



Communauté de Communes Saône – Beaujolais

Réhabilitation de la continuité écologique sur l'Ardières

PHASE 1 CONNAISSANCE GÉNÉRALE, TECHNIQUE ET ADMINISTRATIVE DES OUVRAGES

Etude réalisée avec le concours financier de
l'Agence de l'eau RMC et la Région Rhône Alpes Auvergne

C2015-046-01

décembre 2015



SOMMAIRE

1. PREAMBULE	4
1.1 CONTEXTE	4
1.2 OBJECTIFS & PHASAGE DE L'ETUDE.....	5
2. PRESENTATION DES OUVRAGES	6
2.1 LOCALISATION.....	6
2.2 INVESTIGATIONS REALISEES	8
2.3 DESCRIPTION & ÉTAT DES OUVRAGES.....	9
2.3.1 SEUIL DU BIEF DES MOULINS.....	9
2.3.2 SEUIL MONTMAY	13
3. ENJEUX ET IMPACTS LIES AUX OUVRAGES ET A LA RIVIERE.....	17
3.1 CONTEXTE ADMINISTRATIF & FONCIER.....	17
3.1.1 SEUIL DU BIEF DES MOULINS.....	17
3.1.2 SEUIL MONTMAY	17
3.2 CONTEXTE HISTORIQUE	18
3.2.1 SEUIL DU BIEF DES MOULINS.....	18
3.2.2 SEUIL MONTMAY	18
3.3 GESTION DES OUVRAGES.....	18
3.4 USAGES	20
3.4.1 SEUIL DU BIEF DES MOULINS.....	20
3.4.2 SEUIL MONTMAY	22
3.5 CONTEXTE SOCIAL & PATRIMONIAL	23
3.6 CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....	24
3.7 CONTEXTE HYDROLOGIQUE	24
3.8 CONTEXTE HYDRAULIQUE	27
3.8.1 CAMPAGNE DE JAUGEAGES.....	27
3.8.2 IMPACT DES OUVRAGES SUR LES LIGNES D'EAU	28
3.8.3 REPARTITION DES DEBITS	30
3.8.4 DEBIT RESERVE	31
3.9 CONTEXTE HYDROMORPHOLOGIQUE	31
3.9.1 PROFIL EN LONG	31
3.9.2 DYNAMIQUE ALLUVIALE ET TRANSIT SEDIMENTAIRE	33
3.9.3 IMPACT DES SEUILS SUR LA QUALITE PHYSIQUE.....	36
3.10 CONTEXTE PISCICOLE.....	39
3.10.1ÉTAT DES PEUPELEMENTS	39
3.10.2PRINCIPALES PERTURBATIONS	40
3.10.3IMPACTS DES SEUILS.....	41
3.10.4ESPECES CIBLES.....	42
4. SYNTHESE DES ENJEUX & IMPACTS	43

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation générale des ouvrages.....	6
Figure 2 : Localisation détaillée du seuil du bief des Moulins.....	7
Figure 3 : Localisation détaillée du seuil Montmay.....	7
Figure 4 : Schéma de principe des différents éléments d'un seuil	9
Figure 5 : Photographies du seuil du bief des Moulins et de ses abords (Eau & Territoires, 2015)	10
Figure 6 : Photographies du seuil Montmay et de ses abords (Eau & Territoires, 2015)	14
Figure 7 : Parcours des biefs des Moulins et de la Terrière	20
Figure 8 : Parcours du bief de Montmay.....	23
Figure 9 : Ligne d'eau de l'Ardières et du bief rive gauche aux abords du seuil Montmay	29
Figure 10 : Ligne d'eau de l'Ardières et des biefs latéraux aux abords du seuil du bief des Moulins	30
Figure 11 : Structure des pentes de l'Ardières et de son bief vers le seuil Montmay	32
Figure 12 : Structure des pentes de l'Ardières et de ses biefs vers le seuil du bief des Moulins	33
Figure 13 : Conditions du transit sédimentaire en aval du seuil Montmay	34
Figure 14 : Conditions du transit sédimentaire aux abords du seuil du bief des Moulins	35
Figure 15 : Qualité physique de l'Ardières de part et d'autre du seuil Montmay	37
Figure 16 : Qualité physique de l'Ardières de part et d'autre du seuil du bief des Moulins	38

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Débits de référence estimés à la station hydrométrique de l'Ardières (source Banque Hydro)	25
Tableau 2 : Débits moyens et en crue estimés au droit des ouvrages.....	25
Tableau 3 : Comparaison des débits jaugés le 28/08/15 par rapport au débit à la station DREAL .	26
Tableau 4 : Débits caractéristiques d'étiage estimés au droit des ouvrages.....	26
Tableau 5 : Synthèse des enjeux et impacts des seuils.....	43

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Plan d'irrigation de 1954 des biefs des Moulins et de la Terrière (M. TONDU Bernard)	44
--	----

1. PREAMBULE

1.1 CONTEXTE

Le bassin versant de l'Ardières fait actuellement l'objet du **contrat de Rivières** du Beaujolais signé en 2012 et porté par le Syndicat Mixte des Rivières du Beaujolais (SMRB). Faisant suite à plusieurs études préalables, un programme d'actions a été défini pour améliorer l'état des milieux aquatiques et riverains des rivières du Beaujolais, dont l'Ardières. La Directive Cadre sur l'Eau fixe par ailleurs un objectif d'**atteinte du bon état écologique** de la masse d'eau identifiée sur le bassin versant de l'Ardières à l'horizon **2021**.

Parmi les problématiques mises en évidence sur le bassin versant de l'Ardières, la **restauration de la continuité écologique** apparaît comme incontournable. L'Ardières a fait l'objet par le passé d'aménagements de nombreuses prises d'eau pour l'utilisation de la force hydraulique (moulins). De nombreux seuils infranchissables sont encore recensés actuellement sur l'ensemble du réseau hydrographique.

L'un des objectifs fixés par le programme d'actions du contrat de Rivières du Beaujolais est ainsi le **rétablissement de la continuité écologique** en se focalisant sur les ouvrages les plus pénalisants.

Deux seuils ont été identifiés sur l'Ardières comme devant faire l'objet d'un aménagement pour le rétablissement de la continuité écologique :

- Ouvrage 1 : seuil du bief des Moulins à Régnié-Durette (identifiant ROE 19615) ;
- Ouvrage 2 : seuil Montmay à cheval entre les communes de Régnié-Durette et Qunicié-en-Beaujolais (identifiant ROE 60139).

Ces deux ouvrages sont recensés dans le Référentiel des Obstacles à l'Écoulement (ROE) établi par l'ONEMA (version actualisée en 2014), et ont été retenus comme **seuils prioritaires** au titre du **Grenelle** de l'Environnement.

Sur le tronçon concerné par les deux seuils, l'Ardières est classée en liste 2 au titre de l'article L.214-17 du code de l'Environnement, ce qui rend **obligatoire leur aménagement pour le rétablissement de la continuité écologique d'ici à 2018**.

En collaboration avec le SMRB, assistant à maître d'ouvrage, la Communauté de Communes Saône – Beaujolais (CCSB) s'est portée maître d'ouvrage pour une **opération de réhabilitation de la continuité écologique au droit des deux seuils de l'Ardières**. En préalable à la réalisation des travaux, la CCSB a missionné le bureau d'études Eau & Territoires pour la réalisation d'une **étude de faisabilité et d'avant-projet** pour l'équipement de ces deux ouvrages.

1.2 OBJECTIFS & PHASAGE DE L'ETUDE

L'étude réalisée par Eau & Territoires doit permettre de répondre aux attentes et objectifs suivants :

- Établir un **état des lieux** et un **diagnostic** complet et précis des deux seuils et des **enjeux anthropiques** et **environnementaux** en présence.
- Réaliser une **étude comparative** de plusieurs **solutions d'aménagement** des ouvrages pour rétablir la continuité écologique, a minima piscicole.
- Proposer pour la solution retenue par la CCSB, le SMRB et leurs partenaires un **descriptif détaillé et chiffré** des aménagements à mettre en œuvre (niveau de définition de type avant-projet).

Suite à des premières réunions réalisées au printemps 2015 avec les élus et riverains, et la DDT du Rhône, un attachement particulièrement fort au patrimoine représenté par les ouvrages et à leurs usages encore existants (biefs) a conduit la CCSB et le SMRB à abandonner un scénario d'arasement des deux seuils. Les solutions techniques à étudier dans le cadre de la mission doivent ainsi prévoir un maintien des ouvrages, avec équipement.

L'étude se décompose en **3 phases** successives devant répondre aux objectifs énoncés ci-dessus.

- **Phase 1** : Connaissance générale, technique et administrative des ouvrages.
- **Phase 2** : Réalisation d'une étude détaillée des solutions techniques.
- **Phase 3** : Définition de l'avant-projet.

Le présent rapport récapitule l'ensemble des éléments obtenus à l'issue de la **première phase de l'étude**.

2. PRESENTATION DES OUVRAGES

2.1 LOCALISATION

Les deux ouvrages concernés par l'étude se trouvent sur les territoires communaux de Cercié, Régnié-Durette et Quincié-en-Beaujolais.

- **Seuil du bief des Moulins** : il se situe à la limite communale entre Cercié et Régnié Durette ; soit environ 300 m en amont de la confluence de l'Ardières avec le ruisseau des Samsons, et 700 m du pont sur l'Ardières entre le Moulin Tondou et le château de la Terrière à Cercié ; et 600 m en aval du pont de la RD9 sur l'Ardières au hameau du Colombier à Régnié-Durette
- **Seuil Pain Bénit** : il se situe à cheval sur les communes de Régnié-Durette et Quincié-en-Beaujolais, l'Ardières faisant office de limite communale sur ce tronçon ; à 1 km en amont du pont de la RD9 au hameau du Colombier ; et à près de 300 m en aval du pont sur l'Ardières reliant le hameau de Montmay à Quincié-en-Beaujolais à la Tour Bourdon à Régnié-Durette.

Les cartes présentées ci-après permettent de localiser les deux ouvrages.

Figure 1 : Localisation générale des ouvrages

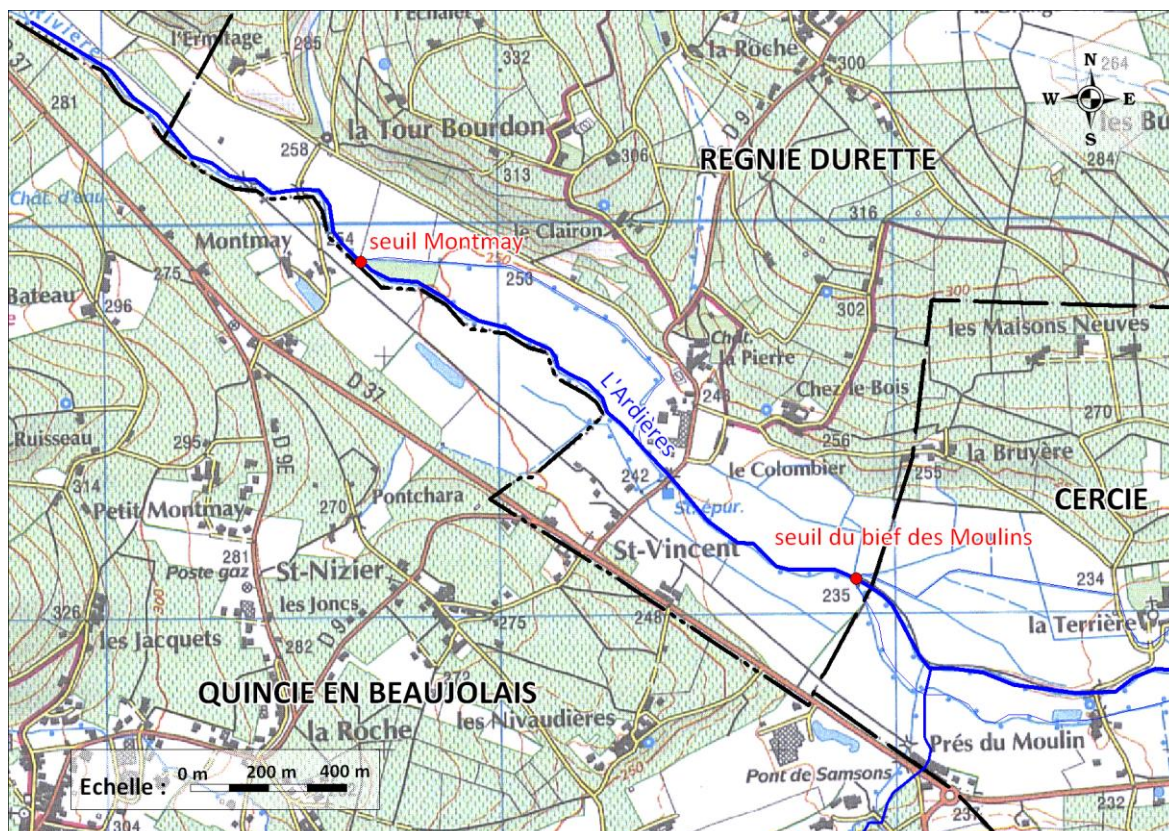


Figure 2 : Localisation détaillée du seuil du bief des Moulins

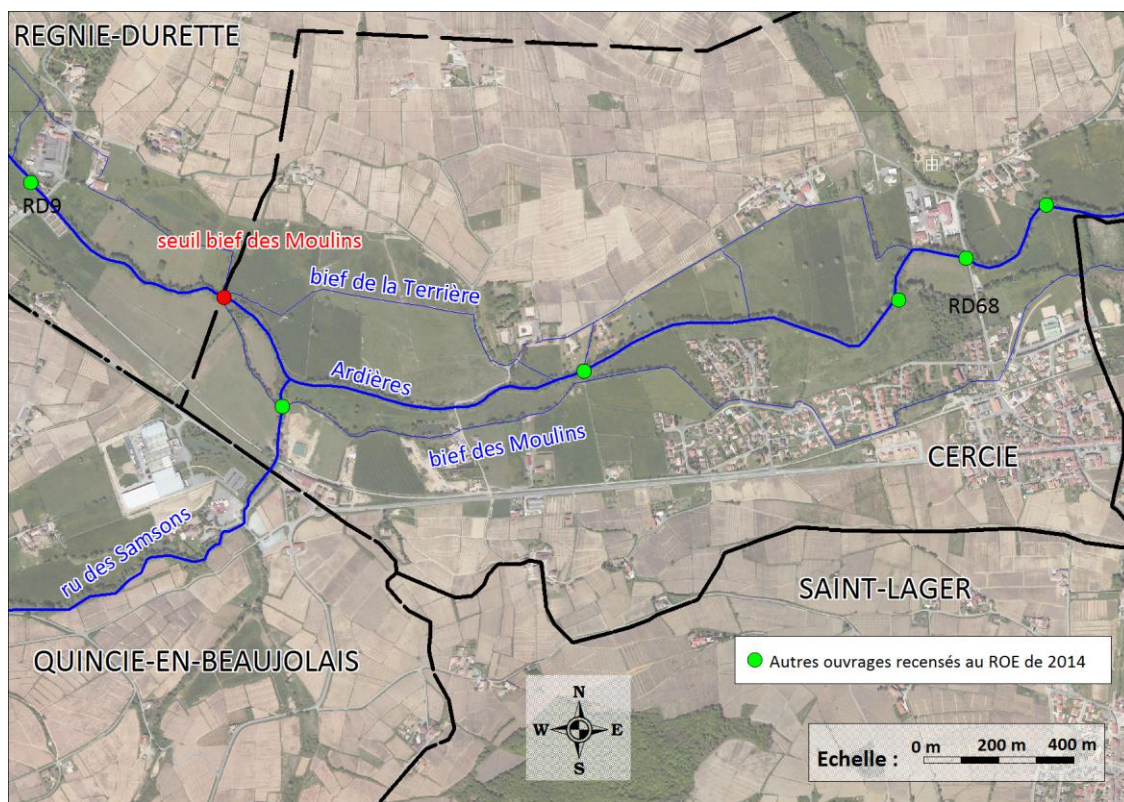
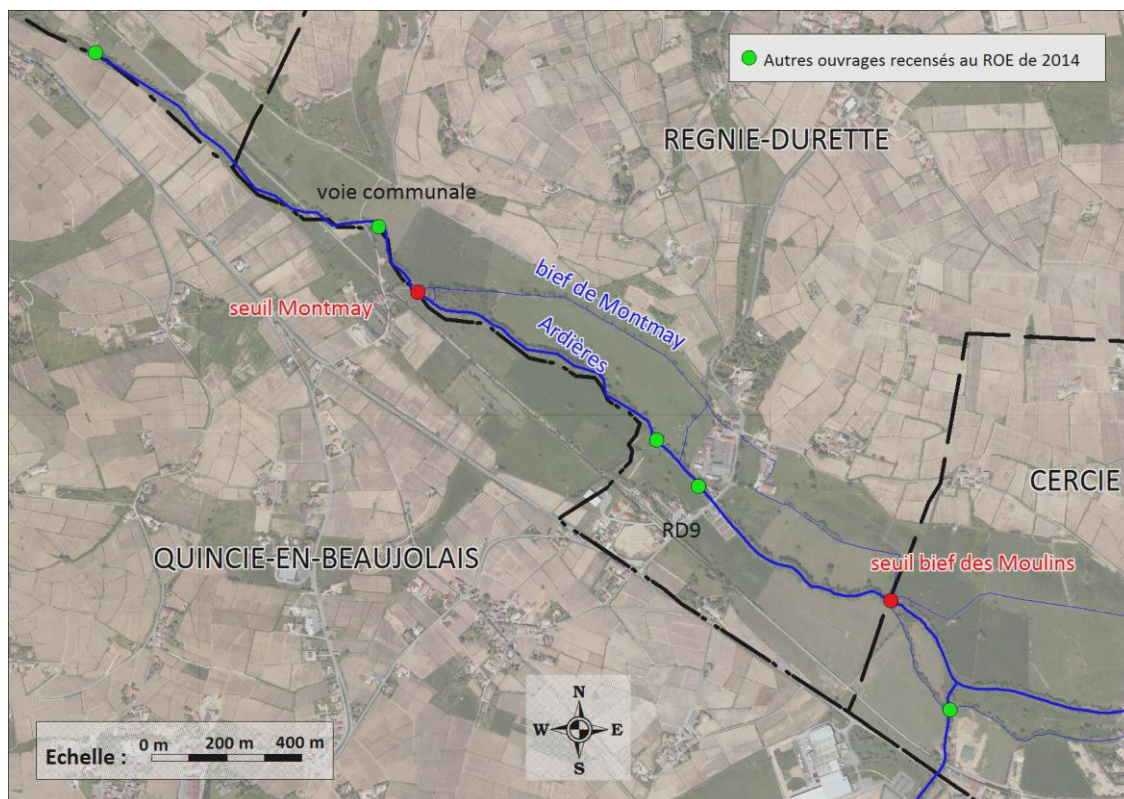


Figure 3 : Localisation détaillée du seuil Montmay



2.2 INVESTIGATIONS REALISEES

Pour mener à bien la mission, les investigations spécifiques suivantes ont été réalisées.

- **Reconnaissance de terrain** : La reconnaissance de terrain a été réalisée de la façon suivante :
 - Parcours à pied de l'Ardières entre sa confluence avec le ruisseau des Samsons à l'aval, et le pont de Montmay à l'amont (linéaire total parcouru de façon exhaustive sur plus de 2 km).
 - Relevés ponctuels au droit de points d'accès à l'amont comme à l'aval de ce linéaire (depuis le pont de la RD68E à St Lager à l'aval jusqu'à Lantignié à l'amont).
 - Relevé par points d'accès le long des biefs de dérivation depuis leur prise d'eau sur l'Ardières jusqu'à leur retour dans celle-ci, y compris les ouvrages de décharge existants.

Réalisée au cours de l'été 2015, cette reconnaissance a permis d'effectuer des relevés exhaustifs sur et aux abords des deux ouvrages à la fois sur l'Ardières et les biefs (environ 300 m de part et d'autre), et plus sommaires sur le reste du linéaire parcouru. Elle est valorisée dans les analyses des contextes hydraulique et hydromorphologique détaillées dans le présent rapport.

- **Jaugeages des débits** : Une campagne de mesures des débits de l'Ardières et de ses biefs a été réalisée le 28 août 2015, soit en condition d'étiage. Les débits de l'Ardières ont été jaugés en 4 points (amont et aval de chaque seuil) ; de même que les débits de chacun des 3 biefs juste en aval de leur prise d'eau.
- **Levés topographiques** : Des levés topographiques ont été réalisés par le cabinet de géomètre Hydrotopo au cours du mois de juillet 2015, soit en condition d'étiage. Ils ont permis la construction des modèles numérique d'écoulement de l'Ardières aux abords des deux seuils, ainsi que l'analyse du morphodynamisme du cours d'eau sur les secteurs d'influence des ouvrages. Un relevé complémentaire des fils d'eau de l'Ardières et des biefs a été réalisé par Hydrotopo le 28/8/15 au moment de la campagne de jaugeages des débits.
- **Rencontres individuelles avec les gestionnaires de chacun des 3 biefs** le 24 septembre 2015 : M. TONDU pour le bief de Moulin Tondu ; M. MORILLON pour le bief de la Terrière ; M. LAFORET pour le bief Montmay.
- **Recueil de données et informations** sur l'Ardières, les ouvrages et les biefs auprès de personnes-ressources représentant des acteurs locaux du territoire : Grégoire THEVENET et Lucien AUBERT pour le SMRB ; Jérémy VAUCHER pour la Fédération Départementale pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques du Rhône (FDPPMA69).

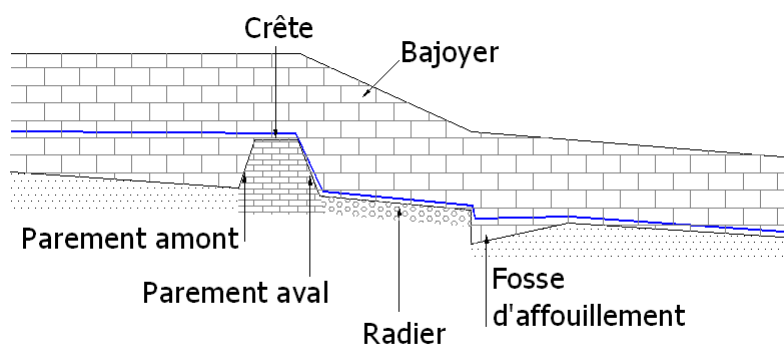
2.3 DESCRIPTION & ÉTAT DES OUVRAGES

Les descriptions présentées ci-après sur les caractéristiques et l'état des ouvrages font suite à des inspections visuelles détaillées de ceux-ci effectuées le 28 août 2015. Il convient de préciser que ces inspections restent seulement visuelles (aucun sondage de reconnaissance notamment) et qu'elles ont été réalisées alors que les ouvrages étaient en eau, même en conditions de basses eaux (lame d'eau de quelques centimètres seulement sur la crête). La caractérisation des parties immergées, notamment les fosses d'affouillement, reste ainsi imprécise. La géométrie des ouvrages a quant à elle fait l'objet d'un levé topographique par le cabinet Hydrotopo.

2.3.1 SEUIL DU BIEF DES MOULINS

On se reportera au schéma de principe ci-dessous et aux photographies présentées ci-après.

Figure 4 : Schéma de principe des différents éléments d'un seuil



L'ouvrage est un seuil en béton de type « creager » équipé de deux vannes sur sa rive droite, et prolongé par un radier incliné en enrochements liaisonnés au béton. La **hauteur de chute** totale générée par l'ouvrage à l'étiage est d'**environ 2,9 m** (dénivelée entre la ligne d'eau amont et aval). Son **état général** apparaît **plutôt bon**. Il se compose des éléments suivants.

- **Parement amont :**
 - difficile à apprécier car en eau ;
 - vertical ;
 - hauteur de pelle : 1,8 m au plus haut (rive droite vers les vannes), le seuil étant atterri sur sa rive gauche.
- **Crête :**
 - de forme cintrée (en « V »), sans doute du fait d'une érosion de sa partie centrale (environ 5 cm en deçà des bords) ;
 - bon état apparent ;
 - largeur = 10 m.
- **Parement aval :**
 - bon état apparent, quelques dépôts de mousse et herbacées ;
 - courbé de forme « creager » ;
 - hauteur : 2,0 m.

Figure 5 : Photographies du seuil du bief des Moulins et de ses abords (Eau & Territoires, 2015)



Vue depuis la rive gauche en moyennes eaux (mars 2015)



Bajoyer rive droite et vannes de vidange



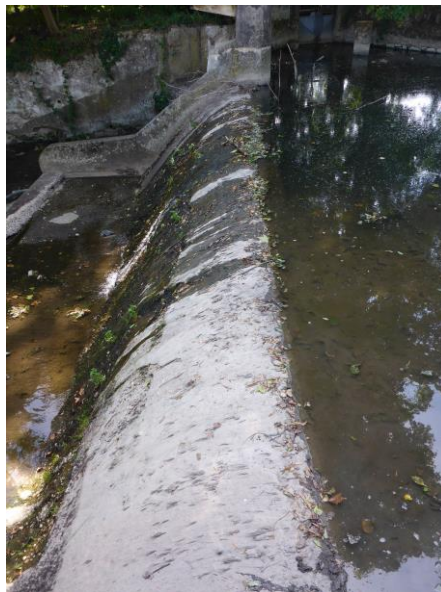
Affouillement du radier



Seuil, radier et bajoyer rive gauche



Berge rive droite aval



Crête du seuil



Berge rive gauche aval



Vanne du bief de la Terrière



Vannes de vidange



Vanne du bief des Moulins

■ **Radier** : il se décompose en 2 parties :

- la première quasi-horizontale sur une longueur d'environ 2 m se termine par un petit seuil avec échancrure centrale générant une petite chute d'une vingtaine de centimètres ;
- la seconde en pente ($\approx 4\%$) sur une longueur de 10 m se terminant par une chute de plus de 50 cm dans la fosse d'affouillement.
- état général satisfaisant en surface mais avec un affouillement sous les blocs maçonnés d'environ 50 cm sous la partie terminale (vers fosse d'affouillement) et remontant jusqu'à 4 m sous l'ouvrage sur une épaisseur moindre (≈ 10 cm).

- **Fosse d'affouillement :**
 - profondeur : 0,7 m sous le fil d'eau ;
 - longueur d'environ 8 m pour une largeur allant de 12 m au droit de la chute à 7 m en aval.
- **Bajoyers :**
 - en béton (a priori armé)
 - horizontaux à l'amont et au droit du seuil, inclinés le long du radier ;
 - en bon état général apparent, mais montrant quelques signes d'usure en pied (palplanches apparentes par endroits), le béton du mur rive droite le long du radier montre par ailleurs un mauvais état de surface.
 - le raccordement des murs bajoyers avec les berges « naturelles » aval apparaît en revanche en mauvais état : des enrochements ont été disposés contre la berge rive gauche, mais leur assise est incertaine. **Le risque d'érosion des berges et son prolongement vers l'amont en arrière des bajoyers apparaît ainsi important.**
- **Vannes de vidange et d'entretien :** 2 vannes plates sont placées en rive droite de l'ouvrage.
 - manoeuvrables par des crémaillères manuelles depuis un ponton en béton accessible depuis la rive droite ;
 - dimensions : 1,5 m de large × 1,95 m de haut ;
 - bon état apparent : elles semblent fonctionnelles ; la vanne de gauche est restée très légèrement ouverte tout l'été (2 cm), du fait de la présence de branchages, et permet de laisser passer un écoulement minimal même sans surverse sur la crête du seuil¹.
- **Prises d'eau :**
 - **Bief des Moulins** (ou de Moulin Tondou) en rive droite :
 - vanne plate manoeuvrable par une crémaillère manuelle depuis une dalle béton accessible depuis les deux rives du bief en aval ;
 - dimensions : 1,5 m de large × 1,1 m de haut ;
 - bon état apparent ;
 - ouverte d'environ 5 cm lors de la visite de reconnaissance, elle est équipée d'un seuil calé 25 cm au dessus du fond de la section aval du bief.
 - **Bief de la Terrière** en rive gauche :
 - vanne plate manoeuvrable par une crémaillère manuelle depuis une dalle béton accessible depuis les deux rives du bief en aval ;
 - dimensions : 1,3 m de large × 1,1 m de haut ;
 - bon état apparent ;
 - ouverte d'environ 10 cm lors de la visite de reconnaissance, mais en partie ensablée.

¹ M. Tondou (gestionnaire de l'ouvrage) nous a indiqué que l'écoulement sous la vanne était lié au fait que celle-ci n'avait pas été colmatée cette année. En fonctionnement courant, il n'y a pas d'écoulement sous les vannes.

2.3.2 SEUIL MONTMAY

On se reportera aux photographies présentées ci-après.

L'ouvrage est composé de 2 seuils successifs en pierres maçonnées pour une **hauteur de chute** totale de **2,7 m**. Son **état général** apparent est **globalement bon**. Il se compose des éléments suivants.

- **Seuil amont** : seuil droit en forme de fer à cheval générant une hauteur de chute de 1,6 m à l'étiage.
 - **Parement amont** :
 - difficile à apprécier car en eau ;
 - vertical ;
 - hauteur de pelle variable entre 50 cm au centre, 30 cm en rive droite, et 10 cm en rive gauche.
 - **Crête** :
 - en béton en partie usé au droit de la veine principale d'écoulement vers la rive gauche (des poutres métalliques de type rails de chemin de fer sont visibles) ;
 - en pente dans la veine principale d'écoulement ($\approx 15\%$: du fait de l'usure du béton ou d'origine ?) où la longueur est de près de 2 m alors qu'elle est d'environ 5 m sur les bords avec une pente quasi-nulle ;
 - largeur d'un peu plus de 9 m perpendiculairement à l'écoulement, mais développée au droit de la chute de près de 11m ;
 - **Parement aval** :
 - en forme de fer à cheval ;
 - bon état apparent, mais des « sondages » réalisés depuis la fosse aval avec une mire laissent apparaître un affouillement d'environ 1 m de hauteur sur 2 m de longueur sous ce parement ;
 - hauteur de 1,7 m sous la veine principale d'écoulement ; et entre 1,9 et 2,1 m ailleurs.
- **Fosse entre les 2 seuils** : seuil droit générant une hauteur de chute de 1,1 m à l'étiage.
 - profondeur entre 1 et 1,7 m ;
 - composition et état difficile à apprécier car sous eau.
- **Seuil aval (contre-seuil)** :
 - **Parement amont** :
 - difficile à apprécier car en eau ;
 - vertical ;
 - hauteur de pelle $\approx 1,1$ m.
 - **Crête** :
 - légèrement cintrée
 - épaisseur 0,6 m au centre ; 1,0 m sur les bords ;
 - bon état apparent ;
 - largeur = 10 m ;

Figure 6 : Photographies du seuil Montmay et de ses abords (Eau & Territoires, 2015)



Vue du seuil et de sa rive gauche en moyennes eaux (mars 2015)



Bajoyer rive gauche



Bajoyer rive droite aval



Crête du seuil amont et bajoyer rive droite amont



Crête du seuil amont



Crête du seuil aval



Vanne du bief

- **Parement aval :**
 - avec une marche d'escalier (0,8 m sous la crête) ;
 - bon état apparent, mais le parement n'a pas été « sondé » comme à l'amont ;
 - hauteur = 1,1 m.
- **Fosse d'affouillement :**
 - profondeur : jusqu'à 1,3 m sous le fil d'eau à l'étiage ;
 - longueur d'environ 8 m pour une largeur de près de 10 m.
- **Bajoyers :**
 - Murs en pierres maçonneries sur une longueur de 15 m entre le seuil amont et le seuil aval, et d'une hauteur comprise entre 1,0 m au droit des crêtes des 2 seuils et environ 3 m dans les fosses d'affouillement. Le bajoyer rive droite est prolongé sur 8 m à l'amont du seuil jusqu'à un épi en béton immergé. En rive gauche, le bajoyer est prolongé par la prise d'eau du bief. À noter que les 2 bajoyers ne se prolongent que d'à peine 1 m en aval du seuil aval.
 - État global moyen :
 - L'extrémité aval des 2 bajoyers est affouillée dans la fosse d'affouillement aval. En rive gauche, le bajoyer est prolongé par des enrochements en relativement bon état ; en rive droite en revanche, la berge n'est pas protégée, et le terrain en arrière du mur a été emporté.
 - Un « trou » rempli d'eau est également constaté en arrière du mur rive gauche au droit de la fosse entre les 2 seuils.
 - Suspicion d'affouillement du bajoyer rive gauche au droit de la fosse entre les seuils (mur perché au-dessus du fil d'eau), cette fosse étant immergée sous environ 1,5 m d'eau, les pieds de murs ne sont pas visibles.
 - Nombreux défauts de jointoiement sur l'ensemble des parements visibles (émergés).

▪ **Prise d'eau du bief de Montmay en rive gauche :**

- vanne plate dépourvue de crémaillère, ni d'accès pour la manœuvrer manuellement ;
- dimensions : 1,6 m de large × 1,4 m de haut ;
- bon état ;
- ouverte d'environ 6 cm lors de la visite de reconnaissance, elle est équipée d'un seuil de 20 cm de chute par rapport à la section aval du bief.

3. ENJEUX ET IMPACTS LIES AUX OUVRAGES ET A LA RIVIERE

3.1 CONTEXTE ADMINISTRATIF & FONCIER

Remarque préalable : Le seul document administratif dont il a été possible de disposer dans le cadre de la présente mission est un règlement d'eau concernant le bief dit de Montmay, qui existait en rive droite du seuil du même nom, soit sur les communes de Quincié-en-Beaujolais puis Régnié-Durette. Ce bief n'est aujourd'hui plus en service (il a été bouché sur la majeure partie de son linéaire), même s'il reste des reliquats de ses vannes d'alimentation. Ce règlement d'eau datant de 1959 a été transmis au SMRB par un propriétaire riverain du seuil (M. SPEE en rive gauche). Aucun autre document attestant de la propriété et/ou du droit d'eau liés aux seuils n'a été récupéré auprès des propriétaires des parcelles riveraines ou gestionnaires des ouvrages.

3.1.1 SEUIL DU BIEF DES MOULINS

Si la propriété de l'ouvrage n'est pas clairement établie (aucun document n'attestant de la propriété du seuil n'ayant été consulté dans le cadre de la présente étude), il est probable qu'il appartienne aux propriétaires riverains des parcelles attenantes, l'Ardières étant un cours d'eau non domanial, le fond de son lit est supposé appartenir pour moitié à chacun des propriétaires des parcelles riveraines, soit au droit du seuil :

- En rive gauche : Jean-Michel MORILLON (parcelles n°AR20 à Régnié-Durette et n°B2075 à Cercié).
- En rive droite : Bernard TONDU (parcelle n°AR31 à Régnié-Durette) ; Bernard DEMONT (parcelle n°B2075 à Cercié).

Le bief des Moulins qui s'écoule depuis la prise d'eau en rive droite n'est pas cadastré : il devrait également appartenir aux propriétaires des parcelles riveraines, soit M. DEMONT et M. TONDU sur sa partie amont.

Le bief de la Terrière est en revanche intégré aux parcelles sur lesquelles il s'écoule : propriété de MM. MORILLON Jean-Michel, Jean et Jean-Claude sur sa partie amont.

3.1.2 SEUIL MONTMAY

De la même façon, le seuil de Montmay doit appartenir aux 2 propriétaires des parcelles riveraines, soit :

- Bernard SPEE en rive gauche (parcelle n°AO140 à Régnié-Durette) ;
- Henri PLASSE en rive droite (parcelle n°AD32 à Quincié-en-Beaujolais).

Le bief en rive gauche n'est pas cadastré et doit appartenir aux propriétaires des parcelles riveraines, soit sur sa partie amont : M. SPEE en rive droite (du bief) et le groupement foncier agricole « Pardon des Labourons » domicilié à Beaujeu en rive gauche.

3.2 CONTEXTE HISTORIQUE

3.2.1 SEUIL DU BIEF DES MOULINS

Aucune date de construction du seuil n'a été retrouvée pour le seuil du bief des Moulins. Le témoignage recueilli auprès de M. TONDU mentionne des traces du moulin datant de 1267. Le **seuil et le bief des Moulins** sont ainsi vraisemblablement **antérieurs au 13^{ème} siècle**. Le moulin Tondou ou moulin de la Terrière apparaissait sur les cartes de Cassini (18^{ème} siècle).

Le seuil actuel a été **reconstruit en 1960** à la suite d'une crue ayant emporté l'ancien seuil en 1952 (date confirmée par les inscriptions figurant sur les vannes). Le seuil précédent était de type rampe en pierres, mais nous ne savons pas si c'était le seuil « originel ».

Les derniers travaux de réfection de l'ouvrage auraient été réalisés dans les années 1990 : la fosse d'affouillement, ainsi que le bajoyer rive gauche auraient notamment fait l'objet de travaux.

3.2.2 SEUIL MONTMAY

De même que pour le seuil aval, la date de construction du seuil Montmay n'a pas été retrouvée. D'après M. LAFORET, gestionnaire du bief en rive gauche, le bief, et sans doute le seuil, dateraient de « **l'an 1000** » ! Le seuil actuel serait le seuil originel et daterait de plus de 1000 ans !

Les **derniers travaux** effectués date de **2000** et ont fait suite à la crue du mois de juin qui l'avait endommagé : bajoyers repris ; vanne actuelle de prise d'eau du bief installée.

3.3 GESTION DES OUVRAGES

La gestion des ouvrages est assurée de la façon suivante.

➤ **Seuil du bief des Moulins :**

- Les **vannes du seuil** sont manœuvrées par M. TONDU.
 - **En fonctionnement courant**, les vannes restent fermées. La légère ouverture de la vanne de gauche constatée pendant l'été 2015 et qui générerait un écoulement sous celle-ci était expliquée par M. Tondou par le fait qu'elle n'ait pas été colmatée par les crues du printemps. Il semblerait surtout que des branchages n'aient pas permis de la fermer complètement comme c'était le cas pour la vanne de droite.
 - **Une fois par an** pendant l'hiver, lors d'un « coup d'eau », une chasse est réalisée pour vidanger la retenue en ouvrant l'une des deux vannes (jamais les 2 à la fois).
 - **En crue**, les vannes restent fermées car il est trop dangereux d'accéder aux crémaillères et d'ouvrir les vannes. M. TONDU indique que cela ne pose pas de problèmes vis-à-vis des inondations des parcelles riveraines agricoles à l'amont. On notera toutefois qu'un petit muret en parpaings a été érigé en rive droite à l'amont immédiat du seuil, vraisemblablement pour limiter les débordements en rive droite au droit du seuil.
- La **vanne de prise d'eau du bief des Moulins** en rive droite est également gérée par M. TONDU.

- **En « été »** (période de basses eaux), lorsque le débit n'est pas suffisant pour garder de l'eau dans l'Ardières, l'ouverture de la vanne est calée autour de « 15 dents » sur la crémaillère (jamais en-deçà de « 14 dents » correspondant quasiment à la fermeture de la vanne²). La règle appliquée par TONDU, transmise par son père, est de ne jamais prendre toute l'eau dans la rivière, et d'en prendre un tiers environ. Il fait en sorte qu'il y ait toujours de l'eau s'écoulant sur le seuil.
- **En « hiver »** (en dehors des période de basses eaux), l'ouverture de la vanne est portée à « 23 dents » au maximum (soit environ 15 cm d'ouverture). Au-delà, le risque de débordement dans le bief est important.
- La **vanne de prise de prise d'eau du bief de la Terrière** en rive gauche est gérée par M. MORILLON Jean-Michel, qui ouvre et ferme la vanne en fonction du débit et des besoins en eau. Il n'y a pas de règle établie, mais il doit toujours laisser de l'eau pour alimenter l'étang de M. GEOFFREY en amont du château de la Terrière. L'été, tandis que le débit est le plus faible, les besoins en eau sont plus importants du fait de la présence du bétail (présent du 15 mars au 15 décembre, avec des besoins les plus significatifs en juin, juillet et août). Si l'on estime à 100 l/j le besoin en eau d'une vache lorsqu'il fait bien chaud, et en estimant à 100 vaches le bétail susceptible d'être présent sur les parcelles concernées, le débit journalier correspondant peut être estimé à 0,2 l/s. Lors de l'été 2015 au cours duquel le débit est resté très bas, le bief était alimenté non pas par l'Ardières mais seulement par le retour du bief de Montmay à l'amont.

➤ **Seuil Montmay :**

- La **vanne du bief en rive gauche**³ du seuil de Montmay est gérée par MM. Jean-Marc LAFORET et Paul DESPLACES, propriétaires des parcelles agricoles riveraines du bief. Elle ne bouge quasiment jamais (ouverture d'environ 6 cm comme constatée lors de la reconnaissance de terrain du 28/08/15), sauf en cas de gros « coup d'eau » où elle est fermée.

² Lors de la reconnaissance de terrain le 28/08/15, l'ouverture était à 16 dents, ce qui correspondait à environ 4 cm d'ouverture.

³ Appelé par la suite bief de Montmay, même si cette dénomination était autrefois attribuée au bief partant en rive droite à l'amont du seuil, et qui n'est aujourd'hui plus en service

3.4 USAGES

3.4.1 SEUIL DU BIEF DES MOULINS

Le seuil du bief des Moulins permet d'alimenter **deux biefs** respectivement en rives droite et gauche :

- **Rive droite** : bief des Moulins (ou du moulin Tondou ou du moulin de la Terrière).
- **Rive gauche** : bief de la Terrière (ou du château de la Terrière).

On se reportera au plan de localisation des deux biefs présenté ci-après.

BIEF DES MOULINS

Comme son nom l'indique, le seuil du bief des Moulins semble avoir été construit à l'origine pour **alimenter des moulins**, en premier lieu desquels, le moulin Tondou (ou moulin de la Terrière) situé 800 m en aval de la prise d'eau. Le moulin Tondou utilise encore aujourd'hui la force motrice de l'eau du bief pour faire de la farine de blé. M. Tondou étant toutefois à la retraite, l'activité de minoterie n'est plus aujourd'hui ce qu'elle a été par le passé.

Historiquement, la force motrice du bief était également utilisée par d'autres moulins situés en aval jusqu'à celui de Gorge de Loup sur la commune de St Lager à l'amont du retour du bief dans l'Ardières (soit 4 km en aval de la prise d'eau). Cet ancien moulin est aujourd'hui occupé par une usine de fabrication de ciment (usine Nargot). Deux autres barrages situés en aval sur l'Ardières permettaient de compléter les besoins en eau de ces moulins, ainsi que d'un lavoir à Cercie : le barrage de Voujon existe encore mais le bief en rive droite a été supprimé ; le barrage du lavoir en aval est aujourd'hui détruit. Le seul usage perdurant aujourd'hui pour l'utilisation de la force motrice est celui de moulin Tondou.

Figure 7 : Parcours des biefs des Moulins et de la Terrière



Le bief sert également, et semble t'il depuis longtemps, d'**abreuvoir** pour les troupeaux sur l'ensemble des parcelles riveraines en pâturage, et plus ponctuellement d'irrigation des quelques parcelles cultivées, depuis la prise d'eau jusqu'au retour dans l'Ardières. C'est notamment le cas sur les parcelles en pâture de M. DEMONT de part et d'autre du bief en amont du ruisseau des Samsons.

Le bief est utilisé depuis plus récemment (quelques décennies) pour l'**agrément** et l'**arrosage** dans sa traversée des lotissements des Prés du Plat et du Pré du Bief sur la commune de Cercié.

De par sa présence en rive droite de la plaine de l'Ardières, le bief des Moulins sert aussi d'exutoire aux **eaux de ruissellement** sur le versant nord du Mont Brouilly. Ceci n'a pas été sans poser de problèmes, notamment du fait qu'il n'a pas été dimensionné à l'origine pour cet usage (usage « subi ») ; qu'un certain nombre d'obstacles sont venus limiter encore sa capacité hydraulique (dans la traversée des lotissements notamment) ; et que certains ouvrages de décharge ont été supprimés ou abandonnés par manque d'entretien. Il semble que les aménagements (fossés, ouvrages de décharge) réalisés au cours des années 2000 par la commune de Cercié aient solutionné les problèmes d'inondation liés au bief.

La question de la gestion et de l'entretien de ce bief semble par ailleurs se poser, ceux-ci n'étant pas assurés par une association syndicale ou collectivité mais ponctuellement par les propriétaires riverains. Il existait une Association Syndicale Autorisée jusqu'à il y a quelques années mais elle a été dissoute.

Le bief est ainsi équipé de plusieurs ouvrages de décharge permettant un retour partiel des écoulements vers l'Ardières : au niveau du plan d'eau de Moulin Tondou ; en aval au droit du barrage Voujon et d'une arrivée d'un fossé d'eaux pluviales ; ...

Se reporter au plan d'irrigation établi en 1954 suite à la crue de 1952 et avant la reconstruction du seuil (source M. Tondou), présenté en Annexe.

BIEF DE LA TERRIERE

Ce bief est alimenté par la prise d'eau située en rive gauche à l'amont immédiat du seuil. Il récupère également l'eau provenant de l'exutoire du bief de Montmay immédiatement en amont. À noter qu'en condition d'étiage, comme ce fut le cas pendant l'été 2015, c'est sa seule alimentation, les dépôts en rive gauche dans la retenue amont du seuil limitant l'alimentation directe par l'Ardières. M. MORILLON, gestionnaire du bief estime que 60% du débit de l'Ardières alimente le bief des Moulins en rive droite, ne laissant que peu d'eau au bief de la Terrière.

La date de construction de ce bief n'est pas connue, mais on peut supposer qu'elle correspond à la construction du château de la Terrière, et qu'elle est donc très ancienne (13^{ème} siècle comme le bief des Moulins en rive droite ?).

Les usages historiques du bief ne sont pas connus avec certitude non plus, mais il semblerait qu'il n'ait pas servi à l'alimentation de moulin (aucun moulin recensé sur les cartes de Cassini du 18^{ème} siècle). L'usage historique a dû se limiter à l'irrigation, ainsi qu'à l'alimentation des douves du château de la Terrière (encore visibles aujourd'hui).

Aujourd'hui, le bief sert aux usages suivants :

- **abreuvement** du bétail sur les parcelles en pâture ;
- **arrosage** et **agrément** au château de la Terrière ;
- **étang** construit récemment (après 2010) par M. GEOFFREY à l'amont du château de la Terrière.

Au droit du château de la Terrière, le bief se sépare en deux branches :

- l'une rejoint l'Ardières ;
- l'autre se poursuit le long de la route de Voujon (partie en souterrain) et est rejointe par un autre bief dont la prise d'eau est située au droit du barrage Voujon. Cette prise d'eau et le bief ont été refaits récemment et permettent notamment l'alimentation en eau de deux étangs, le premier déjà existant sur la propriété de M. et Mme LAURENT ; le second en cours de construction sur la parcelle aval au cours de l'été 2015.

Le bief est équipé d'un ouvrage de décharge en aval de cette parcelle, permettant le retour partiel des écoulements vers l'Ardières ; son exutoire définitif dans la rivière se trouvant quelques centaines de mètres en aval, à 150 m en amont du pont de la RD68 reliant Cercié à Villié-Morgon.

L'entretien du bief est assuré par chacun des propriétaires riverains.

On se reportera également au plan d'irrigation de 1954 photographié chez M. Tondou et présenté en Annexe.

3.4.2 SEUIL MONTMAY

On se reportera au plan de localisation du bief de Montmay présenté ci-après.

Le seuil de Montmay permet d'alimenter un bief en rive gauche qui sert à l'**abreuvement** du bétail sur les prairies pâturées, et ce jusqu'au retour du bief à l'Ardières à l'amont immédiat du seuil du bief des Moulins.

Aucun autre usage n'est recensé sur ce bief à l'exception d'un arrosage ponctuel d'un potager sur la propriété de M. DESPLACES au Colombier.

L'emprise du bief n'est pas cadastré (absence de parcelle) sur les premiers 170 m, en bordure d'une parcelle boisée entre l'Ardières et le bief ; ainsi que sur 180 m en contrebas de chez M. Laforêt. Ailleurs, il s'écoule en limite entre deux parcelles distinctes.

À une trentaine de mètres de la prise d'eau, une vanne de décharge permet un retour de l'écoulement vers l'Ardières (*cf. photo ci-contre*). Elle est ouverte environ une fois par an pour nettoyer cette partie amont du bief.

Près de 900 m en aval de la prise d'eau, un déversoir latéral permet un retour de plus des 2/3 du débit vers l'Ardières à l'amont du hameau du Colombier.



Vanne de décharge sur le bief

Le reste traverse le hameau, en partie enterré, puis s'écoule sur plus de 400 m à travers les prés pâturés en aval, pour ne venir rejoindre le lit de l'Ardières qu'en amont immédiat du seuil du bief des Moulins. En régime de basses eaux, l'écoulement est directement intercepté par le bief de la Terrière dont la prise d'eau est située immédiatement en aval, un dépôt de sédiments limitant l'alimentation de ce bief directement par l'Ardières.

Le bief est entretenu par les propriétaires riverains (MM. LAFORET et DESPLACES), ainsi que par M. DEMONT qui possède ou loue une partie des parcelles pour son bétail.

Figure 8 : Parcours du bief de Montmay



3.5 CONTEXTE SOCIAL & PATRIMONIAL

Les seuils du bief des Moulins et de Montmay et leurs biefs associés sont situés dans un contexte de plaine agricole à vocation principalement de pâturage. Seules deux zones boisées sont présentes au milieu des prairies : en rive gauche en aval du seuil Montmay entre l'Ardières et le bief ; en rive droite en aval du seuil du bief des Moulins entre l'Ardières et le bief.

Les propriétaires riverains de l'Ardières et des biefs, mais aussi les usagers et les élus, montrent un **attachement particulièrement fort aux deux seuils**, ainsi qu'**aux biefs associés**. Comme détaillé dans la partie précédente, les usages des biefs sont encore bien présents actuellement.

À noter que le site du seuil Montmay est également très fréquenté et apprécié par les jeunes des communes du territoire, comme **lieu de baignade**. Au cours des différentes visites effectuées au cours de l'été 2015, des groupes de jeunes étaient présents, et profitaient de la chute offerte par le seuil amont et de la vasque entre les deux seuils pour se rafraîchir.

3.6 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Si aucun document de type droit d'eau ou règlement d'eau n'a pu être récupéré auprès des propriétaires et/ou bénéficiaires des biefs présents au droit des deux seuils⁴, les dérivations d'eau des biefs sont vraisemblablement associées à des droits d'eau.

Étant donné les dates de construction supposée des seuils et des biefs associés, les **droits d'eau** afférant sont très **certainement « fondés en titre »** (antérieures à 1789) ; ce qui rend leur abandon quasiment impossible par la seule voie réglementaire.

Les documents d'orientation et la réglementation en vigueur liée à la fois à la restauration de la continuité écologique, et au respect des débits réservés s'appliquent par ailleurs aux deux seuils, objet de l'étude.

- Les deux ouvrages sont recensés au titre du **Grenelle de l'Environnement** comme faisant obstacle à la continuité écologique. Si ce recensement n'a pas de conséquence réglementaire, il identifie ces ouvrages comme prioritaires dans l'objectif d'atteinte du bon état écologique, vis-à-vis du rétablissement de la continuité.
- Le tronçon de l'Ardières sur laquelle sont situés les deux seuils est classé en **liste 2** au titre de l'article L214.17 du Code de l'Environnement ; liste fixée par le Préfet coordonnateur du bassin Rhône Méditerranée dans l'arrêté du 19 juillet 2013. Ce classement en liste 2 oblige les propriétaires, ou, à défaut, l'exploitant **d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs**, dans un délai de 5 ans à compter de la publication de l'arrêté, soit avant juillet 2018.
- La réglementation relative au respect du **débit réservé** (article L.214-18 du Code de l'Environnement) impose quant à elle à tout ouvrage dérivant les eaux d'un cours d'eau de laisser à ce cours d'eau un débit au minimum égal à $1/10^{\text{ème}}$ du module interannuel estimé pour ce cours d'eau. Le module interannuel d'un cours d'eau au droit d'un point considéré est défini comme valeur moyenne des débits journaliers.

3.7 CONTEXTE HYDROLOGIQUE

L'Ardières est équipée depuis 1969 d'une station hydrométrique gérée par la DREAL Rhône-Alpes à Beaujeu. Cette station se situe à 4,5 km à l'amont du seuil Montmay, et draine un bassin versant de 55 km².

Les débits de référence suivants sont déterminés au droit de la station hydrométrique DREAL.

- **Module interannuel (Q_{moy})** : c'est la valeur moyenne des débits journaliers mesurés sur l'ensemble de la période considérée. Ce débit a une valeur réglementaire au titre de l'article L.214-18 du Code de l'Environnement qui impose à tout ouvrage transversal dans le lit mineur d'un cours d'eau (seuil ou barrage) de laisser à l'aval un débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces présentes. Ce débit, communément appelé « débit réservé » (ou « débit minimal »), ne doit pas être inférieur à $1/10^{\text{ème}}$ du module interannuel sur un cours d'eau comme l'Ardières.

⁴ Le seul document qu'il a été possible de récupérer par l'intermédiaire du SMRB est le règlement d'eau des « biefs de Montmay », qui ne fonctionnent plus aujourd'hui (en grande partie bouchés), leur prise d'eau, située en rive droite à l'amont du seuil Montmay, n'étant plus non plus fonctionnelle.

- **Débit mensuel minimal annuel de période de retour T ans (QMNA5) :** c'est le débit moyen mensuel ayant la probabilité $1/T$ de ne pas être dépassé chaque année. Ce débit se calcule à partir de mois calendaire. Le QMNA5 a une valeur réglementaire : c'est le débit dit de référence d'étiage, défini comme tel au titre 2 de la nomenclature figurant dans les décrets n°93-742 et 93-743 du 29 mars 1993 pris en application de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992.
- **Débit de pointe de crue de période de retour T ans (QIXT) :** c'est le débit maximal instantané ayant la probabilité $1/T$ d'être dépassé chaque année. Il se calcule selon une loi statistique de type Gumbel à partir des débits les plus forts mesurés à la station sur la période considérée.

Tableau 1 : Débits de référence estimés à la station hydrométrique de l'Ardières
(source Banque Hydro)

Exutoire	Surface (km ²)	Q _{moy} (m ³ /s)	QMNA2 (m ³ /s)	QMNA5 (m ³ /s)	QIX2 (m ³ /s)	QIX5 (m ³ /s)
Station hydrométrique	55.0 ⁵	0.822	0.150	0.100	10	14

Débits moyens et crues

En appliquant une formulation de type Myer⁶ à partir des données fournies par la Banque Hydro au droit des deux ouvrages sur l'Ardières concernées par l'étude, nous obtenons les valeurs suivantes pour le module interannuel⁷ et les crues.

Tableau 2 : Débits moyens et en crue estimés au droit des ouvrages

Site	Surface (km ²)	Q _{moy} (m ³ /s)	QIX2 (m ³ /s)	QIX5 (m ³ /s)
Seuil Montmay	75.5	1.13	12.5	18
Seuil bief des Moulins	79.0	1.18	13	19

Au regard des résultats obtenus, il nous est possible de déterminer le **débit réservé** à laisser à l'Ardières au droit de chacun des seuils au sens de la réglementation en vigueur, soit à une valeur minimale de $1/10^{\text{ème}}$ du module interannuelle :

- Seuil du bief des Moulins : **0,118 m³/s**
- Seuil Montmay : **0,113 m³/s**.

Débits d'étiage

En ce qui concerne les débits d'étiage, nous avons préféré valoriser les résultats des mesures effectuées dans le cadre de la campagne de jaugeages des débits au droit des deux seuils le 28/08/15. Les résultats complets de cette campagne sont présentés dans la partie suivante

⁵ Attention : la superficie du bassin versant drainé a été légèrement corrigée par rapport aux données de la DREAL (54.5 km²), la caractérisation du bassin versant sur fond IGN ayant abouti à une superficie de 55 km².

⁶ Extrapolation à partir de la formule $Q_1/Q_2 = (S_1/S_2)^\alpha$ avec un coefficient α de 1,0 pour le module, et de 0,8 pour les crues.

⁷ A propos du module interannuel, une étude de détermination des débits réservés est en cours de réalisation par Eau & Territoires pour le SMRB dans le cadre du contrat des rivières du Beaujolais. Cette étude doit notamment s'appuyer sur des jaugeages à réaliser en moyennes eaux au cours de l'hiver 2015-2016 pour estimer le module interannuel des différents cours d'eau du Beaujolais. Les résultats de cette étude devraient ainsi permettre d'affiner le module interannuel de l'Ardières au droit des deux seuils Montmay et du bief des Moulins.

concernant le contexte hydraulique et la répartition des débits entre l'Ardières et ses biefs. Nous ne reprenons ici que les valeurs obtenues à l'amont des seuils, soit avant la diffuence des écoulements.

Précisons en effet que cette campagne a été réalisée en condition de très basses eaux, correspondant à un QMNA10 à la station de Beaujeu (soit 83 l/s).

L'année 2015 aura par ailleurs été particulièrement déficitaire en termes de lame d'eau écoulée dans l'Ardières, comme sur de nombreux cours d'eau de la région. Les valeurs enregistrées en juillet et en août sont proches voire inférieures au QMNA5 ; celles de juin, septembre et octobre de peu supérieures au QMNA2 ; celles d'avril et mai sensiblement inférieurs aux valeurs normales (-30% en avril et -50% en mai) ; celles du début de l'année (janvier à mars) étant de l'ordre des valeurs normales. Au vu des débits enregistrés en ce début du mois de décembre et des prévisions météorologiques annoncées, on peut s'attendre à ce que les valeurs de ce dernier mois soient également très déficitaires.

Lors de la campagne de jaugeages, les débits mesurés à l'amont des seuils ont été comparés au débit estimé à la station hydrométrique de Beaujeu. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant et permettent de distinguer pour chacun des seuils :

- le rapport entre surfaces de bassin versant drainée entre la station et le seuil ;
- le rapport entre les débits mesurés à la station et à l'amont des seuils.

Tableau 3 : Comparaison des débits jaugés le 28/08/15 par rapport au débit à la station DREAL

Site	Surface (km ²)	Débit mesuré (l/s)	Ratio de surfaces	Ratio entre débits mesurés
Station hydrométrique	55.0	83		
Seuil Montmay	75.5	90	1.373	1.084
Seuil bief des Moulins	79.0	78 ⁸	1.436	0.940

Les résultats obtenus montrent que les rapports entre débits mesurés sont sensiblement plus faibles que les rapports entre surfaces de bassin versant drainée (-20% pour le seuil Montmay et -35% pour le seuil du bief des Moulins). L'application de la même méthode de Myer aux débits d'étiage considérés conduirait ainsi à surestimer significativement les débits caractéristiques d'étiage « réels » au droit des seuils (dans les mêmes proportions qu'indiqués ci-dessus).

Nous avons donc fait le choix de retenir pour les débits caractéristiques d'étiage les valeurs obtenues par application du ratio sur les mesures de débits. Nous obtenons ainsi les débits caractéristiques suivants.

Tableau 4 : Débits caractéristiques d'étiage estimés au droit des ouvrages

Site	Surface (km ²)	QMNA2 (l/s)	QMNA5 (l/s)
Seuil Montmay	75.5	163	108
Seuil bief des Moulins	79.0	141	94

Il convient de garder à l'esprit que ces valeurs correspondent à des débits influencés par les prélèvements et rejets éventuels, et non à des débits « naturels ». Par exemple, la diminution du

⁸ Ajout du débit jaugé sur l'Ardières et sur le bief de la Terrière qui correspond exactement à celui à l'extrémité aval du bief de Montmay qui se rejette directement dans le premier à l'amont immédiat du seuil.

débit entre le seuil Montmay et celui du bief des Moulins s'explique essentiellement par la « consommation » d'une partie de l'eau dérivée dans le bief Montmay⁹.

La comparaison des débits retenus à l'étiage avec les débits réservés estimés précédemment à partir du module interannuel nous amène à la première conclusion suivante : pour chacun des deux ouvrages, en condition de débit de référence d'étiage (QMNA5), la totalité du débit devrait être laissée à la rivière. En d'autres termes, **dans des conditions d'étiage sévère**, soit pour un débit inférieur au débit réservé estimé (113 l/s pour le seuil Montmay ; 118 l/s pour le seuil du bief des Moulins), **les usagers des biefs devraient, dans le respect de la réglementation en vigueur, fermer complètement les vannes de prise d'eau.**

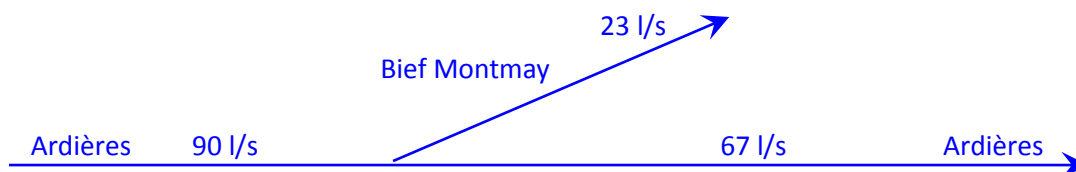
3.8 CONTEXTE HYDRAULIQUE

3.8.1 CAMPAGNE DE JAUGEAGES

Une campagne de jaugeages a été réalisée le 28 août 2015 au droit des ouvrages. Comme précisé dans la partie précédente sur l'hydrologie de l'Ardières, cette campagne a été effectuée dans des conditions de très basses eaux : équivalent au QMNA10 de l'Ardières. En termes de débit moyen journalier, le débit enregistré à la station de Beaujeu correspondait à un débit non dépassé en moyenne 7 jours par an au cours des 46 années de mesures effectuées (plus de 16500 débits journaliers mesurés).

Dans de telles conditions, les mesures ont montré les répartitions de débit suivantes.

➤ Au droit du seuil Montmay :

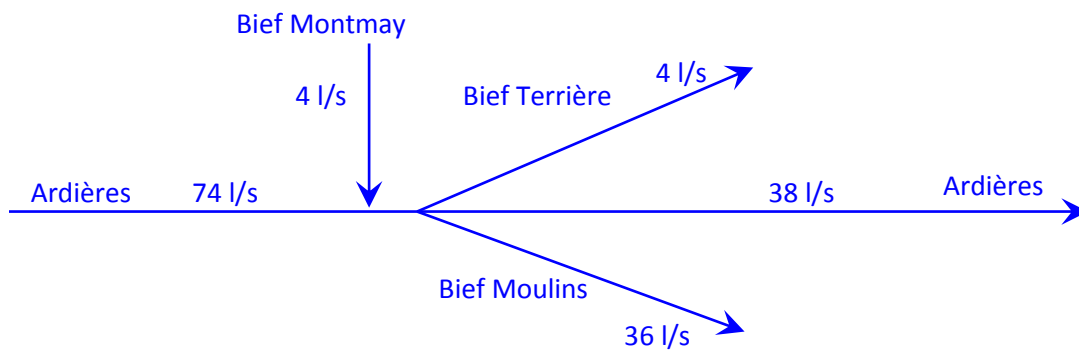


Précisons que lors de la mesure, la vanne de prise d'eau du bief laissait une ouverture de 6 cm, ce qui correspond a priori à sa position courante (en dehors des « coups d'eau ») d'après M. LAFORET, son gestionnaire.

En condition d'étiage sévère (QMNA10), et dans la configuration d'ouverture de la vanne relevée correspondant à l'usage courant, le bief en rive gauche du seuil Montmay dérive ainsi **25% du débit de l'Ardières**. Le débit laissé à la rivière est très largement inférieur au débit réservé de 113 l/s estimé précédemment.

⁹ Attention : cette « consommation » d'une dizaine de l/s est surtout liée à l'évaporation et/ou perte depuis le bief, la consommation théorique liée à l'abreuvement du bétail restant limitée (<< 1 l/s).

➤ **Au droit du seuil du bief des Moulins :**



Précisons que lors de la mesure, le bief de la Terrière reprenait intégralement l'écoulement provenant du retour du bief Montmay juste en amont. La vanne de prise d'eau du bief de la Terrière était ouverte de 10 cm, ce qui correspond a priori à son ouverture en gestion courante pendant l'été d'après M. MORILLON, son gestionnaire.

La vanne de prise d'eau du bief des Moulins était quant à elle ouverte « à 16 dents » sur la crémaillère (ouverture d'environ 4 cm), ce qui correspond à une ou deux dents près à l'ouverture minimale laissée pendant l'été d'après son gestionnaire, M. TONDU.

En condition d'étiage sévère (QMNA10), et dans la configuration relevée d'ouverture des vannes, correspondant à l'usage courant en période d'étiage estival :

- le **bief des Moulins** en rive droite du seuil dérive ainsi près de **la moitié du débit amont de l'Ardières** ;
- le **bief de la Terrière** en rive gauche dérive quant à lui **5% du débit total de l'Ardières** (comprenant le débit de retour du bief de Montmay). Dans la configuration actuelle, le débit dérivé correspond en fait au seul débit du bief de Montmay à son retour dans l'Ardières.
- Le **débit laissé à la rivière** est très largement inférieur au débit réservé de 118 l/s estimé précédemment : seulement **un tiers du 1/10^{ème} du module** réglementaire.

3.8.2 IMPACT DES OUVRAGES SUR LES LIGNES D'EAU

Les levés topographiques effectués au cours de l'été 2015 au droit et aux abords des deux seuils ont permis d'apprécier l'impact des ouvrages sur les lignes d'eau. Pour les besoins de l'étude, nous avons procédé à une modélisation numérique des écoulements de l'Ardières sur 250 mètres de part et d'autre du seuil Montmay et 350 m de part et d'autre du seuil du bief des Moulins. Réalisée à partir du logiciel Isis Flow, nous avons calé le modèle sur les lignes d'eau relevées lors des levés, pour les débits mesurés ou estimés au moment de ces levés à partir de la campagne de jaugeages du 28 août 2015.

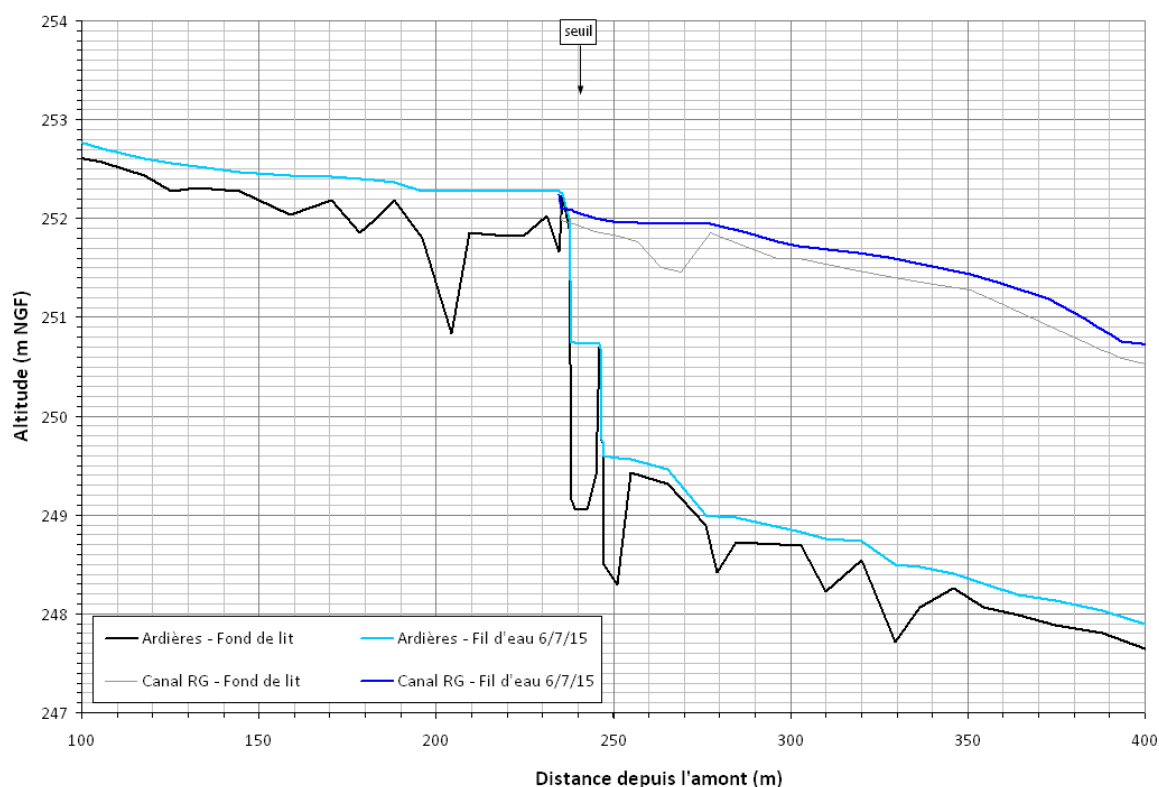
SEUIL MONTMAY

Le seuil de Montmay a un **impact fort sur la ligne d'eau**, que ce soit en condition de basses, moyennes ou hautes eaux :

- **Étiage (QMNA5)** : la dénivelée totale générée par les deux seuils composant l'ouvrage est de 2,7 m (1,6 m pour le seuil amont ; 1,1 m pour le seuil aval). La lame d'eau sur chacun des deux seuils est d'environ 5 cm seulement.

- **Écoulement courant** (module interannuel) : la dénivelée entre l'amont et l'aval des deux seuils est la même qu'à l'étiage. La lame d'eau sur chacun des seuils est d'environ 20 cm.
- **Crue biennale** : pour une crue courante comme la crue biennale, la dénivelée reste importante (toujours 1,6 m pour le seuil amont ; 1 m pour le seuil aval du fait d'une lame d'eau aval plus importante venant quasiment « noyer » le seuil aval. Le régime d'écoulement des deux seuils reste toutefois dénoyé.

Figure 9 : Ligne d'eau de l'Ardières et du bief rive gauche aux abords du seuil Montmay

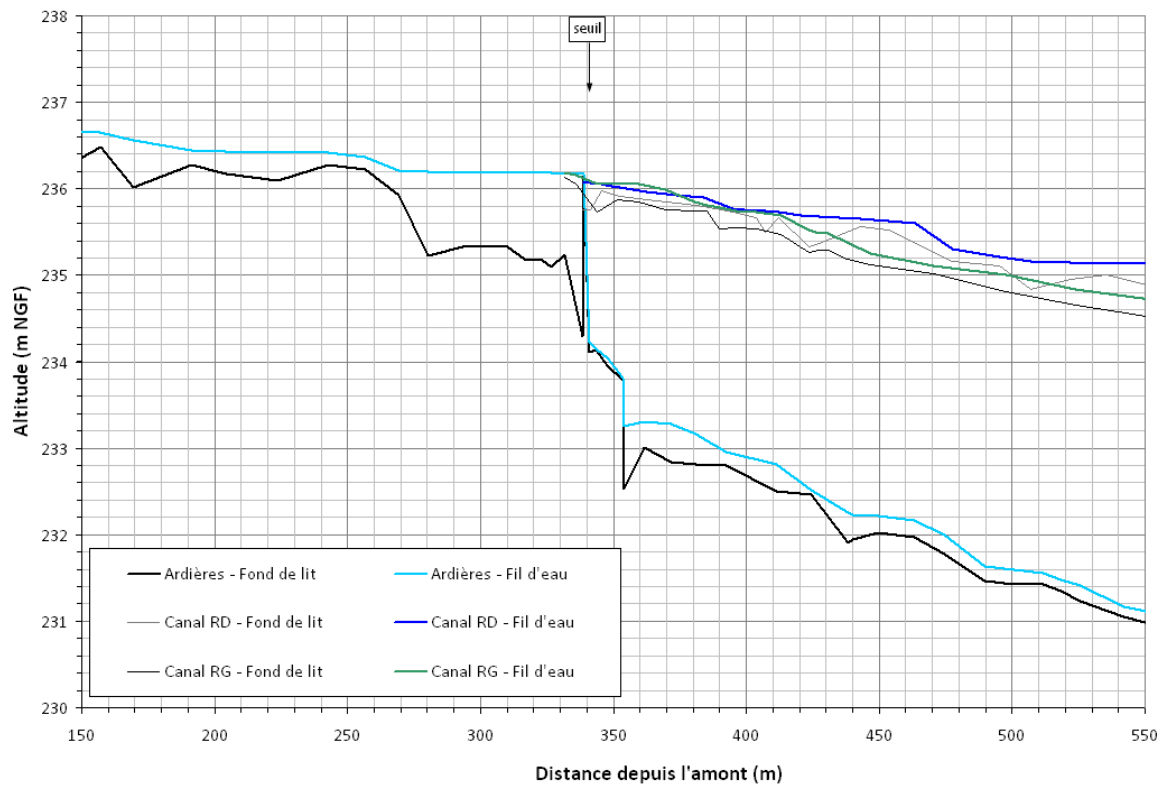


SEUIL DU BIEF DES MOULINS

En l'absence d'ouverture des vannes de vidange, l'ouvrage a un impact fort sur la ligne d'eau, que ce soit en condition de basses, moyennes ou hautes eaux.

- **Étiage** (QMNA5) : la dénivelée totale entre l'amont et l'aval du seuil est de 2,9 m. La lame d'eau sur le seuil est de seulement 5 cm.
- **Écoulement courant** (module interannuel) : la dénivelée entre l'amont et l'aval du seuil est de 2,8 m. La lame d'eau sur chacun des seuils est d'environ 20 cm.
- **Crue biennale** : pour une crue courante comme la crue biennale, la dénivelée reste importante (2,6 m). Le régime d'écoulement reste dénoyé, et la lame d'eau sur le seuil est de 0,8 m.

Figure 10 : Ligne d'eau de l'Ardières et des biefs latéraux aux abords du seuil du bief des Moulins



3.8.3 REPARTITION DES DEBITS

SEUIL MONTMAY

La répartition des débits entre l'Ardières et le bief rive gauche a été simulée dans la configuration d'ouverture de vanne telle que constatée au cours de l'été 2015.

- **QMNA5** : le bief dérive environ **25%** du débit de l'Ardières, soit 26 l/s ; le débit laissé à l'Ardières étant de 82 l/s.
- **Module** : le bief ne dérive plus que **6%** du débit de l'Ardières, soit 67 l/s ; le débit laissé à l'Ardières est de plus d'1 m³/s.
- **Crue biennale** : le bief dérive seulement **1%** du débit de l'Ardières (150 l/s), le reste du débit (plus de 12 m³/s) s'écoulant sur le seuil. Précisons que dans ces conditions, il est probable que les gestionnaires viennent fermer la vanne pour éviter les débordements depuis le bief dont la capacité est limitée.

SEUIL DU BIEF DES MOULINS

- **QMNA5** : le bief des Moulins en rive droite dérive environ **40%** du débit de l'Ardières (40 l/s) ; le bief de la Terrière en rive gauche en dérive **10%** (10 l/s) ; le débit laissé à l'Ardières est de 45 l/s.
- **Module** : le bief des Moulins dérive environ **4%** du débit (50 l/s) ; le bief de la Terrière en dérive **6%** (65 l/s) ; plus d'1 m³/s est laissé à l'Ardières.

- **Crue biennale** : les biefs dérivent chacun seulement **1%** du débit de l'Ardières (entre 120 et 160 l/s), le reste du débit (près de 13 m³/s) s'écoulant sur le seuil. Des débordements sont constatés sur le bief de la Terrière.

3.8.4 DEBIT RESERVE

Dans les conditions actuelles de gestion des ouvrages, le **débit réservé ne sera respecté** au droit des deux seuils qu'à partir des débits suivants :

- **Seuil Montmay** : 150 l/s, soit pour un débit moyen journalier non dépassé en moyenne **50 jours/an** environ.
- **Seuil du bief des Moulins** : 180 l/s, soit pour un débit moyen journalier non dépassé en moyenne **80 jours/an** environ.

3.9 CONTEXTE HYDROMORPHOLOGIQUE

3.9.1 PROFIL EN LONG

SEUIL MONTMAY

Les levés topographiques réalisés pendant l'été 2015 ont permis de disposer du profil en long de l'Ardières sur environ 600 m de part et d'autre du seuil Montmay.

L'analyse de la structure des pentes sur ce tronçon permet de dresser les constats suivants :

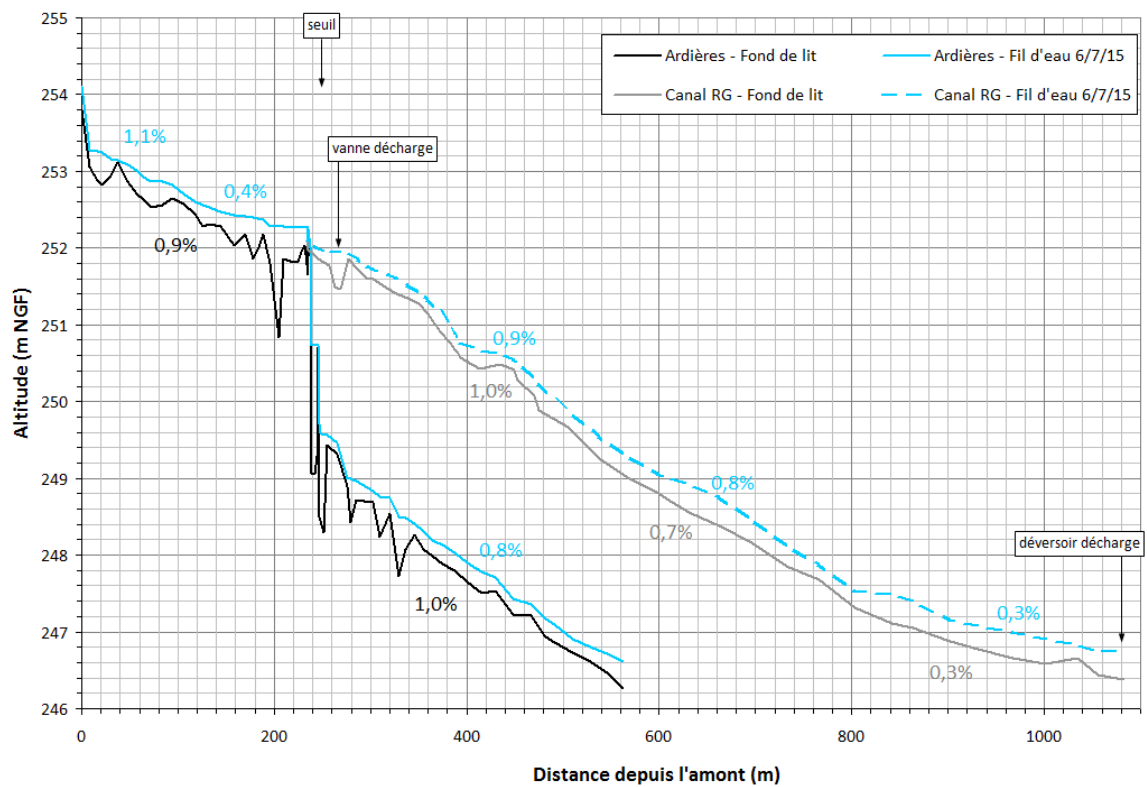
- L'amont du seuil présente une pente relativement homogène (0,9%) jusqu'au seuil situé en aval du pont de Montmay, et ce jusqu'à l'amont immédiat de l'ouvrage.
- La dénivelée entre le fond du lit à l'amont et à l'aval de l'ouvrage est importante, du même ordre de grandeur que la chute d'eau, soit environ 2,6 m.
- Le tronçon en aval du seuil présente une pente légèrement supérieure à celle en amont (1%).

L'**impact** du seuil **sur le profil en long** du lit apparaît ainsi relativement **significatif**, avec cette dénivelée importante de près de 3 m qui confère au lit de l'Ardières son caractère très encaissé, voire incisé en aval.

La figure suivante présente le profil en long de l'Ardières de part et d'autre du seuil Montmay, ainsi que le profil en long du bief en rive gauche.

Le bief de Montmay présente d'abord une contre-pente en aval immédiat de la prise d'eau du fait de la présence d'une vanne de décharge permettant de nettoyer le bief (nettoyage réalisé une fois par an d'après M. LAFORET). Ensuite, le profil du bief est assez hétérogène avec une pente longitudinale moyenne de près de 1% sur plus de 250 m ; il est notamment marqué par une seconde contre-pente 150 m en aval de la première, au niveau de la transition de la zone boisée et la prairie, et qui semble correspondre à un autre ancien ouvrage de décharge (restes de vannages en rive droite). En aval, dans la zone agricole, le profil en long est plus régulier : sa pente longitudinale est d'abord d'environ 0,7% sur plus de 250 m, puis se réduit à 0,3% sur les derniers 300 m à l'amont d'un ouvrage de type déversoir servant de décharge pour retour partiel à l'Ardières avant la traversée en partie couverte du hameau du Colombier.

Figure 11 : Structure des pentes de l'Ardières et de son bief vers le seuil Montmay



SEUIL DU BIEF DES MOULINS

Les levés topographiques réalisés pendant l'été 2015 ont également permis de disposer du profil en long de l'Ardières sur environ 600 m de part et d'autre du seuil.

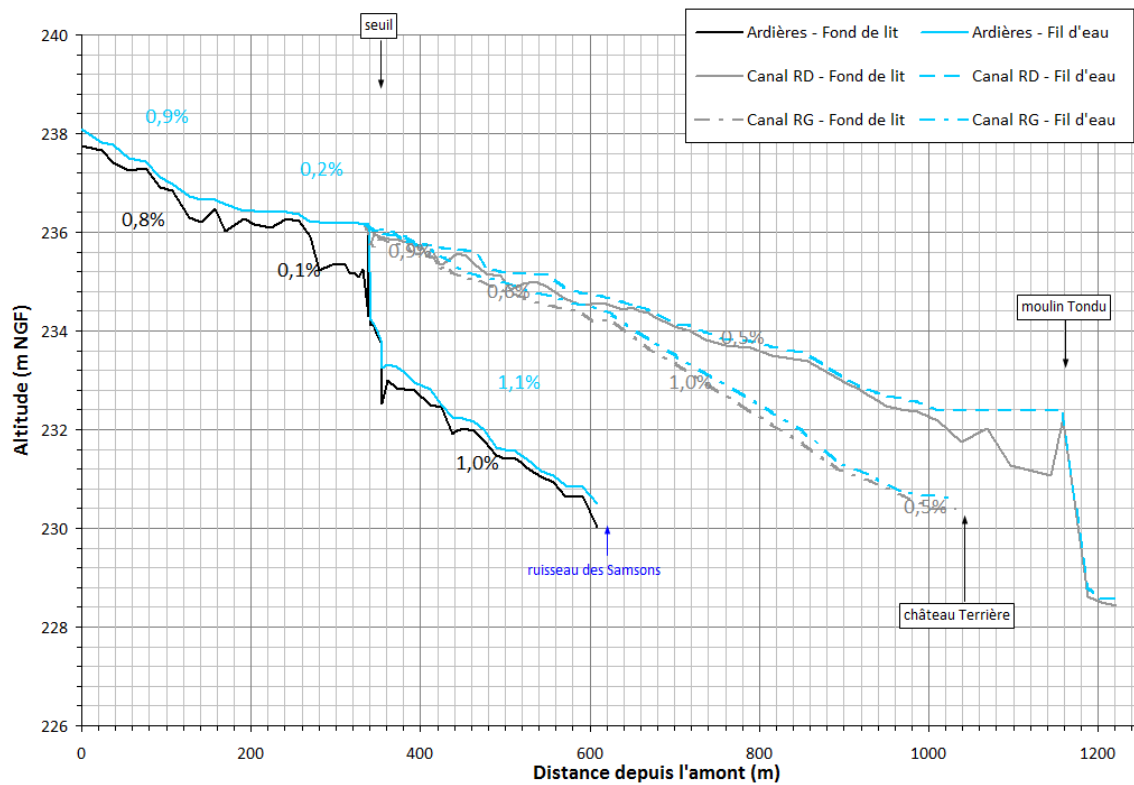
L'analyse de la structure des pentes sur ce tronçon nous permet faire les constats suivants :

- L'amont du tronçon présente une pente assez soutenue jusqu'à environ 150 m à l'amont du seuil (0,8%).
- Sur 150 m en amont du seuil, la pente se réduit significativement (moins de 0,1%), du fait de la présence de l'ouvrage en aval.
- La dénivellée entre l'amont et l'aval du seuil est un peu inférieure à la chute d'eau (2,2 m), du fait des chasses annuelles réalisées au travers des vannes, et qui limitent l'accumulation de sédiments dans la retenue amont.
- Le tronçon en aval du seuil présente une pente homogène, à nouveau soutenue, et plus forte que le tronçon amont (1%).

L'**impact** du seuil **sur le profil en long** du lit apparaît ainsi **significatif**.

La figure suivante présente le profil en long de l'Ardières de part et d'autre du seuil du bief des Moulins, ainsi que les profils en long des deux biefs associés à l'ouvrage.

Figure 12 : Structure des pentes de l'Ardières et de ses biefs vers le seuil du bief des Moulins



Le bief des Moulins en rive droite présente une pente moyenne relativement homogène (0,5%) depuis la prise d'eau jusqu'au plan d'eau du moulin de M. Tondou.

Le profil en long du bief de la Terrière présente une pente plus hétérogène entre la prise d'eau et le coude vers le sud au droit de la route vers le château de la Terrière : 0,9% entre la prise d'eau et le premier coude vers le nord ; 0,5% sur les 150 m en aval ; et enfin 1% jusqu'au coude de la route plus de 400 m en aval (déversoir de décharge latéral).

3.9.2 DYNAMIQUE ALLUVIALE ET TRANSIT SEDIMENTAIRE

Les deux seuils concernés par l'étude se situent sur un tronçon identifié dans l'étude hydromorphologique préalable au contrat de rivières comme un étau très stable et « pauvre » du point de vue du transit sédimentaire : la charge en transit y est quasiment nulle et la fourniture sédimentaire y est faible. En revanche, ce tronçon est caractérisé, comme de nombreux autres tronçons des rivières du Beaujolais par un fort ensablement de ces chenaux lié aux apports des affluents drainant des versants majoritairement occupés par la vigne. Ce tronçon est principalement caractérisé par la présence de nombreux seuils : plus d'une vingtaine recensés pour une hauteur de chute cumulée de plus de 20 m (plus du quart de la dénivelée de ce tronçon d'un peu plus de 10 km de long entre le pont de l'Hôpital à Beaujeu et le seuil de St Ennemond à Cercié).

SEUIL MONTMAY

Sur le secteur situé à l'amont du seuil jusqu'au pont de Montmay, les berges sont stables, même si légèrement affouillées. La production sédimentaire des berges est faible, et les atterrissements sont quasi-inexistants. La granulométrie du lit est composée d'un mélange de blocs, galets et graviers répartis de façon relativement équilibré et homogène. On note un ensablement localisé des zones de replat ; les radiers étant quant à eux « épargnés » du fait de vitesses plus fortes, même en basses eaux.

L'ensablement du lit devient beaucoup plus significatif sur les 50 m en amont du seuil, soit sur le secteur de retenue où la ligne d'eau est directement influencée en condition de basses et moyennes eaux. À part localement au droit d'un « trou d'eau » d'un pied de berge en extrados, la lame d'eau à l'étiage reste de l'ordre de 50 cm, et constitue ce qu'on appelle la pelle hydraulique amont du seuil.

L'**impact** du seuil Montmay sur le **transit sédimentaire** apparaît relativement **local et limité** : la pelle hydraulique amont permet d'assurer le transit des sédiments grossiers en crue ; la fosse d'affouillement entre les deux seuils est soumise à de fortes contraintes en crue, et la dissipation d'énergie qui s'y produit empêche un stockage massif des matériaux. Ces constats sont par ailleurs confirmés par le fait qu'aucun curage à l'amont du seuil ou dans la fosse d'affouillement ne semble être pratiqué par les gestionnaires des ouvrages. Le seuil est par ailleurs très ancien (plusieurs siècles voire un millénaire d'après M. LAFORET), et l'Ardières a adapté sa dynamique sédimentaire à ce profil au cours des siècles qui ont suivi la construction de l'ouvrage.

En aval du seuil, l'Ardières retrouve des caractéristiques et un fonctionnement assez similaires à ceux de l'amont : peu d'érosion de berges ni d'atterrissements ; témoignage d'une faible production et d'un faible transit sédimentaire. L'ensablement des chenaux demeure, et elle concerne un linéaire significatif (≈200 m) à l'amont d'un autre seuil recensé dans le référentiel des obstacles de l'ONEMA (ROE60138), situé environ 200 m en amont du pont du Colombier (RD9).

Figure 13 : Conditions du transit sédimentaire en aval du seuil Montmay



Lit de l'Ardières quelques centaines de mètres en aval du seuil Montmay



Impact du seuil du lavoir du Colombier (ROE60138)

SEUIL DU BIEF DES MOULINS

À partir du pont du Colombier, la dynamique sédimentaire semble un peu plus importante, même si elle reste globalement faible au regard des processus que l'on peut trouver sur l'Ardières sur le tronçon en aval du seuil de St Ennemonde à Cerchié : on note quelques érosions de berges sur l'amont plutôt, ainsi que des atterrissements. Le fond du lit est composé principalement de blocs et galets (les graves apparaissent minoritaires), et l'ensablement des zones de replat est significatif.

Cet ensablement, voire un envasement, apparaît particulièrement important sur les 50 m de retenue en amont du seuil du bief des Moulins qui génère une mouille de près de 1 m de profondeur.

Malgré la présence de vannes de vidange au droit du seuil, les dépôts de sédiments fins et grossiers restent importants dans la retenue, notamment en rive gauche contre le mur de protection de berge qui prolonge le bajoyer de l'ouvrage sur plus de 4 m.

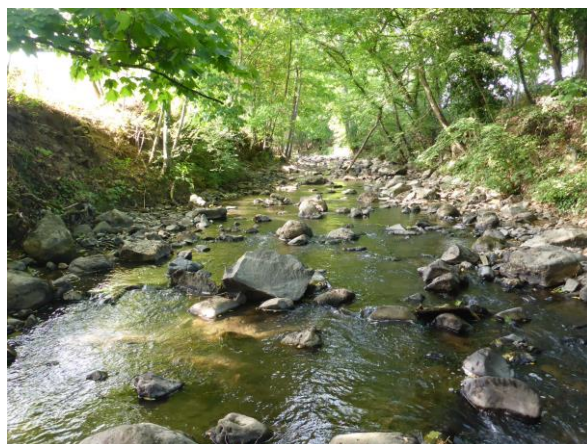
L'**impact** de l'ouvrage sur le **transit sédimentaire** apparaît **non négligeable** du fait du mode de gestion actuel des vannes (une seule chasse annuelle).

En aval du seuil, cet impact se confirme par un constat de déficit sédimentaire de charge grossière dans le lit de l'Ardières jusqu'à la confluence avec le ruisseau des Samsons : le substrat apparaît majoritairement composé de gros blocs constituant un pavage du lit, et la présence de graves et galets y est faible.

Figure 14 : Conditions du transit sédimentaire aux abords du seuil du bief des Moulins



Dépôts en rive gauche en amont du seuil



Lit pavé de blocs en aval du seuil

3.9.3 IMPACT DES SEUILS SUR LA QUALITE PHYSIQUE

La qualité physique d'un cours d'eau est souvent directement liée à sa dynamique alluviale et sédimentaire. Les constats produits dans la partie précédente peuvent ainsi permettre d'expliquer, au moins en partie, l'influence des deux seuils objets de l'étude sur la qualité physique de l'Ardières.

SEUIL MONTMAY

Un peu plus de 200 m à l'amont du seuil de Montmay, on trouve un premier seuil identifié dans le référentiel des obstacles de l'ONEMA (ROE60140) : de type rampe inclinée composée de pierres taillées, ce seuil semble relativement ancien et s'il a pu par le passé alimenter une prise d'eau de bief, son usage semble aujourd'hui surtout intéresser la stabilisation du profil en long en aval du pont de Montmay. Si une échancrure centrale dans l'ouvrage peut permettre de le rendre franchissable dans certaines conditions de débits et pour certaines espèces de salmonidés comme la truite fario, le seuil demeure globalement non ou très difficilement franchissable.

En aval, l'Ardières présente une qualité physique relativement bonne, avec un substrat de fond de lit composé de graviers, galets et blocs, des berges naturelles occupées par une ripisylve en bon état. Les faciès d'écoulement se composent d'une alternance régulière de plats et radiers, l'écoulement est relativement diversifié entre des blocs ou petits atterrissements. Un colmatage des plats par les sables est toutefois à déplorer plus ou moins localement. Les potentialités de caches et d'habitats pour les milieux aquatiques s'avèrent satisfaisantes.

Sur 50 m à l'amont du seuil Montmay, le lit est colmaté par des sables voire des vases du fait des vitesses quasi-nulles dans le plan d'eau de la retenue amont du seuil.

En aval du seuil Montmay, on retrouve des caractéristiques hydromorphologiques similaires : alternance radier/plat ; diversification des écoulements ; substrat de graves/galets/blocs en partie ensablés ; ripisylve ; habitats. Le lit apparaît toutefois un peu incisé sur quelques centaines de mètres en aval du seuil limitant les possibilités de caches et d'habitats.

L'**impact** du seuil Montmay sur la **qualité physique** de l'Ardières se fait ressentir sur les aspects suivants :

- **Lit légèrement incisé** et léger déficit sédimentaire en aval avec moins de possibilités de caches, et une proportion plus importante de blocs pavant le lit
- **Plan d'eau** à l'amont sur 50 m avec colmatage important du fond par des sédiments fins (sables et vase).
- **Obstacle à la continuité biologique** pour toute espèce et tout débit : la hauteur de chute (2,7 m) ainsi que la configuration de l'ouvrage rend sa franchissabilité impossible. La franchissabilité via le bief en rive gauche est également rendue impossible par les ouvrages présents le long du bief (vanne et déversoir de décharge, traversée couverte du hameau du Colombier).

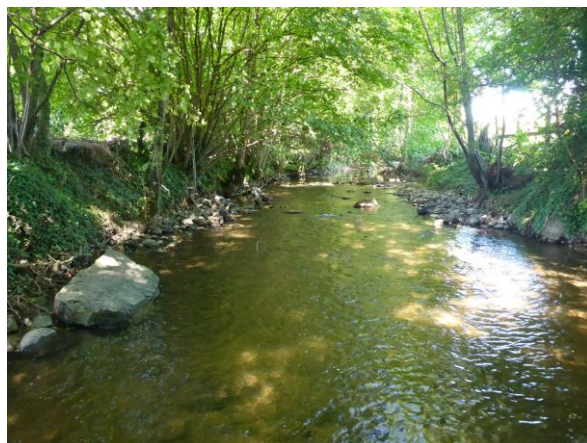
Il convient de noter que le seuil Montmay n'est pas le seul ouvrage à faire obstacle à la continuité biologique de l'Ardières sur ce secteur : 800 m en aval, on recense le seuil du lavoir du Colombier (ROE60138) ; et 200 m en amont, le seuil aval du pont de Montmay (ROE60140). Ces seuils ne sont toutefois pas répertoriés comme prioritaire au titre du Grenelle de l'Environnement, mais ils sont également concernés par les obligations réglementaires liées au classement en liste 2 de ce tronçon de l'Ardières.

À noter qu'un autre obstacle recensé au ROE (n°60137 : hauteur affichée de 0,4 m), et situé 50 m en amont du pont du Colombier (en amont du lavoir) n'existe plus aujourd'hui (non relevé au cours de la reconnaissance de terrain exhaustive sur ce secteur).

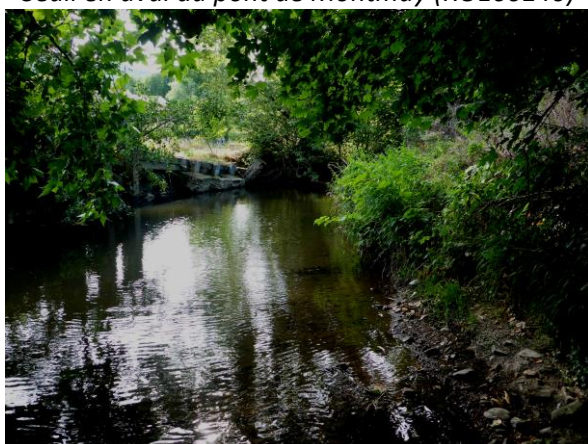
Figure 15 : Qualité physique de l'Ardières de part et d'autre du seuil Montmay



Seuil en aval du pont de Montmay (ROE60140)



Lit de l'Ardières en amont du seuil Montmay



Effet plan d'eau sur 50 m à l'amont du seuil Montmay



Seuil de prise d'eau du lavoir (ROE60138)

SEUIL DU BIEF DES MOULINS

En aval du pont du Colombier, la qualité physique apparaît d'abord un peu moins satisfaisante qu'à l'amont : le lit est plus encaissé en amont ; le substrat dominé par des blocs et gros galets ; la ripisylve dominée par des ronces ; les écoulements sont peu diversifiés. Les berges, localement artificialisées, sont également plus érodées. À noter également le rejet de la STEP de Régnié-Durette en rive droite. En aval et quasiment jusqu'au seuil du bief des Moulins, l'Ardières retrouve une qualité physique plus propice au développement des milieux aquatiques.

Sur 50 m à l'amont du seuil du bief des Moulins, le faciès d'écoulement est celui d'une mouille d'environ 1 m de profondeur, sans vitesse (plan d'eau).

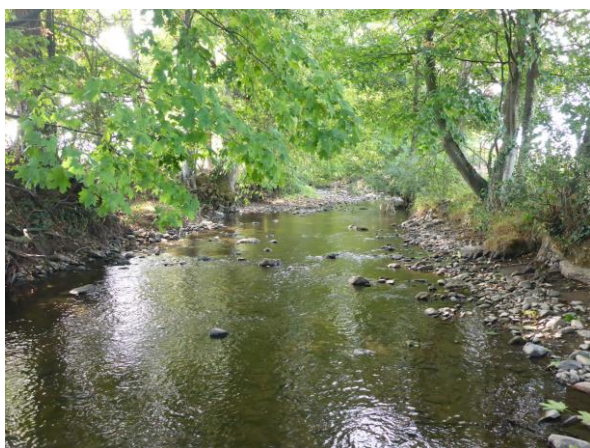
En aval du seuil, le lit est marqué par une pente plus forte, structuré par des blocs pavant le fond du lit et dominant la composition granulométrique du substrat ; les écoulements sont rapides et peu variés ; le lit est encaissé voire incisé ; les berges sont érodées ; la ripisylve est perchée. L'attractivité du cours d'eau pour les milieux aquatiques est ainsi limitée, et la qualité physique apparaît dégradée.

L'**impact** du seuil du bief des Moulins sur la **qualité physique** de l'Ardières peut ainsi se traduire de la façon suivante :

- **Lit incisé** et déficit sédimentaire en aval avec une qualité physique dégradée.
- **Effet « plan d'eau »** à l'amont sur 50 m.
- **Obstacle à la continuité biologique** pour toute espèce et tout débit, et cela même en cas d'ouverture des vannes de vidange, du fait de la présence du radier bétonné en aval du seuil, ainsi que de la chute de plus de 50 cm entre ce radier et sa fosse d'affouillement aval. La franchissabilité via les biefs en rives droite et gauche est également rendue impossible par les ouvrages présents tout au long de ces biefs.

De même que le tronçon amont, le tronçon aval de l'Ardières est concerné par d'autres obstacles à la continuité biologique. Le premier est situé à un peu plus d'1 km en aval du seuil du bief des Moulins : il s'agit du seuil de Voujon (ROE19599), d'une hauteur d'environ 2 m et qui permet d'alimenter des étangs en rive gauche à l'aval. Ce seuil n'est toutefois pas répertorié comme prioritaire au titre du Grenelle de l'Environnement, et il n'est pas non plus situé sur un tronçon de l'Ardières classé en liste 2 (car en aval de la confluence avec le ruisseau des Samsons).

Figure 16 : Qualité physique de l'Ardières de part et d'autre du seuil du bief des Moulins



Lit de l'Ardières à l'amont du seuil



*Effet plan d'eau sur 50 m à l'amont du seuil
Montmay*



Érosion de berge à l'aval du seuil



Seuil de Voujon (ROE19599)

3.10 CONTEXTE PISCICOLE

3.10.1 ÉTAT DES PEUPELEMENTS

La Fédération Départementale pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques du Rhône (FDPPMA69) a réalisé plusieurs études sur l'état des peuplements milieux aquatiques des rivières du Beaujolais, dont l'Ardières :

- Étude piscicole et asticicole des rivières du Beaujolais (2010) : étude préalable au contrat de rivières pour le SMRB.
- État initial piscicole et astacicole du contrat de rivières Beaujolais (2013).

À l'issue de ces deux études principales, les constats suivants sont faits sur l'Ardières, de l'amont vers l'aval.

- Une **population de truites fario dense et bien structurée** se développe en tête de bassin au niveau des Ardillats. La qualité piscicole, jugée au regard de l'indice poisson rivière (IPR), est estimée bonne.
- Cette qualité se dégrade un peu à l'amont de Beaujeu, et l'on note une absence des espèces accompagnatrices de la truite fario, telles que le chabot ou la lamproie de Planer.
- Au niveau de Beaujeu, le peuplement retrouve une bonne qualité, en amélioration entre 2010 et 2013, avec l'augmentation d'espèces polluo-sensibles. Toutefois, les espèces tolérantes comme le chevesne, la loche ou le goujon apparaissent sur-représentées.
- **En aval de Beaujeu**, le **peuplement** piscicole est estimé de **bonne qualité** (sauf au droit de la station de la Thuaille à St Jean-d'Ardières où elle est jugée moyenne). Ce bon résultat global lié au seul indicateur IPR est toutefois à modérer du fait de la **surabondance des espèces tolérantes** citées ci-dessus, et à l'inverse d'une **sous-abondance d'espèces polluo-sensibles** comme la truite, le chabot et la lamproie de Planer ; de même que de l'absence de cyprinidés d'eaux vives comme le barbeau ou le hotu. Pour autant, on constate une nette amélioration avec une augmentation sensible des populations de truites sur cette partie aval de l'Ardières, et l'apparition remarquable de quelques individus sur la station la plus en aval.

À la suite de l'état initial réalisé en 2013, la FDPPMA69 réalise un suivi de l'état des peuplements piscicoles sur les rivières du Beaujolais, dont l'Ardières. Une campagne de suivi intermédiaire a notamment été réalisée sur l'Ardières au cours de l'été 2015. La FDPPMA69 a eu l'amabilité de nous transmettre les premiers résultats des pêches électriques réalisés au cours de cette campagne, avant même leur interprétation.

L'état des peuplements piscicoles de l'Ardières sur le tronçon d'étude est ainsi particulièrement bien connu depuis un peu plus de 5 ans maintenant, deux stations d'inventaire par pêche électrique encadrant notamment exactement ce tronçon :

- En amont du pont de Montmay, soit à environ 300 m en amont du seuil Montmay ;
- En amont du pont de la RD68 et de la confluence avec le ruisseau de l'Ardevel, soit à environ 2 km en aval du seuil du bief des Moulins.

Les principaux éléments suivants sont à retenir quant à l'état des peuplements piscicoles de l'Ardières sur le tronçon concerné par les seuils de la présente étude.

- Le peuplement comprend entre **5 et 6 espèces** en quantité significative au droit de chacune des 2 stations.

- Après s'être améliorée entre 2010 et 2013, la qualité piscicole, jugée au regard de l'indice poisson rivière (IPR), s'est **légèrement dégradée en 2015** (IPR passant de moins de 16 à 22 au droit des 2 stations).
- Ce résultat global est toutefois à nuancer car, d'une part, l'année 2015 faisait suite à 2 années exceptionnelles ; d'autre part, la **population de truite a fortement augmentée** : sa densité a doublé à la station amont, et même triplé à la station aval ; et sa biomasse a été multipliée respectivement par 3 et 6 aux stations amont et aval.
- En ce qui concerne les autres espèces polluo-sensibles, on note l'absence de chabot en 2015 (1 individu avait été capturé à la station amont en 2013), mais une nette amélioration de la lamproie de Planer (15 individus capturés en chaque station contre seulement quelques-uns en 2013).

3.10.2 PRINCIPALES PERTURBATIONS

Les principales causes et perturbations suivantes sont susceptibles de dégrader la qualité des peuplements piscicoles sur le tronçon d'étude.

- **La température de l'eau** : un suivi thermique de l'eau mené en parallèle aux campagnes d'inventaire depuis 2013 a permis de confirmer des températures moyennes et maximales particulièrement fortes, et ce sur des durées importantes, qui pénalisent très fortement le développement d'espèces d'eau froide comme la truite fario sur le tronçon en aval de Beaujeu. Ces températures excessives peuvent s'expliquer par le cumul de plusieurs types de perturbations développées par ailleurs ci-après : seuils, biefs, élargissement du lit mouillé, abattage trop intensif de ripisylve, etc. D'après la FDPPMA69, le suivi réalisé en cette année 2015 particulièrement chaude a montré des températures dépassant les seuils limites de survie de la truite (>25°C).
- **Les seuils** : la présence de nombreux seuils sur ce tronçon empêche la remontée de certaines espèces de cyprinidés d'eaux vives comme le barbeau ou le hotu depuis la Saône ; de même qu'elle limite le développement et le brassage des populations de truites en les cloisonnant sur de faibles linéaires. Une étude génétique des populations de truites réalisée en 2012 par la FDPPMA69 confirme ce constat de cloisonnement total de l'Ardières du fait des seuils.
- **Les biefs** : en dérivant une partie non négligeable du débit de l'Ardières lors des étiages notamment sévères comme ce fut le cas en 2015, les biefs contribuent à dégrader la qualité physique, notamment habitationnelle du cours d'eau principal (lame d'eau très faible à l'étiage, voire risque d'assec ; réchauffement significatif des eaux ; dégradation de la qualité par le piétinement du bétail ; etc.).
- **La qualité physique** : sur certains secteurs ayant subi des aménagements ou interventions, la qualité habitationnelle de l'Ardières se trouve dégradée et les conditions de développement des milieux aquatiques, notamment piscicole, s'en trouvent pénalisées.
- **La qualité physico-chimique et hydrobiologique** : si elle s'avère en nette amélioration depuis les dernières années (ce qui peut expliquer en grande partie l'amélioration des peuplements piscicoles polluo-sensibles comme la truite fario), la qualité physico-chimique et hydrobiologique de l'Ardières et de ses affluents peut encore constituer un frein à l'établissement de populations saines et pérennes de poissons. Le cas de la pollution récurrente sur l'aval du ruisseau des Samsons, comme de nouveau survenu au cours de l'été 2015 où l'étiage a été particulièrement fort, vient rappeler que l'atteinte et le maintien d'une bonne qualité de l'eau sur l'Ardières ne sont pas encore acquis.

3.10.3 IMPACTS DES SEUILS

Les **impacts** générés par les deux seuils Montmay et du bief des Moulins, ainsi que de leurs biefs associés, sur la **qualité des peuplements piscicoles** sont principalement de plusieurs ordres.

- **Cloisonnement du cours d'eau** : les deux seuils représentent un obstacle à la franchissabilité pour l'ensemble des espèces piscicoles présentes sur l'Ardières, et ce en n'importe quelle condition de débits. En crue, si la lame d'eau sur les ouvrages peut éventuellement permettre au poisson de redescendre (dévalaison), la chute générée empêche toute possibilité de remontée (montaison). Les seuils empêchent donc à la fois la remontée d'espèces présentes uniquement à l'aval (barbeau, hotu depuis la Saône par exemple) ; mais aussi le brassage génétique des populations de poissons présentes de part et d'autre (truite fario notamment).
- **Effet « plan d'eau » de la retenue amont** : les plans d'eau créés en amont des seuils sont susceptibles d'augmenter la température de l'eau ; de limiter l'oxygénation (même si celle-ci est en partie réalisée en aval des chutes) ; de générer des conditions d'habitats très médiocres pour une espèce comme la truite (dépôt de sédiments fins, absence de vitesses, ...). Afin de relativiser cet effet « plan d'eau » au droit des deux seuils d'étude, il convient toutefois de signaler que la longueur des plans d'eau créés en basses et moyennes eaux n'est que d'une cinquantaine de mètres, et peut s'apparenter à certaines mouilles en amont de radiers naturels ou embâcles importants.
- **Impacts des biefs** : augmentation de la température de l'eau du fait d'eaux beaucoup plus calmes et d'une quasi-absence de ripisylve et d'ombrage le long des biefs ; dégradation de la qualité de l'eau par augmentation de la turbidité liée au piétinement des biefs par le bétail pour l'abreuvement.



Bief de Montmay en aval d'une prairie pâturée

Rappelons par ailleurs que ces deux seuils ne sont pas les seuls obstacles à la continuité piscicole sur ce tronçon aval de l'Ardières. Sans repartir de l'extrémité aval de l'Ardières à sa confluence avec la Saône depuis laquelle une dizaine d'obstacles infranchissables a été recensée dans l'état des lieux et diagnostic de l'étude hydromorphologique préalable au contrat de rivières en 2008, nous pouvons rappeler l'existence d'au moins 3 seuils infranchissables de part et d'autre des deux seuils objets de l'étude :

- Seuil Voujon à Cercié situé 1 km en aval du seuil du bief des Moulins ;
- Seuil du lavoir du Colombier à Régnié-Durette situé à 800 m en amont du seuil du bief des Moulins, et 800 m aval du seuil Montmay ;
- Seuil aval du pont de Montmay situé à 200 m en amont du seuil Montmay.

3.10.4 ESPECES CIBLES

Au regard de l'état des peuplements piscicoles connu à l'issue des études et suivis réalisés par la FDPPMA69, les espèces cibles suivantes peuvent être proposées pour un aménagement des deux seuils du bief des Moulins et de Montmay : **truite fario** comme espèces repère ; ainsi que ses espèces d'accompagnement comme le blageon, le goujon ou la loche franche, ou encore le **chabot** et la **lamproie de Planer**. Le secteur concerné par des seuils se situe en limite d'habitat naturel pour des espèces comme le hotu et le barbeau, espèces par ailleurs bloquées par les nombreux seuils présents depuis la confluence avec la Saône.

4. SYNTHÈSE DES ENJEUX & IMPACTS

Le tableau présenté ci-après synthétise les enjeux et impacts des deux seuils Montmay et du bief des Moulins sur l’ensemble des thématiques abordés dans le cadre de cette phase 1 de l’étude.

Tableau 5 : Synthèse des enjeux et impacts des seuils

Thématique	Enjeux concernés	Impacts des seuils
Foncier, administratif & historique	Propriétés privées Droits d’eau supposés existants mais non récupérés Seuils et biefs a priori très anciens (plusieurs siècles), mais ayant fait l’objet de travaux au cours du 20 ^{ième} siècle	Doivent être mentionnés dans les actes notariés de propriétés des propriétaires des parcelles riveraines et usagers des biefs
Usages & intérêts sociaux & patrimoniaux	Minoterie encore fonctionnelle de Moulin Tondu Abreuvement du bétail Agrément et arrosage de jardins Attachement fort des élus et riverains aux ouvrages et aux biefs	Permettent les prélèvements d’eau via les prises d’eau en amont
Réglementaire	Droit d’eau vraisemblablement « fondés en titre » Rétablissement de la continuité écologique (liste 2) Respect des débits réservés (1/10 ^{ème} du module)	Mise en conformité avec la réglementation (Code de l’Environnement) en respectant les droits d’eau
Hydrologie & hydraulique	Débits caractéristiques d’étiage très faibles (inférieurs aux débits réservés)	Répartition actuelle des débits à l’étiage ne respectant pas les débits réservés entre 2 et 3 mois par an Impact fort des seuils sur les lignes d’eau à l’étiage comme en crue (remous de près de 3 m)
Hydromorphologie	Profil en long de l’Ardières Dynamique alluviale et transit sédimentaire Qualité physique	Impact fort sur le profil en long (2 à 3 m de dénivelée ; lit « incisé » en aval) Impact limité du seuil Montmay ; plus important du seuil du bief des Moulins malgré les vannes (déficit sédimentaire ; pavage du lit) Effet « plan d’eau » sur 50 m dans les retenues (colmatage) Obstacles infranchissables pour tout débit
Peuplement piscicole	Qualité piscicole dont populations de truites en nette amélioration ces dernières années	Cloisonnement du cours d’eau : recolonisation impossible de certaines espèces ; absence de brassage génétique Effet « plan d’eau » : ↗ température ; ↘ oxygénation Biefs : ↗ température ; ↘ qualité (turbidité par piétinement bétail)

Annexe 1 : Plan d'irrigation de 1954 des biefs des Moulins et de la Terrière (M. TONDU Bernard)

