

# Effacement partiel et mise en place d'une rampe à enrochement sur le seuil du moulin Cadoux sur le Cousin

## L'opération

Catégorie	Réduction d'impacts
Type d'opération	Installation de dispositifs de franchissement piscicole et effacement total ou partiel d'ouvrages transversaux
Type de milieu concerné	tête de bassin versant
Enjeux écologiques	continuité écologique, espèces patrimoniales, espèces exotiques envahissantes

Début des travaux	2015
Fin des travaux	2015
Code ROE	ROE30590
Hauteur de chute	1,70 m

## Le cours d'eau dans la partie restaurée

Nom	Le cousin
Distance à la source	37,95 km

Pente moyenne	0,61 %
Débit (module)	3,92 m <sup>3</sup> /s

Contexte réglementaire	Liste 1 et 2 L214-17
------------------------	----------------------

### Références au titre des directives européennes

Réf. masse d'eau	FRHR53
Réf. site Natura 2000	Milieux humides, forêts, pelouses et habitats à chauve-souris du Morvan

## Objectifs du maître d'ouvrage

- Rétablir la continuité piscicole pour la truite Fario
- Favoriser le transit sédimentaire
- Préservation du patrimoine bâti

## Le milieu et les pressions

Le Cousin, affluent de la Cure, est un cours d'eau de première catégorie piscicole de 66,7 km de long, drainant un bassin versant de 366 km<sup>2</sup>. Elle prend sa source dans le département de la Nièvre au niveau de la commune de Champéau-en-Morvan. Le Cousin est un cours d'eau frais, rapide et faiblement minéralisé caractérisé par une faune et une flore diversifiées et rares. En conséquence, on retrouve des espèces emblématiques des milieux préservés telles que

## La localisation

Pays	France
Bassin hydrogr.	Seine-Normandie
Région(s)	Bourgogne Franche-Comté
Département(s)	Yonne
Commune(s)	Magny



- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Cadre de vie/Loisirs | <input type="checkbox"/> Sécurité                                    |
| <input type="checkbox"/> Inondation                      | <input type="checkbox"/> Gestion quantitative de la ressource en eau |
| <input type="checkbox"/> Coûts                           | <input type="checkbox"/> Qualité de l'eau                            |
| <input checked="" type="checkbox"/> Patrimoine bâti      |  |

l'Écrevisse à pieds blancs, la mulette perlière et la mulette épaisse qui exigent une attention toute particulière. La mulette perlière est directement liée à la présence de son hôte : la Truite Fario.

De nombreux moulins, majoritairement sans usage hydroélectrique aujourd'hui, sont présents sur le Cousin et perturbent le franchissement des espèces piscicoles. L'espèce cible sur le secteur est la truite Fario, d'autres espèces sont néanmoins prises en compte telles que le Chabot et le Vairon pour des franchissements ponctuels. Les retenues des seuils sont également à l'origine d'une augmentation de la température de l'eau et ont pour conséquence une altération de la qualité du cours d'eau. De plus, le transport sédimentaire a été perturbé par les nombreux seuils situés sur le Cousin. Le Cousin est classé en liste 1 et 2 au titre de l'article L.214-17 du Code de l'environnement.



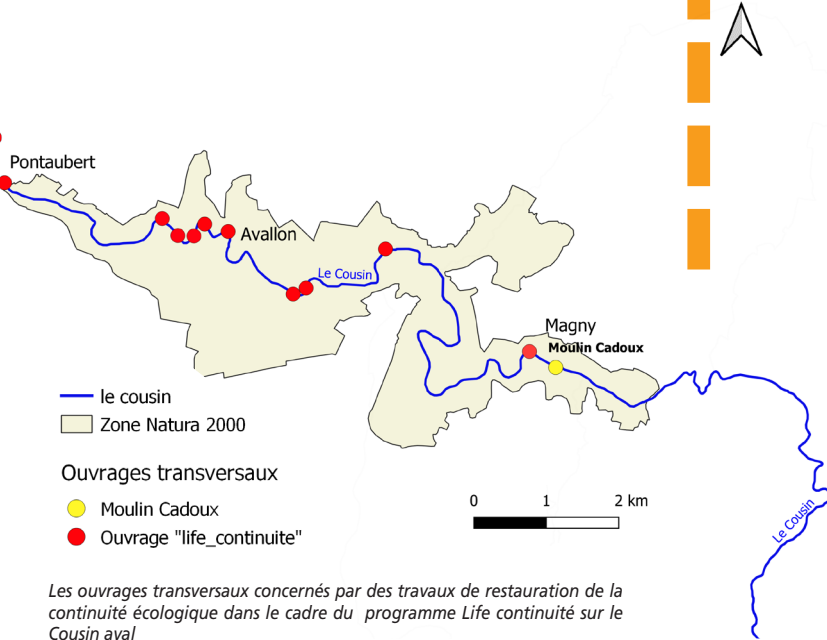
Le moulin Cadoux est localisé sur la commune de Magny à quelques kilomètres au sud d'Avallon. Une zone Natura 2000 est recensée sur le secteur « Milieux humides, forêts, pelouses et habitats à chauve-souris du Morvan ». Ce seuil, d'une hauteur de chute de 1,7 m, représente un des sites où les impacts sur le lit mineur du Cousin sont majeurs. Il fait obstacle à la continuité piscicole notamment la Truite Fario et au transit sédimentaire.

Le moulin Cadoux, ouvrage fondé en titre, est inscrit au patrimoine pittoresque et conserve encore la totalité de son complexe hydraulique (vannes, seuil, bief de dérivation). L'enjeu patrimonial sur ce site est fort. L'intégration paysagère et patrimoniale est un élément phare à considérer pour les travaux. L'ouvrage appartient à un propriétaire privé et a un usage d'agrément. Le seuil du moulin avait déjà fait l'objet de travaux puisqu'une échelle à poissons, aujourd'hui non fonctionnelle, avait été aménagée autrefois.

Le moulin est situé en bordure d'une forêt et à proximité d'une route. La pêche est une pratique courante sur cette rivière à l'amont du site.

### ■ Les opportunités d'intervention

Ce projet s'inscrit dans le cadre du programme européen « life continuité écologique, gestion de bassin versant et faunes patrimoniales associées ». Le Parc Naturel Régional (PNR) du Morvan a intégré le programme « life + continuité » à leurs directives dans l'objectif de restaurer les cours d'eau pour préserver la moule perlière et son hôte la truite Fario. Plusieurs seuils ont alors été sélectionnés sur le linéaire du Cousin aval pour faire l'objet de travaux à la suite de concertation avec les propriétaires. Ce travail d'échanges avec les propriétaires a duré trois ans. Ces ouvrages se situent dans la basse vallée du Cousin entre Magny et Pontaubert. Le programme life s'applique uniquement sur le réseau Natura2000.



Les ouvrages transversaux concernés par des travaux de restauration de la continuité écologique dans le cadre du programme Life continuité sur le Cousin aval

Concernant les travaux sur le moulin Cadoux, trois scénarios ont été proposés en discussion avec le PNR du Morvan, l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (O.N.E.M.A devenu AFB puis OFB) et le propriétaire. La Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) et la Direction Départementale des Territoires (D.D.T) ont également été consultées pour des avis essentiellement techniques et réglementaires. Le miroir d'eau et la maçonnerie du seuil ont été désignés comme les principaux éléments du site pour lesquels une attention particulière devait être apportée.

Le choix d'opération s'est orienté sur un arasement du seuil et la construction d'une passe à poisson de type naturelle dans un souci de préservation du patrimoine. Le dérasement n'était pas envisageable pour la propriétaire aux regards des forts enjeux patrimoniaux du site. Le caractère pittoresque du moulin Cadoux a en outre nécessité une autorisation à l'architecte des bâtiments de France pour la validation du projet.

Pour que l'aspect paysager soit également considéré, la rampe à enrochement a été installée en rive gauche. Elle est ainsi opposée au moulin de façon à ce qu'elle soit la moins visible possible. L'îlot boisé présent a été maintenu de manière à masquer la rampe.



Le moulin Cadoux avant travaux en décembre 2011

PNR du Morvan



### ■ Les travaux et aménagements

L'effacement partiel de 40 cm de hauteur a été réalisé sur une dizaine de mètres à partir de la rive gauche. Ainsi le miroir d'eau est toujours présent.

La passe naturelle est une rampe en enrochement multispécifique régulièrement réparti. Elle permet ainsi de recréer la dynamique naturelle du cours d'eau par l'inclinaison relativement importante de la passe. Les « menhirs » qui correspondent aux éléments verticaux de la rampe ont été réalisés en pierres pour éviter l'intégration de maçonnerie dans le paysage. Au niveau de l'aval de la rampe, un seuil avec échancrure a été aménagé permettant la création d'une fosse de dissipation pour maintenir une hauteur d'eau suffisante au pied de la rampe.

Les travaux ont été mis en oeuvre par l'entreprise ROSA sous la directive du bureau d'étude IRH.

Pour réduire au maximum l'impact des travaux sur le milieu, une technique « douce » a été préconisée limitant l'utilisation d'engins mécaniques sur le Cousin. Ces derniers auraient eu une incidence à la fois sur les populations de mulettes perlières à préserver et sur la qualité de l'eau.

Parallèlement, des actions visant à éradiquer la renouée du Japon sur le cousin aval ont eu lieu en 2015 dans le cadre du programme Life et seront à renouveler en 2026.

### ■ La Gestion et l'entretien

La rampe nécessite peu d'entretien. La propriétaire doit cependant surveiller régulièrement l'ouvrage et s'assurer de l'absence d'embâcles.

Concernant le complexe hydraulique déjà présent, la gestion des vannes motrices et de décharges est à la charge du propriétaire.

### ■ Le suivi

Dans le cadre du programme LIFE, le bureau d'étude BIOTEC a été mandaté pour déterminer « les conditions de faisabilité et la nature d'un programme de restauration de la continuité écologique de la basse vallée du Cousin » en 2012.

Un diagnostic piscicole avait également été réalisé en 2012 par l'ONEMA sur 3 stations sur le cousin aval et cinq sur des affluents du Cousin. Les stations du cours principal du Cousin Aval sont situées à proximité de Pontaubert, d'Avallon et de Magny. Vingt espèces avaient alors été capturées dont des espèces caractéristiques des cours d'eau de tête de bassin. Un suivi post travaux a été effectué aux mêmes stations en 2017.

Un état initial concernant plus spécifiquement le moulin Cadoux, a par ailleurs été réalisé en 2013 dans le cadre de l'étude « élaboration d'une stratégie de restauration de la continuité écologique sur la basse



PNR du Morvan

Rampe à enrochement sur le seuil du moulin Cadoux après travaux en 2017



Josée Peress - OFB

Moulin Cadoux après travaux en juin 2017, rampe en rive gauche

vallée du Cousin Diagnostic biologique et hydromorphologique » (Sialis, 2013).

Un premier suivi scientifique après les travaux des premiers ouvrages sur le linéaire du « LIFE » a été mis en place par le bureau d'étude « hydrosystème ingénierie » en 2015 où 7 stations ont été suivies. Le suivi s'est poursuivi en 2016 sur 14 stations. Les mesures sur celles-ci ont porté sur l'hydromorphologie (IAM et Carhyce), la physico-chimie, la température, les peuplements d'invertébrés (IBGN). Ces suivis ont été renouvelés en 2017 et les prochains auront lieu en 2022.

*Pour en savoir plus sur le suivi, voir la rubrique suivi.*

### ■ Le bilan et les perspectives

Les ouvrages aménagés ou effacés dans le cadre du programme life continuité + sur le Cousin aval ont permis de restaurer la continuité sédimentaire et piscicole sur environ 12,6 km.

Les résultats des suivis ont montré une amélioration de la qualité des habitats aquatiques sur les stations situées à l'amont des ouvrages effacés ou partiellement effacés, comme c'est le cas au moulin Cadoux. Ainsi,

## Coût

En euros TTC

MOE (comprenant également la maîtrise d'œuvre de deux autres seuils)	47 552,21 €
Travaux	71 029,00 €
<b>Total</b>	<b>118 581,21 €</b>

Partenaires financiers et financements :

57% AESN, 23% UE, 8% Région et 12% État

on observe une mosaïque d'habitats plus diversifiés et mieux répartis. Plus de 1541 m d'écoulements lents ont été transformés en radiers sur l'ensemble du linéaire. Ces nouveaux radiers représentent des habitats potentiels pour la moule perlière.

Le peuplement d'invertébrés benthiques analysé est bien diversifié avec notamment la présence d'espèces polluosensibles. Les suivis piscicoles sont également positifs avec un peuplement plus proche du peuplement piscicole naturel du Cousin Aval. La rampe réalisée sur le seuil du Moulin Cadoux facilite le franchissement de toutes les espèces.

L'arasement réalisé au moulin Cadoux a permis de maintenir le miroir d'eau tout en limitant l'emprise de celui-ci l'été. Cette opération permet de réduire le remous hydraulique à l'amont du seuil et favorise la libre circulation des sédiments.

Les pêcheurs sont satisfaits de ces aménagements. Effectivement, des truites ont été à nouveau observées dans le centre-ville d'Avallon.

Avant les travaux, les kayakistes empruntaient l'ancienne passe et ont exprimé leurs craintes quant aux opérations susceptibles de réduire le niveau de l'eau et donc de potentiellement empêcher le passage des canoés. Finalement, grâce à l'effacement partiel, les kayakistes peuvent emprunter le seuil sans difficulté.

Des changements de perception sur les aménagements ont été observés. En effet, ce programme a favorisé la sensibilisation et une meilleure connaissance sur la continuité écologique auprès des populations locales.

### La valorisation de l'opération

Les travaux du moulin Cadoux ont été valorisés dans le cadre du projet life à travers la pose de panneaux d'informations et d'une exposition itinérante. Une bande dessinée « l'eau se la raconte », un livret et trois posters ont également été réalisés dans le but de sensibiliser sur les actions de restauration de la continuité écologique auprès du grand public.

En plus de nombreux outils pédagogiques, des animations ont été organisées sur le thème de la continuité écologique pour les scolaires.

Un parcours pédagogique, le chemin bleu, retrace les différentes actions du projet le long du Cousin.



Josée Peress - OFB

Maquette géante installée sur le chemin bleu à Avallon. Celle-ci constitue une nouvelle activité touristique et permet aux visiteurs d'expérimenter les effets des obstacles sur le cours d'eau, juin 2017



Documents scientifiques :

[http://www.life-continuite-ecologique.eu/index.php?option=com\\_content&view=article&id=41&Itemid=146](http://www.life-continuite-ecologique.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=41&Itemid=146)

Films :

« Les seuils des moulins, entre patrimoine, paysage, économie et biodiversité »

[https://www.youtube.com/watch?v=zt1APd2v4\\_c](https://www.youtube.com/watch?v=zt1APd2v4_c)

« Entre rivières vives et rivières domptées, un juste équilibre »

<https://www.youtube.com/watch?v=CvPnhtqQwv8>



Contact  
assistance maître  
d'ouvrage

PNR du Morvan  
[justine.duret@parcdumorvan.org](mailto:justine.duret@parcdumorvan.org)  
03 86 78 79 00