

NOTE TECHNIQUE

DEMANDE DE RENOUELEMENT D'AUTORISATION DE L'AMENAGEMENT DE PUYLAURENT - ETUDE D'INCIDENCE ENVIRONNEMENTALE - PROPOSITIONS DU PETITIONNAIRE

Projet	E116/LAGC24/EHPREVE-PUYL			
Référence	H-30575713-2024-000124			
Date	03/12/2025	Indice	C	9 page(s)
				0 annexe(s)

Résumé	<i>Cette note technique correspond aux pièces 2, 3, 4, 5 et 9 du dossier de renouvellement d'autorisation de l'aménagement de Puylaurent/Prévenchères. Elle contient la définition du contexte l'environnemental actuel, puis dans un deuxième temps l'analyse des incidences environnementales des modifications d'exploitation demandées dans le cadre du renouvellement de l'autorisation.</i>			
Unité propriétaire	CIH			
Sous-Unité	GEH LOIRE ARDECHE			
Site	PREVEH \ PREVENCHERES			
Entité rédactrice	30575713 - SERVICE ENVIRONNEMENT ET SOCIETE			
Auteur(s)	[SEGULA] [LANDRU Bruno] [CHOLIN Thais] [BARILLIER Agnès]			
EOTP	E116/LAGC24/EHPREVE-PUYL			
Accessibilité (Classification et règles de protection des informations d'EDF SA, DSIE DSIG-2021)	C1 - Interne EDF			
	Confidentiel	(Lister nominativement en page 2 Diffusion : les personnes destinataires)		
	Restreint	(Indiquer explicitement en page 2 Diffusion : les destinataires (nom ou fonction) ou de manière implicite le périmètre restreint retenu : Projet, groupe de personnes, ...)		
	Interne	(Indiquer le périmètre d'accès retenu : EDF SA, Direction, Division, Entité, Projet, Liste de diffusion)		
	Libre	(Accessible à tout public interne ou externe EDF SA)		

SIGNATURES						
Date	Rédacteur(s)		Vérificateur(s)		Approbateur(s)	
	Nom	Visa	Nom	Visa	Nom	Visa
26/04/2024	SEGULA		A. BARILLIER		B. GERARDIN	
	B. LANDRU					
	T. CHOLIN					
	A. BARILLIER					

LIEU DE CONSERVATION	
Original papier	Original numérique
ALX	ALX

DIFFUSION INTERNE AU CIH			
Destinataire	Département / Service	Nb ex.	Format
S. TRIPOZ	DT ES	1	PDF
H. PEYRET	DT ES	1	PDF
M. BOUILLOUX	DT ES	1	PDF
S. DESCLOUX	DT MT	1	PDF
L. BECHE	DT ES	1	PDF

DIFFUSION EXTERNE AU CIH			
Destinataire	Organisme	Nb ex.	Format
S. LECUNA	Hydro Centre	1	PDF
C. DUSSERVAIS	Hydro Centre	1	PDF

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS		
Ind.	Date	Nature des évolutions
A	26/04/2024	Création du document
B	10/04/2025	Prise en compte des remarques des services de l'Etat (les principales modifications sont signalées par la mise en grisé des titres des chapitres)
C	12/2025	Prise en compte de remarques complémentaires des services de l'Etat.

SOMMAIRE

1.1	SYNTHESE DES PROPOSITIONS EDF	4
1.2	JUSTIFICATION DE LA PROPOSITION DE DEBIT MINIMAL	5
1.2.1	Evaluation du débit minimum biologique	5
1.2.2	Vis-à-vis des communautés piscicoles	8
1.2.3	Vis-à-vis des Ecrevisses à Pied Blanc.....	9
1.2.4	En conclusion.....	9

1.1 SYNTHÈSE DES PROPOSITIONS EDF

Dans le cadre de la demande du renouvellement d'autorisation de l'aménagement, EDF souhaite apporter des modifications à l'exploitation encadrée par l'arrêté préfectoral 90-0514 du 7 mai 1990 modifié par l'arrêté préfectoral DDT-BIEF-2022-244-001 du 1^{er} septembre 2022.

Ces propositions de modifications sont issues notamment du constat de la baisse des apports naturels printaniers en lien avec les effets du changement climatique et de la nécessité de maintenir un équilibre entre la production énergétique, la qualité des milieux naturels et la ressource en eau, dans ce contexte. D'autre part, l'amélioration de la sûreté (cf EDD) et l'amélioration des conditions d'exploitation en lien avec les constats réalisés sur le milieu naturel conduisent à proposer des adaptations des gradients de prise et baisse de charge du groupe.

Périodes	AP 7 mai 1990	AP 1 ^e sept 2022	Modifications d'exploitation demandées
Débit minimal			
16 sept-14 juin	500 l/s, dans la limite des entrants	500 l/s, dans la limite des entrants	300 l/s, dans la limite des entrants <i>Cette valeur est justifiée au § 1.2</i>
15 juin-15 sept	500 l/s garantis Soutien d'étiage	500 l/s garantis Soutien d'étiage	Débit garanti : 300 l/s <i>Cette valeur est justifiée au § 1.2</i> Soutien d'étiage
Prise de charge			
16 sept-14 juin	Passage du débit de base (ou débit entrant) à 3 m ³ /s en 6 min ; Palier de 18 min à 3 m ³ /s ; Passage de 3 m ³ /s à 6,6 m ³ /s en 6 min ; (d'où un passage entre le Q _r et le Q _{max} en 30 mn)	Passage du débit naturel ou du débit réservé de 500 l/s à 3 m ³ /s a minima en 1 minute et 40 secondes (par le groupe) Palier de 30 min à 3 m ³ /s Passage de 3 m ³ /s à 6,6 m ³ /s en 6 min.	Non modifié Passage du débit de base (ou débit entrant) à 3 m ³ /s en a minima 1 minute et 40 sec. Palier de 30 minutes à 3 m ³ /s Passage de 3 m ³ /s à 6,6 m ³ /s en 6 minutes (d'où un passage entre le Q _r et le Q _{max} en ~40 min).
15 juin-15 sept	Passage du débit de base à 3 m ³ /s en 6 heures ; Palier de 6 heures à 3 m ³ /s ; Passage de 3 m ³ /s à 6,6 m ³ /s en 30 min (pas plus de 2 variations par 24 heures). Pas de débit inférieur à 3m ³ /s pendant 5 jours.	Passage du débit naturel ou du débit réservé de 500 l/s à 3 m ³ /s se fait à minima en 1 minute et 40 secondes Palier d'1 heure à 3 m ³ /s Passage de 3 m ³ /s à 6,6 m ³ /s se fait en 30 minutes	Passage du débit de base au débit max plafonné à 3 m ³ /s en a minima 1 minute et 40 secondes (gradient non modifié mais sur une amplitude moindre)

Baisse de charge			
16 sept-14 juin	Passage du Q max (6,6 m ³ /s) au débit de base (ou débit entrant) en 12 min	Passage de 6,6 m ³ /s à 3 m ³ /s en 6 minutes Palier de 30 minutes à 3 m ³ /s avant l'arrêt du groupe. Arrêt du groupe à partir de 3 m ³ /s, en 1min. et 40 sec. a minima	<u>16 sept – 15 mars</u> : Non modifié (palier de 30 min à 3 m ³ /s avant arrêt du groupe) <u>15 mars - 14 juin</u> : Passage de 6,6 à 3 m ³ /s en 6 minutes. Palier à 3 m ³ /s pendant 30 minutes, avant arrêt du groupe en parallèle de l'ouverture du jet creux à 100% qui est maintenu pendant 1h (soit entre 0,7 et 1 m ³ /s selon la cote de retenue), puis retour à la consigne de 300 l/s.
15 juin-15 sept	Passage de 6,6 m ³ /s à 3 m ³ /s en 30 min Passage de 3m ³ /s au débit de base en 6 heures Une fois le débit de base atteint, aucune variation pendant 5 jours.	Passage de 6,6 m ³ /s à 3 m ³ /s en 30 minutes Passage du débit turbiné de 3 m ³ /s au débit naturel ou au débit réservé de 500 l/s en à minima 1 minute 40 secondes.	Lors de l'arrêt du groupe, ouverture du jet creux à 100% pendant 1 heure avant retour à la consigne des 300 l/s.

1.2 JUSTIFICATION DE LA PROPOSITION DE DEBIT MINIMAL

1.2.1 Evaluation du débit minimum biologique

Généralités

L'enjeu principal de la définition du débit minimal proposé est de s'assurer qu'il est supérieur ou égal au débit minimum biologique (DMB), qui permet aux espèces natives du cours d'eau, par définition, d'assurer leur cycle de vie (reproduction, migration, grossissement, repos, etc). Les études DMB s'appuient sur la caractérisation globale des cours d'eau, qui couvre les aspects physique (morphologie, thermie, qualité d'eau), hydrologique (régime des débits) et biologique (espèces présentes). Au-delà, de la caractérisation factuelle de l'état initial de ces différentes composantes, l'étude DMB s'appuie également sur des approches de modélisation plus ou moins complexes, et le plus souvent basées (en France) sur des modèles de préférence d'habitat des espèces cibles (étude des micro-habitats): ces modèles couplent des modèles hydrauliques (qui reconstituent des variations des valeurs de hauteurs d'eau et vitesses de courant, en fonction du débit) avec des modèles de préférence d'habitat hydraulique de ces espèces en fonction de leur stade de vie (alevin, juvénile ou adulte).

Dans le cas présent (pas de tronçon court-circuité et tronçon soumis à éclusées), la définition du DMB doit considérer à la fois le débit minimal en tant que tel (habitat disponible lorsque l'usine ne turbine pas) et en tant que débit de base du fonctionnement en éclusée (la littérature a largement mis en évidence l'importance de ce critère dans la capacité des biocénoses à s'adapter aux fluctuations de débit).

La présente proposition de débit minimal (ou de base) est donc basée sur cette approche DMB, qui a couplé a) les caractéristiques décrites dans l'état initial, notamment en matière de morphologie, qualité d'eau, thermie, espèces présentes ; b) les vulnérabilités de la morphologie en lien avec les fluctuations de débit; et c) une étude des micro-habitats proprement dite (voir ci-après et en annexe 15).

Résultats de l'étude micro-habitats

Le protocole EVHA a été mis en œuvre sur les deux stations d'études S1 et S2, en aval proche et aval éloigné du barrage de Puylaurent. L'espèce cible est la truite fario. Les mesures de terrain ont été effectuées les 10-11 octobre 2019, pour un débit de base de l'ordre de 230 l/s transitant en rivière (voir Annexe 10 – 227 l/s en S1 et 238 l/s en S2). Ce débit correspondait au débit naturel entrant à cette période.

Les deux stations d'études comportent la quasi-totalité des faciès présents sur l'ensemble du tronçon (à l'exception du faciès Chenal lotique (4% du tronçon, non représenté sur les stations). Les faciès dominants du tronçon, de type Plat (lentique ou lotique), Fosse/Mouille et Chenal lentique, sont peu sensibles aux valeurs de débit minimal. Ils constituent des habitats toujours disponibles (pour les adultes) quelque soit la valeur du débit minimal. Leur potentialité vis à vis des poissons est plutôt liée au substrat présent, et aux abris disponibles. Le débit minimal influence beaucoup plus significativement les faciès de type Radier ou Rapide, soit 35% du linéaire environ (cf ex. Illustratif ci-dessous).



Radier



Plat lent

Photos 1 : Illustrations d'un faciès sensible au débit minimal (radier) et d'un faciès peu sensible à la valeur du débit minimal (Plat) - photos prises à un débit naturel d'été de l'ordre de 240 l/s.

La figure ci-après montre que :

- La station S1 sous-estime légèrement les faciès sensibles (radiers, rapides), tandis que la station S2 sur-représente les Radiers et n'a quasi pas de Rapide.
- En termes de substrats, la station S2 est très représentative du tronçon, tandis que S1 est moins diversifié avec un poids très important des substrats peu biogènes (dalles, rochers).

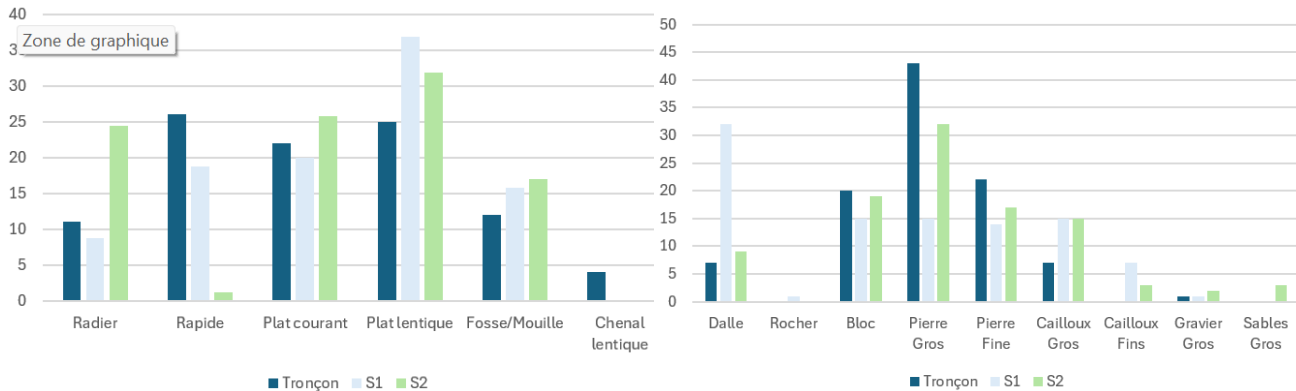


Planche 1 : Représentativité (en %) des différents faciès (à gauche) et des substrats (à droite) des stations S1 (aval immédiat du barrage) et S2 (aval éloigné du barrage) en comparaison du tronçon total.

L'évaluation des surfaces pondérées utiles (SPU) pour la Truite fario en aval proche (station 1) et en aval éloigné (station 2) du barrage indique les valeurs suivantes pour l'ensemble des résultats :

Tableau 1 : Evolution des gains de SPU pour la Truite en fonction du débit en aval proche du barrage (station 1, à g et station 2, à dr) (Source : ECCEL Environnement)

Débit (m ³ /s)	% SPU/SPU du débit optimal			
	TRF ADU	TRF JUV	TRF ALE	TRF FRA
0,235	70%	95%	87%	16%
0,299	73%	97%	91%	21%
0,478	79%	99%	97%	36%
0,765	87%	100%	100%	60%
1,16	95%	96%	98%	75%
1,663	100%	95%	95%	89%
2,057	99%	91%	90%	100%
2,35	98%	88%	86%	91%
2,5	97%	87%	84%	87%

Débit (m ³ /s)	% SPU/SPU du débit optimal			
	TRF ADU	TRF JUV	TRF ALE	TRF FRA
0,235	68%	94%	87%	14%
0,299	74%	96%	91%	19%
0,478	85%	100%	98%	39%
0,765	95%	98%	100%	83%
1,16	100%	89%	90%	100%
1,663	98%	81%	79%	87%
2,057	94%	76%	72%	78%
2,35	90%	74%	68%	73%
2,5	89%	72%	65%	70%

Les figures en annexe et le tableau ci-avant indiquent que les stades alevins et juvéniles de truites sont très favorisés dès le débit minimal modélisé (qui correspond au débit de mesure lors d'un étiage naturel), autour de 230-240 l/s. Le stade adulte de la truite bénéficie de conditions d'accueil correctes dès les débits de l'ordre de 250 à 300 l/s : la capacité d'accueil est alors de l'ordre de 75% de la capacité d'accueil maximale (qui est atteinte pour des débits autour du module) ; les possibilités de circulation des truites adultes sont maintenues sur la majeure partie des radiers/rapides (excepté localement et temporairement).

Au vu de ces éléments, le débit minimum biologique pour la truite fario est estimé s'inscrire dans une fourchette de 250-300 l/s ; ce niveau correspond environ au débit moyen mensuel sec (août) et à plus de 3 fois le QMNA5 ou le VCN3. L'analyse est détaillée dans les paragraphes suivants, par période et stade biologique.

1.2.2 Vis-à-vis des communautés piscicoles

L'enjeu principal de la définition de ce débit de base ou débit réservé est donc d'assurer un habitat suffisant entre les éclusées, permettant essentiellement i) d'éviter les risques de piégeage-échouage (dont la littérature a largement démontré qu'ils dépendaient des débits de base et amplitude d'éclusées) et ii) le maintien de la libre circulation des poissons, la fonctionnalité des abris/refuges, etc... (c'est-à-dire le cycle de vie des espèces).

L'évaluation présentée ci-dessous est basée sur l'expertise morpho-écologique conduite dans le cadre de l'étude et relative aux variations de surfaces mouillées et aux risques de piégeages-échouages de poissons et sur l'étude des micro-habitats présentée ci-avant.

Période « estivale » 15 juin – 15 septembre

L'enjeu principal à cette période est le grossissement des juvéniles de poissons. A noter que le risque de piégeage-échouage des poissons (voir ci-dessous) est plus faible qu'au printemps (les poissons ayant acquis des capacités natatoires supérieures) et que le nombre de baisses d'éclusées est faible (de 2 à 17 selon les années, de juillet à septembre inclus).

On remarquera que l'habitat disponible au débit naturel d'étiage (≈ 235 l/s lors de la mesure, ou 368 l/s – débit moyen de la période Juin-Juillet-Août,) est assez inférieur à l'habitat optimal des truites adultes, mais correspond à l'optimum d'habitat pour les juvéniles (stade 1+) et est très proche de l'optimum pour les alevins (stade 0+). Cet « optimum » pour les jeunes stades se développe jusqu'à un débit de l'ordre de 500 à 765 l/s avant de décroître légèrement. Cette large gamme de débits favorables pour les jeunes stades s'explique probablement par les nombreux radiers, plats lotiques et la présence de suffisamment de substrats grossiers (abris hydrauliques). Du point de vue de l'habitat, un débit garanti de soutien d'étiage de 300 l/s correspond donc tout à fait aux besoins des alevins et juvéniles de truite fario.

L'habitat des truites adultes est optimal ou proche de l'optimum pour des débits de l'ordre du module et jusqu'à au moins $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ (limite de validité du modèle utilisé). Pour le débit estival actuel (500 l/s), la quantité de SPU disponible est très correcte (80 à 87% selon la station) permettant la libre circulation des poissons et le maintien d'une thermie/qualité d'eau globalement compatible avec les exigences de l'espèce (populations de truites présentant des abondances fortes à moyennes selon les années et comparables à la situation « avant aménagement »). Le débit garanti estival de 300 l/s préservera la majeure partie des conditions d'habitat morphologique des truites adultes par rapport à la situation actuelle, même si des limitations de circulation sur les radiers peuvent apparaître localement. Ces conditions d'habitat restent meilleures que celles des conditions d'étiage naturel. En ce qui concerne l'habitat thermique, un débit garanti plus faible permet globalement une équilibration plus rapide de la température de l'eau avec celle de l'atmosphère (refroidissement nocturne plus important, réchauffement diurne restant limité par l'encaissement et l'ombragement, dépendant essentiellement de la température des eaux restituées à Puylaurent). La réduction du débit réservé permet de réduire la vitesse d'abaissement de la retenue et donc de retarder le moment où les eaux restituées sont les plus chaudes et pénalisantes pour les salmonidés (cf date de l'atteinte d'une cote comprise entre 920 et 925 NGF).

Période « hivernale » 16 septembre – 15 mars

L'enjeu principal de cette période est la reproduction des salmonidés et le bon développement des œufs/larves dans les frayères. Pour ce faire, il faut que les truites puissent accéder aux frayères (a priori plutôt en phase de turbinage) et que ces frayères ne soient pas dénoyées au débit minimal pendant les phases inter-éclusées.

Les approches micro-habitats ne sont pas pertinentes pour estimer correctement les habitats de frai, qui ont donc plutôt fait l'objet de repérages spécifiques par ECCEL. Ces observations ont montré que les zones de frayères étaient surtout développées dans la partie aval du tronçon d'études, et qu'aucune n'était sensible à des risques d'exondation au débit minimal. La réduction de 3-4% de la surface en eau entre 300 et 500 l/s n'est pas susceptible d'augmenter le risque d'exondation.

Période « printanière » 16 mars – 14 juin

L'enjeu principal à cette période vis-à-vis du débit minimal est d'éviter le piégeage-échouage des alevins. Les reconnaissances ont montré que ce risque était négligeable au regard des faibles surfaces potentielles de piégeages sur l'ensemble du linéaire pour un débit de base de 500 l/s, quel que soit le débit d'éclusées (70 m², soit 0,13% de la surface mouillée pour une écluse à débit maximal).

Au vu des faibles écarts de surfaces mouillées entre 500 et 300 l/s (environ 3 à 4% de la surface en eau à 500 l/s), le risque de piégeage-échouage n'est pas significativement accru pour un débit minimal de 300 l/s. En outre, la période printanière est celle du remplissage de la retenue, conduisant à une faible occurrence de cycle de démarrage/arrêt de la centrale (le plus souvent moins de 10 baisses d'éclusées sur la période, excepté certains printemps humides (2018, 2024) où l'on a observé respectivement 18 et 29 baisses d'éclusées). On peut noter que pour ces situations particulières, le BVI contribue à soutenir le débit de base inter-éclusées (en moyenne interannuelle, plus de 150 l/s apportés par le Ruisseau des Gouttes à 1 km en aval du barrage en sortie de gorges, et plus de 100 l/s apportés par le Ruisseau de la Mourieire à 2500 m en aval, etc.).

1.2.3 Vis-à-vis des Ecrevisses à Pied Blanc

L'espèce n'a pas été recensée lors des dernières prospections ; elle était présente avant et après la construction de l'aménagement dans le secteur compris entre le Ravin des Gouttes et Prévenchères. Son habitat (adulte, mue) dépend principalement de la présence d'abris au fond du lit (cailloux, blocs, rochers, herbiers) et sous les berges ; l'habitat de grossissement étant plutôt associé à des berges verticales pourvues de ripisylve (racines) (MNHN, 2015). La réduction du débit de base par rapport à la situation actuelle n'entraînant qu'une réduction négligeable des hauteurs d'eau au droit des zones de berges favorables (voir vues en plans en Annexe 15, pour les débits de 240 et 480 l/s), et ne modifiant que très marginalement les surfaces mouillées (-3 à -4% au maximum), l'impact sur l'habitat potentiel est négligeable et n'est pas susceptible d'impacter les individus.

1.2.4 En conclusion

Un débit garanti estival de 300 l/s correspond à la limite haute de la fourchette du DMB ; il est supérieur au débit naturel d'étiage ; il améliore les conditions naturelles pour les populations piscicoles, sans dégrader significativement les conditions d'habitat au débit de base inter-éclusées par rapport à la situation actuelle. Le reste de l'année, ce débit minimal de 300 l/s est compatible avec les exigences des différents stades de la truite fario (espèce cible sur ce secteur) (pas d'accroissement significatif du risque d'exondation de frayères ou de piégeage-échouage des poissons). L'habitat disponible pour l'Ecrevisse à Pied Blanc n'est pas significativement modifié.