

Syndicat de Bassin de la Jouanne

Suivi de la morphologie de la Jouanne suite à l'abaissement
des ouvrages dans le cadre du Contrat Restauration
Entretien



La Jouanne en aval de Neau.

Décembre 2011

Introduction

Dans le cadre du programme de travaux du Contrat Restauration Entretien du Syndicat de Bassin de la Jouanne, le suivi de la morphologie de la Jouanne figure parmi les objectifs de suivi du contrat et conformément à l'article 7 de l'arrêté préfectoral du 2 novembre 2009 portant autorisation des travaux au Syndicat de Bassin. Ce suivi de la restauration de la morphologie est notamment pertinent sur les sections de rivière concernées par le démantèlement ou la modification des ouvrages hydrauliques du Bassin de la Jouanne.

Débuté en 2010, le programme de travaux sur les ouvrages de la Jouanne concerne aujourd'hui 17 ouvrages réalisés sur 27 identifiés (les ouvrages hydrauliques dans la ville de Montsûrs ayant été retirés du dossier initial mais faisant l'objet d'une étude spécifique).

La D.D.T., dans un courrier daté du **XX** décembre 2010 a rappelé cette exigence de suivi de l'évolution de différents paramètres liés à la rivière et aux milieux aquatiques suite aux travaux réalisés sur les ouvrages. L'objet de ce rapport est de présenter l'évolution de la morphologie de la Jouanne.

Méthodologie

1) Secteurs et barrages étudiés.

Ce suivi porte sur 5 sections de rivière correspondant aux anciennes zones d'influence de 6 barrages démantelés en totalité ou aménagés (Tableau 1, ci-après MODIFIES) et sur 5 secteurs situés en amont ou en aval de ces mêmes sections de rivière qui n'ont pas subi de modifications de la ligne d'eau (ci-après TEMOINS). La localisation des secteurs étudiés figure en Annexe.

Pour une description détaillée des ouvrages concernés et pour le contenu des travaux, on se reportera aux documents suivants : Hydroconcept (2009) et Syndicat de la Jouanne (2010).

Nom barrage /site	Date effacement	Date abaissement*	Période des relevés de terrain	Linéaire de rivière suivi (m) amont	Linéaire de suivi (m) non influencé
Le Bourg, NEAU	2010	2009	Nov 2010 & Juin 2011	350	-
Amont Tremblay, NEAU/ST CHRISTOPHE DU LUAT	2010	2009	Oct 2010 et Déc 2011	450	250
Les Levées, BREE	2010	2008	Sept 2010 et Déc 2011	450	150
Grenusse, ARGENTRE**	**	2007	Juillet 2011	800	400
Montbesnard, ARGENTRE	2010	2008	Déc 2010 et Déc 2011	550	200
La Basse Mazure, FORCE	2010	2008	Sept 2010 et Déc 2011	750	500

* l'ouvrage n'est plus remonté jusqu'à sa cote maximale.

**ouvrage laissé à plat (refus démantèlement par le propriétaire)

Tableau 1. Liste des barrages concernés par le suivi hydromorphologique (sections amont).

Trois compartiments font l'objet d'une appréciation visuelle de la morphologie : la ripisylve, le profil des berges et le lit mineur sur une ou plusieurs années (périodes des relevés in tableau 1).

Suivi de la ripisylve

Le suivi de la ripisylve repose sur l'observation de la santé apparente des arbres en berge. Le dénombrement des arbres encore sur pied (et en particulier les aulnes *Alnus glutinosa*) présentant des signes extérieurs de dépérissement (ci-après AD) et le nombre d'embâcles (arbres tombés dans le cours d'eau de diamètre > 40 cm, ci-après EMB) sont utilisés comme indicateurs de l'état de la ripisylve rivulaire de la Jouanne.

Suivi du profil des berges

La détermination du profil des berges (exprimé en % de pente de l'angle entre le haut de berge et le lit mineur) est réalisée sur les sections de rivière décrites ci-dessus au niveau des transects amont réalisés en 2008 sur les ouvrages dans le cadre des dossiers individuels d'incidence par ouvrage soumis à l'enquête publique (Hydroconcept, 2009). La comparaison entre les profils de 2008 qui constituent une évaluation de l'état initial et ceux réalisés de 2010 à 2011 est ensuite analysée et présentée. Elle s'ajoute à une banque de données photographiques de berges dont quelques exemples seront par la suite présentés.

Suivi du lit mineur

Quatre indicateurs sont retenus pour apprécier l'évolution morphologique du lit mineur :

- le linéaire de rivière influencée après démantèlement,
- l'importance du rétrécissement du lit d'étiage,
- l'inspection visuelle du colmatage du lit en amont des anciens barrages,
- l'appréciation visuelle de la granulométrie du lit du cours d'eau et de son évolution.

Procédure statistique

Les comparaisons statistiques entre les valeurs moyennes des différents compartiments sont effectuées avec le test non paramétrique ANOVA. Les tests statistiques ont été réalisés à l'aide du logiciel POPTOOLS 3.0.6. (www.csp.csiro.au/poptools/) et JMG Software. La significativité des tests est fixée au niveau de probabilité associée $p < 0,01$ mais seules les valeurs significatives sont indiquées.

Analyse globale des compartiments

1) Etat de la ripisylve

Au total, 4,85 kms de rivière ont été échantillonnés en cumulant chaque section de rivière (3,35 kms MODIFIES ; 1,5 kms TEMOINS : tableau 1). Seulement 23 arbres dépérissants ont été observés sur la totalité des sections modifiées contre 17 sur les sections non modifiées et, de la même façon, 5 contre 6 embâcles (de faible diamètre). A plus de 80% ces arbres dépérissants sont des aulnes.

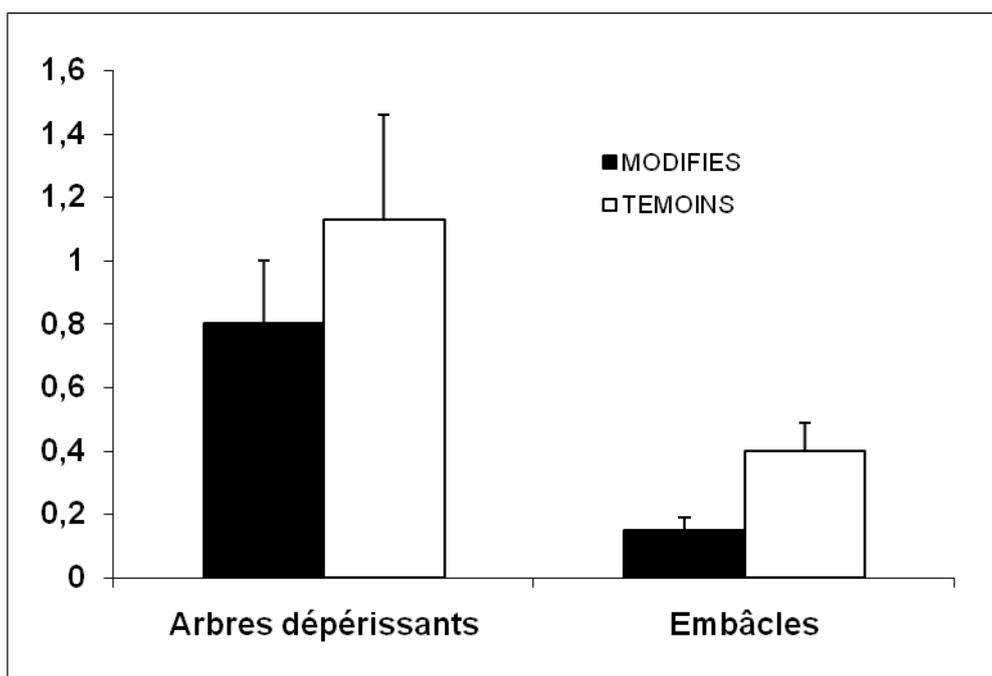


Figure 1. Nombre d'arbres dépérissants et nombre d'embâcles observés (pour 100 m de rivière) suite aux abaissements d'ouvrages.

Il n'existe aucune différence significative statistiquement entre les sections modifiées et les sections non modifiées, ce qui signifie que l'abaissement de la ligne d'eau ne provoque aucune sur-mortalité des arbres en ripisylve ($p=0,12$) et, ceci, même indépendamment de la hauteur de berge ou de la hauteur d'eau abaissée lorsque l'on ajoute ces deux facteurs à l'analyse (test General Linear Mixed Model où les hauteurs de berge et les hauteurs d'eau abaissées sont incluses comme facteurs variables). Le dépérissement des aulnes est attribué à plus de 70 %

des cas à la présence du champignon *Phytophthora alni*. La cause du dépérissement des autres arbres constatés est inconnue mais est probablement associée à l'abaissement de la ligne d'eau et au stress racinaire en résultant. Le champignon affecte à près de 11% l'ensemble des aulnes où un diagnostic a pu être réalisé (n=117). Au total, la mortalité des arbres (aulnes) directement liée à l'abaissement des cours d'eau peut être évaluée à < 3 % du total des arbres présents en rives. L'ensemble des deux catégories de sections de rivière ont fait, par ailleurs, l'objet d'un débroussaillage la même année incluant l'abattage des arbres visiblement atteints par le champignon et vulnérables (port penché, déracinement en cours...). Par conséquent, cela exclue qu'un traitement de la végétation différencié entre les deux catégories soit à l'origine du constat effectué.



Figure 2.

Amont Tremblay, Neau

1 an après l'abaissement du clapet. Vue de détail d'un aulne recépé.

Intérêt d'abattre des arbres en cours de déracinement dû à un port penché pour favoriser la croissance de gits nouveaux. Le port penché de cet aulne n'est pas lié à l'abaissement mais celui-ci peut favoriser la déstabilisation de telles cépées. On notera la ligne de fracture sur la berge résultant de la décompression de la berge.



Figure 3.

Amont Tremblay, Neau

1 an après l'abaissement du clapet. Vue des racines de la ripisylve

On notera le développement racinaire des aulnes et saules implantés à la hauteur de l'ancienne ligne d'eau. Ce développement racinaire permet aux arbres d'une part de se maintenir en berge, et d'autre part de ne pas dépérir et « sécher ». Noter également comme les racines filtrent les sédiments et contribuent au développement du pied de berge.



Figure 4.

Amont Tremblay, Neau

1 mois après l'abaissement du clapet.

Octobre 2010. Le niveau d'eau est tenu par un radier naturel en aval. Une légère érosion est perceptible en sortie de virage (flèche).



Figure 5.

Amont Tremblay, Neau

1,2 an après l'abaissement du clapet.

Décembre 2011. Même vue que précédemment. Aucune érosion supplémentaire en berge n'est perceptible. La berge au premier plan s'est maintenue en dépit du piétinement des bovins.



Figure 6.

Amont Les Levées, Neau/Brée

3 mois après l'abaissement du clapet.

Octobre 2010. Vue générale du cours d'eau dans une partie où l'écoulement libre est restauré.



Figure 7.

Amont Les Levées, Neau/Brée

1,5 an après l'abaissement du clapet.

Décembre 2011. Vue générale du cours d'eau (même vue que précédemment).

Noter la stabilité des rives. Dans ce secteur en écoulement libre, le gabarit naturel du cours d'eau est retrouvé assez rapidement ; la ligne d'eau évoluant peu entre l'hiver (ici) et l'été (figure X).

Le lit est granulo-caillouteux et décolmaté. Quelques dépôts végétalisés en rive terminent de reprofiler la berge.

2) Profil des berges

L'évolution du profil des berges est présenté sur la base de la comparaison des profils établis avant travaux dans les dossiers individuels des ouvrages (Hydroconcept, 2008) et ceux réalisés en 2009, 2010 et 2011. Les résultats sont exprimés en année n après abaissement des clapets.

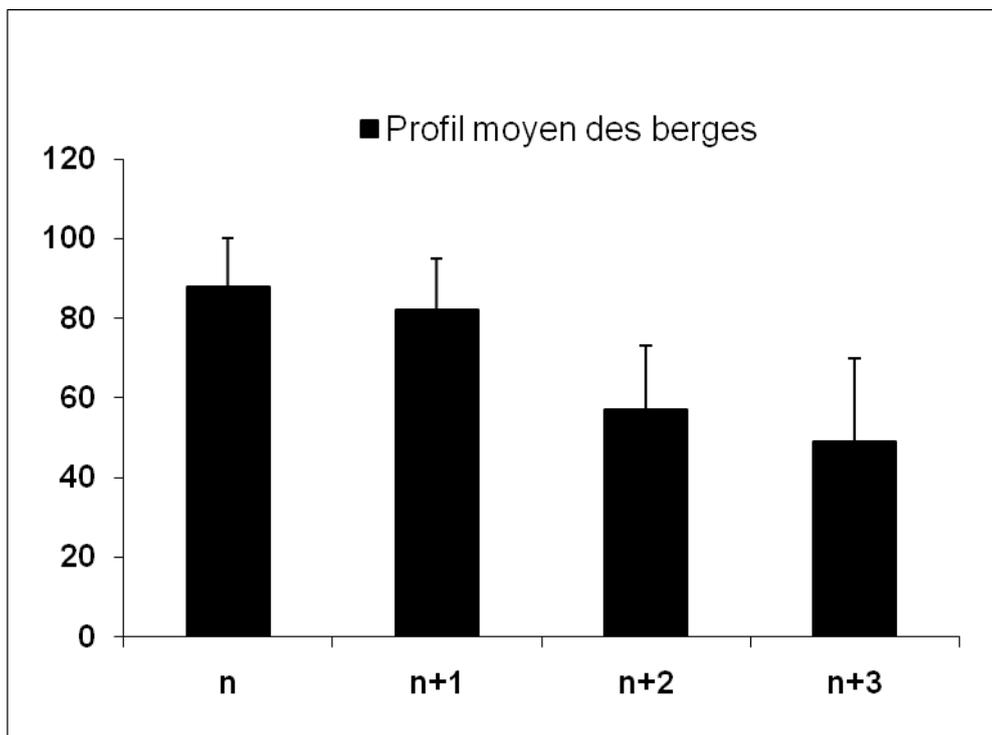


Figure 8. Comparaison du profil de berge moyen sur des sections de rivière modifiées en fonction du temps d'abaissement de la ligne d'eau (n=15 transects).

Le profil de berges présente une diminution significative au cours du temps ($F=1,3$; $r=0,85$; $p=0,001$, figure 8).

On observe un reprofilage rapide des berges en amont des zones ayant subies un abaissement par deux types de phénomènes : d'une part un dépôt de matériaux fins (sables, sédiments) en pied de berge voire plus grossiers (branches, granulats...) et, d'autre part, un éboulement superficiel de la terre de la crête de berge (dans les parties non tenues par un enracinement de ligneux) (voir photos ci-après). Ces deux phénomènes concourent à redessiner le profil de berge dès la première année suivant l'abaissement et avec une stabilité définitive atteinte dès la deuxième année en moyenne (année $n+2$; figure 8). Dans les courbes extérieures de la rivière, l'érosion naturelle liée au courant d'eau peut limiter ce processus et conserver une berge au profil assez droit mais il s'agit là d'un phénomène naturel qui se produit également sur des zones non modifiées.



Figure 9.

Amont Tremblay, Neau

1 an après l'abaissement du clapet. Vue des racines de la ripisylve

Un sous-cavement localisé de la berge sous un chêne. L'arbre n'est pas menacé. Noter, en aval immédiat de la zone sous-cavée, le profil de berge adouci par dépôt de sédiments en pied de berge (flèche).



Figure 10.

Amont Tremblay, Neau

1 an après l'abaissement du clapet. Vue des racines de la ripisylve

Vue de la berge reprofilée dès l'année $n+1$. Le profil est à l'équilibre ; les dépôts en pied de berge sont végétalisés et définitivement fixés. En arrière plan, la cépée d'aulne est stabilisée par les dépôts en pied de berge.



Figure 11.
Grenusse, Argentré

Amont du barrage, vue depuis la passerelle.

► *Septembre 2008. 1 an après abaissement : Abaissé depuis 2007 (câble cassé), le site évolue naturellement depuis lors. La berge rive gauche s'est reprofilée très vite (en une année) à tel point qu'on devine à peine l'ancien niveau d'eau (flèche). En rive droite, dans la sur-largeur générée par le clapet, un dépôt sablo-graveleux s'est végétalisé et a repris l'emplacement qu'il occupait précédemment (curé au moment de la construction de l'ouvrage).*



► *Décembre 2011. 4 ans après abaissement. Même vue que précédemment. La banquette rive droite est émergée depuis 4 années ; ce qui a permis le développement d'une nouvelle ripisylve dès la 2^{ème} année (saule, aulne) et une croissance des ligneux autour des 3 à 4 mètres de hauteur. Cette banquette est définitivement fixée. Noter l'importance du rétrécissement du lit d'étiage du cours d'eau sur près de 40 à 50 % de sa largeur initiale. Noter également l'absence de chute d'arbres dans le virage amont (arrière-plan) contrairement aux « prédictions » des riverains.*

3) Suivi du lit mineur

Quatre indicateurs sont retenus pour apprécier l'évolution morphologique du lit mineur :

- le linéaire de rivière influencée après démantèlement,
- l'importance du rétrécissement du lit d'étiage,
- l'inspection visuelle du colmatage du lit en amont des anciens barrages,
- l'appréciation visuelle de la granulométrie du lit du cours d'eau et de son évolution.

Chaque compartiment est présenté dans une analyse par site suivi.

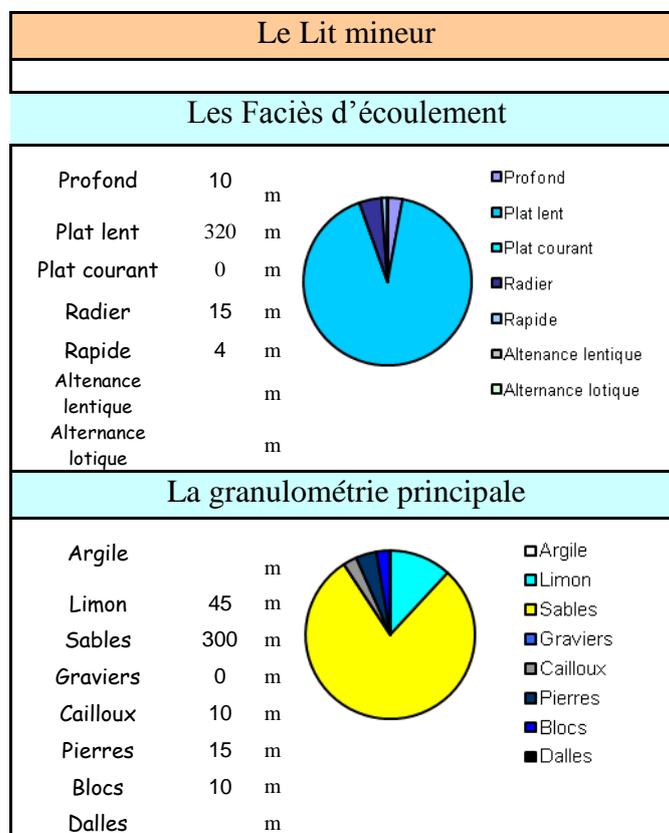
3-1) Bourg de NEAU, NEAU

Démantelé en 2010 mais abaissé depuis 2009, le barrage automatique de Neau a découvert près de 1000 m de zone d'influence. Sur ce linéaire, des actions de renaturation ont été engagées sur 350 mètres linéaires de cours d'eau : épi pierreux, mini-seuils rustiques, pose de blocs et resserrement du lit par talutage des berges et des dépôts vaseux, confortations des îles créées par la rivière dans le lit mineur (détails in Syndicat de Bassin de la Jouanne, 2010).

L'évolution très rapide du lit s'est traduit par :

- un développement de la végétation en rive (hélrophytes) dès la première année en pied de berge ;
- un développement de la végétation émergée sur les îles avec arrivée de plantes rudérales et de ligneux en ceinture ;
- un développement de la végétation aquatique en situation de compétition entre espèces (cressons, potamots, élodées, myriophylles...) très important au cours du printemps et de l'été 2011. Cette végétation a favorisé la présence et le développement de très nombreux alevins ;
- un dépôt sédimentaire (sable) important en aval des épis et des déflecteurs ;
- une érosion superficielle des seuils et des épis créés en 2010.

Sur cette partie de rivière, l'ensemble de la zone a une pente faible, de l'ordre de 0,1%, ce qui génère des écoulements lents et sous influence, en aval de la zone, de la station de jaugeage de la DREAL et, dans une moindre mesure, du radier du pont de la RD. Cela contribue à une forte présence de matériaux sableux en lit de rivière sur la totalité du linéaire étudié.



3-2) Amont Tremblay, NEAU/ST CHRISTOPHE DU LUAT

Ce barrage démantelé en 2010 tenait une ligne d'eau de plus de 1,4 m par rapport au lit naturel du cours d'eau sur une zone d'influence de 750 m. Après une année d'écoulement libre, 3 radiers naturels ont été dénoyés en amont de l'ancien clapet (ci-dessous), révélant ainsi une alternance de faciès d'écoulement lent/rapide. Le décolmatage du lit sur les secteurs courants est bien avancé alors qu'il reste plus faible sur les secteurs de plats lents. Au niveau du radier de l'ancien barrage, un seuil en pierre en blocs 200-400 mm permet de retenir une ligne d'eau calée 30 cm au dessus de la marche amont béton. En aval de ce seuil, 3 radiers naturels ennoient l'ancien radier béton aval de l'ouvrage.

Particulièrement encaissé, le lit se nettoie de ses limons et se diversifie. Les berges localement abruptes restent à se reprofiler pour obtenir un ensemble stable et diversifié. La faible pression d'entretien sur la ripisylve, en dehors du pâturage, permet un développement diversifié vers l'intérieur du cours d'eau.

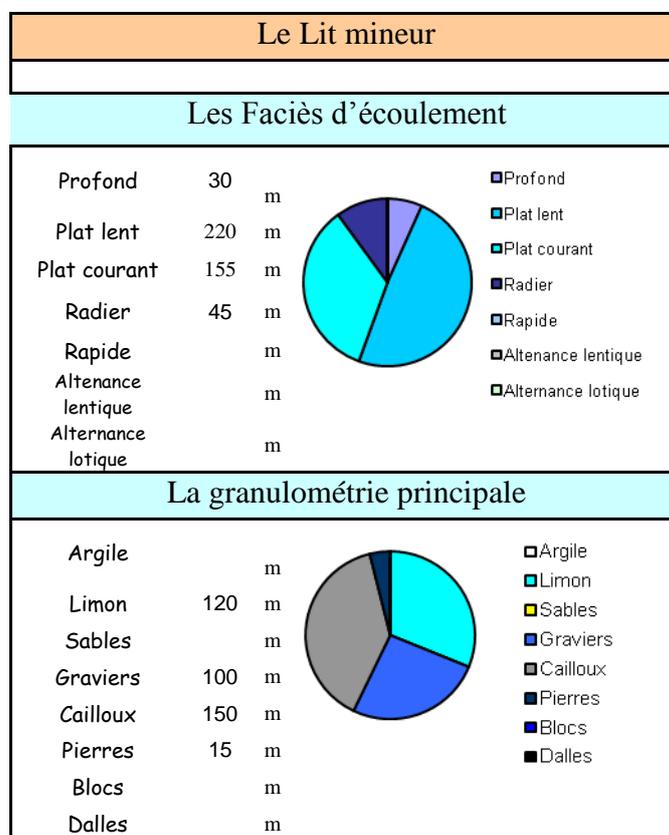




Figure 12.
Amont Tremblay, Neau

► *Vue du barrage avant démantèlement. L'abaissement progressif n'a pu être réalisé sur ce site.*



► *Vue du même site après démantèlement et ancrage d'un seuil en blocs 400-600 mm. Noter l'importance de la hauteur d'abaissement de la ligne d'eau (1,2 m environ). Noter le profil des berges envasées et non végétalisées suite à l'abaissement de la vanne.*



► *Vue du même site près de 1 an et demi après démantèlement (seuil couvert) en hiver. Le profil en berge a peu évolué mais les parties exondées se sont végétalisées. Aucune chute d'arbres n'est à déplorer sur ce bief.*



Figure 13.
Amont Tremblay, Neau

► *Octobre 2010. En amont de l'ancien barrage, vue d'un radier en blocs naturel, dénoyé après abaissement de l'ouvrage (1^{er} plan, vue depuis l'aval).*



► *Vue du même radier (remous) en hiver en décembre 2011 (vue depuis l'amont)*

3-3) Les Levées, BREE

Cet ancien ouvrage, très proche de celui de l'Amont Tremblay influençait un linéaire de 750 m en amont. Démantelé en juillet 2010, mais abaissé depuis 2008, ce site n'a fait l'objet d'aucun travail complémentaire dans le lit mineur (seuils, recharges, etc...). Cette évolution a permis de révéler une succession d'alternance de radiers granulo-caillouteux et de profonds (jusqu'à 1 m) sur l'ensemble du linéaire. La réalisation de deux abreuvoirs à bovins ont permis de limiter l'érosion en berge et le piétinement du lit. Les habitats présents en lit mineur sont de première qualité morphologique.

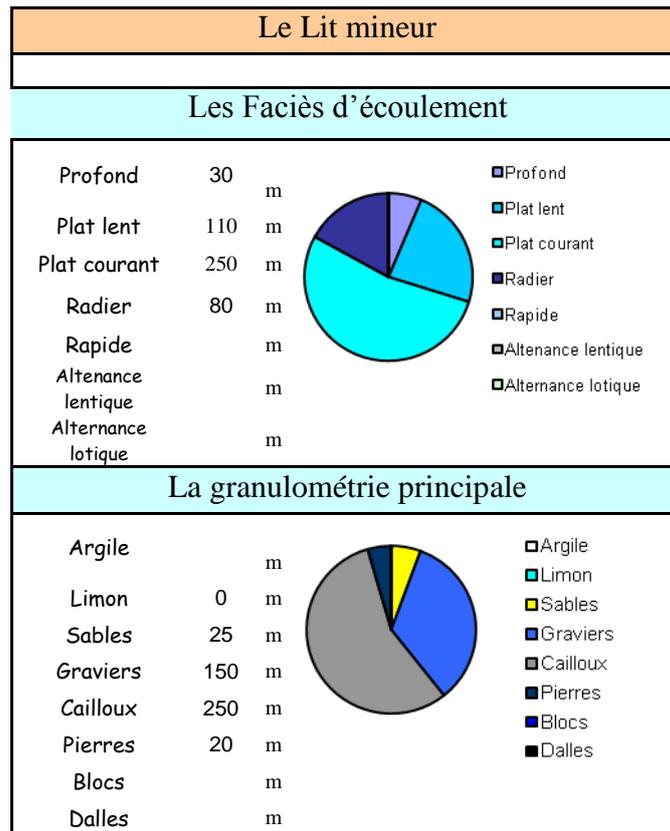




Figure 14.
Amont Les Levées, Brée/Neau

► décembre 2011. En amont de l'ancien barrage, vue de 3 radiers successifs naturels en cailloux (ici couverts par l'eau). Noter la ripisylve assez dense et bien implantée.

► juillet 2010. Vue du clapet (à plat avant démantèlement). Noter au 1^{er} plan à gauche le pied de rive vaseux non végétalisé.

3-4) Montbesnard, ARGENTRE

Démantelé en 2010 mais abaissé en partie depuis 2008, le barrage de Montbesnard avait une zone d'influence de 1500 m. Aujourd'hui, la totalité de ce linéaire est en écoulement libre. Sur cette section de rivière, la sur-largeur est très importante et les dépôts en rive ont été curés à la pelleuse au moins une fois par le passé. Ces dépôts se sont reformés. Actuellement en cours de fixation par la végétation, ces dépôts constituent un atout important pour le rétrécissement naturel du lit d'étiage du cours d'eau et un nettoyage du lit mineur de ses limons, découvrant ainsi des habitats riches et diversifiés (*cf* relevés hydrobiologiques IBD, IBGN dans le cadre du CRE : Hydroconcept, 2009 & 2010). En amont de la zone d'influence, des radiers transversaux en blocs et granulats ont émergé suite à l'abaissement, permettant une diversification des écoulements.

Ce secteur constitue un des « biefs » où la renaturation du lit présente des résultats parmi les plus spectaculaires de la Jouanne en seulement deux années.

Les relevés sur le lit mineur (granulométrie, faciès d'écoulements) n'ont pas été effectués sur ce site compte tenu de la longueur, la largeur et la profondeur de la rivière.



Figure 15. Montbesnard, en amont de l'ancien barrage.

► Aout 2010. Vue de la banquette vaseuse formée dans la sur-largeur du lit. Abaissé depuis 2009 le niveau d'eau plus bas a permis à cette banquette de se végétaliser sur la partie émergée. Les écoulements sont stagnants en raison de la présence des clapets à plat mais qui cale la ligne d'eau au dessus du niveau du lit.

► Octobre 2010. Après enlèvement des clapets (sept. 2010), le niveau d'eau a baissé de 20 cm, ce qui est visible sur la bordure de la banquette où la vase non végétalisée est exondée. L'embâcle en arrière-plan sur la vue précédente a été retiré lors des travaux de démantèlement.

► Mars 2011. Peu d'évolution visible sur la banquette mais un décolmatage important du lit mineur est en cours. Noter à nouveau l'absence de chute d'arbres et le reprofilage des berges en cours en rive droite (flèche).

► Aout 2011. Croissance de la végétation sur la banquette (au stade hélrophytes et mégaphorbiaie). Noter le rétrécissement naturel important du lit ($\pm 40\%$ de la largeur initiale). La profondeur d'eau au droit de la banquette varie de 0,9 m (cave) à 0,3 m. Ce niveau est calé par un seuil en granulats reconstitué naturellement par la rivière en aval du clapet après disparition de la turbulence liée à la chute d'eau.



Figure 16. Montbesnard, en amont de l'ancien barrage.

► Aout 2011. La ripisylve dense en amont de la zone d'influence se maintient parfaitement malgré un talus abrupt en rive gauche (à droite sur la photo).



► Août 2011. Vue de l'ancienne zone d'influence en amont du barrage. Noter la banquette végétale en rive et le rétrécissement du lit. L'écoulement, calé par des radiers transversaux de grande taille, alterne lent et rapide.



► Mars 2011. Vue des radiers transversaux de grande taille découverts par la diminution de la ligne d'eau (ici couverts). Ces radiers maintiennent en eau de grands linéaires de rivières et diversifient l'écoulement.

3-5) Grenusse, Argentré

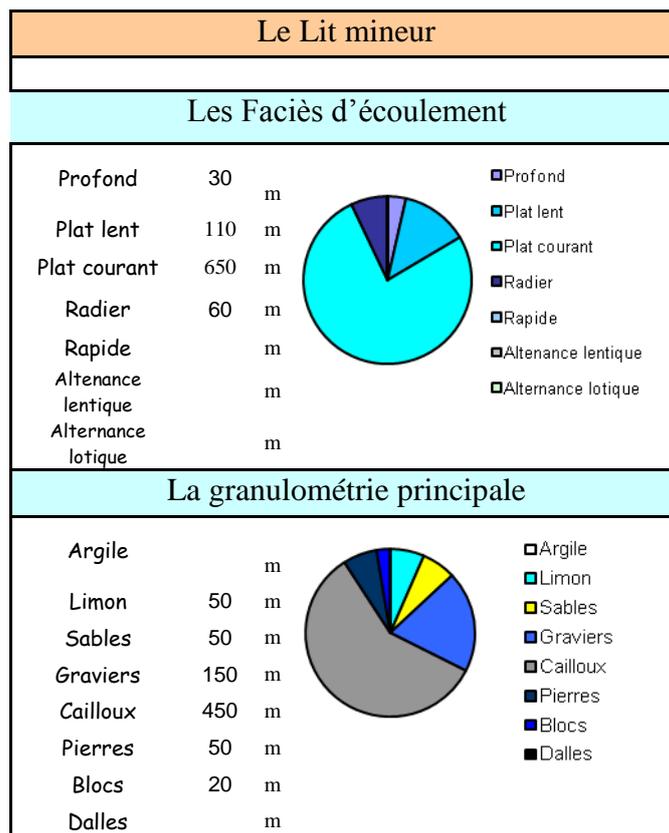
Ce site constitue la référence la plus ancienne du bassin de la Jouanne concernant l'abaissement de la ligne d'eau lié à la mise à plat d'un ouvrage hydraulique. A plat depuis 2007, il a permis de constater notamment la rapidité de la renaturation du lit par la rivière elle-même et l'absence d'effondrement des berges et des arbres en rive (figure 8, § 2).

Le clapet encore à plat dans le lit mineur maintient une chute d'eau de 20 cm environ mais la totalité de l'ancienne zone d'influence est en écoulement libre (1450 m). Le fond de rivière est globalement homogène (granulo-caillouteux) avec la présence de quelques radiers pierreux peu nombreux et rarement totalement transversaux au lit. Sur ce linéaire, les zones de caves sont peu nombreuses et localisées en rive droite de la rivière. Sauf à proximité du clapet à plat, l'écoulement est plat courant sur la quasi-totalité de la zone.



Figure 17. Montbesnard, en amont de l'ancien barrage.

- ▶ *Août 2008. En aval du clapet, développement d'une végétation aquatique servant de frayère dans le lit mineur suite à l'absence de turbulence liée à la chute d'eau. Ces herbiers, éliminés l'hiver par les crues, se reforment chaque printemps. Ils constituent un des plus importants habitats aquatiques du cours de la Jouanne.*
- ▶ *Mars 2011. Vue d'un radier naturel (en forme d'épi) en amont de Grenusse. Quelques bois morts sont visibles en pied de berge. Ne constituant pas une gêne à l'écoulement, ils contribuent à accélérer la sédimentation en pied de berge.*



3-6) La Basse Mazure, Forcé

Démantelé en juillet 2010, ce barrage influençait 1750 m de rivière (jusqu'en aval immédiat du site de Souffrette). Les berges particulièrement abruptes et hautes à cet endroit laissent craindre une chute d'arbres car une grande partie du boisement en rive est âgé. Aucun arbre n'est tombé entre juillet 2010 et décembre 2011 en dépit de la période sèche traversée à l'automne 2010 et au cours de l'année 2011 et à l'abaissement conséquent de la ligne d'eau en étiage. L'abaissement de la ligne d'eau a révélé 3 zones de radiers (2 zones naturelles formées de granulats et de blocs, 1 zone « non naturelle » formée par les pierres éboulées du pilier de pont « Sévigné » en amont du site). Entre ces radiers, l'écoulement est plat courant avec des zones de grandes profondeurs localisées (>1 m à 1,3 m). En amont de l'ancienne zone d'influence, l'émersion de banquettes de granulats a permis la croissance d'une végétation parmi les plus riches et diversifiées de la Jouanne, constituant de véritables gravières favorables à la présence de nombreuses espèces piscicoles.

Les banquettes végétales implantées sur les dépôts vaseux en rive sont particulièrement développées et nombreuses sur l'ensemble du tracé de la rivière. La mise en place d'une clôture pour les bovins garantit l'absence de piétinement et d'abrutissement sur cette végétation pionnière qui va dès lors très vite maintenir les rives.

Les relevés sur le lit mineur (granulométrie, faciès d'écoulements) n'ont pas été effectués sur ce site compte tenu de la longueur, la largeur et la profondeur de la rivière.

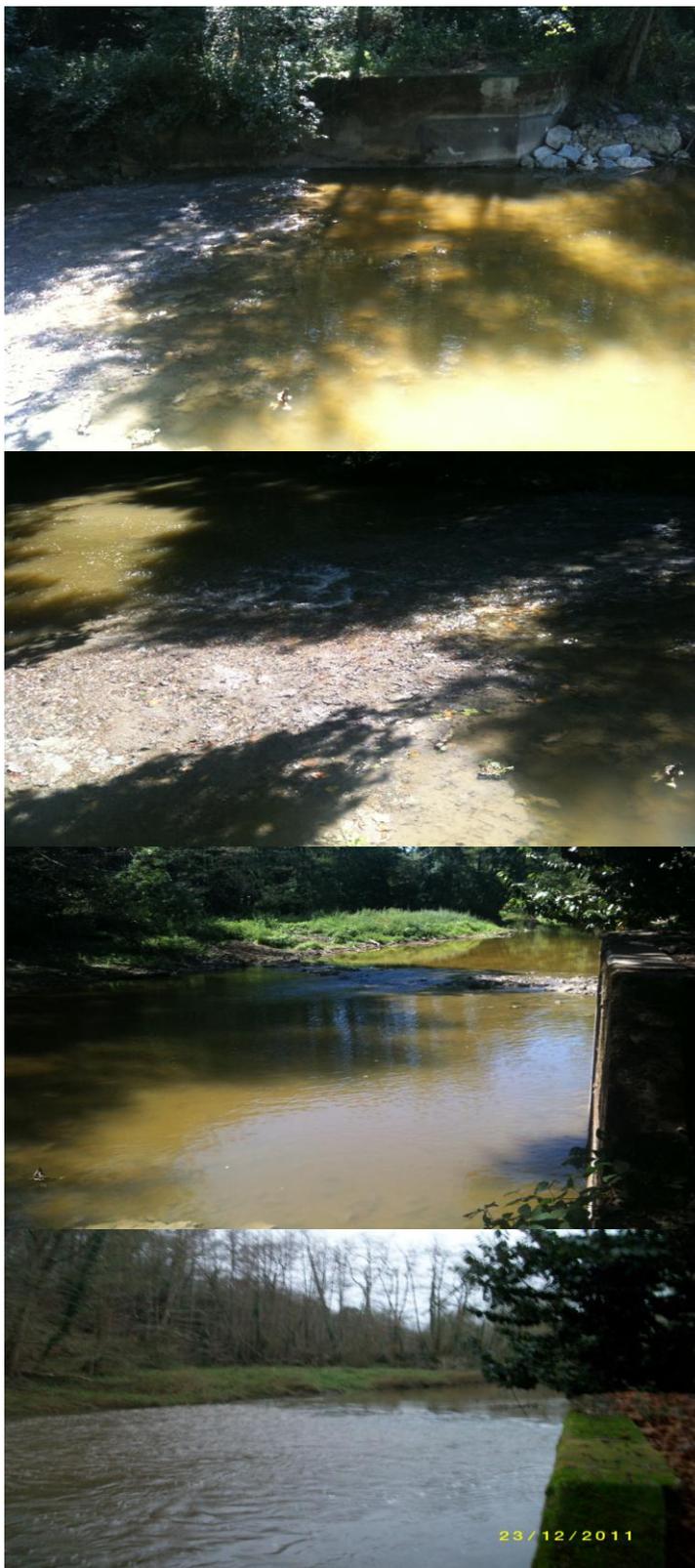


Figure 18. La Basse Mazure, Forcé.

► *Juillet 2010. Vue du radier béton de l'ancien barrage rechargé en granulats.*

► *Juillet 2010. Vue du radier béton de l'ancien barrage rechargé en granulats.*

► *Juillet 2010. Vue du radier naturel découvert après suppression des clapets en amont immédiat de l'ancien barrage. Noter la végétalisation importante de la banquette de vases dénoyée depuis 2008.*

► *Décembre 2011. Vue du même radier et de la banquette stabilisée et végétalisée en pente douce.*



Figure 19. La Basse Mazure, Forcé.

► *Décembre 2011. Vue de la berge retalutée naturellement en pente douce. Aucune mortalité de la ripisylve en dépit de la hauteur d'abaissement.*



► *Décembre 2011. Vue du seuil constitué par le pont « Sévigné » éboulé ; seuil dénoyé par l'abaissement de la ligne d'eau. Ce seuil est franchissable par les poissons.*



► *Décembre 2011. Vue d'une banquette latérale végétalisée au stade hélrophytes et jeunes aulnes.*



► *Décembre 2011. Vue de 3 radiers naturels en blocs et pierres en amont de l'ancien barrage.*

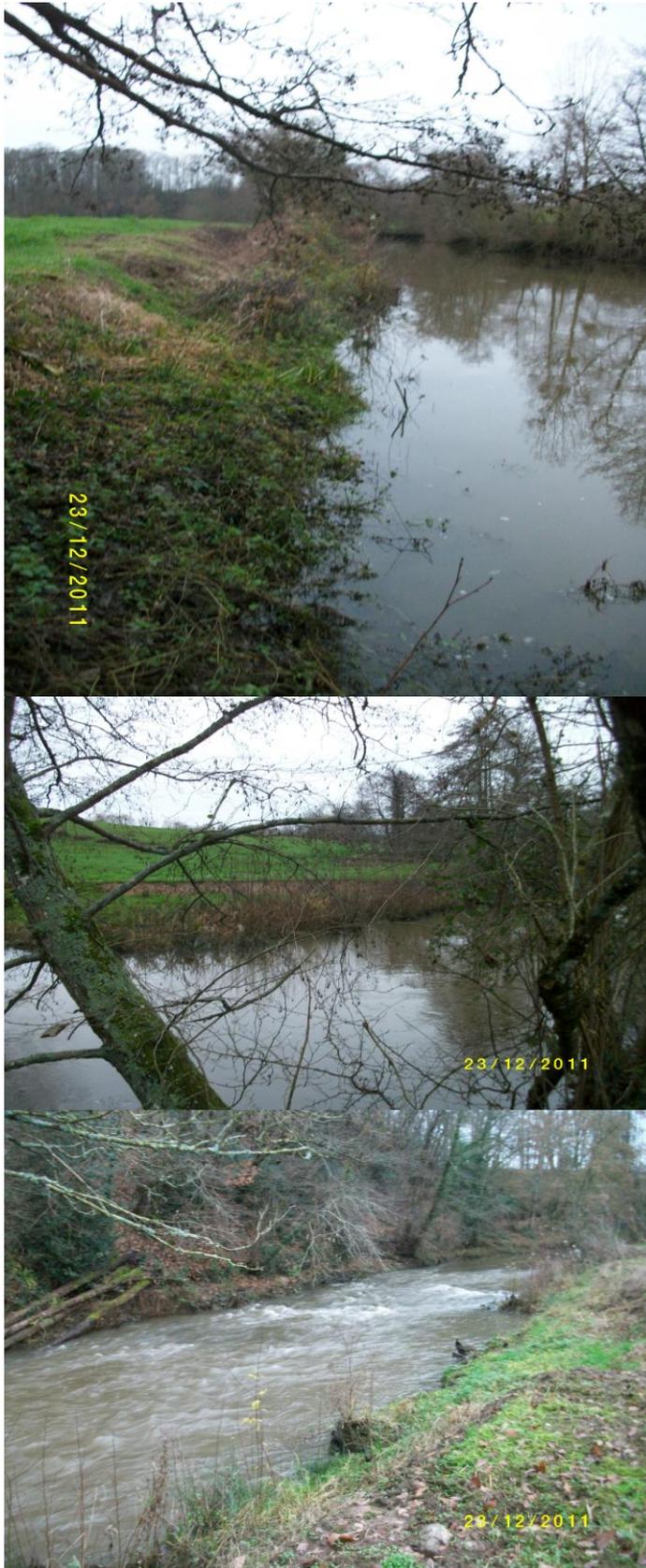


Figure 20. La Basse Mazure, Forcé.

► *Décembre 2011. Vue d'une berge dénuyée avec croissance des hélrophytes et de ligneux.*

► *Décembre 2011. Vue d'une banquette latérale végétalisée au stade hélrophytes et jeunes aulnes. Noter l'ancien niveau de la berge avant abaissement (zone dégradée par le piétinement bovin). Cette zone est actuellement clôturée.*

► *Décembre 2011. Vue de 3 radiers naturels en blocs et pierres en amont de l'ancien barrage En dépit de la forte pente du talus rive droite, les arbres n'ont pas chuté. La présence de troncs en limite du cours d'eau provient d'arbres tombés depuis le sommet du talus.*



Figure 20. La Basse Mazure, Forcé.

► Décembre 2011.

Site de Souffrette, Forcé / Entrammes. Vue des banquettes minérales en granulats dénoyées après abaissement de la Basse Mazure. Ces banquettes accueillent une flore exceptionnelle.

Conclusion

Ce rapport vise à faire le bilan sur l'état morphologique du cours d'eau La Jouanne après l'abaissement de la ligne d'eau dans le cadre du programme de travaux sur les ouvrages du bassin de la Jouanne. La morphologie a été suivie sur 5 portions de rivière réparties en amont et en aval du cours d'eau. Les démantèlements d'ouvrage ont débuté en 2010 (mais un abaissement depuis 2007 à Grenusse) sur la Jouanne, ce qui donne un recul maximum de 4 années sur cette thématique. La morphologie a fait l'objet d'un constat sur les compartiments de l'état de la ripisylve, des berges et du lit mineur. Les principales observations portent sur :

- l'absence de surmortalité et de chute d'arbres sur les sections de rivière ayant subi un abaissement,
- la rapidité du reprofilage des berges et l'absence d'érosion en rives,
- le retour à une granulométrie de rivière par un décolmatage rapide du lit mineur, l'importance des dépôts en berge et des banquettes naturelles pour le rétrécissement du lit d'étiage du cours d'eau et son re-méandrage.

Les résultats observés confortent le Syndicat de Bassin dans la renaturation rapide et naturelle du lit mineur, perceptible dès la 1^{ère} année après abaissement et optimale en terme de structure de berge et de lit en 3 années. La réponse de la végétation est immédiate et les cortèges végétaux (plantes rudérales puis plantes héliophytes puis ligneux) se succèdent rapidement (entre 2 et 3 ans).

Références citées

- HYDROCONCEPT (2009).- *Dossier d'autorisation et de déclaration d'intérêt général de travaux sur les ouvrages du bassin de la Jouanne*. 98 pages + annexes.
- HYDROCONCEPT (2009 & 2010).- *Suivi des indicateurs biologiques dans le cadre du Contrat Restauration Entretien de la Jouanne*. 25 pages + annexes.
- SYNDICAT DE BASSIN DE LA JOUANNE (2010).- *Bilan des travaux effectués sur les ouvrages hydrauliques du bassin de la Jouanne dans le cadre du Contrat Restauration Entretien en 2010*. 27 pages.
- SYNDICAT DE BASSIN DE LA JOUANNE (2011).- *Bilan des travaux effectués sur les ouvrages hydrauliques du bassin de la Jouanne dans le cadre du Contrat Restauration Entretien en 2011*. 27 pages.

ANNEXE 1. Cartes de localisation des barrages étudiés.