



CHAVANON
EN ACTION
Contrat territorial

Site du barrage du Chavanon

SYNTHESE DES REFLEXIONS SUR LE DEVENIR DU SITE



Barrage du Chavanon, vue
aérienne
(C. Bogaerts, 2018)

Ce barrage aurait dû être le plus grand d'Europe pour l'époque, mais il ne sera jamais finalisé. Près d'un siècle plus tard, cet ouvrage inachevé et le batardeau dressé pour dévier les eaux du Chavanon dans une galerie dite « provisoire » sont toujours là. Ils constituent un verrou majeur à la continuité écologique de la rivière.

Depuis quelques années, un collectif de partenaires, réunis au sein du Contrat territorial Chavanon en Action, mène une réflexion autour du devenir de ce site.

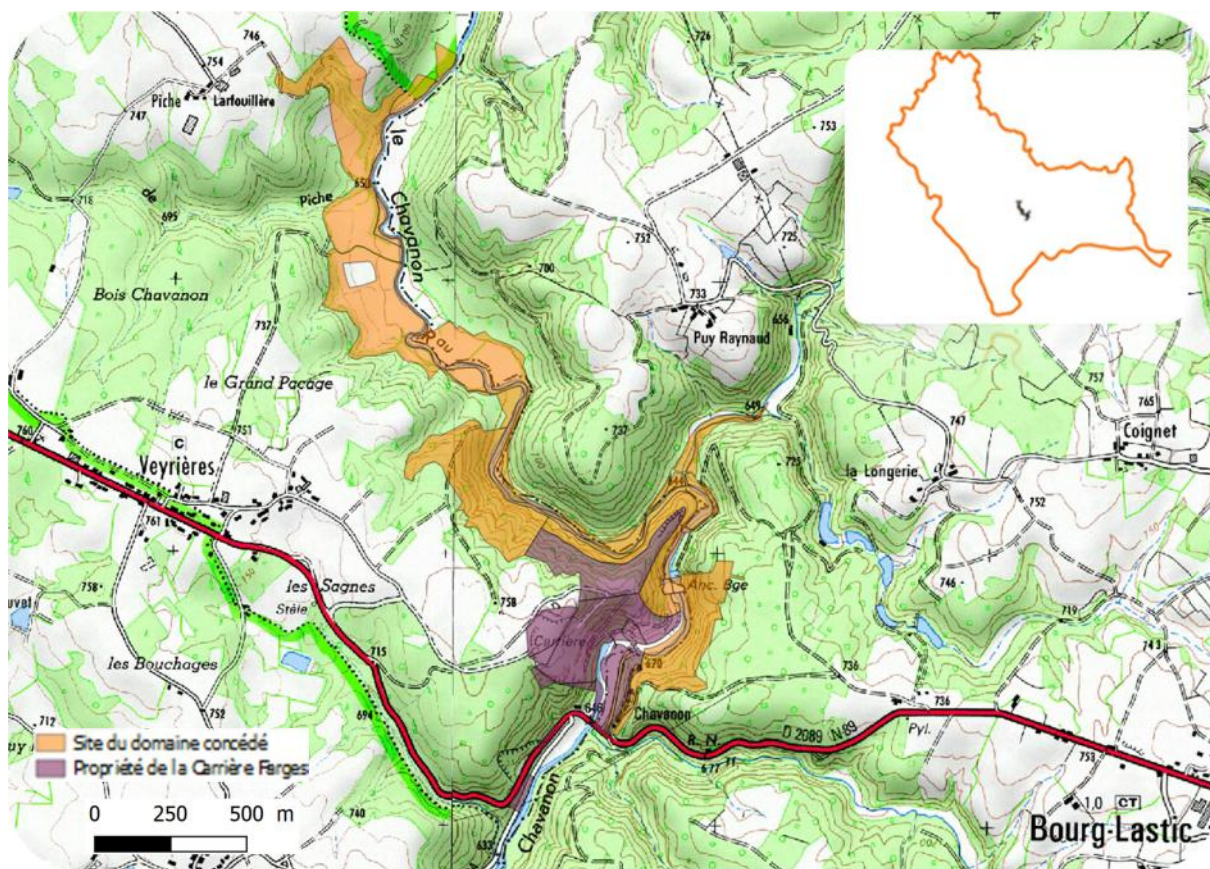
Ce document technique, validé par le COPIL, a pour objectif de synthétiser les **éléments contextuels** (locaux, réglementaires, ...) et de présenter les **différents scénarios** possibles pour l'avenir. Une **analyse synthétique**, au travers l'utilisation de plusieurs indicateurs (techniques, financiers), permet de hiérarchiser les scénarios et d'en écarter certains.



Contrat coordonné
par le Parc naturel régional
de Millevaches en Limousin

Deux sites aux enjeux communs

PRESENTATION GENERALE DU PERIMETRE D'ETUDE



Périmètre du site d'étude

Le site du domaine public concédé (orange sur la carte) s'étend sur 66 ha sur les communes de Feyt et Bourg Lastic et est actuellement intégré à la concession hydroélectrique de la Haute-Dordogne (centrales de Bort, Rhue et Auzerette).

En 1920, l'Administration a mis au concours le projet d'édification d'un barrage au Chavanon sur la Haute-Dordogne. Il s'agissait de construire un barrage de près de 100 m de hauteur et de créer un réservoir de 200 hm³. L'Administration a retenu le consortium constitué par la Société de Grands Travaux de Marseille et la Compagnie d'Entreprises Hydrauliques et de Travaux Publics. Les travaux réalisés ont débuté le 28 août 1922 et ont été arrêtés subitement le 31 mars 1926 suite à un contentieux, entre l'Administration et les entreprises, portant sur l'identification des sites des carrières pour les granulats, le

planning et les cadences de bétonnage. Cette concession est arrivée à échéance le 31/12/2012 et est susceptible d'être mise en concurrence dans un avenir proche. Même si le barrage n'a jamais été équipé et donc produit le moindre kilowatt/heure d'énergie électrique, EDF en tant qu'actuel concessionnaire, est gestionnaire de ce site. A ce jour, ces parcelles font partie du domaine public de l'Etat.

La carrière (violet sur la carte), en aval immédiat du barrage, s'étend sur 21 ha et est propriété de M. Xavier Farges. Ce site a été exploité depuis 1936 mais l'arrêt d'autorisation arrivant à échéance fin 2018, X. Farges s'est associé à EDF pour travailler à la renaturation globale du site (en application de son arrêté d'exploitation et de son obligation de remise en état du site).

DESCRIPTION GENERALE DES OUVRAGES

Les ouvrages/aménagements du Chavanon intégrés à la réflexion collective autour du devenir du site sont constitués d'amont en aval de :

① Une galerie de dérivation provisoire d'une longueur de 300 m et de 3.75 m de diamètre.

② Un batardeau qui dérive les eaux du Chavanon dans la galerie de dérivation. Une partie des eaux du Rau de Cornes y sont également dérivent et s'écoulent en sens inverse de leur cours naturel.

③ Un barrage d'une dizaine de mètres de haut, créant une retenue de 800 m de long.

④ La zone de la carrière qui recouvre actuellement une partie du lit historique du Chavanon.



Schéma descriptif du site

RAPPEL DE L'OBLIGATION REGLEMENTAIRE ET ARGUMENTS DU CLASSEMENT

L'article L214-17 du Code de l'environnement, introduit par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 2006, constitue le dispositif réglementaire pour la restauration de la continuité écologique. Elle se base sur le classement des cours d'eau en deux listes :

- la liste 1, qui vise la non-dégradation de la continuité écologique, par l'interdiction de création de nouveaux obstacles à la continuité ;
- la liste 2, qui vise la restauration de la continuité écologique, par l'obligation de restaurer la circulation des poissons migrateurs et le transport suffisant des sédiments, dans un délai de 5 ans après l'arrêté de classement.

Tout le cours du Chavanon (du Plan d'eau de la Ramade à son exutoire dans le retenue de Bort-les-Orgues) a été classé en liste 2 par arrêté du 7 octobre 2013. D'après les Services de l'Etat, aucune révision des listes n'est envisageable à moyen terme.



Ce classement se base notamment sur la richesse écologique exceptionnelle du Chavanon et la présence de la **Moule perlière** (*Margaritifera margaritifera*). D'après les données existantes, le bassin du Chavanon accueille l'une des plus belles populations de moules perlières du Limousin (environ 6000 individus). Par ailleurs, le Rau de Feyt, affluent du Chavanon, est l'un des 8 cours d'eau en France où la reproduction a été avérée par l'observation de juvéniles. Ce classement est cohérent avec les mesures 4 et 14¹ de la Charte du Parc.

BILAN DE LA FRANCHISSABILITE DES OUVRAGES

Jusqu'à présent, le Chavanon passe intégralement dans la galerie de dérivation. Cet ouvrage semble pouvoir **assurer les fonctions de dévalaison piscicole et partiellement de transit sédimentaire** ; mais la question est posée de sa franchissabilité par les poissons à la montaison.

Il s'agit d'un ouvrage rectiligne de 295 mètres de longueur environ et ayant une section courante type fer à cheval de 3,8 m de diamètre. Elle est entièrement revêtue d'un parement maçonné sur 85 m environ dans sa partie aval et tout le reste, soit environ 210 m, est revêtu par un anneau béton. La pente générale du radier est de 1,5 cm/m.

Le calcul d'un écoulement normal dans une conduite circulaire de diamètre 3,8 m avec une rugosité $K=60 \text{ m}^{1/3.s^{-1}}$ (plutôt optimiste pour la migration), pour un débit de 6,52 m³/s (module du cours d'eau) et une pente de 1,5%, conduit à une hauteur d'eau uniforme de 73 cm et une vitesse d'écoulement de **4,26 m/s**.

D'après l'équation de Videler (1993), on peut estimer la vitesse maximale de nage (U_{max}) en fonction de la longueur du poisson (L_p). Cette méthode basée sur des fondements objectifs et sur la compilation de résultats expérimentaux, est utilisée dans le cadre du protocole ICE (Information sur la Continuité Ecologique)² :

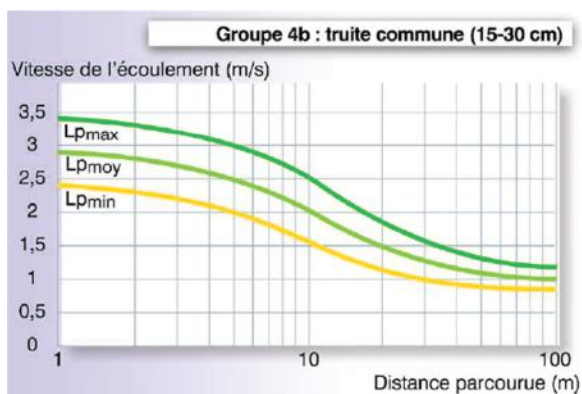
$$U_{\text{max}} = 0.4 + 7.4 L_p$$

En considérant la taille moyenne d'une truite fario adultes (*Salmo trutta*) de 23 cm

$$U_{\text{max}} = 0.4 + 7.4 \times 0.23 = 2.1 \text{ m/s}$$



Prise de vue amont de la galerie



Evaluation de la distance parcourue en fonction de la vitesse de l'écoulement pour la truite fario¹

¹ Mesure 4 : restaurer ou conforter les continuités écologiques

Mesure 14 : atteindre le bon état écologique des cours d'eau et des milieux associés

² Source : 2014, ONEMA, Information sur la Continuité Ecologique - ICE : Evaluer le franchissement des obstacles par les poissons, 200 p.

La vitesse d'écoulement au module est donc beaucoup trop importante (2 fois la vitesse maximale de nage de l'espèce cible). A cette vitesse d'écoulement, une truite ne peut remonter au maximum qu'une trentaine de mètres. La franchissabilité de cet ouvrage à la montaison n'est donc pas assurée en l'état actuel.

D'autre part, la question de la franchissabilité d'un tunnel sombre de 300 m par des truites reste incertaine, la littérature et/ou les observations empiriques locales pouvant être contradictoires (et peu fournies). « Pour toutes les espèces de poissons, il apparaît que l'obstacle principal au franchissement d'un ouvrage du point de vue de la luminosité, est la variation brutale d'intensité lumineuse, les passages délicats étant localisés à la sortie des ouvrages, avec le passage brutale lumière/obscurité et obscurité/lumière ».³



Vallée du
Chavanon riche et
préservée (en aval
du site)

Quelles solutions envisagées pour l'avenir ?

Toutes les solutions envisagées ont été étudiées en tenant compte des obligations réglementaires du site.

Les solutions pour lesquelles un usage est maintenu, sont présentées sous réserve de la validation des services de l'Etat sur le principe de mise en charge des vestiges existants (barrage non terminé).

Les estimations financières présentées sont issues de projets comparables ou d'études réalisées sur le Barrage du Chavanon.

A/ LAISSER LE SITE EN L'ETAT

Solution ① consiste à n'entreprendre aucuns travaux sur le site et à le laisser en l'état.

Le paragraphe sur le bilan de la franchissabilité (p.4) met en évidence que le tunnel dans lequel passe intégralement le Chavanon, n'est pas franchissable en l'état.

Du fait de la contrainte réglementaire instaurée par l'arrêté du 7 octobre 2013 et de l'infranchissabilité de l'ouvrage avérée, il n'est pas possible de laisser le site en l'état. EDF, en tant qu'actuel gestionnaire du site, a jusqu'en 2023 pour réaliser les travaux nécessaires à la restauration de la continuité écologique. Ensuite, EDF sera en écart réglementaire et pourra être soumis à une mise en demeure.

De plus, aucun bénéfice sur le plan économique et écologique ne permet de justifier cette solution.

³ Source : 2012, ONEMA et CETE de l'Est, Petits ouvrages hydrauliques et continuités écologiques : cas de la faune piscicole, 25 p.

B/ RENDRE LA GALERIE FRANCHISSABLE

Plusieurs pistes peuvent être étudiées :

Solution ② : L'enneigement total du radier par la mise en place d'un seuil en aval de la galerie est impossible. Compte tenu de la pente citée précédemment, l'ouvrage devrait faire environ 4,5 m de haut qu'il faudrait équiper d'une passe à poisson et qui devrait laisser passer les sédiments.

Solution ③ : L'aménagement de macro-rugosités dans la galerie permettrait de diminuer la vitesse de l'ordre de 20%, celle-ci passerait de 4.26 m/s à 3.68 m/s. La vitesse est donc encore trop élevée au vue de l'espèce cible et cette solution ne résout pas le problème pour le franchissement global des 300 m.

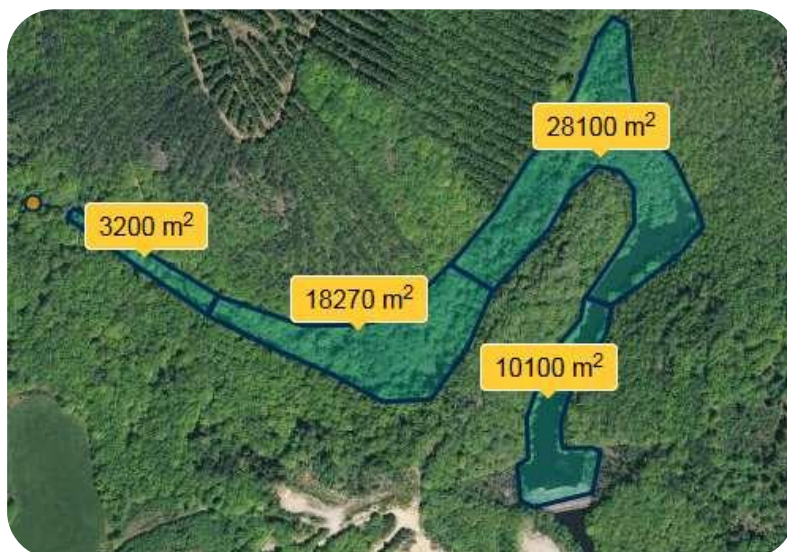
Solution ④ : La mise en place de 10 bassins dans la galerie de 50 cm de haut aurait d'une part un coût important, et d'autre part un impact sur le passage des crues (limitation de la débitance⁴ générant des problèmes de sureté) dans la galerie et gestion des embâcles impossible. Il faudrait en effet attendre l'étiage pour procéder aux nettoyages des bassins. Enfin, ce colmatage partiel ne serait pas acceptable en prévision de crue à venir. Cette solution nécessiterait une reprise du génie civil de la galerie car aucun travaux n'a été engagé depuis 1922 et pour rappel, la conception de cette galerie était adaptée à un passage provisoire de l'eau et devait donc être condamné pour la mise en eau de l'ouvrage.

Ainsi, aucune de ces trois pistes n'est acceptable sur le plan technique principalement. Il n'est donc pas envisageable de laisser le Chavanon couler intégralement dans le tunnel. De plus, ces solutions ne sont justifiées par aucun usage et nécessiteraient des investissements non négligeables pour un bénéfice environnemental nul.

C/ REMETTRE LE CHAVANON DANS SON LIT ORIGINEL ET EQUIPER LES OUVRAGES EXISTANTS POUR UNE RESERVE D'EAU

Solution ⑤ : En se basant sur la côte actuelle du barrage, on peut estimer une surface de la retenue pleine (au niveau du déversoir) d'environ 60 000 m² soit 6 hectares (cf. carte ci-dessous) et une tranche utile de 6 m, ce qui ferait un volume d'eau utile de 360 000 m³.

Estimation de la surface en eau à la côte actuelle



⁴ Débit d'eau maximum d'un canal pour un gabarit donné

Il s'agit d'un estimatif financier, basé sur des retours d'expériences ou études du site :

Frais d'études (dossier d'autorisation avec étude d'impact, géomètre, dimensionnement précis des ouvrages, ...)	?
1. Equipements amont/aval du tunnel :	
- Obstruction de la galerie dans sa partie amont = béton hydraulique (70m ³) sur 8 m de long (sans mise en œuvre)	30 000 €
- Sécurisation de l'aval du tunnel par l'installation d'une grille (fourniture et pose)	9 600 €
2. Arasement du batardeau (risque crue ne permettant pas de conserver l'ouvrage)	
- Démolition des maçonneries	33 000 €
- Transport sur 1 kms A/R et concassage des matériaux sur site (si carrier toujours présent)	42 000 €
3. Création d'un déversoir de crue pour une crue centennale (124m ³ /s sur la station de Messeix)	500 000 €
4. Passe à poissons sur un barrage de 10 m Ex du barrage de la Broquerie sur la Maronne : 500 000 € pour 5 m de haut (réalisation d'une PAP pour salmonidés)	1 000 000 €
5. Vanne de chasse :	
- Création d'une échancrure	200 000 €
- Achat et installation de la vanne	500 000 €
6. Système de pompage ...	?
TOTAL	2 314 600 €

Le coût pour équiper cet ouvrage est estimé à plus de 2.3 M € minimum. Il est très élevé pour un usage qui ne reste qu'hypothétique puisqu'en effet, les besoins n'ont pas été identifiés.

ATTENTION, cette estimation financière n'intègre pas :

- Les installations et frais associés pour acheminer l'eau de ce fond de vallée vers les zones plus hautes (pompes, canalisation, ...)
- Les travaux d'effacement du barrage actuel et de construction d'une nouvelle digue, si les services de l'Etat ne valident pas le principe de mise en charge des vestiges actuels pour des raisons de sécurité.
- Le surcoût des travaux d'arasement du batardeau, si le carrier n'est plus sur site pour gérer les matériaux issus de la démolition. Il faudrait rajouter environ 200 000 € si un prestataire est mandaté pour cette opération.
- Enfin, si on souhaite pomper de l'eau dans la retenue, cela signifie que le niveau d'eau n'est pas constant et donc que pour assurer la continuité, il faut créer une passe à poissons avec niveau amont variable (régulation par vanne par exemple). Ceci générerait un surcoût (vanne, automatisme...) d'environ 200 000 €.

D'un point de vue technique, ce scénario impliquerait l'ennoïement d'une partie de la vallée et ainsi la destruction d'espèces protégées d'intérêt patrimonial telles que la Moule perlière observée sur le site. Les forêts alluviales et anciennes seraient également impactées.

D'autres solutions techniques peuvent être envisagées afin de satisfaire les besoins en eau et pallier au manque d'eau en période de déficit hydrique : optimisation des ressources existantes (récupération des eaux des toitures agricoles, meilleure gestion du système d'abreuvement, limitation du gaspillage, restauration des zones humides) et adaptation des besoins et pratiques au changement climatique,

D/ AMENAGEMENT DU SITE AVEC PRODUCTION D'ELECTRICITE

Il peut être envisagé d'utiliser les installations existantes du barrage du Chavanon pour y implanter des équipements de production d'électricité.

Solution ⑥ : Faire une usine conséquente permettant de turbiner en éclusées sur les heures de pointe

Pour cela, il est nécessaire de créer une réserve d'eau et par conséquent, un ouvrage d'une hauteur de 30 à 60 m de chute. En effet, la puissance d'une centrale dépend principalement de deux paramètres : la hauteur de chute et le débit turbiné. La hauteur de chute actuelle (10 m) n'est pas suffisante pour avoir une production rentable, le volume d'eau utile (volume d'eau libéré rapidement pour la production) étant faible, la hauteur de chute diminuerait rapidement avec une diminution de la puissance.

Enfin, le rehaussement de l'ouvrage est incompatible avec la continuité écologique car il faudrait une passe à poisson monumentale⁵, et surtout, la continuité sédimentaire ne pourrait pas être assurée (impossible de réaliser des opérations de continuité sédimentaire en période de crue sur des grands ouvrages).

Solution ⑦ : Installer un petit ouvrage VLH (Very low head), compatible avec la continuité écologique (5 à 10 m de haut) sans réserve donc au fil de l'eau.

Le potentiel énergétique du site en l'état est de 471 kW.

$P = g \times Q \times H \times r$ avec g accélération de la pesanteur, Q le débit, H la hauteur de chute et r le rendement.

Dans notre cas : $g = 9,81$; $Q = 6 \text{ m}^3/\text{s}$ (module); $H = 10\text{m}$ et $r = 0,8$

$P = 470,88 \text{ kW}$

Cependant, une VLH ne turbine pas sous 10 m de chute, la hauteur maximum étant de 5 m. Cette solution n'est donc pas envisageable.

Pour qu'elle le soit, il faudrait diminuer la hauteur de chute à 5 m, ce qui diminuerait le potentiel énergétique à 235 kW (puissance disponible).

Pour un tarif de rachat de 0.10 €/kWh et une rentabilité de la turbine de 80%, le gain annuel attendu est de 160 000 €.

⁵ Exemple de la passe à poissons du barrage de Beissat : 56 bassins dans l'échelle à poissons pour une hauteur de 18 m. Le nombre de bassins étant élevé, on peut émettre des réserves sur la franchissabilité de l'ouvrage (doute émis par le gestionnaire).

Au regard des investissements nécessaires, le projet a un taux de retour sur investissement de près de 18 ans, à condition de garder le génie civil existant.



Exemple de VLH (4.5 de diamètre- 410 kW) MJ2 Technologies

Les coûts d'investissement sont comparables à la solution 1 pour certains postes de dépenses :

Frais d'études et d'instruction administrative (étude de faisabilité, géomètre, dossier d'autorisation, ...)	35 000 €
1. Equipements amont/aval du tunnel	39 600 €
2. Arasement du batardeau	75 000 €
3. Création d'un déversoir de crue pour une crue centennale (124m ³ /s sur la station de Messeix)	500 000 €
4. Arasement du barrage pour diminuer sa hauteur	300 000 €
5. Passe à poissons sur barrage de 5 m Ex du barrage de la Broquerie sur la Maronne : 500 000 € pour 5 m de haut (réalisation d'une PAP pour salmonidés)	600 000 €
6. Vanne de chasse : Création d'une échancrure	200 000 €
Achat et installation de la vanne	500 000 €
7. Installation d'une turbine VLH (ichtyocompatible)	600 000 €
8. Raccordement au réseau électrique	20 000 €
TOTAL	2 794 600 €

L'aménagement du site pour la production d'hydroélectricité, nécessitera d'intégrer certaines contraintes et ainsi de garantir :

- la montaison piscicole en réalisant une passe à poissons,
- la dévalaison du poisson par l'installation d'un moyen de production ichtyocompatible
- le transit sédimentaire en créant une vanne en pied de barrage

La solution 2 ne permet pas de concilier les usages (hydroélectriques) et la restauration de la continuité écologique. Elle ne peut donc pas être retenue.

La solution 3 nécessiterait des investissements très lourds que l'actuel concessionnaire ne souhaite pas engager. Dans la situation actuelle où ce barrage appartient au Domaine public concédé, seul le concessionnaire (EDF) peut proposer un projet hydroélectrique sur le site.

ATTENTION, cette solution n'intègre pas un certain nombre de coûts ou de paramètres :

- l'évolution des débits dans un contexte de changement climatique (entre la période 1960-1990 et 1991 et 2017, le débit moyen annuel du Chavanon a diminué de 17%, le débit moyen estival de 18% et le débit minimum d'étage de 35% - *Données SADE Dordogne amont*). Cette évolution pourrait conduire à une perte de la rentabilité économique du site.
- Les travaux d'effacement du barrage actuel et de construction d'une nouvelle digue n'ont pas été chiffrés, dans le cas de l'impossibilité de se servir des fondations actuelles comme base à l'installation de turbines
- Les coûts de maintenance du site

En recherchant collectivement le compromis coût/bénéfice environnemental, cette solution se base sur la capacité du milieu à retrouver un équilibre et une dynamique naturelle. Le coût prévisionnel des travaux s'élève à 686 700 €.

EDF	
Installation/ accès/pompage	75 000 €
Création échancrure barrage	282 000 €
Démolition batardeau	32 000 €
Restauration du lit du tronçon court-circuité	60 000 €
Démolition de la digue	9 000 €
Obturation partielle de la galerie	12 000 €
Repli de la première campagne	10 000 €
Obturation totale de la galerie	42 000 €
X. FARGES	
Restauration écologique	155 500 €
TOTAL	686 700 €

Ces deux solutions sont les plus bénéfiques pour le milieu puisqu'elles se basent sur la suppression des ouvrages permettant ainsi, de restaurer la continuité écologique et ainsi la libre circulation des espèces, de préserver les milieux naturels à forts intérêt patrimonial (forêts anciennes notamment), etc.,

La solution 8 et les coûts d'investissement sont très élevés et non cohérents par rapport aux bénéfices attendus.

La solution 9 permet de conserver les traces de ce patrimoine historique riche et de s'en servir pour proposer un projet de reconversion du site tourné autour de l'accueil du public et de la valorisation des richesses écologiques, historiques, etc.

CONCLUSION

Le tableau ci-dessous synthétise pour chacun des scénarios présentés, les avantages et inconvénients à la fois économiques et environnementales au travers plusieurs indicateurs :

	A. Laisser le site en l'état	B. Rendre la galerie franchissable			A. Equiper les ouvrages existants	B. Aménager les ouvrages pour produire de l'électricité		E. Supprimer les ouvrages existants	
	S. 1	S. 2. Seuil aval	S. 3	S. 4 Bassins	S.5	S. 6 Turbiner en éclusées	S. 7	S. 8	S. 9
Investissement	++	-	-	-	---	---	---	---	-
Coût de fonctionnement	++	-	+	--	--	-	--	++	++
Gain territorial pour l'avenir du site	--	--	--	--	+ (?)	+	+	+	+
Bénéfices économiques attendues	--	--	--	--	+ (?)	+	+	+ (?)	+ (?)
Continuité écologique	--	--	--	--	+	--	+	++	++
Conservation des espèces patrimoniales	-	-	-	-	---	---	--	++	++
SYNTHESE									

Tout d'abord, le choix du scénario doit impérativement prendre en compte le **contexte réglementaire**, qui impose de trouver une solution technique permettant le franchissement piscicole et sédimentaire au droit de l'ouvrage. Face à cette contrainte, les scénarios consistant à laisser le site en l'état (**scénario 1**) ou à maintenir le Chavanon dans la galerie provisoire (**scénarios 2, 3, 4**) ne sont pas envisageables

puisque'ils ne permettent pas de répondre à l'objectif de restaurer la continuité écologique. Dans cette même logique, le **scénario 6** n'est techniquement pas possible non plus dans la mesure où le transit sédimentaire ne pourrait pas être assuré pour un grand ouvrage de 30 à 60 m de hauteur (pour compenser les faibles débits et volumes d'eau disponibles).

Pour le reste des scénarios étudiés, il est essentiel de les évaluer selon le rapport coût/bénéfices environnemental et économique.

Les scénarios **5 et 7** se basent sur le développement d'un nouvel usage de l'ouvrage existant pour la création d'une retenue d'eau ou la production d'hydroélectricité. Le maintien d'un ouvrage sur le cours du Chavanon nécessiterait de trouver des solutions techniques parfois complexes et coûteuses pour le rendre franchissable. Par ailleurs, les services de l'Etat ont exprimé leur doute sur la possibilité de mettre sous pression hydraulique un barrage inachevé de près d'un siècle dont la solidité des fondations peut être remise en question. Les coûts de destruction de l'ouvrage et de reconstruction d'un nouveau barrage n'ont pas été intégrés aux estimations (déjà très élevées) présentées dans ce document. De plus, les investissements évalués à plusieurs millions d'euros, ne sont pas justifiés par un gain économique avéré ou par un besoin local identifié, notamment concernant le projet de création d'une retenue d'eau.

Les **scénarios 8 et 9** qui visent à supprimer les ouvrages existants et restaurer le site sont les plus pertinents sur le plan écologique puisqu'ils permettent au Chavanon de retrouver son lit originel, de restaurer pleinement la continuité écologique et de participer à la préservation et restauration d'espèces patrimoniales telles que la Truite fario ou la Moule perlière. La solution de la renaturation, basée sur la dynamique du milieu, semble être la plus cohérente dans une logique d'optimisation du rapport coût/efficacité. La restauration de la continuité écologique ne correspond pas à une sanctuarisation du site mais peut permettre d'initier de nouvelles réflexions collectives et développer de nouvelles activités telles que l'accueil du public, la valorisation des patrimoines (historique, industriel, naturel, etc.).

Bibliographie

ADEME, 2016, Hydroélectricité réhabiliter ou optimiser un site : montage juridique et financier, 20 p.

ADEME, 2003, Guide pour le montage de la petite hydroélectricité, 159 p.

ADEME, 2017, Centrale hydroélectrique de Fraisans (39), 4 p.

Arrêté du 13 décembre 2016 fixant les conditions d'achat et du complément de rémunération pour l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie hydraulique des lacs, des cours d'eau et des eaux captées gravitairement

DDT Ardennes, 2010, Etude de faisabilité de l'aménagement de la Ferté-sur-Chiers, 37 p.

Entreprise d'installation de turbine VLH : <http://www.france-hydro-electricite.fr/fichiers/public/Rencontres2018/exposants/ateliers/MJ2.pdf>

Retour d'expériences d'EDF



**CHAVANON
EN ACTION**

Contrat territorial



PROPRIETAIRES ET GESTIONNAIRES ACTUELS DU SITE DU CHAVANON

EDF / SAS FARGES Carrière

ILS SONT MEMBRES DU COMITE DE PILOTAGE

Agence de l'Eau Adour-Garonne / Agence Française pour la Biodiversité / AAPPMA de Bourg-Lastic / AAPPMA de Merlines / Communauté de communes Chavanon Combrailles et Volcans / Conseil départemental de la Corrèze / Conseil départemental du Puy-de-Dôme / Conservatoire des Espaces Naturels Auvergne / Conservatoire des Espaces Naturels Limousin / DDT de la Corrèze / DDT du Puy-de-Dôme / DREAL Auvergne-Rhône-Alpes / DREAL Nouvelle-Aquitaine / EDF / EPIDOR / Fédération Départementale de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique de la Corrèze / Fédération Départementale de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique du Puy-de-Dôme / Haute Corrèze Communauté / Mairie de Feyt / Mairie de Bourg Lastic / Maison de l'eau et de la Pêche de la Corrèze / Parc Naturel Régional de Millevaches en Limousin / SAS FARGES Carrière

PLUS D'INFORMATIONS SUR LE CONTRAT TERRITORIAL

www.chavanon-en-action.fr

PNR Millevaches en Limousin
Maison du Parc - 7 route d'Aubusson - 19290 Millevaches
05 55 96 97 04 / j.collet@pnr-millevaches.fr

Images : EDF, Chris Bogaerts, PNR de Millevaches en Limousin
Remerciements à tous ceux ayant contribué à la réalisation de ce document.

Conception interne : PNR de Millevaches en Limousin
Ne pas jeter sur la voie publique.



Contrat coordonné
par le Parc naturel régional
de Millevaches en Limousin