

RESUME NON TECHNIQUE

Contexte et objet de la demande

L'exploitation du barrage de Puylaurent au Syndicat Départemental de l'Ardèche (SDEA) et de l'usine de Prévenchères pour EDF a été autorisée par les arrêtés préfectoraux AP-90-0499 du 4 mai 1990 et AP-90-0514 du 7 mai 1990, pour une durée de 35 ans. L'arrêté préfectoral DDT-BIEF 2020-189-004 du 7 juillet 2020 porte le changement de bénéficiaire de l'arrêté n°90-499 du 4 mai 1990 au bénéfice d'EDF. L'arrêté préfectoral n°DDT-BIEF-2022-244-0001 du 1^{er} septembre 2022 modifie l'article 5 de l'arrêté 90-0499 relatif aux modalités des lâchures jusqu'au renouvellement du titre. Le propriétaire des aménagements étant EDF depuis mai 2020 et le transfert de la propriété de l'ouvrage de Puylaurent étant unique, il y a lieu de fusionner les autorisations barrage et usine. EDF souhaite poursuivre l'exploitation de ces aménagements.

Principales caractéristiques de l'aménagement

L'aménagement de Puylaurent est composé d'un barrage de type voûte de 73 m de haut et d'une usine hydroélectrique implantée en pied du parement aval de l'ouvrage (centrale de Prévenchères, équipée d'un groupe Francis vertical de 6,6 m³/s, d'une puissance de 4,131 MW). Les eaux turbinées sont restituées en aval immédiat de l'usine qui fonctionne en éclusées.

La retenue de Puylaurent, d'une capacité totale de 12,02 hm³, assure plusieurs fonctions :

- Soutien d'étiage du Chassezac et de l'Ardèche du 15 juin au 15 septembre,
- Apports en eau pour l'irrigation du périmètre d'irrigation de Prévenchères du 15 avril au 15 septembre,
- Ecrêtement des crues,
- Production à l'usine hydroélectrique de Prévenchères
- Amélioration des performances énergétiques des aménagements hydroélectriques situés à l'aval.

L'état initial environnemental au droit des aménagements de Puylaurent / Prévenchères.

La zone d'étude comprend le barrage de Puylaurent et sa retenue, l'usine hydroélectrique de Prévenchères, ainsi que le Chassezac sur un linéaire d'environ 5,5 km jusqu'à la queue de retenue du Rachas, à l'aval.

Climat

Le climat du bassin versant du Chassezac est de type méditerranéen avec une influence cévenole qui induit d'importants contrastes en fonction de l'altitude et de l'orientation des reliefs. Au niveau de la zone d'étude, la pluviométrie moyenne sur Prévenchères est d'environ 770 mm/an, avec des précipitations plus importantes au printemps et à l'automne. Le mois le plus chaud est juillet avec une température moyenne de 17,5°C.

Hydrologie

L'hydrologie du Chassezac est de type cévenol et se caractérise par un étiage naturellement très marqué en période estivale (juillet, août et septembre) et des hautes eaux automnales. Sur la base des données disponibles, le module a été évalué à 1,78 m³/s et le QMNA₅ à 0,075 m³/s. Pour rappel, lors de la construction des ouvrages, le module était de 2,35 m³/s. Le débit de crue décennale est 49,31 m³/s. Le débit de base en régime réservé du Chassezac, en aval du barrage de Puylaurent est actuellement de 500 l/s garantis entre le 15 juin et le 15 septembre. Entre le 16 septembre et le 14 juin, ce débit est restitué dans la limite des débits entrants. Entre le barrage de Puylaurent et la queue de retenue du barrage du Rachas, le bassin versant intermédiaire (BVI) est composé de 12 affluents. Les apports moyens annuels du BVI sont estimés à environ 678 l/s. En période sèche

(juillet-août), ils sont de l'ordre de 60 à 100 l/s. Le mode de gestion de l'aménagement entraîne un léger décalage saisonnier du régime naturel, avec le stockage de volumes d'eau dans la retenue au cours du printemps, volume qui sont restitués en été pour le soutien d'étiage et les usages de l'eau (à hauteur de 10 millions de m³ environ). La restitution des eaux turbinés par la centrale de Prévenchères se fait en éclusées. Ce mode de fonctionnement entraîne des variations de débits au pas de temps infra-journalier qui entraîne une altération du régime hydrologique qualifiée de sévère à très sévère au pas de temps annuel (et de non sensible à sévère selon les années au printemps et été, en lien avec l'hydrologie naturelle). L'altération est surtout due à l'amplitude des éclusées couplée aux gradients de baisse élevés.

Morphologie

Les cours d'eau du bassin versant du Chassezac se caractérisent par des pentes assez fortes sur les parties amont et par la prédominance de secteurs en gorges. D'après les données du contrat de rivière du Chassezac, les parties amont du bassin versant sont peu productives en sédiments, en lien avec les caractéristiques des reliefs et de la géologie. Le transport solide effectif est globalement faible. A l'aval du barrage de Puylaurent, les faciès d'écoulement sont assez hétérogènes. Les rapides, plats courants et plats lenticules (naturels ou artificiels) représentent chacun environ 25 % des faciès d'écoulement retrouvés. Les radiers sont également bien présents sur 11 % du linéaire. Les faciès profonds et lenticules sont présents sur 16 % du linéaire. La granulométrie est très majoritairement grossière sur le linéaire, n'offrant que très peu de surfaces de granulométrie plus fine, favorable au frai des salmonidés (0,5 à 0,6 m²/100 m sur la quasi-totalité du tronçon). De manière générale, le fort encaissement du lit réduit les possibilités d'expansion latérale ; les surfaces soumises à exondation lors des variations de débit sont ainsi très limitées (76 m² sur la totalité du tronçon pour une éclusée à 6,6 m³/s), et sont majoritairement constituées de substrat très grossier (dalles ou blocs).

La retenue de Puylaurent

La retenue de Puylaurent occupe une superficie de 60 ha à la cote de retenue normale (RN), pour une capacité totale à RN (938,8 NGF) d'environ 12,02 hm³. Le marnage est important et régulier, en lien avec la vocation de soutien d'étiage et le mode de fonctionnement en éclusées. On observe :

- Une retenue pleine en début de période estivale en prévision du soutien d'étiage estival
- Des cotes minimales de la retenue entre septembre et octobre, à la suite du déstockage estival de la retenue pour le soutien d'étiage.
- Des cotes moyennes entre novembre et mars, période de fonctionnement de l'usine pour la production d'électricité.
- Une cote évoluant à la hausse entre mars et juin, phase de remplissage de la retenue.

Qualité des eaux

La qualité des eaux superficielles du Chassezac en amont de la retenue est bonne en ce qui concerne les paramètres physico-chimiques soutenant la biologie. Les eaux sont fraîches et bien oxygénées toute l'année. Les teneurs en nutriments sont globalement très bonnes. En aval, la qualité des eaux est très bonne pour l'ensemble des paramètres physicochimiques soutenant la biologie.

Le potentiel écologique de la retenue de Puylaurent est évalué comme « bon ». Les eaux sont de bonne qualité. La stratification des eaux dépend de la saison et induit le maintien d'eau froide au fond ainsi qu'une désoxygénation estivale des couches d'eau profondes, qui reste cependant limitée à 50% de saturation en oxygène. L'activité photosynthétique est relativement modérée sur la retenue.

En ce qui concerne la thermie, les eaux présentent un cycle classique d'évolution saisonnière et infra-journalière de la thermie pour un milieu salmonicole. Cependant, à partir de la fin du printemps, lorsque les eaux commencent à se réchauffer significativement, les turbinages entraînent des variations rapides de la température (-4 à -3°C en

1 à 2h) et réduisent l'amplitude des variations nyctémérales. En milieu/fin d'été, le déstockage (en dessous de la cote 925 NGF environ) entraîne un brassage des différentes couches, qui se traduit par des eaux restituées à l'aval plus chaudes (~20°C, voire même 21-22°C lors des étés chauds comme 2022) qu'en début d'été (8-14°C).

Qualité hydrobiologique

Sur le Chassezac, la qualité hydrobiologique, décrite au travers des peuplements de diatomées et d'invertébrés, correspond à la classe d'état « très bonne », en amont comme en aval du barrage de Puylaurent.

Le Chassezac entre le barrage de Puylaurent et la queue de retenue du Rachas est caractérisé par un peuplement salmonicole, en accord avec la typologie du milieu. Sur la partie amont de ce linéaire, il est composé presque exclusivement de Truite fario. Les espèces compagnes de tête de bassin (Loche franche (*Barbatula barbatula*), Goujon (*Gobio gobio*), et Vairon (*Phoxinus phoxinus*)) sont présentes, mais très faiblement représentées (sans évolution significative par rapport aux données historiques antérieures à la construction de l'aménagement). L'Ecrevisse à pied blanc (*Austropotamobius pallipes*) recensée en amont proche de Prévencières jusque dans les années 2000 n'a pas été recensée en 2019, au contraire de l'Ecrevisse Signal (*Pacifastacus leniusculus*) signalée en aval de Prévencières. En aval éloigné du barrage, la diminution des pentes et l'évolution des caractéristiques morphologiques du secteur, permettent aux espèces compagnes de la truite d'être davantage représentées, la Truite restant l'espèce dominante en termes de biomasse, et le Vairon dominant du point de vue des effectifs.

La population de truites est bien structurée et fonctionnelle tout au long du linéaire. Ses abondances et biomasses sont de classes fortes à moyennes selon les années et les secteurs, comparables aux populations actuelles de l'amont de la retenue (il convient de remarquer que la population de truites de l'amont de l'aménagement a fortement régressé (densités, biomasses) depuis les années 90 et jusqu'aux années 2020 : cette régression progressive pourrait être liée au changement climatique et/ou à une modification des pratiques de gestion, devenue patrimoniale). En aval de Puylaurent, l'habitat est favorable aux truites malgré la faible disponibilité en frayères et l'altération hydrologique. Le rôle des affluents dans les dynamiques de peuplements de truite de l'aval du barrage apparaît restreint. Malgré les faibles densités de surfaces de reproduction sur le Chassezac, l'hypothèse d'une reproduction en grande partie au niveau du cours d'eau principal est donc privilégiée.

Bien que les gradients et les amplitudes de baisse d'éclusées soient très importants, le risque de piégeage et d'échouage des alevins/juveniles de poissons est faible du fait à la fois d'une faible surface soumise au marnage, de la granulométrie grossière majoritaire de ces surfaces, faiblement attractives pour les alevins, et d'une occurrence faible des éclusées en période biologique sensible (le printemps, qui correspond à la phase (de remplissage de la retenue).

Les données piscicoles de la retenue de Puylaurent sont connues à partir d'une pêche au filet réalisée entre le 13 et le 19 septembre 2008 par le CEMAGREF. Cinq espèces ont été recensées : la Truite, le Chevaine, le Goujon, le Vairon, la Loche franche. Le peuplement est largement dominé, en effectif, par le Goujon et le Vairon, alors qu'en terme de biomasse, c'est la Truite fario et le Goujon qui sont prédominants.

Les usages

Les enjeux prioritaires identifiés sont :

- La participation de l'aménagement de Puylaurent au soutien d'étiage du Chassezac et de l'Ardèche du 15 juin au 15 septembre.
- La production d'hydroélectricité.

Les enjeux forts sont liés à la sécurité des usagers pouvant fréquenter le cours d'eau en aval du barrage dans le cadre des pratiques de la pêche et de la baignade estivale ; mais également au soutien des besoins en eaux de la commune pour l'irrigation (15 avril au 15 septembre).

Les enjeux naturalistes terrestres

Le site du barrage de Puylaurent est marqué par la naturalité. Il s'inscrit au niveau des gorges naturelles du Chassezac qui s'enfoncent sur le plateau de Chasseradès. Ce secteur n'est inclus dans aucun périmètre du réseau Natura 2000, ni dans le Parc National des Cévennes. Les gorges à l'aval du barrage sont incluses dans le périmètre de la ZNIEFF type 2 n°910007383 « Gorges du Chassezac, de la Borne et de l'Altier », incluant de nombreuses espèces parmi lesquelles certains rapaces (Circaète Jean-le-blanc, faucon pèlerin) et des plantes des milieux humides de tourbières notamment. La partie amont des gorges (entre le barrage et le ruisseau de la Mouriette) constitue une ZNIEFF type 1 n°910030216 « ruisseau de Chassezac entre Malvert et Prévencières » où l'écrevisse à pattes blanches était recensée dans les années 90 et en 2005 (non recensée en 2019).

Les modifications d'exploitation demandées lors du renouvellement d'autorisation.

Le constat de la baisse des apports naturels printaniers en lien avec le changement climatique et de la nécessité de maintenir un équilibre entre la ressource en eau, la qualité des milieux naturels et la production énergétique en toute sûreté a conduit EDF à proposer les modifications de gestion portant sur le débit réservé et les gradients de baisse de charge du groupe de turbinage.

Dans leurs principes généraux, ces modifications consistent en :

- Débit minimal : restitution d'un débit garanti en période estivale (15 juin – 15 septembre), inférieur au débit actuel (300 l/s contre 500 l/s) ; le reste de l'année (16 septembre – 14 juin), restitution d'un débit réservé plus faible qu'actuellement (300 l/s au lieu de 500 l/s).
- Débit maximal turbiné : limité à 3 m³/s en période estivale (15 juin – 15 septembre) au lieu de 6,6 m³/s actuellement ; pas de modification le reste de l'année (6,6 m³/s).
- Prise de charge des groupes : Pas de modification par rapport à la situation actuelle (post 2022) mais avec un débit maximal turbiné plafonné à 3 m³/s en période estivale (15 juin – 15 septembre).
- Baisse de charge des groupes : Du 15 mars au 15 juin : baisse de charge intégrant un palier de 30 minutes à 3 m³/s avant l'arrêt du groupe (comme actuellement) ; puis, en parallèle de l'arrêt du groupe, ouverture du jet creux à 100% pendant une durée de 1h, permettant d'introduire un palier supplémentaire (de l'ordre de 0,7 à 1 m³/s, en fonction de la cote de la retenue) puis au bout d'une heure, retour à la consigne du débit réservé (300 l/s). En été (15 juin – 15 septembre), ouverture du jet creux pendant 1h à 100% lors de l'arrêt du groupe, avant retour à la consigne des 300 l/s (au lieu de l'absence de palier en dessous de 3 m³/s actuellement).

Il n'y a pas de modification relative au soutien d'étiage du Chassezac et de l'Ardèche (15 juin au 15 septembre) et pour l'irrigation de Prévencières (15 avril au 15 septembre).

Incidences de la modification d'exploitation sur l'environnement

Hydrologie

Le régime hydrologique du Chassezac ne sera pas modifié, avec le maintien du décalage saisonnier des volumes d'eau entre le printemps (stockage dans la retenue) et l'été (déstockage et soutien d'étiage). Les nouvelles modalités permettront cependant de conserver (dans un contexte de changement climatique), la capacité à remplir la retenue pour assurer le soutien d'étiage à plus de 90%.

Le débit minimal restitué par le barrage est réduit de 28 à 17% du module toute l'année et correspond à la limite supérieure de la fourchette du débit minimum biologique. S'agissant d'un débit garanti en été, il améliore les conditions d'étiage par rapport à la situation naturelle actuelle (QMNA5 de l'ordre de 4,2% du module).

Le régime d'éclusées ne sera pas significativement modifié : la centrale démarrera moins de 100 fois par an, principalement de novembre à mars pour des durées courtes (<24h) et des puissances élevées (5-6,6 m³/s → vocation énergétique) et en été plutôt pour des durées longues et des puissances faibles (≤3 m³/s → vocation soutien d'étiage). Ce type de gestion (incluant les paliers intermédiaires de baisse de débit) permettra de réduire

l'altération hydrologique par rapport à la situation actuelle en période estivale, et l'améliorera légèrement au printemps, de manière non quantifiable avec l'indicateur (l'altération hydrologique vue de l'indicateur Courret varie de non sensible à forte en fonction des conditions hydroclimatiques naturelles).

Morphologie – transport solide

La modification de la valeur du débit de base inter-éclusée n'entraîne pas de modification significative des faciès du Chassezac, fixés par la pente du cours d'eau, ses contraintes latérales et la dominance de substrats grossiers (blocs, voire dalle). Toutefois, les faciès de type plat courant évolueront vers des plats plus lentiques (pertes de l'ordre de 15-20 cm/s), comme c'est déjà actuellement le cas à certaines périodes de l'année actuellement (lorsque les débits entrants sont faibles).

Le transport solide dépend des hauts débits (environ crue biennale) non modifiés dans la future exploitation.

Qualité d'eau – thermie

Pour le cas général, la température restituée par le barrage ne devrait pas évoluer (eaux du fond, fraîches) et le cycle thermique nyctéméral estival au sein du tronçon devrait connaître des amplitudes plus proches des valeurs naturelles ; en outre, la réduction du débit réservé, en ralentissant la baisse de cote estivale de la retenue (toute chose étant égale en matière de soutien d'étiage), permettra de retarder le moment où ce sont principalement des eaux plus chaudes qui sont restituées, ce qui constitue un gain pour les biocénoses du tronçon, en particulier lors des étés caniculaires. Les modalités de restitution du débit réservé étant inchangées (jet creux), il n'y aura pas d'impact sur l'oxygénation qui restera excellente. La qualité d'eau ne sera pas modifiée la majeure partie de l'année. Il conviendra toutefois de vérifier que la baisse du débit réservé à 300 l/s permet une dilution correcte des rejets de la station d'épuration de Prévenchères en période de forte fréquentation touristique (été).

Hydrobiologie

La réduction du débit réservé entraîne une réduction limitée des surfaces mouillées (environ 3 à 4% entre 500 et 300 l/s), se traduisant par une réduction des surfaces d'habitat colonisables par les invertébrés benthiques et par une réduction des champs de vitesses par rapport à la situation actuelle. Sur la base des simulations réalisées à différents débits, ces différences de répartition des champs de vitesses sont relativement modérées et les faciès restent bien marqués. Des plats lotiques sont toujours présents à 300 l/s ; le maintien de la diversité des faciès ainsi que d'une bonne qualité d'eau (et notamment la thermie) sont des facteurs favorables au maintien des peuplements invertébrés actuels. La limitation du débit maximal d'éclusées estival est favorable aux biocénoses (réduction du risque d'entraînement). A l'arrêt de la centrale, les paliers de baisse de débit permettent de réduire le risque d'échouage. Les surfaces concernées étant faibles, l'impact reste négligeable.

En ce qui concerne le compartiment piscicole, il n'est pas attendu d'impact significatif de la modification de gestion. La réduction du débit de 500 à 300 l/s entraîne une très légère baisse de la capacité d'accueil des différents stades de vie de la truite (de quelques % pour les jeunes stades à -10% pour les adultes), mais qui reste tout à fait satisfaisante (>90-95% pour les alevins et les juvéniles et 73-74% pour les adultes). La limitation locale et temporaire des possibilités de circulation pour les adultes est légèrement accentuée par rapport à la situation antérieure. Cet impact est à relativiser car a) le tronçon est régulièrement alimenté par les turbines de l'usine (tout le volume naturel du Chassezac transite par le tronçon, sans dérivation) et b) le débit garanti estival continuera de favoriser fortement le stade adulte en comparaison des étiages naturels futurs. Enfin, les conditions thermiques estivales seront maintenues favorables plus longtemps lors des étés très chauds. L'ensemble de ces éléments permet de conclure que le débit réservé respecte les besoins d'un débit minimum biologique.

La limitation du débit turbiné estival et l'introduction de paliers de baisses d'éclusées en dessous de 3 m³/s au printemps et à l'été réduisent respectivement a) le risque d'entraînement des jeunes stades de truites et b) leur risque de piégeage-échouage (risque d'échouage non significatif, d'autant que l'étude a montré que les zones favorables à l'échouage des poissons représentent des surfaces très faibles).

En ce qui concerne plus particulièrement l'écrevisse à pieds blancs (non recensée ces dernières années), les conditions d'habitat thermique estivale lui seront plus favorables (comme pour la truite) et les variations de surfaces mouillées liées à la baisse du débit de base sont trop faibles pour constituer un facteur limitant sa présence ou son développement.

Usages

Durant la période de plus forte fréquentation touristique estivale, le débit garanti restitué au barrage (300 l/s) va modifier la capacité de dilution du rejet de la STEP à certaines périodes de la semaine ou de la journée, par rapport à la situation actuelle, tout en l'améliorant par rapport à la situation naturelle. Un suivi qualité d'eau sera proposé pour vérifier l'évolution potentielle de la qualité d'eau.

Le nouveau mode d'exploitation envisagé au niveau du barrage de Puylaurent n'aura pas d'influence sur le soutien d'étiage de l'Ardèche, ni sur les prélèvements d'eau réalisés au niveau du tronçon influencé.

La pêche et la baignade estivale le long du cours d'eau, notamment dans le secteur de Prévenchères pourront toujours être pratiquées. La limitation du débit maximal estival à 3 m³/s sera favorable à ces usages.

Les volumes de soutien pour l'irrigation dans le périmètre de Prévenchères du 15 avril au 15 septembre seront maintenus (0,5 Mm³/an). Cela représente un pompage de 20 l/s au maximum, prélevé au niveau du seuil du camping (ROE 47704).

Le volume disponible pour le soutien d'étiage délivré à Malarce et aux Salelles est stocké préférentiellement dans la retenue de Puylaurent. Le volume de soutien d'étiage disponible est fixé au 15 juin pour la période allant du 15 juin au 15 septembre.

Sur le Chassezac amont, les 10,1 hm³ disponibles pour le soutien d'étiage de l'Ardèche (9,6 hm³) et l'irrigation du périmètre de Prévenchères (0,5 hm³), sont déstockés à mesure des besoins, et depuis 2019 en fonction du débit d'objectif du Chassezac à Chaulat. Le débit de soutien est délivré au barrage de Malarce et à l'usine des Salelles, dernier aménagement de la chaîne du Chassezac

Les volumes à destination du soutien d'étiage de l'Ardèche et du Chassezac ainsi que les modalités de restitution feront l'objet d'une convention entre les acteurs concernés. Cette convention sera réalisée en parallèle de l'instruction administrative de l'autorisation de renouvellement de titre.

Les modifications de l'exploitation du barrage de Puylaurent n'auront pas d'incidences sur l'alimentation en eau potable de la commune de Prévenchères, cette dernière étant alimentée par des sources de versant.

Ecosystèmes terrestres

Les modifications de l'exploitation du barrage de Puylaurent ne sont pas de nature à avoir une incidence sur les milieux terrestres riverains au niveau de la retenue et à l'aval du barrage de Puylaurent.

Sécurité des tiers

Les gradients de prise en charge et de baisse de charge ont été évalués par le Groupement d'Exploitation Hydraulique Loire Ardèche en charge de l'exploitation de l'aménagement pour l'aspect sûreté. Les résultats de ces essais ont montré que les modalités d'exploitation n'engendrent pas de risques pour les usagers de la rivière à l'aval de Puylaurent. Ces gradients de prise de charge sont appliqués depuis 2023 et une communication a été réalisée auprès des usagers.

Suivi suite au renouvellement de l'autorisation

Un suivi post-renouvellement d'autorisation sera réalisé sur les mêmes stations que celles étudiées dans le présent dossier (S1, S2, en aval proche et éloigné du barrage), pendant 3 années réparties sur une période de six ans. Ce suivi portera sur la thermie, la qualité physico-chimique des eaux (physico-chimie et indice diatomique) et les biocénoses (invertébrés, poissons).

Raisons de la poursuite de l'exploitation

L'aménagement de Puylaurent/Prévenchères produit une énergie renouvelable équivalent à la consommation domestique de plus de 2400 habitants. La productibilité moyenne annuelle est de 5 GWh, ce qui équivaut à l'évitement de 430 TEP. Par ailleurs l'aménagement à but multi-usage assure des services indispensables en matière de soutien d'étiage et d'irrigation.

Compatibilité de la nouvelle autorisation avec les documents de gestions et zonages environnementaux

Le renouvellement de l'autorisation de Puylaurent / Prévenchères est compatible avec l'ensemble des documents de gestion concernés par ce renouvellement (SDAGE Rhône Méditerranée, SAGE Ardèche) et ne porte pas atteinte aux enjeux des sites Natural 2000 (éloignés et sans lien avec le périmètre d'étude), le Parc des Cévennes, les Sites inscrits et classés pour le Paysage, ni le SRCE Languedoc-Roussillon.