/s transiteront dans la passe et 300l/s au seuil (cf. CR visite Serein 2018-09-10).

c- Préservation de la qualité de l'eau

Les microcentrales ne représentent pas de risque important de pollution ponctuelle. Les seuls produits chimiques présents sur site seront des huiles (génératrice, multiplicateur). Ils seront stockés en faible quantité sur site.

Les moyens d'intervention en cas d'incident et d'accident et les consignes de surveillance et d'exploitation en crue sont décrits paragraphe 4.6.4 p39.

L'exploitation de la passe en contournement n'engendre pas de risque de pollution.

d- Sécurité des personnes

Le linéaire de la passe à poissons en contournement ne présente pas de danger (hauteur, vitesse d'eau faibles). Le site ne constitue pas un lieu de fréquentation privilégiée.

Pour les usagers du site, le risque de noyade lié à la présence du cours d'eau ne sera pas accru par le projet.

Seul le personnel technique sera, comme actuellement, autorisé à pénétrer sur le site des installations hydroélectriques (présence de clôtures et portails d'accès).

10.2.4 MESURES COMPENSATOIRES

Les travaux, l'exploitation du dispositif de montaison ainsi que la poursuite de l'exploitation des installations hydroélectriques en place n'engendreront pas d'impacts résiduels notables, ils ne nécessitent pas de mise en œuvre de compensation.

10.3 ANALYSE DES INCIDENCES DU PROJET EN PHASE TRAVAUX

Les travaux dans la centrale seront réalisés dans le bâtiment, isolés du canal et de la rivière par fermeture de la vanne de garde amont et un batardage aval. Ils n'auront aucun impact sur la rivière.

Le présent chapitre traite donc des travaux de la passe à poissons.

Les incidences liées à la phase chantier sont temporaires.

Ce type de travaux est susceptible d'induire des perturbations sur le milieu au niveau du site pendant toute leur durée (perturbation des milieux aquatique et terrestre, risques de pollutions accidentelles, nuisances sonores, gêne des riverains et usagers du site...).

Le déroulement des travaux est détaillé paragraphe 7 p107 et les mesures d'évitement et de réduction au paragraphe 10.2.2 p191.

10.3.1 STABILITE DES SOLS ET EROSION

La passe sera implantée en lit majeur au niveau d'un talweg naturelle collectant l'eau en crue.

Les travaux nécessiteront l'approfondissement de ce talweg pour permettre l'implantation de la rivière de contournement.

Les interventions en berge lors des travaux de raccordement de l'ouvrage de montaison pourront engendrer un risque de déstabilisation des berges localement au niveau de la prise d'eau et de la restitution au Serein.

Le raccordement amont nécessitera la mise en place d'une buse de franchissement sous le merlon de berge. La berge au niveau de la prise d'eau est constituée d'un cordon de terre jouant le rôle de merlon sans formation forestière. L'intervention hors d'eau (derrière un batardeau en palplanches) limitera le risque de déstabilisation.

Des protections de berges seront mises en place de part et d'autre de :

- La buse de prise d'eau amont,
- La sortie de la passe aval.

Le passage d'engins et la création de batardeaux, auront un effet légèrement déstabilisateur sur les berges. Il restera très localisé et temporaire.

L'incidence du projet sur la stabilité des sols et l'érosion est donc négligeable.

10.3.2 INONDATION

Les travaux en rivière seront réalisés lors des périodes d'étiage estival limitant le risque de crue importante.

Le secteur est situé en « zone d'Aléa faible à fort » du PPRi du Serein (zonage réglementaire rouge). Classiquement, les effets en phase travaux sont liés à la mise en place de batardeaux qui en constituant un obstacle à l'écoulement des eaux, peuvent augmenter la cote d'eau amont.

L'ensemble de la zone est complètement inondé en crue exceptionnelle (cf. Figure 43 p133).

L'accès traverse le lit mineur, mais les engins rouleront sur le banc de graviers (pas d'exhaussement). D'autre part les rampes en berge seront réalisées en GNT qui sera emporté en crue. L'accès n'a pas d'impact sur les crues débordantes.

Dans notre cas les travaux seront principalement réalisés en lit majeur et ne formeront à aucun moment un obstacle à l'écoulement des crues.

- Le batardeau en palplanche amont aura une cote déversante inférieure ou égale à la cote de la berge existante.
- Le batardeau sera contourné de part et d'autre puis submergé en cas d'envolement du lit majeur sans impact quantifiable sur les lignes d'eau amont.

Il n'aura donc pas d'impact sur la cote d'eau amont ni sur les cotes de crue.

10.3.3 INCIDENCES SUR LA QUALITE DE L'EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES

Ce type de travaux est susceptible d'augmenter le risque de dégradation de la qualité de l'eau, notamment associé à :

- la présence d'engins à proximité immédiate du cours d'eau ;
- les interventions en lit mineur (limitées ici à l'accès et aux travaux de raccordement de l'ouvrage de montaison) :
 - Destruction du milieu sur l'emprise des aménagements ;
 - Dégradation temporaire des milieux sur les voies d'accès ;
 - Déstabilisation des berges ;
 - Risque d'augmentation des teneurs en matières en suspension (MES) pouvant colmater les fonds et frayères à l'aval ;
 - Risque de pollution chimique notamment :
 - relargage lors de travaux de bétonnage (pertes de laitance) ; risque de chute d'outils dans la rivière.
 - Pollution par les hydrocarbures divers (essence, gazole, huiles, graisses), lors de fuites continues ou accidentelles.

Résumé des Mesures de réduction spécifiques

L'ensemble des mesures de réduction est détaillé au paragraphe 10.2.2 p191.

- En dehors de la traversée de la rivière pour l'accès, le mode opératoire a été conçu pour éviter que les engins ne pénètrent en lit mineur. Ils interviendront depuis la berge ou la zone batardée.
- Pour le batardage l'utilisation de palplanche sera privilégiée aux remblais, car :
 - leur mise en place/retrait est moins générateur de MES.
 - leur étanchéité est supérieure et limite l'eau sur la zone de chantier (vecteur des pollutions)
- Le travail en site isolé de la rivière permet :
 - de limiter le départ de MES lors des terrassements qui s'y dérouleront ;
 - de mettre en œuvre le béton dans une zone mise à sec. De cette manière il n'y aura pas de pollution de l'eau liée aux laitances de béton.
- La gestion différenciée des eaux parasites permet de limiter le volume d'eau souillée.
- La mise en place d'un épandage en zone herbacée permet d'abattre le taux en MES.
- Les engins de chantier seront stockés chaque soir en dehors de la zone naturelle et évacués en dehors du lit majeur en cas de risque de crue.

Impact potentiel sur le peuplement piscicole

Ce type de chantier augmente le risque de pollution ponctuelle bien que des précautions seront prises pour le limiter.

Le relargage à l'aval durant les travaux de matières en suspension (MES) qui contiennent des matières réductrices organiques (lesquelles s'oxydent au contact de l'eau), peut provoquer un déficit en oxygène dissous. Cette augmentation du taux de MES pénalise directement les poissons en :

- colmatant leurs branchies et asphyxiant peu à peu les individus (impact : réduction de leurs capacités de nage => mort),
- réduisant leur résistance aux toxiques industriels.

Elle les pénalise également indirectement, car elle augmente le risque de colmatage des frayères.

En phase chantier, compte tenu de l'emprise limitée, des mesures de réduction (vis-à-vis des relargages en MES, des risques de pollutions ponctuelles) l'impact du chantier sur la faune piscicole sera faible.

Les ouvrages seront implantés en lit majeur. Il n'y aura pas d'impact direct permanent sur une zone de frayère.

Impact potentiel sur les milieux aquatiques et la macrofaune benthique

L'impact dépend de l'intensité du colmatage et de l'importance des apports.

Un colmatage excessif des fonds peut s'avérer particulièrement préjudiciable à certaines espèces invertébrées dont l'habitat dépend de la présence de végétaux aquatiques (bryophytes) ou de celle d'éléments minéraux grossiers de type pierres ou blocs. Le risque pour l'ensemble des taxons présents est l'asphyxie générale combinée à l'obstruction physique des habitats.

Compte tenu de l'importance du transport solide sur ce tronçon, au regard de l'émission potentielle de MES lors du chantier (mesures de réduction incluses), le risque de colmatage des habitats du bief « aval seuil », même à court terme (une année hydrologique) est nul.

À très court terme, en dehors d'un accident de chantier, compte tenu des mesures de réduction (vis-à-vis des relargages en MES, des risques de pollutions chimiques) l'impact du chantier sur les milieux aquatiques et la macrofaune benthique sera négligeable.

Ce type de chantier augmente néanmoins le risque accidentel de pollution ponctuelle même si des précautions seront prises pour le limiter (stockage des engins et matériaux hors du lit mineur).

10.3.4 INCIDENCE SUR LA RESSOURCE ET L'USAGE EAU POTABLE

Le tracé de la passe en contournement est dans l'emprise du périmètre réglementaire de protection éloignée (PPE) du forage de la Presqu'île des Joueurs sur la commune de Bonnard implanté en rive gauche, en amont immédiat de la confluence avec l'Yonne (cf. 10.1.1.5 b- p138).

Les travaux seront réalisés à environ 800 m en amont du captage.

Le périmètre de protection éloignée (PPE) correspondant à la zone de vigilance vis-à-vis de toute activité susceptible d'altérer le débit ou la qualité de l'eau.

Le projet de passe en contournement nécessitera des travaux de terrassement. Les caractéristiques de l'ouvrage projeté ainsi que le protocole de travaux sont présentés aux chapitres 6 p74 et 7 p107.

L'implantation en contournement rive gauche dans le bras préexistant actif en crue limitera les volumes de déblais.

Pour éviter que la passe à poissons ne court-circuite complètement le méandre présent en amont et que l'eau y devienne stagnante, 300 l/s de débit réservé continueront de s'écouler au seuil.

Pour les étiages sévères, le type de passe choisi et notamment le seuil en entrée de ruisseau artificiel éviteront que la passe à poissons ne vidange la retenue.

L'incidence attendue est donc négligeable sur la cote d'eau souterraine et nulle sur le captage.

Risque de pollution accidentelle :

Les puits de captage situés en aval sont vulnérables à toute pollution du Serein ou de sa nappe d'accompagnement au droit du site.

Le projet n'aura pas d'incidence sur le débit au niveau du forage. Compte tenu de l'éloignement, le risque de pollution est très faible. Cependant en cas de pollution accidentelle, les services de l'ARS ainsi que la commune de Bonnard devront être immédiatement informés.

10.3.5 ESPECES PROTEGEES

Les espèces protégées recensées sur le secteur du projet ont été présentées paragraphe 10.1.8 p166.

10.3.5.1 *Espèces protégées par l'arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des poissons protégés sur l'ensemble du territoire*

Les espèces potentiellement impactées lors du chantier sont les espèces piscicoles.

Parmi les espèces recensées sur le Serein plusieurs sont protégées par l'arrêté du 8 décembre 1988 : **lamproie de planer, vandoise, loche de rivière et brochet.**

L'analyse de l'état initial montre que la zone de travaux n'est pas favorable à la présence/au frai des espèces protégées notamment du brochet (cf. 10.1.8.1 p166).

Il n'est pas recensé de frayères à brochets dans l'emprise projetée pour l'aménagement de l'ouvrage en contournement (recensées par la Fédération de pêche et localisées dans l'étude du SIA Vallée du Serein).

Compte tenu du positionnement (en dehors du lit mineur, hors zone de frayère), des mesures réductrices (intervention hors lit mineur, gestion MES... (cf. 10.2.2 p191)), le projet n'est pas susceptible de porter atteinte aux espèces piscicoles protégées.

10.3.5.2 *Espèces protégées par l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire*

Seuls les chiroptères représentent un faible enjeu parmi les mammifères potentiellement présents sur le secteur des travaux.

Lors des travaux les individus susceptibles de fréquenter le secteur (terrain de chasse potentiel) se déplaceront vers des sites plus calmes.

En revanche les arbrisseaux, arbustes et broussailles ayant poussé au niveau du talweg qui accueillera la passe sont relativement jeunes. Ils n'offrent pas de cavités suffisamment importantes pour la reproduction estivale (période de travaux).

Le projet n'aura pas d'incidence sur les chiroptères.

10.3.5.3 *Espèces protégées par l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection*

Les habitats pas ou peu favorables aux espèces protégées identifiées au 10.1.8.3 p168 font ressortir un enjeu faible pour ces espèces.

Le projet n'impactera pas de mares permanentes ou semi-permanentes pouvant être fréquentées par des espèces protégées.

Le projet ne modifie pas la vocation des terrains qui restera « naturelle » (passe en contournement qui sera recolonisée).

L'enjeu faible en termes d'habitats pour les amphibiens et reptiles protégés, couplé à un effet limité, implique un impact négligeable.

10.3.5.4 *Oiseaux protégés*

Les oiseaux protégés s'envoleront à l'approche des engins de chantier.

Seules les espèces pouvant nicher sur les berges sont susceptibles d'être impactées par le projet.

Les berges concernées par les travaux ne sont pas propices (cf. 10.1.8.4 p169) aux :

- martin-pêcheur d'Europe,
- cingle plongeur.

Pour éviter tout risque de destruction de nids ou d'individus, les travaux de débroussaillages seront réalisés à l'automne ou durant l'hiver avant le début de la période de nidification (cf. 10.2.1.3 p190).

Compte tenu :

- de la présence de milieu équivalent à une distance réduite permettant le report de la reproduction,
- à moyen terme, de la recolonisation des berges de la passe en enrochements libres par les broussailles.

L'effet de l'ouvrage sur la nidification est négligeable.

Compte tenu :

- de la conservation de la vocation naturelle de l'emprise,
- de l'absence de site de nidification favorable à l'avifaune protégée nichant sur les rives,
- du débroussaillage en dehors des périodes de nidification,

le projet n'aura pas d'incidence sur les espèces d'oiseaux et notamment celles protégées.

10.3.5.5 Espèces invasives

La renouée du japon est présente sur le site notamment sur la berge en aval rive gauche (cf.10.1.8.5 p172). Le mode de mise en œuvre de la rampe d'accès qui y sera temporairement installé a été retenu pour limiter le risque de dissémination :

- pas de décaissement, pose d'une bâche, matériaux d'apports (cf.10.2.2.3 p193)
- intervention précédée d'une information spécifique des entreprises et nettoyage des engins de terrassement pré et post chantier (cf. 10.2.2.7 p194).

Le risque de dissémination est augmenté lorsqu'un accès traverse une zone contaminée mais les mesures retenues le limitent.

10.3.5.6 Conclusion

Au vu de ces éléments, le projet n'est pas susceptible de porter atteinte aux espèces protégées.

Compte tenu de l'absence d'incidence attendue sur ces espèces, le projet n'a pas fait l'objet de demande de dérogation à la protection des espèces.

D'autre part le projet ne devrait pas sensiblement augmenter le risque de dissémination des espèces invasives.

10.3.6 INCIDENCES SUR LE MILIEU NATUREL

Du fait de leur nature, les travaux peuvent avoir directement ou indirectement des incidences sur le milieu naturel (emprise en lit majeur, au niveau des berges, mise en place de batardeau, accès chantier).

Les milieux terrestres concernés par le projet sont :

- la zone de travaux y compris la zone de stockage,
- les voies d'accès.

10.3.6.1 Zone humide, habitats, berge

L'emprise principale concerne le lit majeur pour l'implantation de la passe en contournement. Lors de la réunion sur site (présence de la DDT et de l'OFB) au cours de laquelle le sujet a été abordé, l'absence d'enjeu sur ce secteur a été confirmée (cf. 10.1.1.7 c- p144).

Il n'a pas été demandé d'expertise zone humide dans le cadre du projet.

Il n'y aura pas de modification de la vocation des terrains, la rivière artificielle se verra colonisée par de la végétation aquatique et humide.

Estimation des surfaces concernées

- Surface en lit majeur qui sera directement dans l'emprise du dispositif de montaison : 0.12 ha

- Longueur de berge qui sera concernée par la mise en place du dispositif de montaison 16 ml (10 ml de batardeau amont, 6m en aval)
- Surface de la zone de travaux 1 ha environ.

L'impact des travaux sur ces zones ne sera que temporaire (pas de changement de vocation des terrains). La terre végétale décapée en début de chantier sera redéposée en partie supérieure lors des raccordements pour faciliter la recolonisation naturelle à partir du stock de graines qu'elle contient et de la production des plantes alentour. Les enrochements libres seront recolonisés par de la végétation. Impact sur les surfaces détériorées en phase travaux : très important à court terme, nul à moyen et long terme (recolonisation par les végétaux du site).

10.3.6.2 Accès chantier

Les accès sont présentés paragraphe 7.5 p108.

Les matériaux et matériels seront acheminés via :

- la commune de Bonnard par la RD5 en rive droite
- la rue du moulin (contournement des bâtiments et de la voie de chemin de fer)
- la traversée de la rivière en aval du seuil, au niveau du banc de graviers
- un chemin dans la parcelle A 868 réalisé spécialement à cet effet.

10.3.7 INCIDENCES SUR LE PAYSAGE ET LES SITES PROTEGES

Le projet n'est pas dans l'emprise d'un zonage paysager.

L'aspect visuel du site sera durant la phase chantier impacté par :

- la présence d'engins de TP,
- les importants décaissements,

L'incidence sera limitée à la zone du seuil à l'arrière des bâtiments (accès, zone de stockage) et en rive gauche au secteur du méandre où sera implantée la passe.

De plus, les abords du barrage et l'amont sont difficiles d'accès et ne constituent pas des lieux de promenade privilégiés.

10.3.8 INCIDENCES TEMPORAIRES DU CHANTIER SUR LES DIFFERENTS USAGES ET LE VOISINAGE

10.3.8.1 Incidences sur la circulation

La circulation sur les axes principaux les plus proches ne sera pas perturbée.

La présence d'engins de chantier entraîne cependant une augmentation des risques d'accidents de la circulation au niveau de la zone de chantier et des voies d'accès. Le chemin d'accès au site du Moulin Bonnard est une voie sans issue, qui permet également l'accès à l'entreprise Soufflet (silos à grains).

Une signalisation de chantier sera mise en place avec protection de la zone d'accès (pré-signalisation, protection de la sortie du chantier). Ceci n'engendrera pas d'incidence notable.

10.3.8.2 Incidences sur les réseaux

Les travaux projetés concernent la mise en place de la passe en contournement en rive gauche.

Aucun réseau enterré n'est à priori présent sur la zone. Une DICT sera lancée par l'entreprise avant les travaux.

Aucun exutoire de canalisation n'est présent en berge au niveau de la prise d'eau et de la restitution de l'ouvrage.

10.3.8.3 Incidence sur l'activité de pêche

On rappelle qu'en application de l'article R436-71 du Code de l'Environnement : « Toute pêche est interdite à partir des barrages et des écluses ainsi que sur une distance de 50 mètres en aval de l'extrémité de ceux-ci, à l'exception de la pêche à l'aide d'une ligne. »

Le chantier sera clos et cette dernière ne pourra être exercée depuis la zone de travaux (impact négligeable).

10.3.8.4 Incidences pour le voisinage, les usagers du site

Les nuisances seront temporaires.

Les risques d'atteinte à la commodité du voisinage, à la santé humaine et à la sécurité, générés par les travaux concernent principalement :

- les nuisances sonores : L'impact du chantier est susceptible d'entraîner temporairement du bruit, avec des effets éventuels sur la santé des riverains. Lors des travaux, afin de limiter les nuisances sonores, les entreprises utiliseront des engins conformes aux normes en vigueur et ne travailleront pas de nuit (22h - 6h) ;
- les pollutions de l'air : émissions de poussières, émissions atmosphériques issues de la circulation routière ;
- les accidents de la circulation : La circulation sera légèrement augmentée par le trafic des engins. La présence d'engins de chantier entraîne une augmentation des risques d'accidents de la circulation au niveau de la zone de chantier et des voies d'accès ;
- les pollutions de l'eau ou des sols pouvant se répercuter de manière indirecte sur la santé par une altération de la qualité des eaux destinées à la consommation humaine.

Les nuisances potentielles telles que le bruit, les émissions de poussières, les odeurs, les vibrations durant les travaux seront limitées à la journée.

Sécurisation du chantier : Une signalisation de sécurité sera mise en place. L'accès à la zone de chantier sera interdit.

10.4 ANALYSE DES INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

Le projet consiste en :

- La régularisation des installations existantes (production hydroélectrique) sans modification des caractéristiques du site (géométrie du seuil, hauteur de chute, débit maximum dérivé...),
- La réduction de ces impacts par la mise en place d'une passe à poissons.

10.4.1 STABILITE DES SOLS ET EROSION

L'absence de modification du seuil et de sa gestion couplée à la stabilisation par enrochements des berges concernées par la création de la passe à poissons en contournement implique une incidence nulle sur la stabilité des sols et l'érosion des berges par rapport à l'existant.

10.4.2 INCIDENCE SUR LA QUALITE DE L'EAU

L'activité de production hydroélectrique n'engendre aucun rejet, elle ne constitue pas une source de pollution directe.

Les seuls produits potentiellement polluants qui sont utilisés sur site sont des lubrifiants (huile, graisse). Le risque de pollution est lié à des fuites accidentelles lors de l'entretien ou de dysfonctionnements ponctuels.

Le risque de pollution ponctuel des eaux turbinées est faible du fait de la faible quantité de produits utilisée et des précautions de stockage qui seront prises.

Le fonctionnement d'une passe à poissons ne présente pas de nuisance.

10.4.3 INCIDENCE SUR LES INONDATIONS

Le projet n'entraînera pas de modification du seuil et du fonctionnement des organes de décharge.

Le seuil est équipé d'un dispositif de vidange / prévention des crues (3 vannes et un clapet automatisés) avec mise en œuvre de consignes d'ouverture en crue (cf. 4.6.3 p38).

Il n'y aura pas de modification des installations actuellement en place (vannages, bâtiments, locaux techniques, poste électrique).

La cote déversante du clapet est réglée à la cote minimale d'exploitation ramenée à 84.30 IGN69 (cf. 4.3.2 p35).

Le site de la passe à poisson est en lit majeur. L'ensemble de la zone est complètement inondé en crue exceptionnelle (cf. Figure 43 p133).

La passe à poissons ne constituera pas un obstacle à l'écoulement des crues et n'impactera pas le champ d'expansion.

Les matériaux issus du site seront régalez en couche de faible épaisseur évitant ainsi toutes modifications des écoulements en crue (merlon proscrit). Comme il s'agit de matériaux du site pris dans le talweg existant et reposés dans la parcelle attenante ils ne consomment pas de volume d'expansion de crue. Le volume libéré dans le talweg (plus large et profond) est reporté en une très faible épaisseur au niveau de la parcelle attenante.

Les écoulements en période morphogène (crue) ne seront pas modifiés par le projet.

Le projet n'aggrave donc pas le risque d'inondation par rapport à la situation actuelle.

10.4.4 INCIDENCES DU PROJET SUR LA CONTINUITE ECOLOGIQUE

10.4.4.1 Incidences permanentes positives sur la libre circulation du poisson

Cet enjeu est fort au niveau du site, le barrage est situé sur un tronçon classé en liste 1 et liste 2 au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement, pour lequel des aménagements de restauration de la libre circulation des poissons migrateurs sont nécessaires.

À l'état initial, l'impact négatif de l'ouvrage sur la montaison piscicole est fort (ouvrage infranchissable, hors crue), il est modéré sur la dévalaison (cf. 5 p40).

L'installation hydroélectrique a un impact fort sur la montaison piscicole, la mise en place d'une passe à poissons constitue une mesure réductrice à l'existence d'obstacle à l'écoulement (seuil) nécessaire à la production d'énergie hydroélectrique.

Objectif sur le secteur :

L'aménagement des seuils du moulin Bonnard et du moulin Baudoin (Héry) (tous 2 propriétés de la SARL BONHER) de dispositif de montaison s'intègre dans la continuité de l'aménagement réalisé au niveau du seuil aval « du haras » commune d'Hauterive (2017) et du dérasement des seuils aval sans usage (Barrage de Beaumont, Barrage des pêcheurs).

L'aménagement d'un dispositif de montaison sur le seuil du Moulin Bonnard, couplé à celui prévu au niveau du seuil du Moulin Baudoin, permettra **la restauration de la montaison piscicole sur un linéaire du Serein de 12.1 km :**

- Bief aval : connexion avec l'Yonne située à 1.2 km ;
- Bief amont : reconnexion de 10,9 km. L'ouvrage suivant, barrage de l'usine pyrotechnique, est situé environ 2.2 km en amont du seuil du Moulin Baudoin.

L'aménagement permettra de rétablir le franchissement des espèces observées sur le tronçon aval du Serein.

À moyen et long terme, cela permettra :

- Aux géniteurs d'accéder à des zones plus attrayantes pour le frai. Assurant ainsi une meilleure efficacité de reproduction ainsi qu'une meilleure productivité du cours d'eau.
- D'assurer la recolonisation par l'aval des espèces piscicoles et la possibilité d'un brassage génétique en connectant les différentes populations d'une même espèce pour éviter un cantonnement géographique et génétique. Ceci garantit une meilleure stabilité des populations.

Spécificités techniques de la passe à poissons, Plage de fonctionnalité

Le choix s'est porté sur une **passe en contournement**. L'aménagement retenu répond aux critères de dimensionnement compatibles « toutes espèces », franchissable du débit réservé (1/10 module) à 2 modules . Le projet sera profitable aux espèces migratrices et plus globalement à l'ensemble de la faune piscicole.

Effet cumulatif

Les possibilités de déplacement des espèces sont réduites par la présence de seuils successifs, plus ou moins infranchissables, entraînant une segmentation du cours d'eau. Même aménagé un seuil constitue un obstacle au franchissement, rendant plus difficile la progression vers les lieux de croissance ou de reproduction.

Conclusion

Suite au projet (passe en contournement) l'impact sur la franchissabilité du seuil en montaison passera de fort à faible. Sur le tronçon du Serein aval :

- l'équipement récent du barrage aval d'Hauterive (aménagement réalisé en 2017),
- le dérasement des seuils sans usage (Barrage de Beaumont, Barrage des pêcheurs),
- le projet d'aménagement du Moulin Baudoin (propriété de la SARL BONHER, procédure de demande d'autorisation en cours, travaux projetés en 2020),

permettront d'ouvrir l'ensemble du linéaire compris entre la confluence avec l'Yonne et le barrage de l'usine pyrotechnique soit environ 12.1 km.

Parmi les affluents sur le secteur étudié, le ru de Buchin (rive gauche, amont de Héry) et Le Grand ru (rive gauche en aval immédiat du seuil du moulin Baudoin) sont classés en liste 1 et liste 2 au titre de l'article L214-17 du CE.

10.4.4.2 Transit sédimentaire

Un diagnostic spécifique est présenté au 5.4 p57.

Sa conclusion (cf.5.4.2.3 p73) est reprise ci-dessous :

L'impact faible des installations existantes probablement en partie lié à l'existence et la manœuvre des 3 vannes de décharge et des clapets permet de considérer que le transit sédimentaire est suffisant à l'échelle du site. Aucun aménagement supplémentaire n'est à prévoir.

10.4.5 INCIDENCE SUR LE TRONÇON COURT CIRCUITE

Impact théorique

L'impact d'un aménagement hydroélectrique sur la qualité de l'eau, des habitats, du peuplement piscicole est principalement associé à la diminution du débit transitant dans le tronçon court-circuité.

La réduction du débit sur le tronçon court-circuité peut entraîner la formation de radier, de mouille de faible profondeur, voire l'apparition de zone d'eau stagnante en étiage. Les capacités de dilution du milieu sont plus faibles et s'ajoutent aux variations de température pour favoriser le développement végétal. Le respect du débit réservé doit être assuré pour ne pas aggraver les difficultés liées à l'étiage sur ces parties.

Le Tronçon court circuité d'un linéaire de 680 m ne sera pas modifié. Le fonctionnement hydrologique ne sera pas modifié (régularisation du fonctionnement actuel sans changement du débit réservé).

La restitution de la passe à poissons s'effectue immédiatement en pied de seuil.

Le débit réservé retenu pour la microcentrale directement en aval du site, est de 1.1 m³/s soit le 1/10^e du module à Beaumont.

Dans le cadre de ce projet il est proposé de répartir le débit réservé comme suit :

- Par la passe à poissons (800 l/s¹⁸),
- Le complément sera concentré au niveau du seuil (dans une échancrure réalisée dans la vanne de rive gauche) soit 300 l/s.

Il n'y aura plus de déversement sur les clapets.

Une échelle limnimétrique installée à proximité du seuil permettra le contrôle visuel du niveau normal d'exploitation par les agents de l'administration habilités à assurer cette vérification. Ces aménagements assureront la conformité en termes de respect du débit réservé.

¹⁸ La répartition initiale envisagé 500l/s dans la passe et 600l/s au barrage a été modifiée à la demande de l'AFB. 800l/s transiteront dans la passe et 300l/s au seuil (cf. CR visite Serein 2018-09-10).

10.4.6 INCIDENCE SUR LE VOISINAGE ET LES DIFFERENTS USAGES

La microcentrale est en fonctionnement. Le projet n'entraînera pas de modification significative de son exploitation.

10.4.6.1 Usage eau potable

Le site du « Moulin Bonnard » se trouve dans le Périmètre de Protection Eloignée du forage de la Presqu'île des Joueurs.

La centrale est en fonctionnement. Le projet n'entraînera pas de modification des débits dérivés de la retenue à même d'engendrer une incidence sur les eaux souterraines ou de surface.

La régularisation de la centrale n'est pas susceptible d'altérer le débit ou la qualité de la ressource en eau.

Afin que la passe à poissons ne court-circuite pas complètement le méandre présent en amont et que l'eau y devienne stagnante, 300 l/s de débit réservé continueront de s'écouler au seuil.

Pour les étiages sévères, le type de passe choisi et notamment le seuil en entrée de ruisseau artificiel éviteront que la passe à poissons ne vidange la retenue.

L'incidence attendue est donc négligeable sur la cote d'eau souterraine et nulle sur le captage.

10.4.6.2 Perception du site

Le site n'est pas un lieu de promenade (accès très difficile).

L'ouvrage, de type rivière artificielle, sera colonisé par de la végétation aquatique et humide permettant une bonne intégration.

La passe participera à la concrétisation pour le grand public des notions de continuité écologique.

10.4.6.3 Nuisances sonores

Un état initial du niveau sonore a été réalisé (cf. paragraphe 10.1.11.2 p177).

Le niveau sonore ambiant au niveau du site ne sera pas modifié, il sera comme actuellement associé à :

- la chute sur le seuil,
- au fonctionnement des installations.

Les équipements hydrauliques, mécaniques ou électriques, peuvent générer du bruit aérien (transmis dans l'air) ou vibratoire (transmis dans les fondations de construction). Il peut en résulter une gêne pour le voisinage. Les premières habitations sont situées à 200 m.

L'impact du bruit des installations sera limité à l'abord immédiat des dispositifs. Les niveaux sonores à proximité des installations ne sont pas source de risque pour la santé. L'accès au site sera réservé à l'exploitation.

10.4.6.4 Pratique du canoë-kayak

Le canoë semble peu pratiqué sur ce secteur.

Elle est réservée aux pratiques individuelles (pas de base de loisirs ni de club).

Cependant une signalisation spécifique, aux normes, sera installée pour indiquer le danger représenté par la prise d'eau et les organes mobiles du seuil pour les kayakistes.

Le franchissement du seuil par les embarcations restera interdit.

10.4.6.5 Pratique de la pêche

Le projet n'aura pas d'incidence sur l'activité halieutique.

Le projet concerne la réalisation d'un ouvrage de montaison. Cet ouvrage de restauration de la continuité écologique permettra une meilleure circulation des poissons pouvant avoir des effets positifs à moyen terme sur leurs populations en termes de qualité et de quantité.

10.5 EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

10.5.1 DESCRIPTION SIMPLIFIEE DU PROJET

La SARL BONHER représentée par M VAUDOIS exploite l'usine hydroélectrique du seuil du moulin Bonnard sur le Serein (communes de Bonnard et Beaumont).

Le projet retenu :

1. Concerne la régularisation de l'activité existante avec modernisation d'une turbine (travaux réalisés dans la centrale) sans modification du débit dérivé.
2. répond à l'obligation de mise en conformité réglementaire de l'exploitation par :
 - L'aménagement d'un dispositif de montaison piscicole de type rivière de contournement,
 - La réalisation d'une échancrure dans une vanne existante pour le transit du débit d'attrait complémentaire,
 - La gestion du débit réservé (article L214-18 du code de l'environnement).

L'ouvrage de montaison projeté et le protocole de travaux sont décrits respectivement aux chapitres 6 p74 et 7 p107.

La position en lit majeur de la passe retenue (implantation hors du lit mineur) facilite le travail hors d'eau. Les travaux seront réalisés hors lit mineur, sauf au niveau des raccordements (prise d'eau amont et sortie hydraulique aval qui seront réalisés dans la berge).

La méthode et le phasage prévisionnel des travaux, permettent la mise en œuvre de la totalité des bétons et de 95 % des terrassements en zone isolée de la rivière.

L'accès à la zone de travaux est difficile. L'acheminement des matériaux et matériels nécessitera la traversée de la rivière en aval du seuil, au niveau du banc de graviers.

Les mesures réductrices en phase travaux et exploitation sont décrites paragraphe 10.2 p189.

Concernant la protection des milieux aquatiques, des mesures de réduction spécifiques seront prises :

- En dehors de la traversée de la rivière pour l'accès, le mode opératoire a été conçu pour éviter que les engins ne pénètrent en lit mineur. Ils interviendront depuis la berge ou la zone batardée.
- Pour le batardage l'utilisation de palplanche sera privilégiée aux remblais, car :
 - leur mise en place/retrait est moins générateur de MES.
 - leur étanchéité est supérieure et limite l'eau sur la zone de chantier (vecteur des pollutions)
- Le travail en site isolé de la rivière permet :
 - de limiter le départ de MES lors des terrassements qui s'y dérouleront ;
 - de mettre en œuvre le béton dans une zone mise à sec. De cette manière il n'y aura pas de pollution de l'eau liée aux laitances de béton.
- La gestion différenciée des eaux parasites permet de limiter le volume d'eau souillée.
- La mise en place d'un épandage en zone herbacée permet d'abattre le taux en MES.
- Les engins de chantier seront stockés chaque soir en dehors de la zone naturelle et évacués en dehors du lit majeur en cas de risque de crue.

10.5.2 SITUATION DU PROJET VIS-A-VIS DU ZONAGE NATURA 2000

La situation du site vis-à-vis des zones Natura 2000 est présentée paragraphe 10.1.2.3 p147.

Le projet n'est pas dans l'emprise d'une zone Natura 2000.

Le projet de par sa nature et sa situation n'aura pas d'incidence sur les zones Natura 2000 les plus proches concernant :

- « Tourbière du Bois de la Biche », commune d'Appoigny à environ 6 km au sud du site du Moulin Baudoin (sans lien hydraulique avec le Serein) ;
- « Gîtes et habitats à chauve-souris en Bourgogne » (FR2601012) environ 25 km au nord-ouest du site du Moulin Baudoin.

10.5.3 HABITATS NATURELS ET ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRE RECENSES DANS LA VALLEE DU SEREIN AVAL

10.5.3.1 Habitats naturels d'intérêt communautaire

Implantation de la passe en contournement

Le projet est principalement implanté en lit majeur du Serein.

La vallée du Serein au niveau du site du Moulin Bonnard appartient à la ZNIEFF de type 2 « Forêt de Pontigny et vallée du Serein aval », les habitats d'intérêt communautaire suivants sont recensés (cf. 10.1.2.1 p146) :

« 2) *En vallée alluviale ont été notés les habitats suivants :*

- *ripisylve de frênes et d'aulnes des cours d'eau, d'intérêt européen,*
- *végétation annuelle des limons des cours d'eau, d'intérêt européen.* »

10.5.3.2 Espèces d'intérêt communautaire

Espèces inscrites à l'annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore »

Le Serein accueille des espèces d'intérêt communautaire :

- **Chabot, Lamproie de Planer, Loche de rivière.**

Plusieurs espèces inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats, ont été observées lors des pêches effectuées par l'OFB à la station amont de suivi de Pontigny (cf. 10.1.3.4 p154) :

- en 2017, Chabot, Loche de rivière, Truite fario
- en 2019, Chabot, Lamproie de planer.

Sur l'emprise de la ZNIEFF « Forêt de Pontigny et vallée du Serein aval » : Diverses chauves-souris d'intérêt européen comme le Grand Murin, se regroupent en colonies de mise bas en bâtiments. Elles utilisent les différents milieux (lisières boisées, prairies bordées de haies et de ripisylves) pour se déplacer et s'alimenter.

10.5.4 EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES HABITATS NATURELS ET ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRE

10.5.4.1 Incidences potentielles sur les habitats d'intérêt communautaire

Incidences temporaires en phase travaux

Les impacts temporaires et permanents directs concernent la végétation située dans l'emprise de la zone de travaux.

Une partie de la végétation de la zone des travaux sera détruite ou détériorée par les opérations de préparation (débroussaillage, coupe des arbres et arbustes ayant poussé au niveau du talweg qui accueillera la passe...), la circulation des engins de chantier et le terrassement.

En dehors de l'emprise finale de la passe en contournement (0.12ha), environ 0.85 ha sera ainsi provisoirement très fortement impacté.

Au moment des opérations de repli du chantier, la terre végétale décapée en début de chantier sera régalée sur ces terrains de manière à favoriser la recolonisation par la végétation (stock de graines présent dans la terre, complété par l'apport de la végétation attenante).

La vocation naturelle de la zone entourant le dispositif sera conservée.

L'impact du projet sur cette zone est donc temporaire et le milieu naturel recolonisera cet espace rapidement.

Le projet n'aura pas d'impact direct sur un habitat d'intérêt communautaire.

En phase d'exploitation

L'aménagement n'engendrera pas de modification notable du régime hydrologique.

Les enrochements libres seront recolonisés par la végétation.

Le respect du débit réservé sera assuré.

Absence de modification de l'exploitation actuelle de la microcentrale.

10.5.4.2 Incidences potentielles sur les espèces d'intérêt communautaire

a- Espèces piscicoles

Les espèces concernées sont :

- Chabot, Lamproie de Planer, Loche de rivière.

Incidences temporaires en phase travaux

Interventions en lit majeur et en berges pour raccordement de l'ouvrage de montaison.

De même que pour les espèces piscicoles protégées (cf. 10.3.5.1 p203), les travaux engendreront un risque de pollution accidentelle, de colmatage de frayères.

La zone de travaux n'est pas propice à leur frai et les mesures réductrices en phase travaux (cf. 10.2.2 p191) permettent de limiter les impacts potentiels sur toutes les espèces de poissons (espèces piscicoles d'intérêt communautaire comprises) (cf. 10.3.3 p201).

Incidences permanentes en phase exploitation

Lors de l'exploitation d'une centrale hydroélectrique, les impacts permanents indirects sur les espèces piscicoles d'intérêt communautaire sont notamment liés à :

- la modification de la répartition des eaux entre le tronçon court-circuité (TCC) et le canal,
- la création de zone d'eau lente dans le bief amont

Le projet ne modifie pas la gestion de la centrale existante.

Le Tronçon court circuité d'un linéaire de 680 m ne sera pas modifié. Le fonctionnement hydrologique ne sera pas modifié. La restitution de la passe à poissons s'effectue immédiatement en pied de seuil.

Suite à l'aménagement de la passe en contournement, la continuité à la montaison sera à moyen terme rétablie sur 12.1 km.

L'incidence du projet sur la continuité piscicole est donc **très positive**.

Conclusion

Les travaux n'auront pas d'incidences temporaires significatives sur les espèces piscicoles d'intérêt communautaire.

Pour tous les poissons et notamment ceux d'intérêt communautaire le projet aura une incidence positive par l'amélioration de la continuité piscicole.

b- Chauves-souris (chiroptères)

Le secteur d'intervention peut constituer une zone potentielle de déplacement / alimentation pour les chauves-souris, mais pas une zone de gîte ou d'hibernation (cf.10.3.5.2 p203).

La vocation naturelle de la zone entourant le dispositif de montaison sera conservée.

Conclusion

Les travaux n'auront pas d'incidences temporaires significatives sur les chiroptères d'intérêt communautaire.

c- Espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux

L'incidence sur les oiseaux en général est étudiée au 10.3.5.4 p203.

Compte tenu :

- de la conservation de la vocation naturelle de l'emprise,
- de l'absence de site de nidification favorable à l'avifaune nichant sur les rives,
- du débroussaillage en dehors des périodes de nidification.

Le projet n'aura pas d'incidence sur les espèces d'oiseau et notamment sur celles inscrites à l'annexe 1 de la directive oiseaux.

10.6 RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU PARI LES ALTERNATIVES

10.6.1 AMELIORATION DE LA CONTINUITÉ PISCICOLE, GESTION DU DÉBIT RÉSERVÉ

Le site étudié présente un enjeu fort vis-à-vis de la continuité écologique :

Le Serein « de la limite amont du réservoir biologique (Identifiant non connu) à la confluence avec le cours d'eau principal : [F3--0200] L'Yonne », tronçon du seuil du moulin Bonnard est classé en Liste 1 au titre de l'article L214-17 du CE (contribution à l'objectif de non dégradation des milieux aquatiques et libre circulation des migrateurs).

« Le Serein du point défini par les coordonnées L.93 : X : 752954, Y : 6757463 à la confluence avec le cours d'eau principal : F3-0200 L'Yonne » est classée en liste 2, la franchissabilité des ouvrages par les poissons migrateurs est rendu obligatoire (montaison et dévalaison).

Espèces cibles dans les diagnostics (cf. 5.1 p40)

- Anguille : non retenu (absence de recensement d'individu participant activement à la migration) ;
- Cyprinidés rhéophiles + brochet : enjeu moyen à prendre en compte.

Le projet retenu répond à l'obligation de mise en conformité réglementaire de l'exploitation par :

3. L'aménagement d'un dispositif de montaison piscicole ;
4. L'aménagement d'une échancrure d'attrait complémentaire ;
5. La gestion du débit réservé (article L214-18 du code de l'environnement).

10.6.1.1 Alternatives envisagées

Une étude de préfaisabilité a été engagée à l'automne 2014 pour dimensionner une passe à poissons sur le seuil (Cabinet Reilé).

Plusieurs types d'aménagements ont été envisagés.

La configuration du site et l'existence d'un bras naturel en rive gauche collectant :

- les débits de débordement en crue,
- certains écoulements dans la nappe même en étiage,

a conduit à retenir une **rivière de contournement empruntant ce chenal.**

Sur la demande de l'OFB :

- Le débit consacré à la passe à poissons a été augmenté (500 => 800 l/s)
- Le débit complémentaire au seuil s'écoulait initialement par une goulotte en tête de plan de grille existant. Il sera finalement positionné en rive gauche pour augmenter l'attrait de la passe à poissons.

10.6.1.2 Choix des aménagements

Enjeu montaison :

Le choix s'est porté sur une **passe en contournement**. L'aménagement retenu répond aux critères de dimensionnement compatibles « toutes espèces », franchissable du débit réservé (1/10 module = 1.04 m³/s) à 2 modules 20.8 m³/s. La plage de fonctionnement hydrologique retenue couvre environ 85% des débits moyens journaliers (cf. Figure 41 p127).

Le projet sera profitable aux espèces migratrices et plus globalement à l'ensemble de la faune piscicole.

Le débit réservé est fixé à 1.1 m³/s.

Dans le cadre de ce projet il est proposé de répartir le débit réservé comme suit :

- Par la passe à poissons (environ 800 l/s)
- Le complément sera concentré au niveau du seuil (dans une échancrure réalisée dans la vanne de rive gauche) soit 300 l/s

Il n'y aura plus de déversement sur les clapets.

Les aménagements projetés permettront d'assurer son transit et son contrôle.

10.6.2 POURSUITE DE LA PRODUCTION D'ENERGIE RENOUVELABLE

Production annuelle projet

La modernisation des installations permettra un gain de production (réalisé par augmentation du rendement de l'installation sans augmentation du débit maximum turbiné). Ce faible gain de rendement compensera la légère perte liée à la baisse de la cote normale d'exploitation associée aux nouvelles modalités de respect du débit réservé (cf. 4.3.2.2 p35).

La production d'énergie renouvelable participe à long terme à la réduction de la consommation d'autres énergies.

La production annuelle moyenne du site est d'environ 870 000 kWh/an.

- 75 tonnes équivalent pétrole,
- 87 000 m³ de gaz,
- 121 tonnes équivalent charbon.

Les émissions de CO₂ mesurent un impact en termes d'émissions de gaz à effet de serre généré par une consommation énergétique dite « finale », pour un usage ou pour une somme d'usages.

Le tableau suivant permet de comparer les émissions de CO₂ des différentes filières de production d'électricité. 1 kWh hydraulique ne produit que 4 grammes de CO₂ (principal gaz responsable de l'effet de serre).

Emissions en CO ₂ des différentes filières de production d'électricité								
Modes de production	1 kWh Hydraulique	1 kWh Nucléaire	1 kWh Eolien	1 kWh Photovoltaïque	1 kWh Cycle combiné	1 kWh Gaz naturel (TAC pointe)	1 kWh Fuel	1 kWh Charbon
Emissions de CO ₂ par kWh (en grammes)	4	6	3 à 22	60 à 150	427	883	891	978

Source : Etude ACV - DRD

La lutte contre l'effet de serre (accord de Kyoto), la volonté de développer les énergies renouvelables (directive ENR) et la loi POPE du 13 juillet 2005 incitent au développement de l'énergie hydroélectrique. Dans le cadre des travaux du Grenelle de l'environnement, la lutte contre les changements climatiques, notamment par la diminution des émissions de gaz à effet de serre dans les secteurs de l'énergie et des transports, est réaffirmée comme priorité nationale. Le développement raisonnable de l'énergie hydroélectrique, dans le respect des objectifs d'amélioration de l'état des cours d'eau, doit contribuer à atteindre 23% d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique de la France en 2020.

Grandeur	Valeur	Unité
Production électrique du projet	870 000	kWh /an
Consommation électrique / foyer (2012)	4 700	kWh /an
La production du projet couvre la consommation électrique de	185	foyers
La production du projet couvre la consommation électrique de	420	équivalent habitants
Commune de Bonnard (2017, Insee)	892	habitants
La production du projet couvre la consommation électrique de	47 %	de la population du village le plus proche

10.7 COMPATIBILITE DU PROJET

10.7.1 COMPATIBILITE AVEC LA PROTECTION DU PATRIMOINE ET DES PAYSAGES

Le projet

- n'est pas inclus dans un périmètre de protection du patrimoine ou des paysages (périmètre de site patrimonial remarquable, site inscrit ou classé),
- n'est pas situé dans un périmètre de protection de monument historique.

Il est donc compatible avec la protection du patrimoine et des paysages.

10.7.2 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC L'AFFECTATION DES SOLS

Les installations existantes sont situées en rive droite sur le territoire de la commune de Bonnard.

La commune est soumise au Règlement National d'Urbanisme.

Les seules modifications concernant le seuil et la centrale sont :

- l'aménagement de l'échancrure d'attrait complémentaire,
- le remplacement des groupes 2 et 3 par un groupe2 pro de même PMB.

Elles sont sans incidence sur l'affectation des sols et la vocation du site (exploitation hydraulique existante).

Les travaux d'aménagement de la passe en contournement seront réalisés sur le territoire de la commune de Beaumont qui dispose d'un PLU approuvé le 19 janvier 2019.

Le secteur d'implantation projeté pour l'ouvrage de contournement est situé en **Zone Ni Zone naturelle et forestière concernée par le PPRi de l'Yonne et du Serein.**

« Conformément à l'article L.151-9 du Code de l'Urbanisme, sont classées en zone naturelle et forestière (N) les parcelles de Beaumont, équipées ou non, à protéger en raison soit de la qualité des sites, des milieux naturels, des paysages et de leur intérêt, notamment du point de vue esthétique, historique ou écologique, soit de l'existence d'une exploitation forestière, soit de leur caractère d'espaces naturels. »

Extrait du règlement de la Zone Ni

« Art. 2 - Affectation des sols et destination des constructions admises sous conditions particulières

Dispositions applicables à l'ensemble de la zone N

▪ *Les exhaussements et affouillements du sol dans le respect du Schéma Départemental des Carrières (SDC), du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et du protocole de réduction des extractions de matériaux alluvionnaires à condition qu'ils soient liés :*

- ✓ *à l'exploitation agricole,*
- ✓ *à l'exploitation forestière.*

Dispositions particulières applicables uniquement au secteur Ni

▪ *Les constructions et les installations nécessaires à l'exploitation forestière et agricole ou au stockage et à l'entretien de matériel forestier et agricole liées à une exploitation, à condition qu'elles respectent, en fonction de leur zone d'appartenance, la réglementation de la zone rouge du PPRi de l'Yonne approuvé par arrêté préfectoral le 27/12/2004, ou la réglementation la zone rouge du PPRi de la Vallée du Serein approuvé par arrêté préfectoral le 09/01/2019 (Titre 2), ou la réglementation de la zone bleue du PPRi de la Vallée du Serein approuvé par arrêté préfectoral le 09/01/2019 (Titre 3). »*

Il n'est pas identifié de servitude d'utilité publique sur le site du projet.

Le Plan des prescriptions classe la parcelle d'implantation de la passe (cf. page suivante) :

- En « **Elément de la trame verte identifié au titre de l'Art. L151-23** »
 - 3 « *foret fermée de feuillus* »
 - 7 « *lande ligneuse* »

Conformément à l'article L.151-23 du Code de l'Urbanisme, la zone N comprend les éléments de paysage et des secteurs à protéger pour des motifs d'ordre écologique, notamment **pour la préservation, le maintien ou la remise en état des continuités écologiques** et définir, le cas échéant, les prescriptions de nature à assurer leur préservation.

Code de l'urbanisme

Titre V : Plan local d'urbanisme

Article L151-23 (Modifié par [LOI n°2016-1087 du 8 août 2016 - art. 81](#))

Le règlement peut identifier et localiser les éléments de paysage et délimiter les sites et secteurs à protéger pour des motifs d'ordre écologique, notamment pour la préservation, le maintien ou la remise en état des continuités écologiques et définir, le cas échéant, les prescriptions de nature à assurer leur préservation. Lorsqu'il s'agit d'espaces boisés, il est fait application du régime d'exception prévu à l'article L. 421-4 pour les coupes et abattages d'arbres. Il peut localiser, dans les zones urbaines, les terrains cultivés et les espaces non bâtis nécessaires au maintien des continuités écologiques à protéger et inconstructibles quels que soient les équipements qui, le cas échéant, les desservent.

L'aménagement d'une passe à poissons permet la mise aux normes (obligation réglementaire) d'une installation hydroélectrique. Le projet assure le rétablissement de la continuité piscicole.

Le projet ne nécessitera pas de défrichement au sens réglementaire du terme (cf. 9.5 p124).

Le tracé suit une dépression existante, il correspond à un bras actif en crue limitant les volumes de déblais (emprise ancienne annexe hydraulique).

L'ouvrage de faible hauteur est compatible avec le maintien du caractère naturel de la zone.

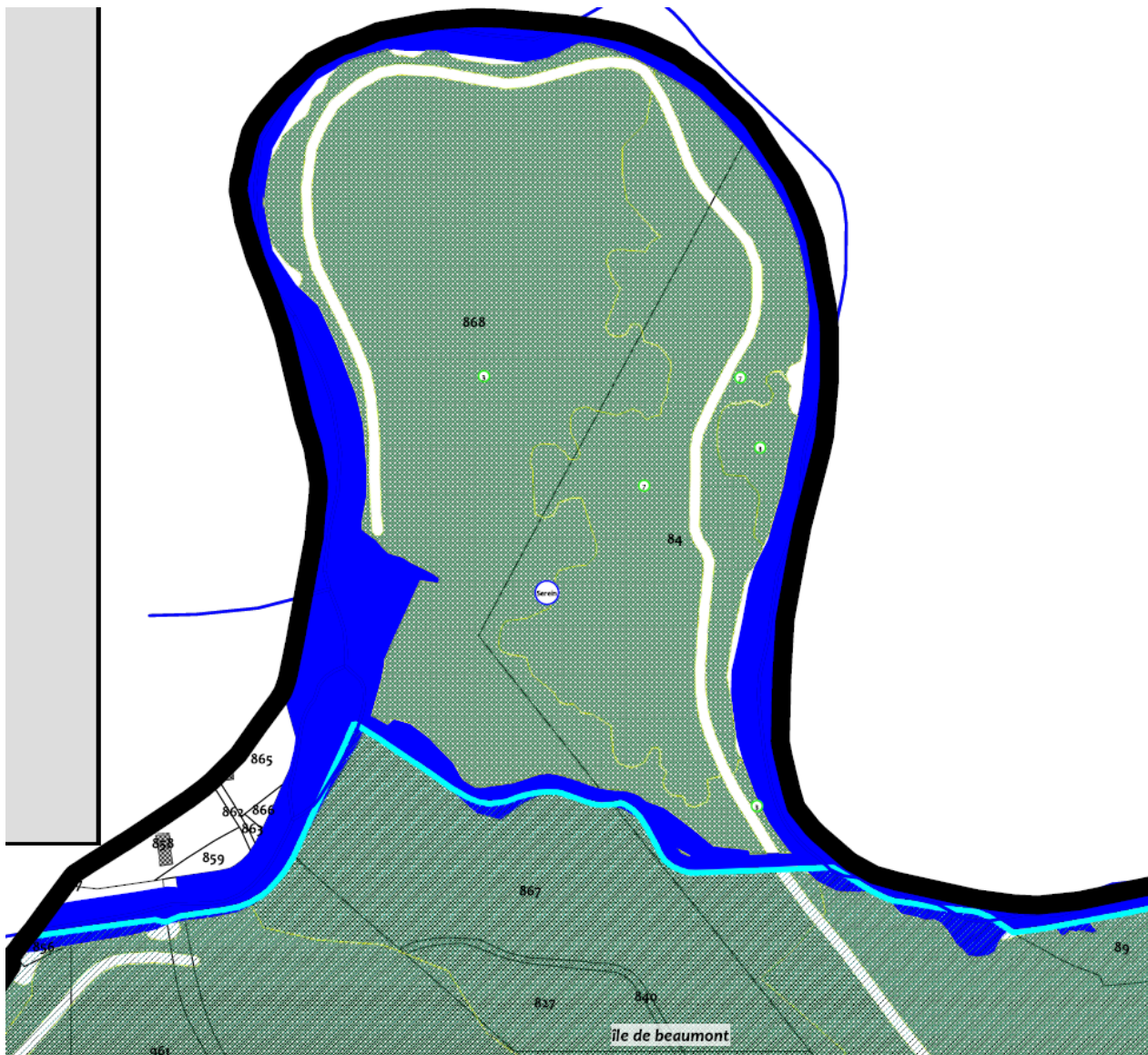
Il n'y aura pas de modification de la vocation du site, la végétation recolonisera les zones impactées en phase travaux.

- **En zone inondable (zone rouge PPRi).**

Le secteur Ni correspond à la zone naturelle soumise au risque inondation au titre du PPRi de l'Yonne (zone rouge) approuvé par arrêté préfectoral le 27/12/2004 et au titre du PPRi de la Vallée du Serein (zones rouge et bleue) approuvé par arrêté préfectoral le 09/01/2019. Le PPRi constituant un document de rang supérieur au PLU, tous les usages et occupations du sol relatifs au secteur Ni doivent être conformes aux autorisations mentionnées dans le règlement desdits PPRi.

L'ouvrage nécessitera des déblaiements importants. La conformité de l'aménagement avec le PPRi est présentée à la suite paragraphe 10.7.4.1 p220.

L'ouvrage projeté est compatible avec le Plan Local d'urbanisme de Beaumont.



PRESCRIPTION_SURF_89031
Secteur de mise en valeur des ressources naturelles identifié au titre de l'article R.151-34-2°
Secteur comportant des orientations d'aménagement et de programmation identifié au titre des articles L.151-6 et L.151-7
Élément de la Trame Bleue identifié au titre de l'art. L.151-23
Élément de la Trame Verte identifié au titre de l'art. L.151-23
Patrimoine bâti identifié au titre de l'art. L.151-19
Emplacement réservé aux installations d'intérêt général identifié au titre de l'article L.151-41 2°
Emplacement réservé aux voies publiques identifié au titre de l'article L.151-41 1°
Périmètre de protection immédiat autour des captages d'eau potable identifié au titre de l'article R.151-34
Périmètre de protection rapproché autour des captages d'eau potable identifié au titre de l'article R.151-34
Périmètre de protection éloigné autour des captages d'eau potable identifié au titre de l'article R.151-34
PRESCRIPTION_LIN_89031
Élément de la Trame Bleue identifié au titre de l'art. L.151.23
PRESCRIPTION_PCT_89031
Élément de paysage à préserver au titre de l'article L.151-19

Figure 67 : Extrait Plan des prescriptions du PLU commune de Beaumont

10.7.3 COMPATIBILITE AVEC LE PGRI DU BASSIN SEINE NORMANDIE

Le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) est un document stratégique pour la gestion des inondations sur les grands bassins hydrographique, initié par une Directive européenne, dite « Directive Inondation » dont les objectifs ont été repris dans la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (dite loi Grenelle II).

Les PGRI donnent un cadre aux politiques locales de gestion des risques d'inondation en combinant la réduction de la vulnérabilité, la gestion de l'aléa, la gestion de crise et la culture du risque.

Le PGRI 2016-2021 du bassin Seine Normandie a été arrêté le 7 décembre 2015 par le préfet coordonnateur du bassin.

Il fixe pour six ans quatre grands objectifs pour réduire les conséquences des inondations sur la santé humaine, l'activité économique, le patrimoine et l'environnement. Le PGRI définit pour chacun de ses objectifs les dispositions ou actions jugées prioritaires à mettre en œuvre et proportionnées aux enjeux pour atteindre les objectifs.

Les quatre objectifs pour le bassin sont les suivants :

Objectif 1 : Réduire la vulnérabilité des territoires

Objectif 2 : Agir sur l'aléa pour réduire le coût des dommages

Objectif 3 : Raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés

Objectif 4 : Mobiliser tous les acteurs pour consolider les gouvernances adaptées et la culture du risque.

Ils sont déclinés en 64 dispositions.

Les communes de Beaumont et Bonnard

- Ne sont pas classées en tant que Territoire à risque important d'inondation (TRI) ;
- Sont concernées par
 - o **PPR inondation de l'Yonne et du Serein** (approuvé le 21/07/2005 pour la commune de Bonnard et le 27/12/2004 pour la commune de Beaumont).
 - o **PPR inondation de la Vallée du Serein** (approuvé le 09/01/2019).

Le projet est notamment concerné par les dispositions suivantes du PGRI :

Objectif 1 : Réduire la vulnérabilité des territoires

1.D - Eviter, réduire et compenser l'impact des projets sur l'écoulement des crues

Les installations, ouvrages, travaux et aménagements dans le lit majeur des cours d'eau sont susceptibles d'aggraver l'aléa de débordement de cours d'eau : augmentation des niveaux en amont, accélération des vitesses d'écoulement au droit des installations.

La situation du projet vis-à-vis de l'enjeu inondation est présentée au 10.1.1.3 a- p128 et les cartes réglementaires au 10.7.4.1 p220.

En phase travaux il n'aura pas d'impact sur la cote d'eau amont ni sur les cotes de crue (cf.10.3.2 p200). Le barrage est équipé d'un dispositif de vidange / prévention des crues (3 vannes et un clapet automatisés) avec mise en œuvre de consignes d'ouverture en crue.

Il n'y aura pas de modification des installations actuellement en place (vannages, bâtiments, locaux techniques, poste électrique).

Le clapet sera réglé à la cote normale d'exploitation réglementaire ramenée à 84.30 IGN69.

La passe à poissons ne constituera pas un obstacle à l'écoulement des crues et n'impactera pas le champ d'expansion.

Objectif 2 : Agir sur l'aléa pour réduire le coût des dommages

2.G - Connaître et gérer les ouvrages hydrauliques

2.G.2 - Assurer un entretien régulier des ouvrages hydrauliques

Le risque d'inondation peut être aggravé en amont des ouvrages hydrauliques par l'immobilisation des parties mobiles des ouvrages (clapets, vannes, hausses, ...) consécutive à un défaut d'entretien. Les gestionnaires de ce type d'ouvrage garantissent leur bon entretien et prennent en compte les enjeux en matière d'inondation dans les manœuvres des ouvrages hydrauliques, notamment de navigation. Les arrêtés préfectoraux pris en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement, régissant les ouvrages hydrauliques et, le cas échéant, les arrêtés portant règlement d'eau, rappellent les obligations d'entretien régulier, notamment la nécessité du retrait des embâcles afin de garantir le bon écoulement des eaux.

La société BONHER exploite la centrale de longue date.

Le projet d'aménagement d'un ouvrage de montaison répond à une obligation réglementaire.

L'entretien des installations est actuellement régulièrement assuré par les techniciens de la société.

Un entretien régulier de la passe à poissons sera également réalisé.

Objectif 3 : Raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés

3.A - Se préparer à gérer les crises

Le projet concerne la modification d'un ouvrage existant, faisant obstacle à l'écoulement des crues. Il n'y aura pas de modification de la hauteur de chute.

Les écoulements en période morphogène (crue) ne seront pas modifiés par le projet.

Modalités de gestion en crue : Le barrage comporte en son centre 3 vannages de décharge automatisés et une vanne de vidange manuelle en rive gauche avec mise en œuvre de consignes d'ouverture en crue (cf. 4.6.3 p38). Pour tenir compte de cet enjeu, les vannes et le clapet, de grandes capacités, sont manœuvrées pour que la cote amont ne dépasse pas la cote des plus hautes eaux, jusqu'à ce que leurs capacités d'évacuation soient saturées.

Le projet de mise en conformité de la continuité écologique et de régularisation de la centrale du moulin Bonnard, communes de Bonnard et Beaumont, est compatible avec les dispositions du PGRI du bassin Seine Normandie.

10.7.4 PLANS DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS

10.7.4.1 Plan de Prévention des Risques naturels inondation

Les communes de Bonnard et Beaumont sont concernées par :

- **PPR inondation de l'Yonne et du Serein** (approuvé le 21/07/2005 pour la commune de Bonnard et le 27/12/2004 pour la commune de Beaumont)

Le PPRI est basé sur la crue de 1910 (plus hautes eaux connues).

- **Le plan de prévention des risques inondations (PPRI) de la Vallée du Serein approuvé le 09/01/2019** sur les communes du bassin versant du Serein dans le département de l'Yonne. Le risque étudié est le risque inondation par débordement du Serein.

Le secteur du projet d'implantation de la passe en contournement (commune de Beaumont) est situé en :

- **Zone réglementaire rouge du PPR inondation de l'Yonne et du Serein ;**
- **Zone réglementaire rouge du PPRI de la Vallée du Serein.**

La zone rouge délimitée sur les cartes de zonage réglementaires est une zone à préserver de toute urbanisation nouvelle. Elle comprend généralement des zones non urbanisées, ou peu urbanisées et peu aménagées.

Les objectifs particuliers de la zone rouge sont :

- la limitation d'occupation humaine permanente ;
- la limitation des biens exposés ;
- la préservation du champ d'expansion ;
- la conservation des capacités d'écoulement des crues.

Extrait du règlement du PPRi de la Vallée du Serein, pour la zone rouge :

Le projet entre dans le cadre de :

« Chapitre 2-1 : PROJETS NOUVEAUX EN ZONE ROUGE

Article 2-1-2 : Autorisations et Prescriptions

Sont admis :

- ***Les centrales hydro-électriques y compris les constructions annexes directement liées, justifiées par le mémoire technique du projet (locaux techniques, poste de transformation électrique...).*** »

« Prescriptions relatives aux projets nouveaux en zone rouge :

- *Les remblais réalisés en zone inondables devront systématiquement faire l'objet de mesures compensatoires volumétriques (exemple de réalisation : noues, lagune, bassins, puits ou ouvrages maçonnés vidangeables, dont la profondeur devra être faible ne cas de nappes phréatique sub-affleurante).*
- *Tout obstacle à l'écoulement pouvant être générateur d'embâcle, inutile ou abandonné, sera éliminé.* »

La passe à poissons est une construction annexe à la centrale hydroélectrique (obligation réglementaire de réduction de l'incidence).

Lors des travaux, l'entreprise prendra les dispositions nécessaires afin d'assurer l'évacuation de la zone de chantier en cas d'inondation. Un suivi prévision météo et d'alerte des crues sera réalisé lors des travaux.

Les matériaux issus du site seront régalez en couche de faible épaisseur évitant ainsi toutes modifications des écoulements en crue (merlon proscrit). Comme il s'agit de matériaux du site pris dans le talweg existant et reposés dans la parcelle attenante ils ne consomment pas de volume d'expansion de crue. Le volume libéré dans le talweg (plus large et profond) est reporté en une très faible épaisseur au niveau de la parcelle attenante.

Il n'y aura donc pas d'impact mesurable sur la cote d'eau amont ni sur les cotes d'inondation.

Le projet n'entraînera aucune nouvelle occupation humaine en zone rouge. Il n'y aura pas de modification des équipements actuellement en place (bâtiments, locaux techniques, poste électrique).

La passe à poissons ne constituera pas un obstacle à l'écoulement des crues et n'impactera pas le champ d'expansion.

Le projet est en conformité avec les règlements du PPRi de l'Yonne et du Serein et du PPRi de la vallée du Serein.

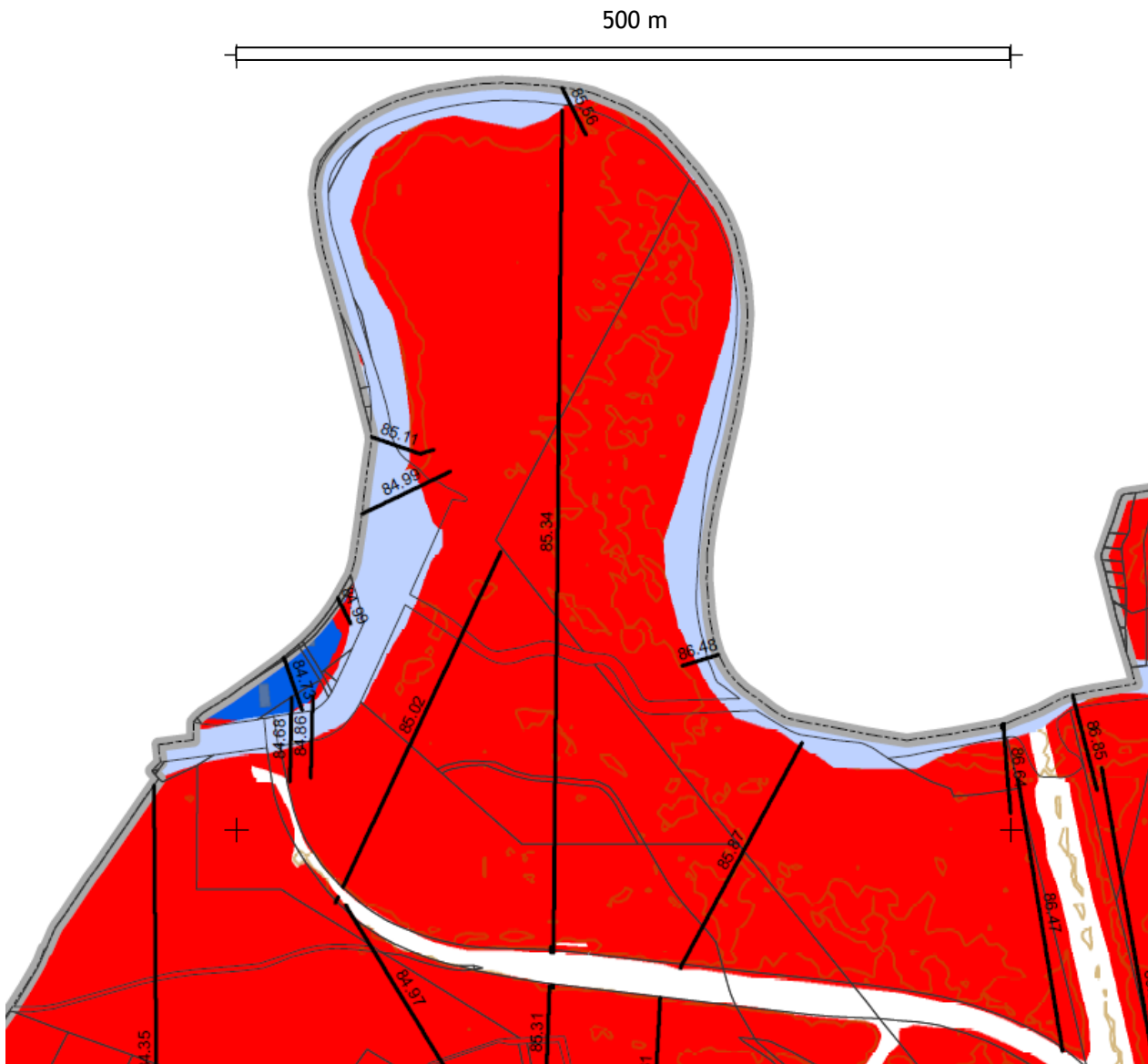
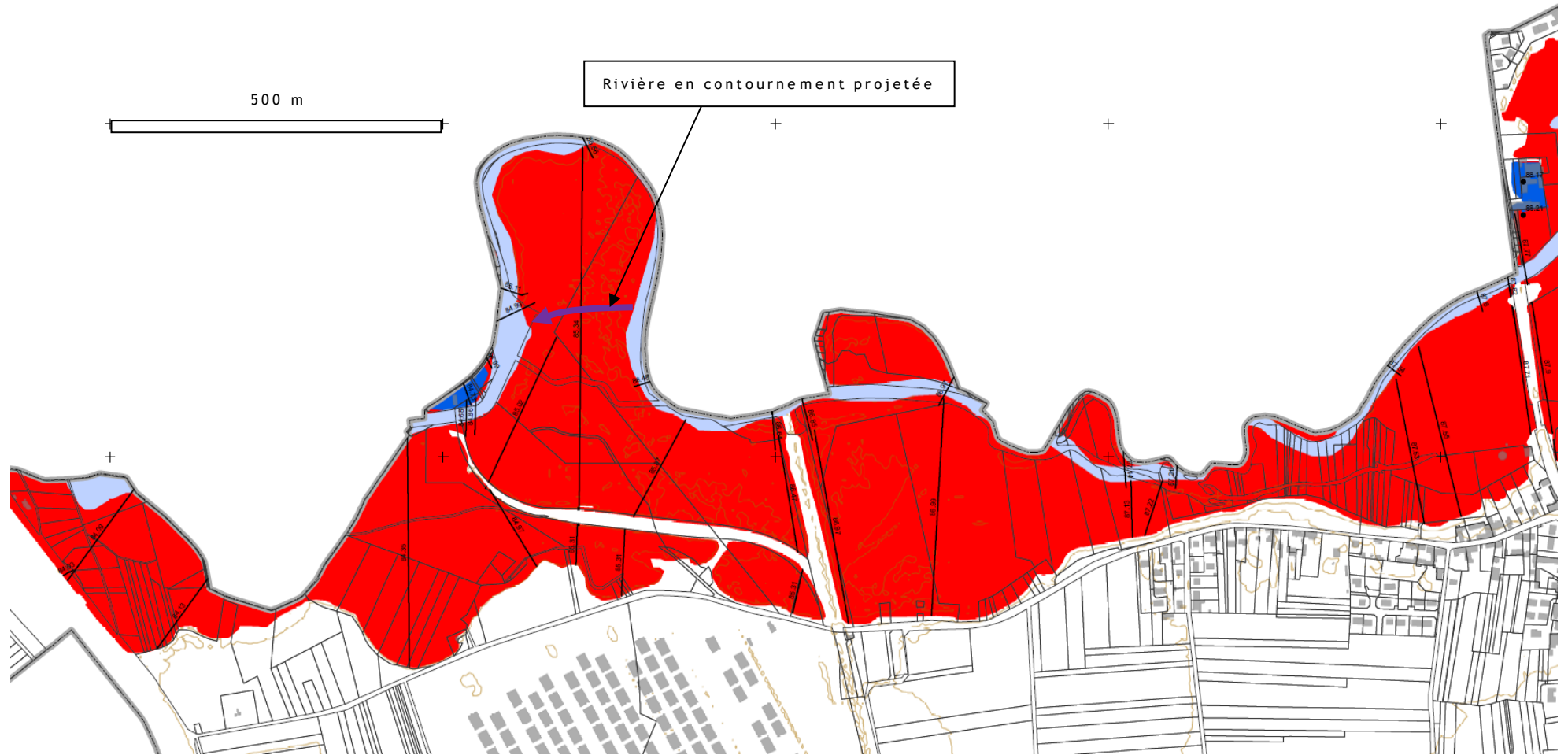


Figure 68 : PPRi de la Vallée du Serein, extrait cartographie du zonage réglementaire, site d'implantation de la passe(yonne.gouv.fr)

Légende de la cartographie du zonage réglementaire :

Zonage réglementaire		Limites administratives		Marqueurs de l'occupation des sols	
 Zone rouge		 Parcelles cadastrales		 Surfaces bâties	
 Zone bleue		 Limites communales		 Surfaces toujours en eau	
Cotes de la crue de référence (mètres NGF)					
 Cote ponctuelle					
 Profil en travers					
			 Courbes de niveau 5m		



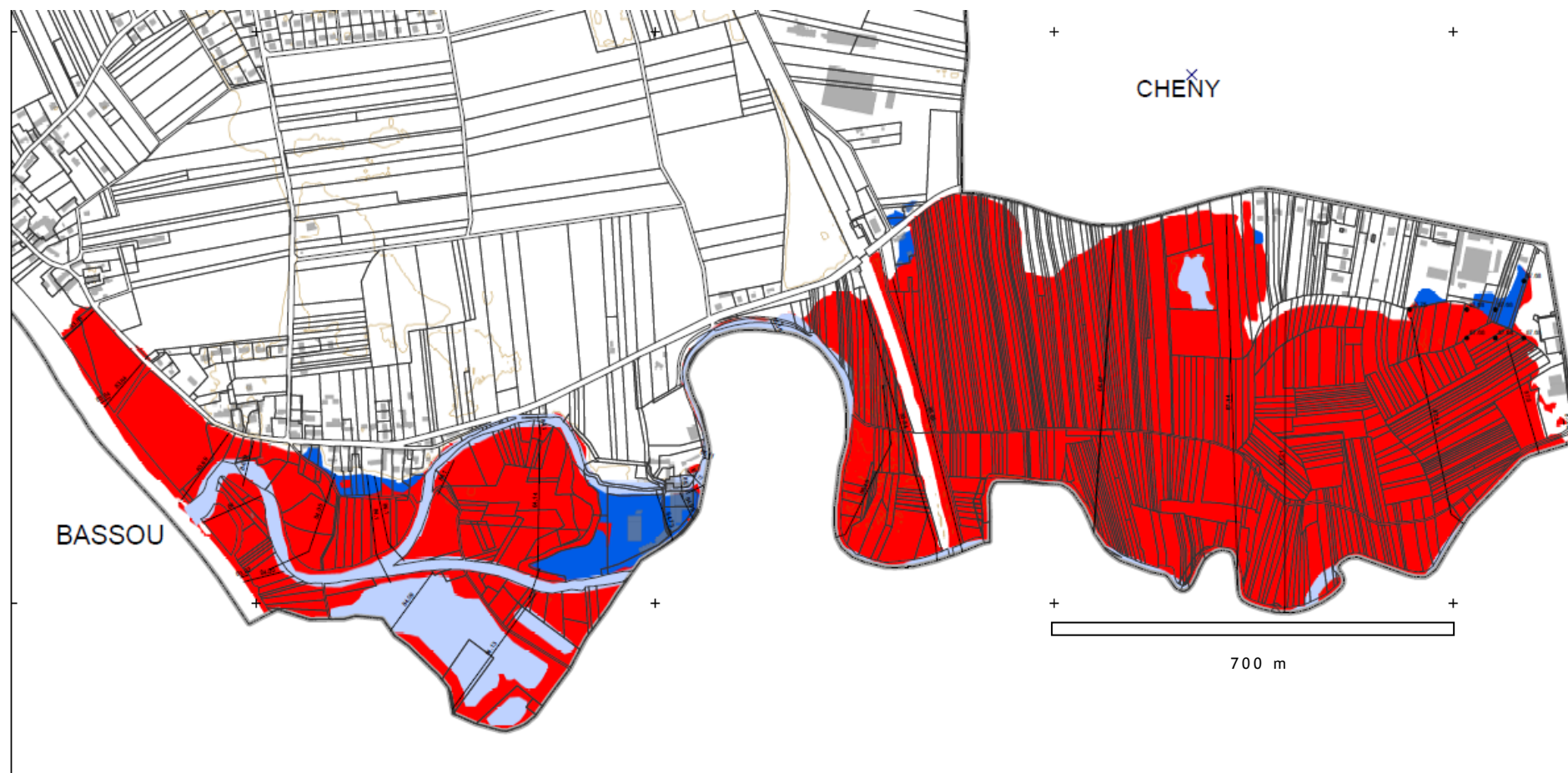


Figure 69 : PPRi de la Vallée du Serein, extraits cartographie du zonage réglementaire, communes de Beaumont et Bonnard (yonne.gouv.fr)

10.7.4.2 Plan de Prévention des Risques naturels retrait-gonflement des argiles

Un Plan de prévention des risques naturels de retrait-gonflement des sols argileux (PPRN RGA) pour les communes de l'Yonne soumises à un aléa fort ou ayant eu plusieurs arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle concernant ce phénomène a été prescrit par arrêté du 16/08/2016.

La commune de Beaumont, ayant fait l'objet de plusieurs arrêtés de catastrophe naturelle, est concernée par cet arrêté.

Les PPRN RGA ne remettent pas en question le droit à bâtir mais prescrivent des moyens simples de résistances au phénomène du bâti futur.

Les aménagements projetés concernent la réalisation d'une passe en contournement.

La modernisation des installations (remplacement de la turbine) s'effectuera à l'intérieur des bâtiments existants.

10.7.5 PLAN PARTICULIER D'INTERVENTION (PPI)

Le site est impacté par 2 Plans Particuliers d'Intervention (PPI) associés au **risque de rupture des barrages de Pannecière (82.5 millions de m³) et de Chaumeçon (19 millions de m³)** plaçant le site du barrage de Bonnard en Zone d'Inondation Spécifique (ZIS).

La ZIS correspond à la zone située en aval de la zone de proximité immédiate et s'arrêtant en un point où l'élévation du niveau des eaux est de l'ordre de celui des plus fortes crues connues.

Plan Particulier d'Intervention

Les barrages concernés par un Plan Particulier d'Intervention (PPI) sont les ouvrages qualifiés de « grands barrages ».

Chaque barrage de plus de 20 m de hauteur et de capacité supérieure à 15 hm³ fait l'objet d'un plan particulier d'intervention (PPI) qui s'appuie sur les dispositions générales du plan ORSEC départemental et précise notamment les mesures spécifiques relatives :

- à l'information et à la protection prévues au profit de la population et, le cas échéant, les schémas d'évacuation éventuelle et les lieux d'hébergement
- à la diffusion immédiate de l'alerte aux autorités par l'exploitant et, en cas de danger immédiat, aux populations voisines.

Les plans particuliers d'intervention sont établis, en vue de la protection des populations, des biens et de l'environnement, pour faire face aux risques particuliers liés à l'existence ou au fonctionnement d'ouvrages ou d'installations dont l'emprise est localisée et fixe. Ils mettent en œuvre les orientations de la politique de sécurité civile en matière de mobilisation de moyens, d'information et d'alerte, d'exercice et d'entraînement.

Le PPI identifie trois zones en aval d'un barrage suivant l'intensité de l'aléa :

- la zone de proximité immédiate peut être submergée dans un délai ne permettant qu'une alerte directe des populations par l'exploitant ; la population doit l'évacuer dès l'alerte donnée ;
- dans la zone d'inondation spécifique, la submersion est plus importante que celle de la plus grande crue connue ;
- dans la troisième zone (zone d'inondation), la submersion est généralement moins importante.

Le site est impacté par 2 Plans Particuliers d'Intervention (PPI) associés au risque de rupture des barrages de Pannecières (82.5 millions de m³) et de Chaumeçon (19 millions de m³) plaçant le site du barrage de Bonnard en Zone d'Inondation Spécifique (ZIS) :

- PPI de Pannecière approuvé le 15/06/2010

Le moulin est situé en ZIS, ce qui correspond à un point d'élévation du niveau des eaux de l'ordre de celui des plus hautes eaux connues.

- PPI de Chaumeçon approuvé le 16/05/2005

Le moulin est situé en Zone d'Inondation Spécifique 2° partie (ZIS 2). Il s'agit de la zone située en aval de la zone de proximité immédiate et s'arrêtant en un point où l'élévation du niveau des eaux est de l'ordre de celui des plus fortes crues connues.

Sont présentées à la suite :

- Cartographie de l'onde de submersion du barrage de Pannecièrè ;
- Cartographie de l'onde de submersion du barrage de Chaumeçon.

<u>Site de Bonnard</u>	PK	Heure d'arrivée de l'onde de submersion (comptée à partir de la détection de la rupture)
Onde de submersion du barrage de Pannecièrè	138	Entre 15h et 16h
Onde de submersion du barrage de Chaumeçon	105	Entre 10h30 et 11h

L'aménagement n'entraînera :

- pas d'augmentation de l'exposition aux risques de la population,
- pas d'apport de nouvel enjeu.

Les interventions sur le site liées à l'ouvrage en contournement seront limitées :

- En période de travaux : intervention des entreprises de TP, durée prévisionnelle 5 mois
- Lors de l'exploitation : accès limité pour le contrôle et l'entretien.

Le projet n'entraînera pas d'augmentation de la vulnérabilité. Aucune occupation humaine n'est envisagée.

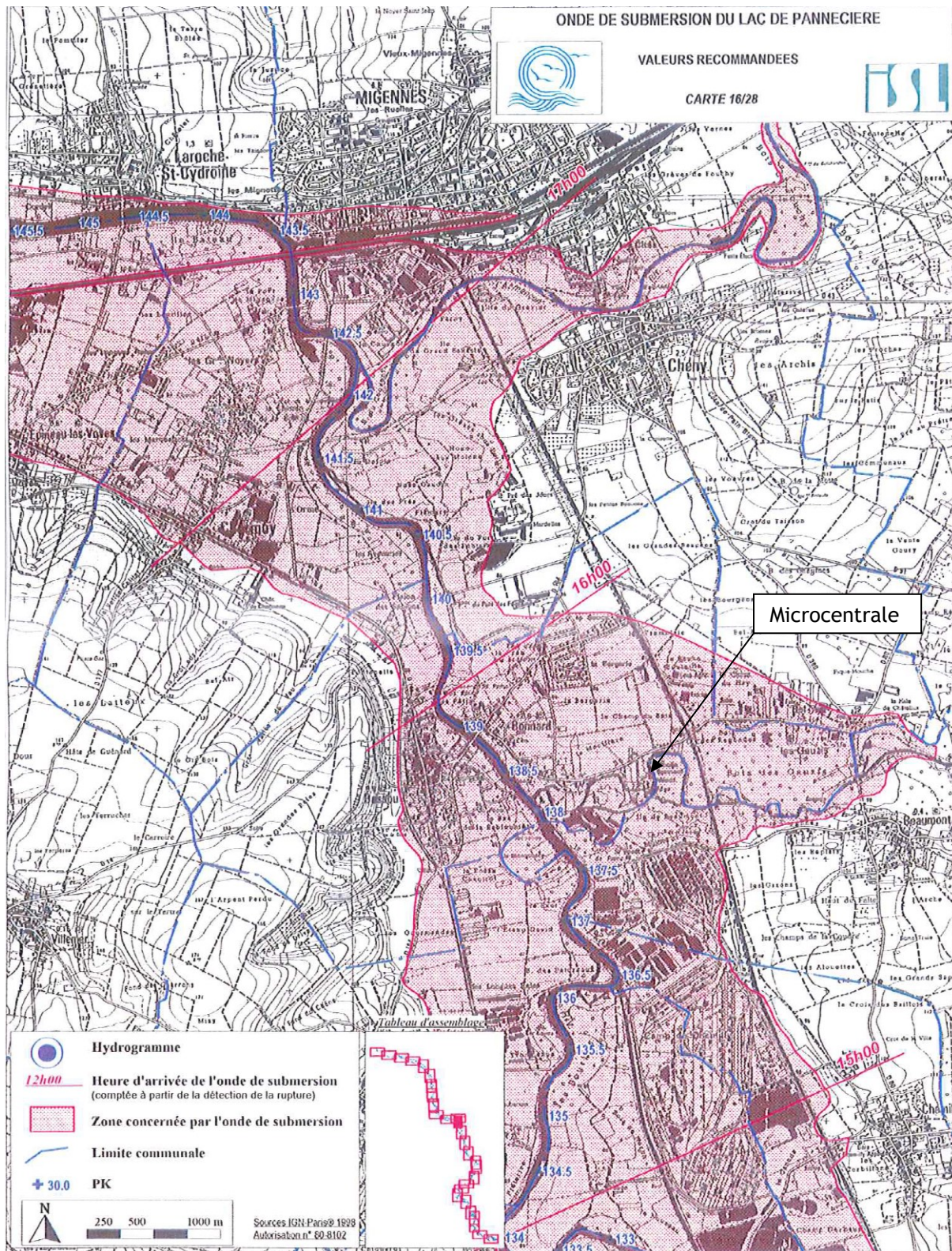


Figure 70 : Cartographie de l'onde de submersion du barrage de Pannecière

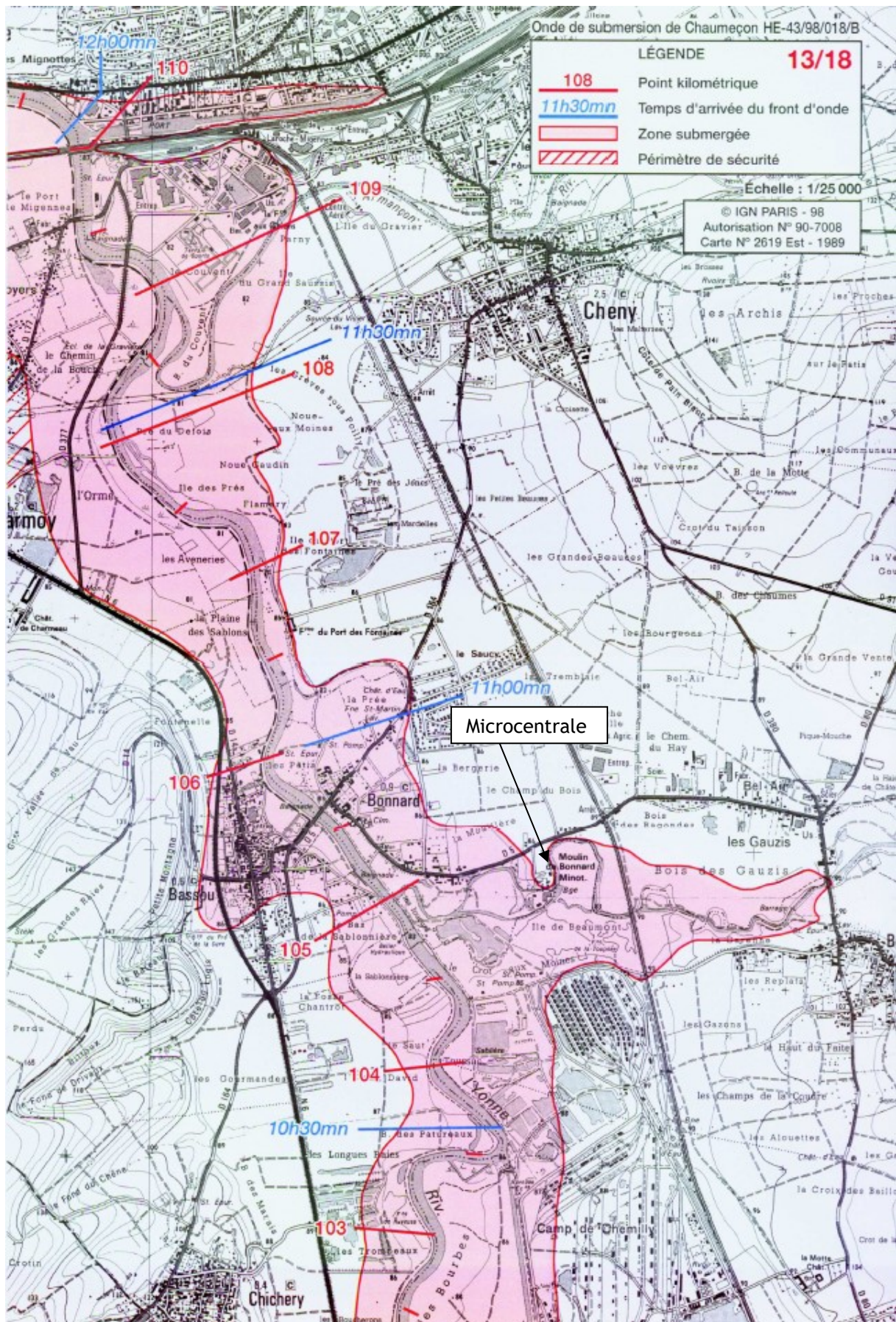


Figure 71 : Cartographie de l'onde de submersion du barrage de Chaumeçon

10.7.6 COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE DU BASSIN DE LA SEINE ET DES COURS D'EAU COTIERS NORMANDS

Le projet se rattache au Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers Normands approuvé en décembre 2015, sous-bassin Seine amont, unité hydrographique Serein.

Le SDAGE réglementairement en vigueur est le SDAGE 2010-2015 suite à l'annulation de l'arrêté du 1^{er} décembre 2015 adoptant le SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands 2016-2021 et arrêtant le programme de mesures (PDM) 2016-2021.

Néanmoins, si l'arrêté pris par le préfet a été annulé, le SDAGE 2016-2021 demeure un document exprimant les objectifs souhaités par la majorité du comité de bassin en 2015.

Les orientations fondamentales du SDAGE 2016-2021 pour une gestion équilibrée de la ressource en eau répondent aux principaux enjeux identifiés à l'issue de l'état des lieux sur le bassin.

Les enjeux du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands sont déclinés en 8 défis et 2 leviers, eux-mêmes détaillés en 44 orientations et 191 dispositions.

Les huit défis et les deux leviers identifiés dans le SDAGE sont les suivants :

- **Défi 1-** Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants classiques
- **Défi 2-** Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques
- **Défi 3-** Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les micropolluants
- **Défi 4-** Protéger et restaurer la mer et le littoral
- **Défi 5-** Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future
- **Défi 6-** Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides
- **Défi 7-** Gérer la rareté de la ressource en eau
- **Défi 8-** Limiter et prévenir le risque d'inondation
- **Levier 1-** Acquérir et partager les connaissances pour relever les défis
- **Levier 2-** Développer la gouvernance et l'analyse économique pour relever les défis.

Les dispositions législatives confèrent au SDAGE sa portée juridique dans la mesure où les décisions administratives dans le domaine de l'eau et les documents d'urbanisme doivent être compatibles ou rendus compatibles dans un délai de trois ans avec ses orientations et dispositions.

10.7.6.1 *Compatibilité du projet avec les défis définis par le SDAGE*

Les ouvrages en travers du lit constituent un obstacle à la continuité écologique, qu'il s'agisse de celle des espèces ou de celle des sédiments.

Le seuil du Moulin Bonnard est situé sur un tronçon classé en liste 1 et liste 2 (transport suffisant des sédiments et circulation des poissons migrateurs) au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement et doit permettre la remontée du poisson.

Pour l'atteinte du bon état écologique des masses d'eau, les mesures de rétablissement de la continuité sont nécessaires en priorité sur les masses d'eau en mauvais état écologique actuel, et présentant des pressions significatives sur la continuité (estimée à l'aide de l'analyse SYRAH et signalées pour certaines dans les PTAP) susceptibles d'engendrer un risque de non atteinte du bon état en 2021.

Le Serein sur le tronçon concerné présente un état écologique qualifié de « moyen ».

L'exploitation de centrale hydroélectrique est notamment concernée par les orientations et dispositions visant à la « protection des milieux aquatiques et humides » (Défi 6) avec lesquelles l'aménagement doit être rendu compatible.

Le projet s'intègre dans le cadre des « Mesures de restauration de la continuité écologique des milieux ».

- **Défi 6. Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides**

O.18 : Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques continentaux et littoraux ainsi que la biodiversité.

D6.60 - Eviter, réduire, compenser les impacts des projets sur les milieux aquatiques continentaux

Tout projet doit prendre en compte la non-dégradation du milieu aquatique.

La demande d'autorisation concerne la régularisation d'un site en exploitation. L'activité ne représente pas de risque important de pollution ponctuelle, les seuls produits chimiques présents sur site sont des acides (batteries, condensateur) et l'huile. Des mesures de prévention des risques sont prises (stockage sur surface imperméabilisée, rétention) ainsi que des consignes de surveillance et d'exploitation.

La mise en œuvre du dispositif de montaison constitue une mesure réductrice à l'existence du barrage exploité pour l'hydroélectricité (obligation réglementaire).

Des aménagements seront réalisés afin d'assurer le respect du débit réservé (obligation réglementaire).

Des mesures d'évitement et de réduction seront prises en phase travaux (période d'intervention, protection du chantier, mesures de réduction des risques liés à la pollution accidentelle... (cf. 10.2 p189)).

O.19 - Assurer la continuité écologique pour atteindre les objectifs environnementaux des masses d'eau

La réalisation, la gestion et l'entretien des ouvrages hydroélectriques existants doivent être compatibles avec l'orientation 19.

D6.68- Décloisonner les cours d'eau pour restaurer certains traits hydromorphologiques, contribuer à l'atteinte du bon état écologique, et améliorer la continuité écologique.

L'objectif de cette disposition est de restaurer les conditions écologiques (continuité biologique, transport sédimentaire, habitats des êtres vivants) afin de limiter les effets du cloisonnement des milieux aquatiques par des ouvrages transversaux ou latéraux.

La réduction du taux d'étagement contribue notamment à la reconquête des zones de frayères.

Le projet entre dans le cadre de la mise aux normes par le propriétaire de ses ouvrages et installations pour assurer la continuité écologique (ouvrage fonctionnel utilisé pour l'hydroélectricité).

Le présent dossier de demande d'autorisation comprend la réalisation d'un dispositif de montaison dont les travaux sont projetés du 1^{er} juin à fin septembre 2022.

Leur surveillance et leur entretien seront assurés par l'exploitant du site.

Gestion sédimentaire à l'échelle du site : Le barrage est équipé de 3 grosses vannes de décharge et d'un clapet qui sont ouverts dès les hautes eaux.

D6.70- Aménager les prises d'eau des turbines hydroélectriques pour assurer la dévalaison et limiter les dommages sur les espèces migratrices.

Pour limiter les dommages sur les espèces migratrices, l'autorité administrative veille à ce que les ouvrages équipés de turbines hydroélectriques soient équipés d'un dispositif permettant la dévalaison.

A défaut d'équipement, le gestionnaire de l'installation et l'autorité administrative veillent à ce que les vannages des ouvrages soient ouverts aux périodes de dévalaison et de montaison, et les turbines mises en chômage.

Un diagnostic de la mortalité à la dévalaison à l'échelle du site a été réalisé (cf. 5.3 p41). Il conclut que la refonte de la prise d'eau n'est pas requise au regard de l'impact actuel.

Compte tenu des enjeux modérés (notamment absence d'anguille) et de la configuration du site, un changement de plan de grille n'est pas exigé dans l'immédiat (DDT).

Il a été proposé en faisabilité de concentrer la part du débit réservé s'écoulant au seuil (300 l/s) vers une échancrure de dévalaison positionnée non loin du plan de grille.

Lors de la réunion sur site (cf. CR_2020-02-25_bonnard présent en annexe) le comité de pilotage a demandé d'abandonner ce positionnement au profit d'une échancrure dans la vanne de rive gauche pour renforcer l'attrait de la passe à poissons.

O.20 : Concilier lutte contre les émissions de gaz à effet de serre et le bon état.

Dans le cadre des travaux du Grenelle de l'environnement, la lutte contre les changements climatiques, notamment par la diminution des émissions de gaz à effet de serre dans les secteurs de l'énergie et des transports, est réaffirmée comme priorité nationale.

Le développement raisonnable de l'énergie hydroélectrique, dans le respect des objectifs d'amélioration de l'état des cours d'eau, contribuera à atteindre 23% d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique de la France en 2020.

D6.74- Concilier le transport par voie d'eau, la production hydroélectrique et le bon état.

Le développement de l'énergie hydroélectrique doit être compatible avec les objectifs environnementaux fixés par le SDAGE, et notamment :

- L'objectif général de non-dégradation ;
- Les objectifs spécifiques assignés aux masses d'eaux ;
- L'objectif de préservation de la fonctionnalité des milieux aquatiques et des populations piscicoles qu'ils abritent ;
- L'objectif de continuité écologique des milieux aquatiques.

Ces éléments concernant spécifiquement la masse d'eau concernée sont présentés paragraphe suivant.

Cette disposition contribue à la thématique transversale de prise en compte du changement climatique (Favoriser l'atténuation et l'adaptation par rapport au changement climatique).

La production d'énergie renouvelable participe à long terme à la réduction de la consommation d'autres énergies émettrices de CO₂ (principal gaz responsable de l'effet de serre).

L'unité produit annuellement 870 000 KWh/an. (Cf. 10.6.2 p215).

O.21 - Gérer les ressources vivantes en assurant la sauvegarde des espèces

Gestion des poissons migrateurs amphihalins

D6.79- Assurer la circulation des migrateurs amphihalins entre les milieux aquatiques continentaux et marins et le maintien de leur capacité d'accueil.

Parmi le cortège d'espèces qui devraient normalement être présentes dans le Serein, il est relevé l'absence de l'anguille.

Le Serein est considéré comme « Linéaire non colonisé » par le Plagepomi Seine Normandie 2016-2021.

O.22 - Mettre fin à la disparition et à la dégradation des zones humides et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité

Il n'a pas été réalisé d'expertise zone humide dans le cadre du projet. Lors de la réunion sur site (présence de la DDT et de l'OFB) au cours de laquelle le sujet a été abordé, l'absence d'enjeu sur ce secteur a été confirmée. Par ailleurs,

- Il n'y aura pas de modification de la vocation des terrains,
- la rivière artificielle se verra colonisée par de la végétation aquatique et humide.

• Défi 8. Limiter et prévenir le risque d'inondation

Le projet ne constitue pas une mesure de réduction des risques vis à vis des inondations. Il n'aggraverait cependant pas la situation actuelle.

La zone d'influence du projet présente un enjeu fort vis-à-vis du risque inondation.

Phase d'exploitation

L'effet des aménagements continuité en exploitation est nul (cf. 10.4.3 p207). Ils ne limiteront pas les capacités d'expansion des crues et ne constituent pas un obstacle aux écoulements.

Pour la centrale et la gestion des vannes, des consignes d'exploitation sont définies en cas de crue.

Le projet n'aggraverait donc pas la situation actuelle.

En phase chantier, des mesures de gestion seront définies.

En cas de crue consécutive à un orage ou un phénomène pluvieux de forte amplitude, une capacité d'intervention rapide de jour comme de nuit doit être garantie afin d'assurer le repliement des installations de chantier.

Pour éviter, en cas de crue,

- tout risque d'emportement des personnes et engins de chantier présents sur le site,
- tout risque de destruction d'ouvrages en aval,
- tout risque d'amplification des débordements,

Les mesures suivantes seront prises en cas de risque de crue :

- arrêt des travaux,
- mise hors d'eau du matériel.

Ces mesures de gestion des risques de crue s'ajouteront aux mesures de sécurité inhérentes aux travaux en milieu fluviale (sécurité du chantier et des hommes, mesures de protection et de secours, retrait des engins lors de l'arrêt des travaux).

Le responsable des travaux devra consulter :

- Le site Vigicrues (Service d'information sur le risque de crues des principaux cours d'eau en France) (<https://www.vigicrues.gouv.fr>) :
Seine-Nord-Est / Territoire Seine moyenne-Yonne-Loing
Tronçon de vigilance crue Serein : Stations amont de Dissangis et de Chablis.
- les informations en temps réel des stations amont de suivi de débit (<http://www.rdbmrc.com/hydroreel2>).

Le suivi hydrologique sera accompagné par un suivi des prévisions météorologiques et de la pluviométrie.

Au regard du protocole de travaux et des mesures d'évitement et de réduction qu'il contient, l'analyse de l'incidence de la phase travaux de la passe à poissons conclut à l'absence d'impact quantifiable sur la cote d'eau amont et sur les cotes d'inondation.

10.7.6.2 Masses d'eau concernées par le projet

Plus spécifiquement le projet doit être compatible avec les objectifs assignés et les enjeux de la masse d'eau associée. Les masses d'eau concernées par le projet sont présentées dans l'état initial.

Le projet s'intègre dans la Commission territoriale Seine amont, unité hydrographique Serein (Sam.5)

Cette unité hydrographique concerne un bassin de 1 365 km² et 370 km de cours d'eau.

« Le bassin comprend de nombreux affluents en amont, très peu sur le reste du territoire. Les enjeux de pollution se concentrent en partie médiane (polyculture-élevage en amont puis grandes cultures vers l'aval) et en aval (agriculture, STEP, viticulture, sites vinicoles liés à la viticulture) en particulier sur les affluents du fait des faibles débits.

Les enjeux de fonctionnalité des cours d'eau se situent principalement en aval sur les affluents (Vaucharme, Ouevre, Crioux...) mais aussi avec des plans d'eau sur tout le bassin pour l'hydromorphologie, sur tout le Serein pour la continuité.

Le nombre de masses d'eau rivières en bon état écologique a doublé depuis le début du SDAGE 2010-2015 mais reste limité (18 %). L'objectif est de reconquérir 6 masses d'eau pour atteindre 45 % en 2021 (affluents en aval). Les efforts devront être réalisés pour deux tiers des cours d'eau pour réduire la pollution, pour la moitié pour restaurer la fonctionnalité des cours d'eau. »

Les enjeux/problèmes préalablement identifiés sont pour le Serein :

- Améliorer la qualité des eaux superficielles et souterraines (pollutions d'origine domestique, agricole et viticole/vinicole, sensibilité des cours d'eau de tête de bassin aux pollutions) et améliorer la qualité des captages d'eau potable ;
- Restaurer la morphologie des cours d'eau recalibrés (affluents), limiter les extractions de granulats et assurer la continuité écologique (ouvrages et plans d'eau).

Le projet intègre la réalisation d'un dispositif de montaison et permettra la restauration de la continuité piscicole. Il répond ainsi à la mesure suivante de Protection et restauration des milieux :

Mesure : MIA-03 « Mesure de restauration de la continuité écologique »

Le projet s'avère en ce sens tout à fait compatible avec les orientations du SDAGE.

10.7.7 PLAN TERRITORIAL D' ACTIONS PRIORITAIRES SEINE-AMONT - 2013-2018

Le PTAP définit « les actions prioritaires pour reconquérir la fonctionnalité des cours d'eau ».

Sont considérés comme prioritaires :

- Toutes les actions sur les ouvrages se trouvant sur les cours d'eau classés en liste 1 et liste 2 au titre du L214-17 du Code de l'environnement.
- Une action collective d'amélioration de la continuité sur les têtes de bassin de l'Yonne, de la Cure et du Cousin.

Le Serein classé en liste 1 et liste 2 (transport suffisant des sédiments et circulation des poissons migrateurs) au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement est prioritaire.

Le projet permet l'amélioration de la continuité écologique.

10.7.8 SCHEMA D' AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE)

Le secteur d'étude n'est pas concerné par un SAGE.

10.7.9 PLANS DE GESTION DES POISSONS MIGRATEURS SEINE NORMANDIE 2016-2021 (PLAGEPOMI)

Le plan de gestion des poissons migrateurs (Plagepomi) définit les mesures utiles à la reproduction, au développement, à la conservation et à la circulation des espèces, les plans de soutien d'effectifs ainsi que les conditions d'exercice de la pêche (périodes et autorisations). (Articles R.436-45 à R.436-54 du Code de l'environnement).

Le Plagépomi (p102) « *s'attache à fixer un objectif de « reconquête du bassin de la Seine moyenne », à l'échéance de 2017 correspondant à l'objectif du L214-17-1 du code de l'environnement. Dans ce but, la priorité est donnée aux secteurs présentant des potentialités à moyen terme »*

Notamment « la Seine, depuis Paris jusqu'à la confluence de l'Yonne ».

Pour l'anguille il apparaît que la limite amont de la zone avec des frayères fonctionnelles et reproducteurs efficaces se situe actuellement au niveau de la confluence Seine Yonne.

Le décloisonnement de la Seine jusqu'à ce point est fixé comme objectif prioritaire dans le PLAGEPOMI car il présente des « *potentialités à moyen terme* ».

La recolonisation par des individus migrants pionniers de l'axe Yonne peut donc être attendue à moyen voir long terme.

La partie basse du Serein concernée par notre étude, dont la confluence se situe à environ 80 km en amont de celle Yonne /Seine n'est donc pas prioritaire dans le Plagepomi 2016-2021, sa recolonisation y est espérée à long terme.

Mesures du Plagépomi

MESURE 1A : Rétablir la continuité sur les cours d'eau classés et les cours d'eau prioritaires du plan de gestion anguille.

A l'échelle du bassin Seine-Normandie :

La mise en œuvre de cette mesure passe par la mise en œuvre de l'orientation 19 du SDAGE en particulier la disposition D6.68 (Décloisonner les cours d'eau pour restaurer certains traits hydromorphologiques, contribuer à l'atteinte du bon état écologique et améliorer la continuité écologique).

Le décloisonnement est prioritaire :

- a) sur les axes classés au L214-17,
- b) sur les axes à enjeux migrateur,
- c) ainsi que sur les cours d'eau identifiés dans la zone d'action prioritaire du plan de gestion anguille (PGA).

Cas du Serein :

- a) Ce tronçon est classé en liste 1 et liste 2 au titre de l'article L214-17 du CE. L'anguille fait partie des espèces cibles
- b) Le Serein n'est pas un axe à enjeux migrateur

Les axes d'intérêt migrateurs sont représentés par tous les bassins versants de l'Arc Normand, les grands axes du bassin de la Seine jusqu'aux limites de colonisation ainsi que les secteurs prioritaires du plan de gestion anguille.

Le tronçon concerné par l'étude n'est pas prioritaire dans le Plagépomi 2016-2021 car bien en amont de la limite de colonisation active. Sa recolonisation peut néanmoins potentiellement être espérée à long terme.

- c) Le cours d'eau n'est pas dans la zone d'action prioritaire du PGA.

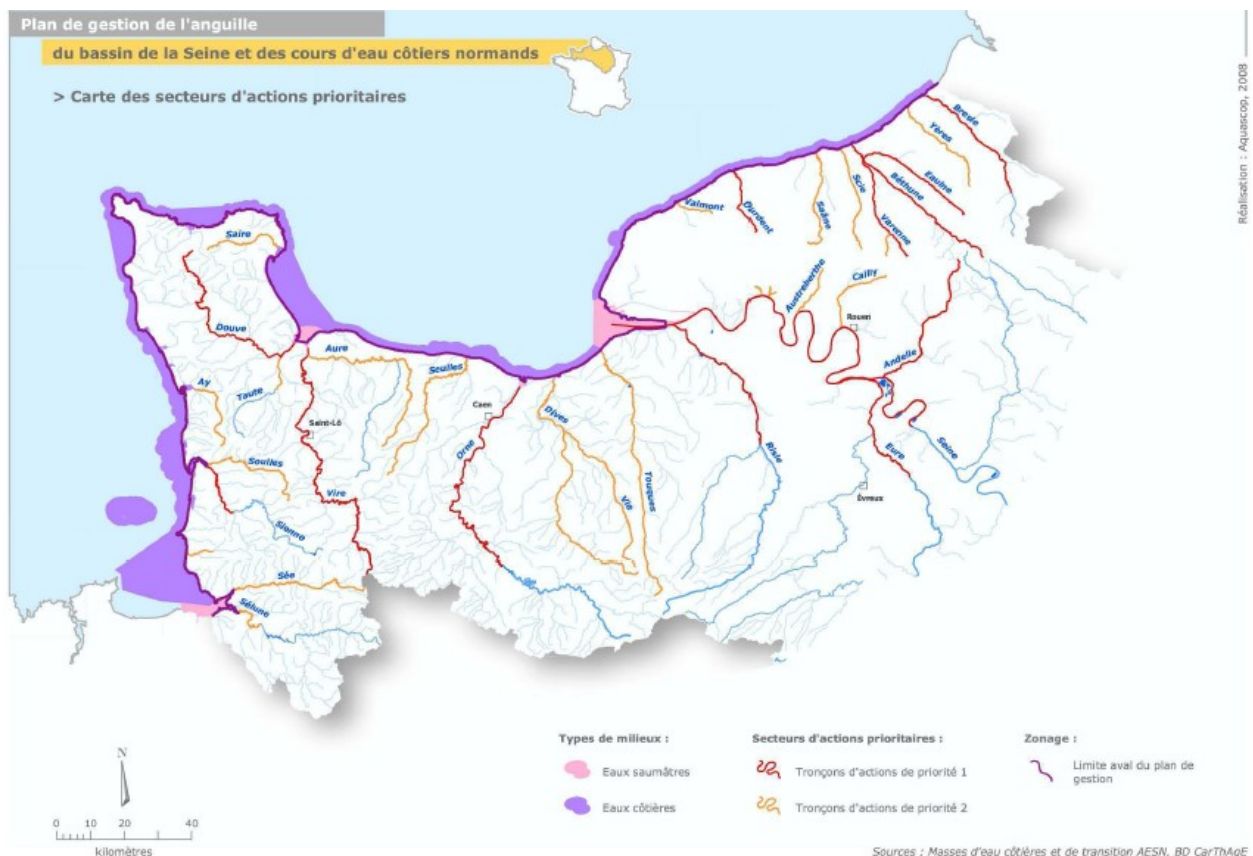


Figure 72 : Carte des secteurs d'actions prioritaires du Plan de gestion anguille Seine-Normandie

MESURE 1B : Optimiser la conception des dispositifs de franchissement - réduire les risques de mortalité à la dévalaison

Le PLAGEPOMI prévoit : « Pour les ouvrages fonctionnels présentant un usage et qui ne peuvent être effacés, la mise en place d'une passe à poisson permettra la restauration partielle de la continuité biologique. Dans ce cas, les choix de conception d'implantation et de dimensionnement doivent être étudiés. (Objet de l'étude de faisabilité réalisée).

Pour les aménagements équipés de turbines hydroélectriques (disposition D6.70 du SDAGE), un dispositif doit permettre d'assurer la dévalaison et de limiter au maximum les dommages sur les espèces migratrices concernées. »

Le diagnostic de l'incidence de l'ouvrage existant est présenté au 5 p40.

Le diagnostic de la mortalité à la dévalaison à l'échelle du site (cf. 5.3 p41) conclut que la refonte de la prise d'eau n'est pas requise au regard de l'impact actuel. Compte tenu des enjeux modérés (notamment absence d'anguille) et de la configuration du site, un changement de plan de grille n'est pas exigé dans l'immédiat (DDT).

La situation du Serein vis-à-vis de l'anguille est présentée paragraphe 10.1.4 p158.

Le projet prévoit, au niveau d'une exploitation autorisée, l'installation d'un dispositif de montaison. Il est compatible avec le Plagépomi.

10.7.10 PLAN ANGUILE DU BASSIN DE LA SEINE ET DES COURS D'EAU COTIERS NORMANDS (2008)

La France a mis en place un plan national de gestion de l'anguille sur six ans renouvelable (2009-2015). Le Serein est visé par le Plan Anguille du Bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands.

Le Serein n'est pas en secteur d'actions prioritaires.

Le Serein est classé en « zone non colonisée par l'anguille ».

La situation du Serein vis-à-vis de l'anguille est présentée paragraphe 10.1.4 p158.

10.7.11 SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE

La Trame verte et bleue (1° du III de l'article L.371-1 du code de l'environnement) a pour objectif d'enrayer la perte de biodiversité en participant à la préservation, à la gestion et à la remise en bon état des milieux nécessaires aux continuités écologiques. Elle contribue à ce titre au bon état écologique des masses d'eau.

Inversement, l'ensemble des orientations du défi 6 du SDAGE contribue au maintien et à la restauration de la trame verte et bleue.

Le projet concernant la restauration de la continuité écologique répond aux orientations du défi 6. « Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides ».

A l'échelle régionale, la Trame Verte et Bleue se décline dans le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE). Le SRCE permet d'aboutir à un document d'aménagement du territoire, basé sur un diagnostic partagé des secteurs à enjeux, et proposant aux acteurs locaux les moyens et outils nécessaires à la mise en œuvre d'actions concrètes. Le SRCE de Bourgogne a été approuvé le 16 mars 2015.

Les éléments concernant les continuités écologiques sont présentés paragraphe 10.1.6 p162.

Le Serein sur le tronçon du projet constitue un « réservoir régional de biodiversité à préserver ».

« Ce sont les secteurs où la biodiversité est la plus riche ; la plupart des espèces ou des écosystèmes y sont présents et leurs conditions vitales y sont réunies. »

Sur le secteur du projet, la vallée du Serein est classée en tant que « Corridor terrestre à restaurer en priorité » : 25. *Corridor le long de la vallée du Serein, reliant la Champagne humide au Morvan.*

Le seuil du Moulin Bonnard constitue un ouvrage fragmentant (obstacle à l'écoulement).

Le projet aura une incidence positive sur la trame bleue avec la restauration de la continuité piscicole. L'aménagement du seuil constituera une étape supplémentaire à l'ouverture de la continuité piscicole (seuil amont équipé, dérasement).

Le projet d'aménagement du site est sans incidence notable sur la trame verte.

Les cartes suivantes issues de l'atlas cartographique du SRCE (cartographie au 1/100 000^e), présentent les « trames vertes et bleues régionales de Bourgogne » sur le secteur du projet (extrait planche C2) :

- Sous-trame « Cours d'eau et milieux humides associés »,
- Sous trame « plans d'eau et zones humides ».

Le projet prévoit, au niveau d'une exploitation autorisée, l'installation d'un dispositif de montaison. Il est compatible avec le SRCE.

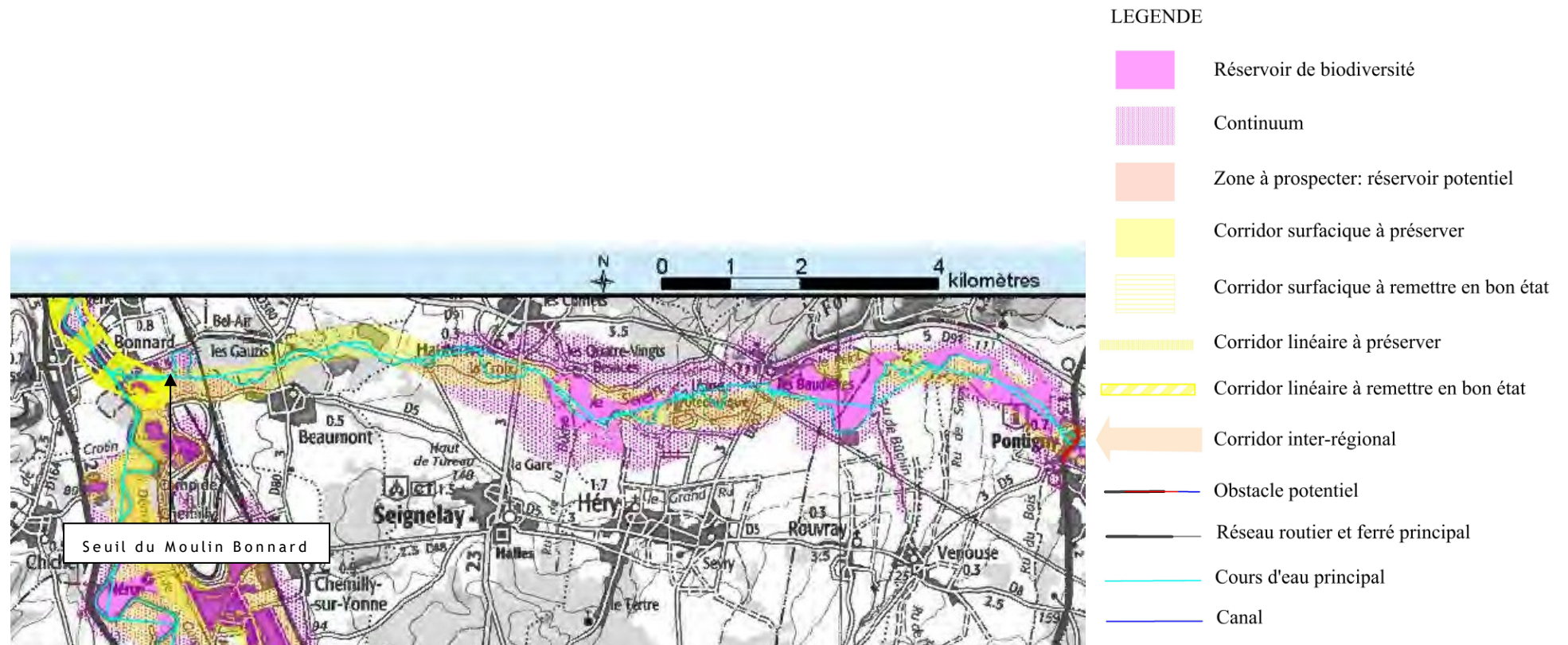


Figure 73 : Cartographie de la trame verte et bleue de Bourgogne, sous trame « plans d'eau et zones humides » (SRCE Bourgogne)

« 2.5 - La sous-trame « Plans d'eau et zones humides »

Actuellement, tous les bois humides (notamment en plaine de Saône) n'ont pas encore été délimités avec précision au titre de la loi sur l'eau. Ils ont été cartographiés intégralement comme réservoirs de biodiversité par le biais des experts naturalistes. Dans ce cas, il s'agit de boisement contenant des zones humides et non de zones intégralement humides.

De même, les réseaux de mares ont été identifiés en cartographiant les ensembles de mares proches, liées à des habitats naturels complémentaires (bocage humide, bois, etc.) pouvant être utilisés par une partie des espèces fréquentant les mares (amphibiens, insectes...) ou en utilisant une modélisation à partir des données d'observation d'espèces réelles (Sonneur à ventre jaune et Triton alpestre). Ainsi, les réservoirs correspondant au réseau de mares sont également des zones contenant des zones humides et non des zones intégralement humides. »



Figure 74 : Cartographie de la Trame verte et bleue, Sous trame « plans d'eau et zones humides » (SRCE Bourgogne)

11 RESUME - NOTE DE PRESENTATION NON TECHNIQUE

11.1 CONTEXTE

La présente demande d'autorisation environnementale est formulée par la SARL BONHER, représentée par M. VAUDOIS Dominique, exploitant de l'installation hydroélectrique du Moulin Bonnard sur les communes de Bonnard et Beaumont.

L'instruction du dossier de demande d'autorisation déposé en 1991 n'ayant jamais été menée à son terme, le présent dossier vise à :

- Régulariser les installations existantes sans modification des caractéristiques du site (géométrie du seuil, hauteur de chute, débit maximum dérivé...),
- Mettre aux normes le site vis-à-vis de la continuité écologique.

La SARL BONHER est propriétaire du seuil et des terrains ne dépendant pas du domaine public ainsi que de l'emprise foncière nécessaire à la réalisation du projet.

11.2 AMENAGEMENTS EXISTANTS

Un levé topographique a été réalisé par le Cabinet de géomètres COQUARD en juin 2014.

Le barrage d'une longueur de 41.6 m est de type poids (non compris vannes et espace entre vannes).

Le barrage comporte :

- en son centre 3 vannages de décharge automatisées,
- un clapet automatisé,
- une vanne de vidange manuelle en rive gauche.

Le barrage est trop modeste pour être classé au titre de l'article R214-112 du code de l'environnement portant sur la sécurité des ouvrages hydrauliques.

Référentiel des obstacles à l'écoulement sur les cours d'eau : ROE 3411 Moulin Bonnard.

Une prise d'eau est aménagée en rive droite du seuil. La grille en place a un espacement inter-barreaux de 8 cm. Le canal d'amenée a une longueur de 40 m. Il est couvert.

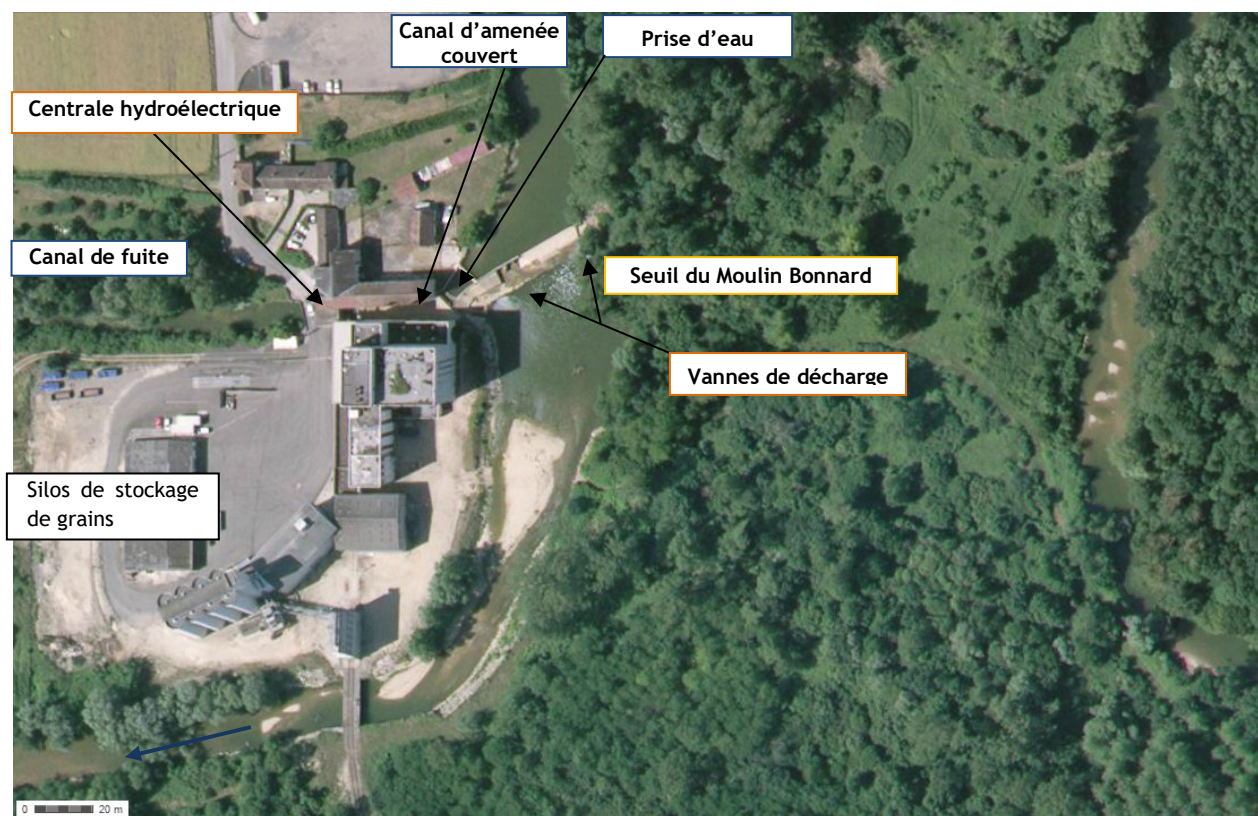
Une fois turbinées, les eaux sont restituées en aval par l'intermédiaire d'un canal de fuite de 670 m de long.

Le tronçon de cours d'eau court-circuité présente un linéaire de 680 m (tronçon de rivière dans lequel l'eau dérivée manque ; longueur : prise d'eau => restitution).

L'installation hydroélectrique est composée de 3 groupes.

Le débit d'équipement des 3 groupes est de 9.5 m³/s. Le débit d'équipement est le débit maximum susceptible d'être turbiné par la centrale, c'est-à-dire le débit maximum absorbé par toutes les turbines lorsque celles-ci fonctionnent à pleine puissance.

Le seuil n'est actuellement équipé d'aucun dispositif permettant le franchissement piscicole.



Vue aérienne du site du Moulin Bonnard, implantation des aménagements existants

11.3 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

L'installation hydroélectrique du Moulin Bonnard ne dispose pas d'autorisation d'exploitation en règle.

En accord tacite d'exploitation, le site de Bonnard doit faire l'objet d'une régularisation d'autorisation. Comme demandé par les services de la DDT dans son courrier du 25 avril 2016, la procédure de régularisation d'autorisation est menée conjointement aux études engagées pour la mise en conformité du site sur la thématique de la continuité écologique.

Ouvrage utilisant l'énergie hydraulique

L'exploitation du site est placée sous le régime de l'autorisation (L511-5) selon les modalités définies à l'article L.531-1 du code de l'énergie (Modifié par Ordonnance n°2017-80 du 26 01 2017 - art. 8). Elle est également soumise à autorisation au titre de la loi sur l'eau (nomenclature définie par l'article R214-1 du Code de l'Environnement).

La demande de cette autorisation administrative vaudra autorisation au titre des codes de l'environnement et de l'énergie.

Le projet concerne une régularisation d'autorisation, l'installation est en fonctionnement, absence de modification significative des conditions d'exploitation.

Le projet du site du Moulin Bonnard portant sur une Puissance Maximale Brute (PMB) totale inférieure à 4,50 MW a fait l'objet d'une demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation d'une étude d'impact (articles R122-2 et R122-3 du code de l'environnement).

Par arrêté du 27 janvier 2017 le projet a été exempté d'étude d'impact (cf. annexe informatique).

Constitution de la demande d'autorisation environnementale pour le projet au niveau du site de Bonnard :

- Autorisation environnementale intégrant l'étude d'incidence Natura 2000
- Autorisation d'exploitation au titre du code de l'énergie.

11.4 PRESENTATION DU PROJET

11.4.1 REGULARISATION DE L'ACTIVITE DE PRODUCTION HYDROELECTRIQUE

11.4.1.1 Régularisation de l'existant, puissance administrative

Les caractéristiques hydroélectriques à l'échelle du site resteront inchangées :

- Une unité de production en rive droite
- Débit d'équipement : 9.5 m³/s
- La hauteur de chute, la géométrie du seuil et des canaux sont inchangées.

La DDT applique la décision du Conseil d'État du 16/12/2016 sur la définition de la PMB (puissance administrative).

La demande d'autorisation porte sur 331.6 kW de PMB (cf.4.3.3 p36).

La durée de l'autorisation demandée est de 40 ans.

11.4.1.2 Modernisation des turbines

Les groupes 2 et 3 présentés au 4.2.4 p33 ont de mauvais rendements hydrauliques. Dans le cadre du projet, ils seront remplacés par un groupe appelé groupe 2 pro qui est dimensionné pour cumuler leur débit dérivé 3 m³/s.

La modernisation des installations permettra un gain de production (réalisé par augmentation du rendement de l'installation sans augmentation du débit maximum turbiné). Ce faible gain de rendement compensera la légère perte liée à la baisse de la cote normale d'exploitation associée aux nouvelles modalités de respect du débit réservé (cf. 4.3.2.2 p35).

Les caractéristiques hydrauliques à l'échelle du site resteront identiques :

- Débit maximal dérivé : 9.5 m³/s,
- PMB : 331.6 kW.

11.4.1.3 Gestion du débit réservé

Le débit réservé est fixé à 1.1 m³/s.

Dans le cadre de ce projet il est proposé de répartir le débit réservé comme suit :

- Par la passe à poissons (environ 800 l/s)
- Le complément sera concentré au niveau du seuil (dans une échancrure réalisée dans la vanne de rive gauche) soit 300 l/s

Il n'y aura plus de déversement sur les clapets.

Les aménagements projetés permettront d'assurer son transit et son contrôle.

11.4.1.4 Cotes de référence

Cote minimale d'exploitation = cote deversante des clapets soit 84.30 IGN69.

Cote normale d'exploitation = cote normale de la retenue = cote minimale d'exploitation soit 84.30 IGN69.

Cote des plus hautes eaux = 84.40 IGN69.

Pour l'exploitation, une phase de surverse reste nécessaire en raison de la durée d'équilibrage du plan d'eau et de la gestion automatique des clapets.

Une surverse de 10 cm sera donc tolérée avec pour traduction réglementaire la fixation d'une cote des plus hautes eaux (cote d'eau amont ne devant pas être atteinte en crue avant que l'ensemble des organes de décharge (vannes et clapet) ne soit ouverts) à 84.40 IGN69.

11.4.2 IMPLANTATION D'UNE PASSE A POISSONS EN CONTOURNEMENT

Dispositif projeté : rivière de contournement en rive gauche

Le tracé s'appuiera au maximum sur la topographie existante.

Réutilisation d'une annexe hydraulique du Serein existante à l'intérieur du méandre.

Linéaire : 240 m

Débit : 800 l/s.

Le linéaire envisagé pour le dispositif de montaison a été intégralement topographié lors de la campagne de juillet 2014 (cf. Cahier de plans).

Le dimensionnement et le projet d'implantation sont présentés dans le chapitre 6 p74.

Les points particuliers suivants ont été pris en considération lors du dimensionnement de l'ouvrage :

- les risques de déstabilisation des berges par l'eau en crue ;
- le positionnement de la sortie hydraulique de la passe pour optimiser l'attractivité ;
- la non-aggravation des inondations.

Les travaux peuvent être succinctement résumés comme suit :

- aménagement des accès
- implantation de l'ouvrage
- terrassement dans l'ancien chenal existant pour reprofilage
- mise en place des enrochements
- mise en place du bassin et de la fente amont
- aménagement de la sortie hydraulique pour raccordement au pied de seuil
- création de la prise d'eau amont derrière un batardeau (buse dans le merlon de berge)
- repli du chantier.

Leur mode mise en œuvre a été défini pour limiter leur incidence sur l'environnement et notamment en termes de matières en suspension et laitance de béton.

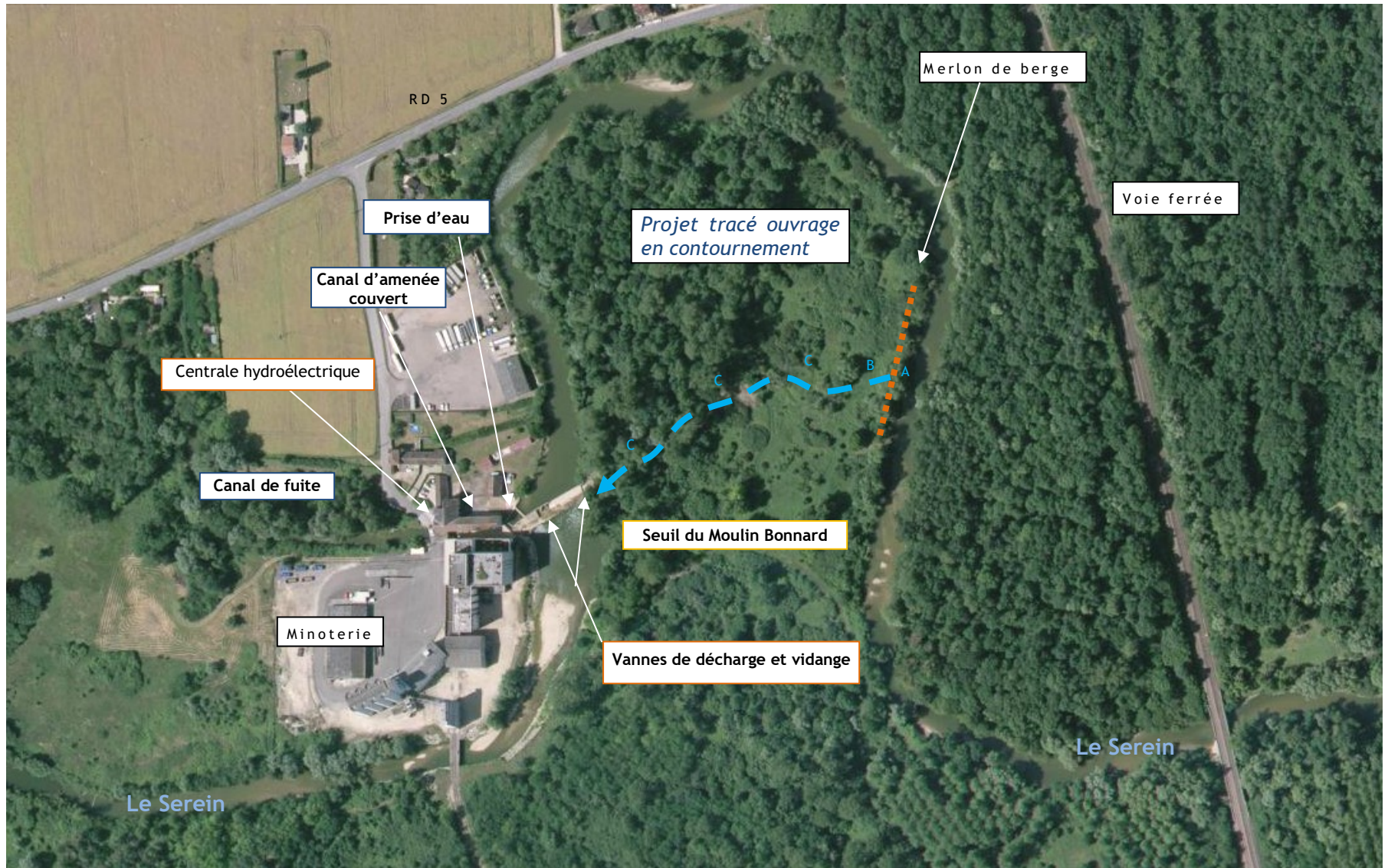


Figure 75 : Projet d'implantation de la passe en contournement

11.4.3 DEVALAISON

Les enjeux piscicoles présentés au paragraphe 10.1.3 p149 font ressortir la présence de migrateurs holobiotiques : brochets et cyprinidés rhéophiles.

Le diagnostic dévalaison présenté au 5.3 p41 conclut que la refonte de la prise d'eau n'est pas requise au regard de l'impact actuel (cf. 5.3.13.3 p57).

11.4.4 TRANSPORT SOLIDE AU NIVEAU DU SITE DE BONNARD

Le diagnostic transit sédimentaire est présenté au 5.4 p57.

Le barrage est équipé de 3 grosses vannes de décharge qui sont ouvertes dès les hautes eaux.

Le banc de graviers galets présent quelques dizaines de mètres en aval du seuil (cf. 4.2.6 p34) a été plusieurs fois curé dans les 30 dernières années pour limiter l'inondabilité de l'usine présente directement en aval de la centrale. Sa régénération témoigne de l'activité du transport solide sur la zone.

Le mode de gestion des vannes de décharge en place semble permettre le transport solide à l'échelle du site.

Comme le tronçon est classé comme sans enjeu sédimentaire (cf. 10.1.6.3 p166), il n'est pas prévu d'aménagement spécifique dans le cadre de ce projet.

11.5 L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

L'analyse de l'état initial du site a permis de faire ressortir les principaux enjeux/sensibilités environnementaux liés au projet de régularisation de la microcentrale hydroélectrique du « Moulin Bonnard » avec restauration de la continuité écologique.

Le tableau Figure 66 p182 présente une synthèse des enjeux/sensibilités environnementaux pris en compte dans l'élaboration du présent projet.

Seuls les enjeux/ sensibilités moyens et forts sont repris dans le présent résumé.

- A. Risque naturel :
 - 1. Inondation : enjeu fort (projet en zone rouge du PPRi)
- B. Masse d'eau
 - 1. L'atteinte du bon état écologique de la masse d'eau superficielle (actuellement état moyen) est un enjeu fort
 - 2. Classement du Serein en liste 1 et liste 2, enjeu fort
 - 3. L'atteinte du bon état écologique de la masse d'eau souterraine est un enjeu fort
- C. Continuité écologique
 - 1. piscicole à la montaison : enjeu fort
 - 2. piscicole à la dévalaison :enjeu modéré (absence d'anguille, effet limité)
 - 3. sédiments : enjeu modéré : érosion active, transport effectif à travers les installations (3 vannes automatiques, 1 vanne de vidange)
- D. Risque de dissémination de la renouée du Japon : enjeu fort
- E. Usages
 - 1. Alimentation en eau potable : enjeu fort, sensibilité modérée (projet dans le périmètre de protection éloignée (PPE) des puits de captage de la Presqu'île aux Joueurs)
- F. Risque technologique
 - 1. Enjeu fort, sensibilité modérée, site du projet soumis à 2 Plans Particuliers d'Intervention associé au risque de rupture des barrages de Pannecièrre et de Chaumeçon, plaçant le site en Zone d'Inondation Spécifique¹⁹. L'heure d'arrivée de l'onde de submersion (comptée à partir de la détection de la rupture) est de respectivement entre 15h et 16h et entre 10h30 et 11h.

11.6 LA SEQUENCE EVITER, REDUIRE, COMPENSER

11.6.1 MESURES D'EVITEMENT

Le choix du type de passe (création dans le lit majeur et non dans le lit mineur) évite une grande partie des risques de pollution accidentelle en phase chantier et d'émission de MES (matière en suspension).

Le travail en zone isolée hors d'eau permet d'éviter le risque de contamination de la rivière par les laitances de béton.

La période de travaux retenue évite les impacts négatifs sur :

- le frai du poisson,
- la nidification des oiseaux.

¹⁹ Zone d'Inondation Spécifique (ZIS) correspond à la zone située en aval de la zone de proximité immédiate et s'arrêtant en un point où l'élévation du niveau des eaux est de l'ordre de celui des plus fortes crues connues.

11.6.2 MESURES REDUCTRICES EN PHASE TRAVAUX

Le mode opératoire retenu est synthétisé au paragraphe 7.7 p109.

Sont listés ci-dessous les aménagements spécifiques du protocole de travaux ayant été adoptés pour permettre une réduction des impacts (ou risque de pollution) sur l'environnement :

- Période de travaux limitant le risque de submersion du chantier (limitation risque de pollution)
- En dehors de la traversée de la rivière pour l'accès, le mode opératoire a été conçu pour éviter que les engins ne pénètrent en lit mineur. Ils interviendront depuis la berge ou la zone batardée.
- Pour le batardage l'utilisation de palplanche sera privilégiée aux remblais, car :
 - leur mise en place/retrait est moins générateur de MES.
 - leur étanchéité est supérieure et limite l'eau sur la zone de chantier (vecteur des pollutions)
- Des aménagements limitant le risque de dissémination de la renouée du Japon.
- Le travail en site isolé de la rivière permet :
 - de limiter le départ de MES lors des terrassements qui s'y dérouleront ;
 - de mettre en œuvre le béton dans une zone mise à sec. De cette manière il n'y aura pas de pollution de l'eau liée aux laitances de béton.
- La gestion différenciée des eaux parasites permet de limiter le volume d'eau souillée.
- La mise en place d'un épandage en zone herbacée permet d'abattre le taux en MES.
- Les engins de chantier seront stockés chaque soir en dehors de la zone naturelle et évacués en dehors du lit majeur en cas de risque de crue.
- Consignes aux entreprises (limitation risque de pollution accidentelle, prévention des impacts des inondations, prise en compte de la situation en périmètre de protection de captage, de la présence d'espèces invasives...).

11.6.3 MESURES REDUCTRICES EN PHASE EXPLOITATION

La création d'une passe à poissons prévue dans le présent projet est une mesure de réduction de l'incidence du seuil de la centrale existante.

11.6.4 MESURES COMPENSATOIRES

Les travaux, l'exploitation du dispositif de montaison ainsi que la poursuite de l'exploitation des installations hydroélectriques en place n'engendreront pas d'impacts résiduels notables, ils ne nécessitent pas de mise en œuvre de compensation.

11.7 LES INCIDENCES DU PROJET EN PHASE TRAVAUX

L'étude de l'incidence du projet sur l'ensemble des enjeux du site est détaillée au 10.3 p200.

Les mesures d'évitement et de réduction réduisent notablement les impacts potentiels.

Seules les incidences potentielles notables sont reprises dans le présent résumé :

La réalisation de travaux engendre un risque de pollution résiduelle pouvant entraîner (accident, inondation) :

- une dégradation de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques. Le risque est néanmoins limité.
- une pollution de la ressource en eau potable. Le risque est néanmoins limité.
- Une dissémination de la renouée du japon. Le risque est néanmoins limité.

L'année de leur réalisation, les travaux engendreront un report des oiseaux vers les zones voisines pour leurs activités de nidification et d'alimentation.

11.8 LES INCIDENCES DU PROJET EN PHASE EXPLOITATION

Seules les incidences notables sont reprises dans le présent résumé (détails au 10.4 p207).

Le projet aura une incidence positive avec :

- Amélioration de la continuité piscicole à la montaison (participe à la reconnexion de 12.1 km linéaire du Serein aval).
- Pérennisation de la production d'électricité renouvelable de 870 000 kWh (environ 420 habitants soit 47% des besoins de la commune de Bonnard).

Le site est en exploitation. Les turbines existantes ont été installées en 1954.

Les caractéristiques hydroélectriques à l'échelle du site ainsi que son mode d'exploitation resteront inchangés.

Il n'y aura pas d'aggravation du risque inondation.

L'exploitation ne présente pas d'incidence négative notable.

11.9 COMPATIBILITE DU PROJET

Le projet est concerné par les plans et schémas suivants :

Plan, Schéma	Situation du projet
Document d'urbanisme	
Bonnard : Règlement National d'Urbanisme	Aménagements hydroélectriques existants. Pas de modification notable, absence d'incidence sur l'affectation des sols et la vocation du site => compatible.
Beaumont : Plan Local d'Urbanisme approuvé le 19 janvier 2019	Ouvrage de montaison piscicole en contournement : Zone Ni : => compatible.
Plan de Prévention des Risques (PPR)	
PPR inondations de la Vallée du Serein approuvé le 09/01/2019	Zone rouge : zone à préserver de toute urbanisation nouvelle. Le projet entre dans le cadre de : <u>Chapitre 2-1 : PROJETS NOUVEAUX EN ZONE ROUGE</u> « Article 2-1-2 : Autorisations et Prescriptions Sont admis : ○ Les centrales hydro-électriques y compris les constructions annexes directement liées, justifiées par le mémoire technique du projet (locaux techniques, poste de transformation électrique...). »
PPRn retrait-gonflement des sols argileux (prescrit par arrêté du 16/08/2016) sur la commune de Beaumont	Il n'est pas prévu d'intervention au niveau des installations hydroélectriques, des bâtiments.
Plan Particulier d'Intervention (PPI)	
Plans Particulier d'Intervention associés au risque de rupture des barrages de Pannecière et de Chaumeçon	Le site du barrage de Bonnard se situe en Zone d'Inondation Spécifique (ZIS). - PPI de Pannecière approuvé le 15/06/2010 Le moulin est situé en ZIS, ce qui correspond à un point d'élévation du niveau des eaux de l'ordre de celui des plus hautes eaux connues. - PPI de Chaumeçon approuvé le 16/05/2005 Le moulin est situé en Zone d'Inondation Spécifique 2° partie (ZIS 2). Il s'agit de la zone située en aval de la zone de proximité immédiate et s'arrêtant en

	<p>un point où l'élévation du niveau des eaux est de l'ordre de celui des plus fortes crues connues.</p> <p>L'aménagement n'entraînera :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pas d'augmentation de l'exposition aux risques de la population, - pas d'apport de nouvel enjeu. <p>Les interventions sur le site liées à l'ouvrage en contournement seront limitées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - En période de travaux : intervention des entreprises de TP, durée prévisionnelle 5 mois - Lors de l'exploitation : accès limité pour le contrôle et l'entretien. <p>Le projet n'entraînera pas d'augmentation de la vulnérabilité. Aucune occupation humaine n'est envisagée.</p>
Schéma	
SDAGE de la Seine et des cours d'eau côtiers Normands	<p>L'exploitation de centrale hydroélectrique est notamment concernée par les orientations et dispositions visant à la « protection des milieux aquatiques et humides » (Défi 6) avec lesquelles l'aménagement doit être rendu compatible. <u>Le projet s'intègre dans le cadre des « Mesures de restauration de la continuité écologique des milieux ».</u></p> <p>Les dispositions en lien avec le projet sont précisées paragr. 10.7.6 p229.</p>
Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)	<p>Le Serein sur le tronçon du projet constitue un « réservoir régional de biodiversité à préserver ».</p> <p>Le projet aura une incidence positive sur la trame bleue puisque la construction d'une passe à poissons améliore la connectivité longitudinale du Serein. L'aménagement du seuil constituera une étape supplémentaire à l'ouverture de la continuité piscicole (seuil amont équipé, déragement).</p>
Plan de gestion	
Plan de gestion des risques inondation (PGRI) du bassin Rhône-Méditerranée	<p>Le projet ne se situe pas dans une zone classée en tant que Territoire à risque important d'inondation (TRI) mais relève d'un PPRN inondation.</p> <p>Le projet prend en compte les objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> Objectif 1 : Réduire la vulnérabilité des territoires Objectif 2 : Agir sur l'aléa pour réduire le coût des dommages <p>Le projet est compatible avec les dispositions du PGRI.</p>
Plan de gestion des poissons migrateurs (Plagepomi) Seine Normandie 2016-2021	<p><u>Cas du Serein :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a) Ce tronçon est classé en liste 1 et liste 2 au titre de l'article L214-17 du CE. L'anguille fait partie des espèces cibles b) Le Serein n'est pas un axe à enjeux migrateur c) Le cours d'eau n'est pas dans la zone d'action prioritaire du PGA. <p>Les mesures en lien avec le projet sont précisées paragr. 10.7.9 p233.</p>
Plan anguille du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers Normands 2008	<p>Le Plan anguille classe le Serein en « zone non colonisée par l'anguille ».</p>
Plan Territorial d'Actions Prioritaire Seine-Amont 2013-2018	<p>Le Serein est concerné par :</p> <p>« Les actions prioritaires pour reconquérir la fonctionnalité des cours d'eau », à savoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Toutes les actions sur les ouvrages se trouvant sur les cours d'eau classés en liste 1 et liste 2 au titre du L214-17 du Code de l'environnement. - Une action collective d'amélioration de la continuité sur les têtes de bassin de l'Yonne, de la Cure et du Cousin. <p>Le projet permet l'amélioration de la continuité écologique.</p>

12 ANNEXES

Documents joints (Annexe CD)

Plans

Plans de l'état initial (levé topographique du cabinet Coquard 2014) :

- plan topographique d'ensemble ;
- profil en travers du seuil ;
- profil en travers aval ;
- plan topographique du linéaire envisagé pour le dispositif de montaison ;
- profil du linéaire envisagé pour le dispositif de montaison ;

La définition de la géométrie de la passe à poissons ainsi que son intégration dans l'environnement ont été réalisés par PMM. le cahier de plans contient :

- Plan et profil en long de la passe à poissons
- Cahier de détail.

Fichier de modélisation

(Version informatique seulement)

- Dimensionnement de la passe à bassins partie B : fichiers de la modélisation (.xls et .csp), modélisation Cassiopée.

Lettres / documents

(Version informatique seulement)

- CR visite Serein 2017-12-12 V2.pdf
- CR visite Serein 2018-09-10.pdf
- CR_2020-02-25_bonnard.pdf
- attestation propriété.pdf
- VAUDOIS ALFANO Attestation qualification.pdf
- Résultat de la procédure cas par cas