

## NOTE TECHNIQUE

### DEMANDE DE RENOUVELLEMENT D'AUTORISATION DE L'AMENAGEMENT DE PUYLAURENT - ETUDE D'INCIDENCE ENVIRONNEMENTALE

<b>Projet</b>	E116/LAGC24/EHPREVE-PUYL		
<b>Référence</b>	H-30575713-2024-000124		
<b>Date</b>	03/12/2025	<b>Indice</b>	C
			189 page(s)
			14 annexe(s)

<b>Résumé</b>	<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>
<b>Unité propriétaire</b>	CIH
<b>Sous-Unité</b>	GEH LOIRE ARDECHE
<b>Site</b>	PREVEH \ PREVENCHERES
<b>Entité rédactrice</b>	30575713 - SERVICE ENVIRONNEMENT ET SOCIETE
<b>Auteur(s)</b>	[SEGULA] [LANDRU Bruno] [CHOLIN Thais] [BARILLIER Agnès]
<b>EOTP</b>	E116/LAGC24/EHPREVE-PUYL
<b>Accessibilité</b>	C1 - Interne EDF
(Classification et règles de protection des informations d'EDF SA, DSIE DSIG-2021)	<p><b>Confidentiel</b> (Lister nominativement en page 2 Diffusion : les personnes destinataires)</p> <p><b>Restreint</b> (Indiquer explicitement en page 2 Diffusion : les destinataires (nom ou fonction) ou de manière implicite le périmètre restreint retenu : Projet, groupe de personnes, ...)</p> <p><b>Interne</b> (Indiquer le périmètre d'accès retenu : EDF SA, Direction, Division, Entité, Projet, Liste de diffusion)</p> <p><b>Libre</b> (Accessible à tout public interne ou externe EDF SA)</p>

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

<b>RESUME NON TECHNIQUE .....</b>	<b>9</b>
<b>1. CONTEXTE ET OBJET DE LA DEMANDE .....</b>	<b>16</b>
1.1 LOCALISATION .....	17
1.2 DESCRIPTION DE L'AMENAGEMENT .....	19
1.2.1 Le barrage de Puylaurent.....	19
1.2.2 Les exutoires du barrage.....	20
1.2.2.1 L'évacuateur de crue .....	20
1.2.2.2 La vidange de fond .....	23
1.2.2.3 La prise d'eau usinière.....	23
1.2.2.3.1 La tour de prise d'eau usinière : .....	23
1.2.2.3.2 La conduite de production .....	24
1.2.2.3.3 La conduite de restitution .....	24
1.2.3 La fosse aval.....	26
1.2.4 L'ancienne dérivation provisoire .....	26
1.2.5 La centrale hydroélectrique .....	28
1.3. FONCTIONNEMENT DE L'AMENAGEMENT .....	28
1.2.6 Fonctionnement avant le 1er janvier 2023.....	28
1.2.7 Fonctionnement depuis le 1er janvier 2023 .....	29
<b>2. ANALYSE DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>31</b>
2.1 DEFINITION DE LA ZONE D'ETUDE .....	31
2.2 ACQUISITION DES DONNEES .....	32
2.2.1 Milieu physique .....	32
2.2.2 Biocénose aquatique.....	32
2.2.3 Milieu terrestre .....	32
2.3 STATIONS DE MESURES .....	33
2.4 MILIEU PHYSIQUE .....	35
2.4.1 Description du bassin versant .....	35
2.4.2 Climatologie .....	36
2.4.3 Géologie et hydrogéologie .....	36
2.4.4 Hydrologie.....	37
2.4.4.1 Le Chassezac au droit de Puylaurent .....	37
2.4.4.1.1 Méthodologie.....	37

2.4.4.1.2	Régime naturel du Chassezac.....	38
2.4.4.1.3	Régime influencé.....	39
2.4.4.1.4	Indicateur d'altération hydrologique.....	41
2.4.4.2	Apports du bassin versant intermédiaire entre le barrage de Puylaurent et la queue de retenue du Rachas.....	42
2.4.5	Morphologie du Chassezac et transport solide.....	44
2.4.5.1	Caractéristiques du bassin versant.....	44
2.4.5.2	Reconnaissances morphologiques à l'aval de Puylaurent.....	44
2.4.5.2.1	Au niveau du Chassezac.....	44
2.4.5.2.2	Au niveau des affluents.....	48
2.4.5.2.3	Zones potentielles de piégeage et d'échouage de la faune piscicole après une éclusée.....	48
2.4.6	Morphologie de la retenue et Sédiments.....	51
2.4.6.1	Caractéristiques générales.....	51
2.4.6.2	Caractéristiques des sédiments.....	52
2.4.6.2.1	Granulométrie.....	53
2.4.6.2.2	Qualité.....	54
2.4.7	Qualité des eaux du Chassezac et de la retenue.....	54
2.4.7.1	Etat des masses d'eau.....	54
2.4.7.2	Qualité d'eau du Chassezac.....	55
2.4.7.2.1	Qualité physico-chimique.....	55
2.4.7.2.2	Evolution thermique.....	58
2.4.7.3	Qualité d'eau de la retenue de Puylaurent.....	62
2.4.7.3.1	Profils verticaux et évolutions saisonnières.....	62
2.4.7.3.2	Physico-chimique de la colonne d'eau.....	65
2.4.7.3.3	Micropolluants.....	66
2.4.7.3.4	Synthèse.....	66
2.5	BIOCENOSE AQUATIQUE.....	67
2.5.1	Au niveau du Chassezac.....	67
2.5.1.1	Diatomées.....	67
2.5.1.2	Invertébrés benthiques.....	67
2.5.1.3	Faune piscicole.....	68
2.5.1.3.1	Contexte piscicole.....	68
2.5.1.3.2	Peuplements piscicoles.....	69
2.5.1.3.3	Truite fario.....	70
2.5.1.3.4	Goujon.....	72

2.5.1.3.5	Habitats piscicoles.....	73
2.5.2	Au niveau de la retenue .....	75
2.5.2.1	Phytoplancton.....	75
2.5.2.2	Faune piscicole .....	76
2.6	MILIEU TERRESTRE .....	77
2.6.1	Inventaires patrimoniaux .....	77
2.6.2	Milieus naturels .....	79
2.6.3	Espèces présentes.....	79
2.6.3.1	Flore patrimoniale.....	79
2.6.3.2	Avifaune .....	79
2.6.3.3	Mammifères.....	80
2.7	USAGES DE L'EAU .....	80
2.7.1	Les prélèvements.....	80
2.7.1.1	Eau potable .....	80
2.7.1.2	Irrigation .....	80
2.7.2	Rejets.....	80
2.7.3	Soutien d'étiage .....	81
2.7.4	Activités de loisirs.....	81
2.7.4.1	Halieutisme.....	81
2.7.4.2	Nautisme .....	81
2.7.4.3	Baignade .....	82
2.7.4.4	Sport d'eau vive.....	82
2.8	DOCUMENTS DE GESTION ET REGLEMENTAIRES.....	82
2.8.1	SDAGE Rhône Méditerranée .....	82
2.8.2	SAGE Ardèche.....	84
2.8.3	Classement des cours d'eau .....	84
2.8.4	Le Plan Départemental de Protection et de Gestion des ressources piscicoles (PDPG) Lozère.....	85
2.8.5	Réseau Natura 2000 .....	85
2.8.6	Ardèche 2050.....	85
2.8.7	Parc National des Cévennes .....	87
2.8.8	Sites inscrits et classés pour le paysage .....	87
2.8.9	Patrimoine culturel .....	88
2.8.10	SRCE Languedoc-Roussillon et SRADDET .....	90
<b>3.</b>	<b>SYNTHESE DES INCIDENCES LIEES A L'EXPLOITATION ACTUELLE ET PRIORISATION DES ENJEUX.....</b>	<b>93</b>

<b>4.</b>	<b>PROPOSITIONS DE MODIFICATIONS D'EXPLOITATION.....</b>	<b>97</b>
4.1	SYNTHESE DES PROPOSITIONS EDF .....	97
<b>4.2</b>	<b>JUSTIFICATION DE LA PROPOSITION DE DEBIT MINIMAL .....</b>	<b>98</b>
4.2.1	Evaluation du débit minimum biologique .....	98
4.2.2	Vis-à-vis des communautés piscicoles .....	101
4.2.3	Vis-à-vis des Ecrevisses à Pied Blanc.....	102
4.2.4	En conclusion.....	102
<b>5.</b>	<b>INCIDENCES DES MODIFICATIONS PROPOSEES SUR L'ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>103</b>
5.1	HYDROLOGIE .....	103
5.2	MORPHOLOGIE .....	103
5.2.1	Au niveau du Chassezac en aval de Puylaurent.....	103
5.2.1.1	Modification du débit de base .....	103
5.2.1.2	Modification des gradients de mise en charge et de baisse de charge .....	104
5.2.2	Au niveau de la retenue de Puylaurent.....	104
5.3	QUALITE DES EAUX DE SURFACE .....	104
5.3.1	Au niveau du Chassezac en aval de Puylaurent.....	104
5.3.1.1	Modification du débit de base .....	104
5.3.1.2	Modification des gradients de mise en charge et de baisse de charge .....	105
5.3.2	Au niveau de la retenue de Puylaurent.....	105
5.4	BIOCENOSSES AQUATIQUES.....	105
5.4.1	Macro-invertébrés benthiques .....	105
5.4.1.1	Modification du débit de base .....	105
5.4.1.2	Modification des gradients de mise en charge et de baisse de charge .....	105
5.4.2	Faune piscicole .....	106
5.4.2.1	Modification du débit de base .....	106
5.4.2.2	Modification des gradients de mise en charge et de baisse de charge .....	107
5.5	MILIEU TERRESTRE .....	108
5.6	USAGES .....	108
5.7	SECURITE DES TIERS.....	109
<b>5.8</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>109</b>
<b>6.</b>	<b>IMPACTS CUMULES LIES A LA PRESENCE D'AUTRES PROJETS .....</b>	<b>110</b>
<b>7.</b>	<b>MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI.....</b>	<b>111</b>
7.1	SECURITE DES TIERS.....	111
7.2	PROPOSITION D'UN SUIVI SUITE AU RENOUVELLEMENT D'AUTORISATION .....	111

<b>8. RAISONS DE LA POURSUITE D'EXPLOITATION</b>	<b>112</b>
<b>9. COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE GESTION ET LES ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX</b>	<b>113</b>
9.1 SDAGE RHONE MEDITERRANEE	113
9.2 SAGE ARDECHE	115
9.3 NATURA 2000	115
9.4 PARC DES CEVENNES	116
9.5 SITES INSCRITS ET CLASSES POUR LE PAYSAGE	116
9.6 PATRIMOINE CULTUREL	116
9.7 SRCE LANGUEDOC-ROUSSILLON / SRADDET	116
<b>10. BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>117</b>
<b>11. ANNEXES</b>	<b>119</b>
ANNEXE 1 : NOTE D'ACCOMPAGNEMENT DE LA LIVRAISON DES SERIES HYDROLOGIQUES A PUYLAURENT, PAR DTG (NOTE H44202325-2025-000034A)	119
ANNEXE 2 : MESURE DE COLMATAGE SELON LA METHODE ARCHAMBAUD (ECCEL ENVIRONNEMENT 2020)	121
ANNEXE 3 : CARACTERISTIQUES HYDROMORPHOLOGIQUES DU CHASSEZAC ENTRE LE BARRAGE DE PUYLAURENT ET LA QUEUE DE RETENUE DU RACHAS EN 2019 (ECCEL ENVIRONNEMENT 2020)	122
ANNEXE 4 : PHOTOGRAPHIES DES ZONES A RISQUE DE PIEGEAGE ENTRE LE BARRAGE DE PUYLAURENT ET LA QUEUE DE RETENUE DU RACHAS EN 2019 (ECCEL ENVIRONNEMENT 2020)	130
ANNEXE 5 : CARACTERISTIQUES DES SEDIMENTS DE LA RETENUE DE PUYLAURENT (SOURCE : AGENCE RHONE-MEDITERRANEE-CORSE ET STE)	138
ANNEXE 6 : FONDS GEOCHIMIQUES (SOURCE : BRGM)	142
ANNEXE 7 : QUALITE DES EAUX EN AMONT ET EN AVAL DE PUYLAURENT ENTRE 2016 ET 2018 (SOURCE : ARALEP)	144
ANNEXE 8 : QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX DE LA RETENUE DE PUYLAURENT (SOURCE : AGENCE RHONE-MEDITERRANEE-CORSE ET STE)	147
ANNEXE 9 : PECHE D'INVENTAIRES EN AMONT DE PUYLAURENT ENTRE 2015 ET 2019 (SOURCE : FPPMA 48)	153
ANNEXE 10 : CARACTERISTIQUES DES STATIONS DE PECHE EN 2019 (ECCEL ENVIRONNEMENT 2020)	169
ANNEXE 11 : PECHE ELECTRIQUES 2019 – EFFECTIFS OBSERVES PAR CLASSE DE TAILLE	173
ANNEXE 12 : RELEVES PHYTOPLANCTONIQUES SUR LA RETENUE DE PUYLAURENT EN 2018 (SOURCE : AGENCE RHONE-MEDITERRANEE-CORSE ET STE)	177
ANNEXE 13 : AP DEROGATOIRE 2022	178
ANNEXE 14 : MAITRISE DE VARIATIONS DES DEBITS	182

ANNEXE 15 : ETUDE MICRO-HABITAT ..... 184

**Avertissement : La prise en compte des remarques des services de l'Etat a entrainé des compléments d'analyses et des reprises de chapitres : les principaux chapitres modifiés sont signalés par la mise en grisé de leur titre.**

## 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<sup>er</sup> 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 m<sup>3</sup>/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 hm<sup>3</sup>, 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 m<sup>3</sup>/s et le QMNA<sub>5</sub> à 0,075 m<sup>3</sup>/s. Pour rappel, lors de la construction des ouvrages, le module était de 2,35 m<sup>3</sup>/s. Le débit de crue décennale est 49,31 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup> environ). La restitution des eaux turbinés par la centrale de Prévencières 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 m<sup>2</sup>/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 m<sup>2</sup> sur la totalité du tronçon pour une écluse à 6,6 m<sup>3</sup>/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 hm<sup>3</sup>. 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 (voir détail au §4), 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 m<sup>3</sup>/s en période estivale (15 juin – 15 septembre) au lieu de 6,6 m<sup>3</sup>/s actuellement ; pas de modification le reste de l'année (6,6 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/s → vocation énergétique) et en été plutôt pour des durées longues et des puissances faibles (≤3 m<sup>3</sup>/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 lenticulaires (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 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/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 Mm<sup>3</sup>/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 hm<sup>3</sup> disponibles pour le soutien d'étiage de l'Ardèche (9,6 hm<sup>3</sup>) et l'irrigation du périmètre de Prévenchères (0,5 hm<sup>3</sup>), 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.

## 1. CONTEXTE ET OBJET DE LA DEMANDE

---

Le bassin versant du Chassezac a été aménagé pour la production d'hydroélectricité entre 1961 et 1970 par EDF. Au cours de cette période 5 barrages (Roujanel, Rachas, Villefort, Sainte-Marguerite-Lafigère, Malarce) et 4 usines (Beysac, Pied-de-Borne, Lafigère, Salelles) ont été réalisés dans un but strictement énergétique.

En 1996, le barrage de Puylaurent et l'usine de Prévenchères, située au pied de l'ouvrage, sont mis en service. Sa construction est le fruit d'une convention signée en 1987 entre EDF, la Société d'Economie mixte d'équipement pour le développement de la Lozère (SELO), le Syndicat Départemental d'Équipement de l'Ardèche (SDEA), les Préfets de l'Ardèche et de la Lozère et les Départements de l'Ardèche et de la Lozère pour répondre aux enjeux du contrat de rivière « Ardèche Claire », notamment sur la thématique de la gestion quantitative de la ressource en eau. En effet, cet ouvrage a été construit pour participer au soutien d'étiage des rivières Chassezac et Ardèche en période estivale, développer le tourisme sur le Haut-Chassezac, permettre l'irrigation, écrêter les crues, mais également à des fins de production d'électricité via l'usine de Prévenchères. Depuis mai 2020 terme du bail à construction, le barrage de Puylaurent est devenu propriété EDF (anciennement SDEA).

Dans le cadre du soutien d'étiage, le bas Chassezac est réalimenté à partir du barrage de Malarce et de l'usine des Salelles, dernier aménagement de la chaîne hydroélectrique du Chassezac, grâce à la ressource stockée dans le barrage de Puylaurent. Ce soutien d'étiage était encadré par une convention d'exploitation signée entre SDEA, SELO et EDF. De nouvelles conventions sont établies en parallèle de l'instruction du dossier de renouvellement de titre.

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<sup>er</sup> 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 et demande cette autorisation pour 30 ans..

## 1.1 LOCALISATION

Le barrage de Puylaurent se situe sur la partie amont du bassin versant du Chassezac, au niveau des communes de La Bastide-Puylaurent et de Prévencières, dans le département de la Lozère. Il crée une retenue au niveau du lieu-dit « Puylaurent », principalement alimentée par les apports du Chassezac, mais également par ceux du ruisseau de Malaval.



Figure 1 : Localisation du barrage de Puylaurent

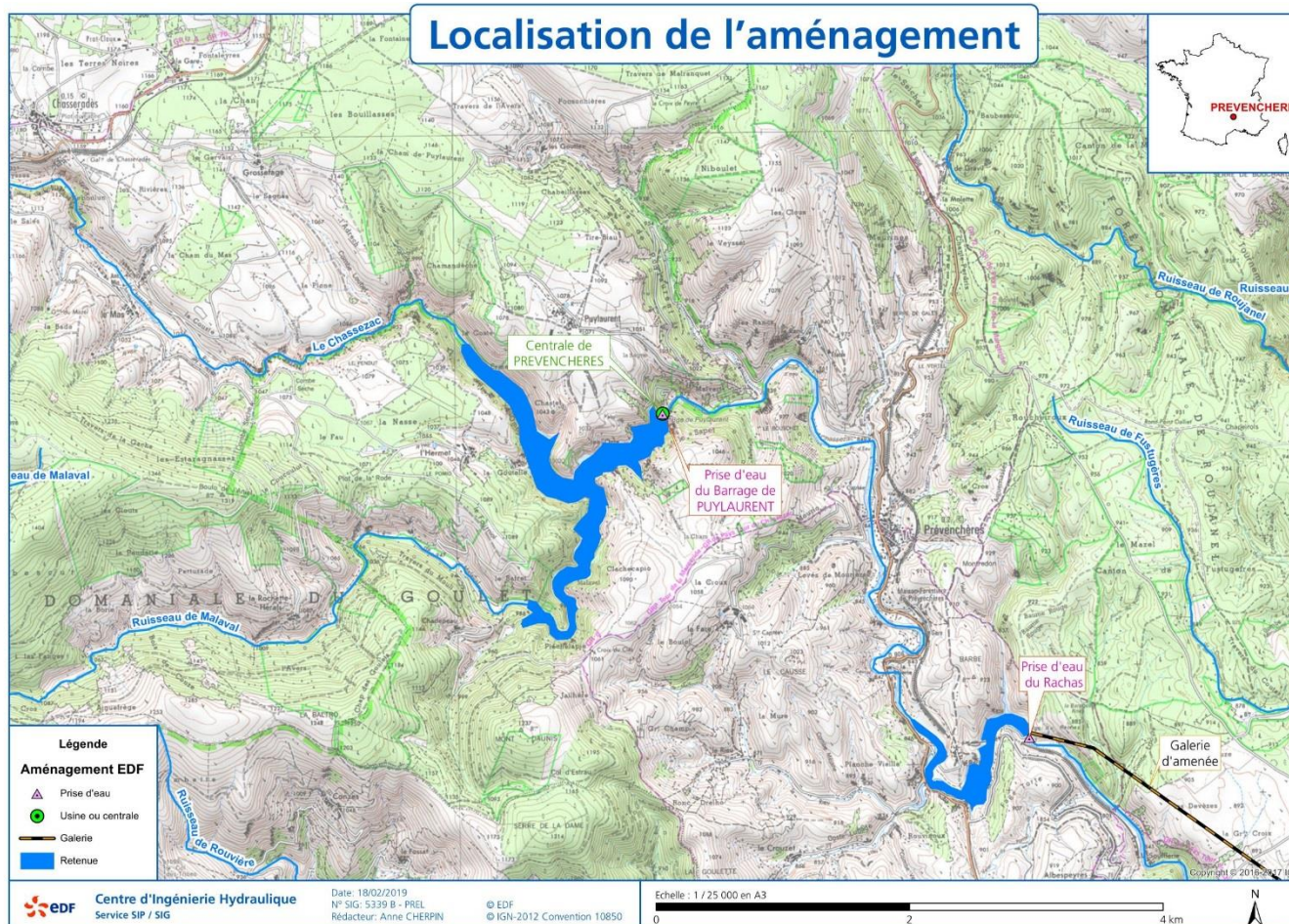


Figure 2 : Localisation de l'aménagement

## 1.2 DESCRIPTION DE L'AMENAGEMENT

L'aménagement de Puylaurent est composé d'un barrage et d'une usine hydroélectrique implantée en pied du parement aval de l'ouvrage (centrale de Prévenchères).

Les eaux sont donc restituées directement en pied de barrage :

- soit par l'usine hydroélectrique de Prévenchères (qui fonctionne en éclusées)
- soit par des vannes prévues à cet effet.

La retenue de Puylaurent 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.



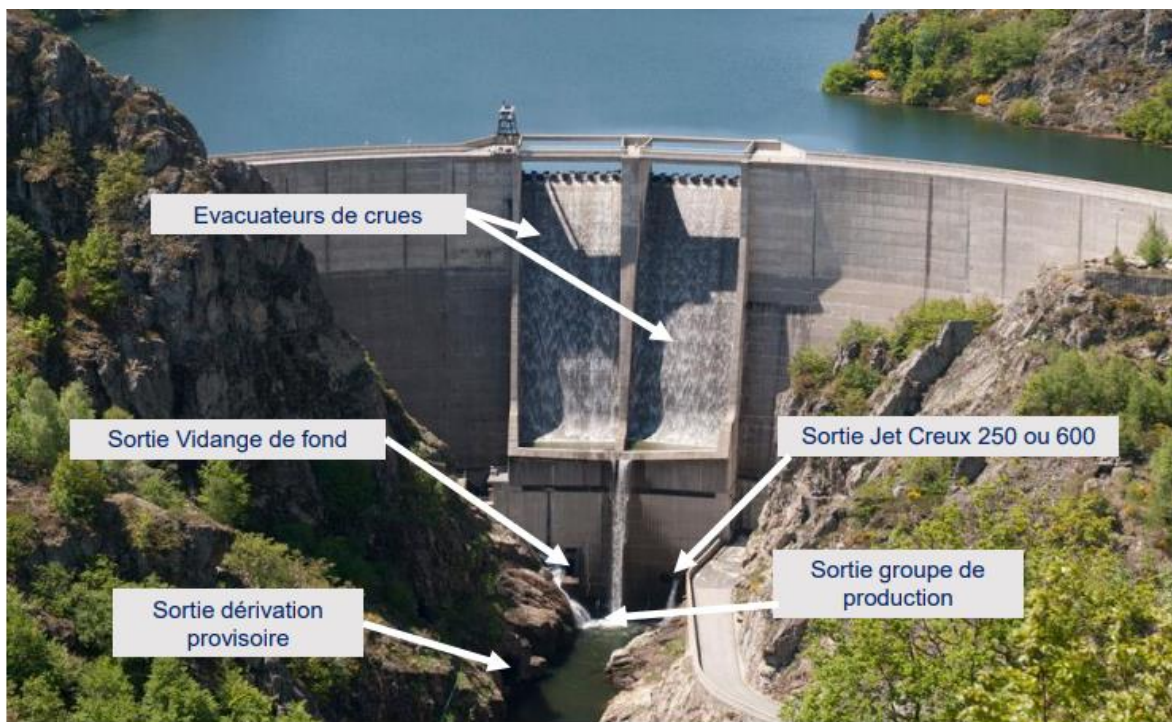
Figure 3 : Vue d'ensemble du barrage de Puylaurent et de sa retenue depuis le belvédère (juin 2019)

### 1.2.1 Le barrage de Puylaurent

Le barrage de Puylaurent est de type voûte avec parement amont cylindrique. Il est constitué de 7 plots et de 2 culées de fermeture en rives. Il a été mis en service en 1996. La construction s'est étalée entre 1993 et 1995. Ses principales caractéristiques sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Principales caractéristiques du barrage de Puylaurent (Source : EDF)

Hauteur sur fondation	73 m
Épaisseur maximale	15,95 m
Épaisseur en crête	4,5 m
Longueur en crête	220 m
Rayon de courbure amont	120 m
Volume du corps du barrage	85 000 m <sup>3</sup>
Cote de Retenue Normale (RN)	938,80 NGF
Cote des Plus Hautes Eaux (PHE)	942 NGF
Cote Mini-Exploitation (CME)	890 NGF
Capacité de la retenue au niveau normale d'exploitation (RN) :	12,02 hm <sup>3</sup>
Capacité utile de stockage :	10,31 hm <sup>3</sup>
Surface de la retenue à RN :	60 ha



Vue d'ensemble des exutoires du complexe hydroélectrique

## 1.2.2 Les exutoires du barrage

### 1.2.2.1 L'évacuateur de crue

L'évacuateur de crues est situé en partie centrale du barrage. Il est constitué de deux passes de 15,6 m de largeur qui sont chacune composée :

- d'un seuil déversant en béton de type CREAGER, calé à la cote 937,70 NGF et supportant quatre hausses fusibles HYDROPLUS de 1,10 m de hauteur ;
- d'un coursier en béton se terminant par un saut à ski sous lequel se loge l'usine.

Le système HYDROPLUS consiste en la juxtaposition d'éléments indépendants simplement posés sur la crête du déversoir libre préalablement aménagé (cf. Figure 6).

Les hausses sont maintenues en place par leur propre poids et celui de l'eau, créant un moment résistant à la poussée hydrostatique sur la face amont de chaque hausse.

Dans cette configuration, chaque hausse, indépendante de ses voisines, est extrêmement stable et fonctionne de la façon suivante :

- Tant que le niveau de l'eau est inférieur ou égal à la crête des hausses, celles-ci se comportent comme de simples vannes fermées ;
- Le basculement des hausses nécessite la mise sous pression de la chambre inférieure de chaque hausse, créant ainsi l'effort de soulèvement conduisant à la rupture de l'équilibre et au basculement. L'alimentation des chambres qui commandent le basculement automatique des différentes hausses est assurée à partir d'un puits avec un entonnoir par hausse, dans la pile centrale ou dans les piles latérales du barrage (même en cas d'obstruction, les hausses sont calculées pour basculer à partir d'une certaine cote de la retenue). Chaque entonnoir est calé à un niveau différent ;
- Après le passage d'une crue exceptionnelle conduisant au basculement d'une ou plusieurs hausses, de nouveaux éléments sont mis en place afin de reconstituer la continuité de ce dispositif.

Un réseau de tuyauteries de 350 mm de diamètre relie l'entonnoir aux chambres des hausses. Ces tuyauteries sont noyées dans le seuil. Chaque alimentation est indépendante.



Figure 4 : Evacuateur de crues du barrage – vue depuis l'aval (juin 2019)

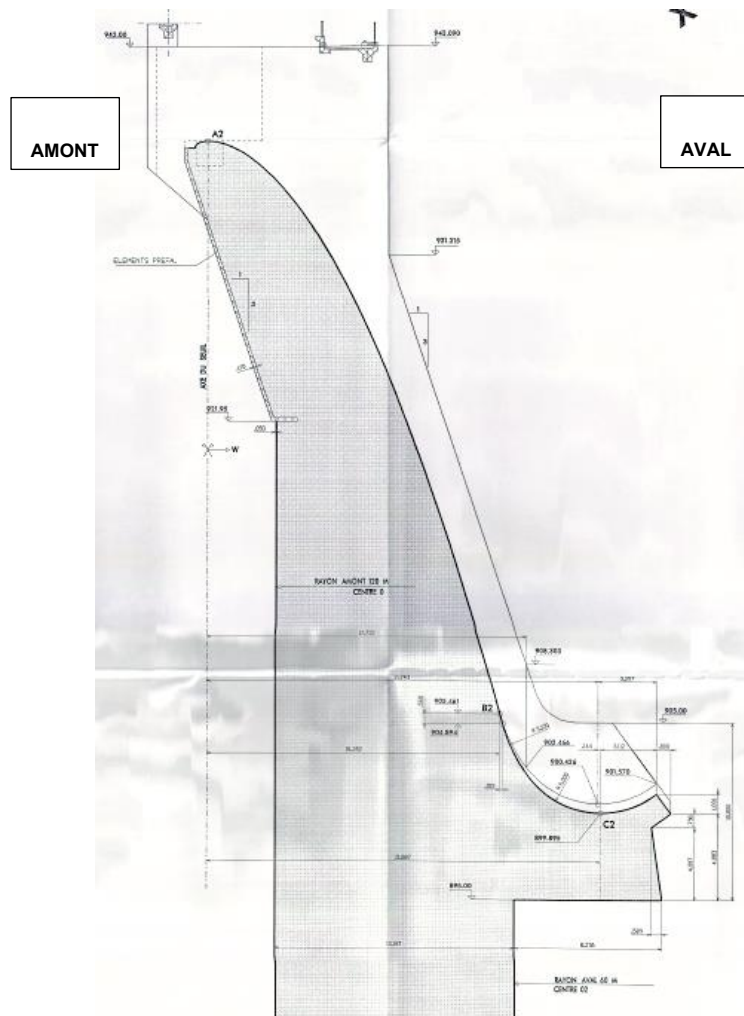


Figure 5 : Evacuateur de crues du barrage – vue en coupe

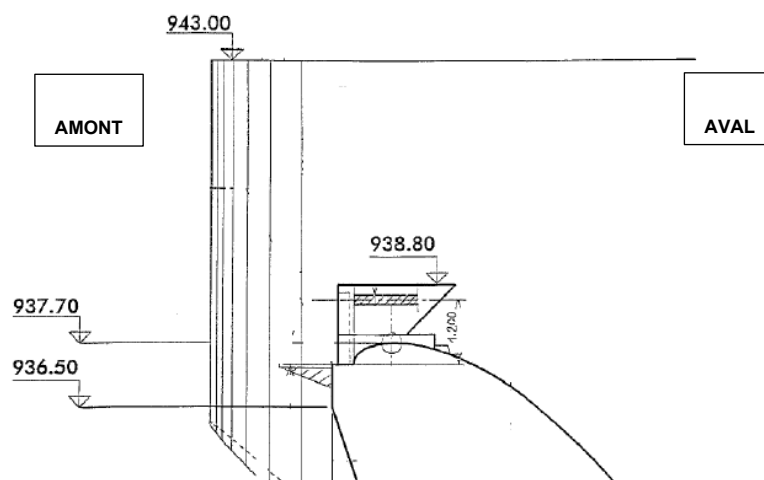


Figure 6 : Evacuateur de crues du barrage - vue en coupe d'une hausse HYDROPLUS

### 1.2.2.2 La vidange de fond

La vidange de fond est située en pied de barrage et permet de vidanger l'ouvrage.

La vidange de fond est constituée d'un conduit noyé dans le béton, dont l'axe se situe à la cote 881 NGF. Elle traverse le barrage dans le plot C-D et est intégrée à l'usine.

Dans la partie traversant le barrage le conduit est circulaire. Elle est équipée de deux vannes situées à l'aval du barrage : une vanne de garde de type wagon (1,4m x 2m) et une vanne de réglage de type segment (1,4m x 1,7m).

La capacité d'évacuation à RN est de 72 m<sup>3</sup>/s.

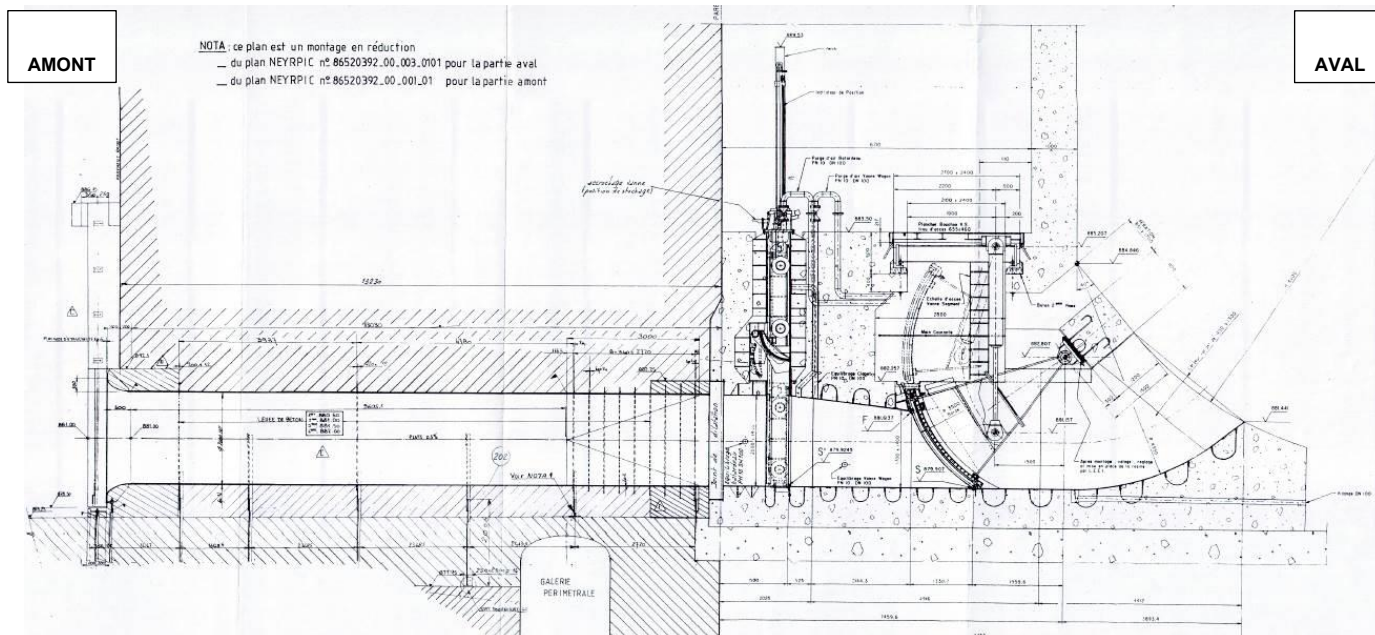


Figure 7 : Vue en coupe dans l'axe de la vidange de fond

### 1.2.2.3 La prise d'eau usinière

#### 1.2.2.3.1 La tour de prise d'eau usinière :

La tour de prise d'eau usinière permet de capter l'eau dans la retenue du barrage et de l'orienter vers l'usine.

Elle est positionnée à l'aplomb du déversoir rive gauche (plot DE) et protège les entonnements du conduit d'alimentation du groupe de production d'énergie et du conduit de restitution. Elle est constituée d'un massif en béton à pans coupés de 4 m de hauteur environ depuis le fond de la retenue surmonté de grilles métalliques. Son emprise horizontale est de 6,65 m par 3,95 m. L'embase de cette tour en demi-cercle, en béton, est intégrée au génie civil de l'ouvrage. Le platelage supérieur, les supports et fixation des panneaux de grilles, ainsi que les grilles elles-mêmes sont en acier mécano-soudé.

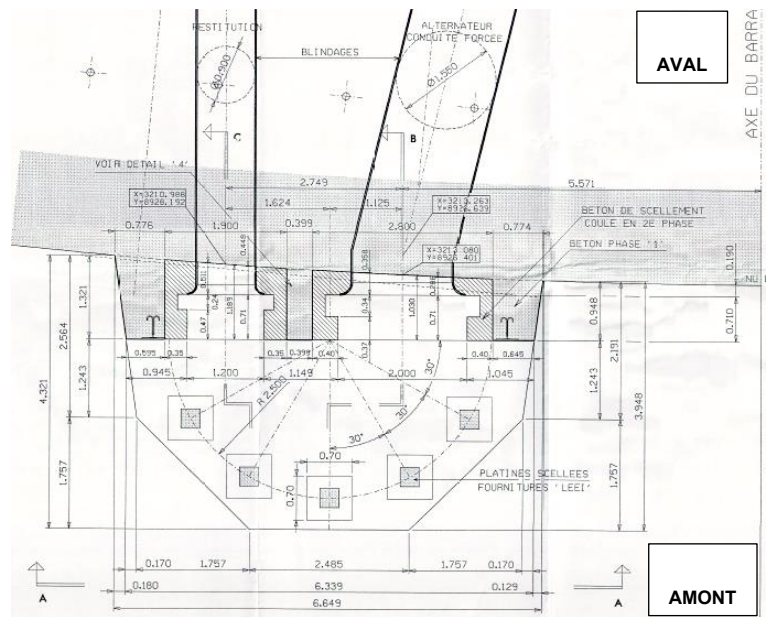


Figure 8 : Vue en plan de la tour de prise d'eau usinière et de l'entonnement des conduites

### 1.2.2.3.2 La conduite de production

La conduite de production est le dernier maillon permettant d'amener l'eau dans la turbine.

Elle a un diamètre intérieur de 1 500 mm. Elle présente deux coudes à 90° dans le plan vertical. L'axe de la conduite au niveau de l'entonnement et au niveau de la partie inférieure (à l'amont de la vanne de pied du groupe) est respectivement à la cote 885,50 NGF et 872,88 NGF.

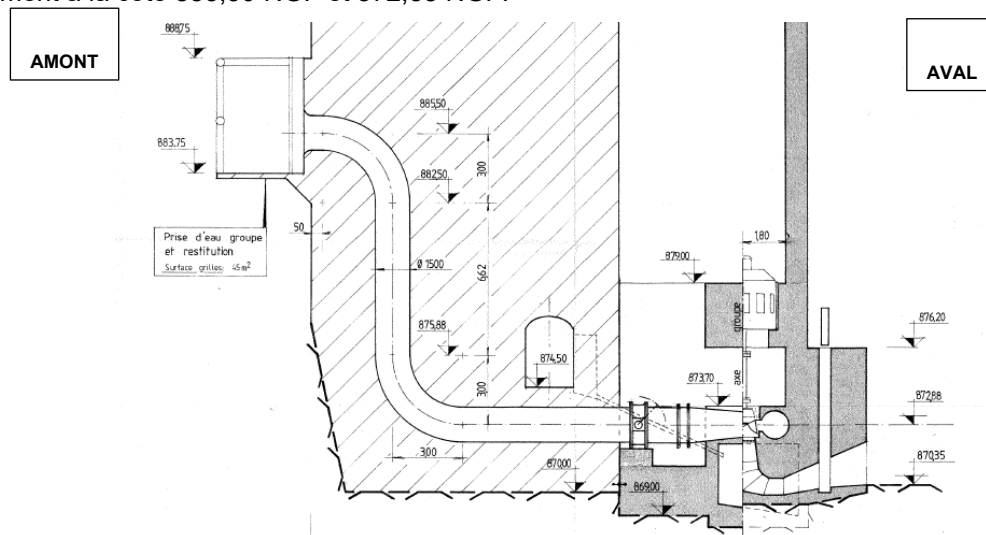


Figure 9 : Vue en coupe dans l'axe de la conduite de production

### 1.2.2.3.3 La conduite de restitution

La conduite de restitution, d'un diamètre 900 mm permet de délivrer le débit réservé ou garanti par deux voies différentes lorsque le groupe de production ne fonctionne pas. :

- Une vanne jet-creux de diamètre 600 mm et sa vanne de garde papillon de diamètre 900 mm implantées sur le conduit principal ;

- Une vanne jet creux de diamètre 250 mm et sa vanne de garde à opercule de diamètre 250 mm installées sur le conduit piqué (voir ci-après).

Pour des raisons de sûreté, le jet creux 250 est utilisé en priorité.

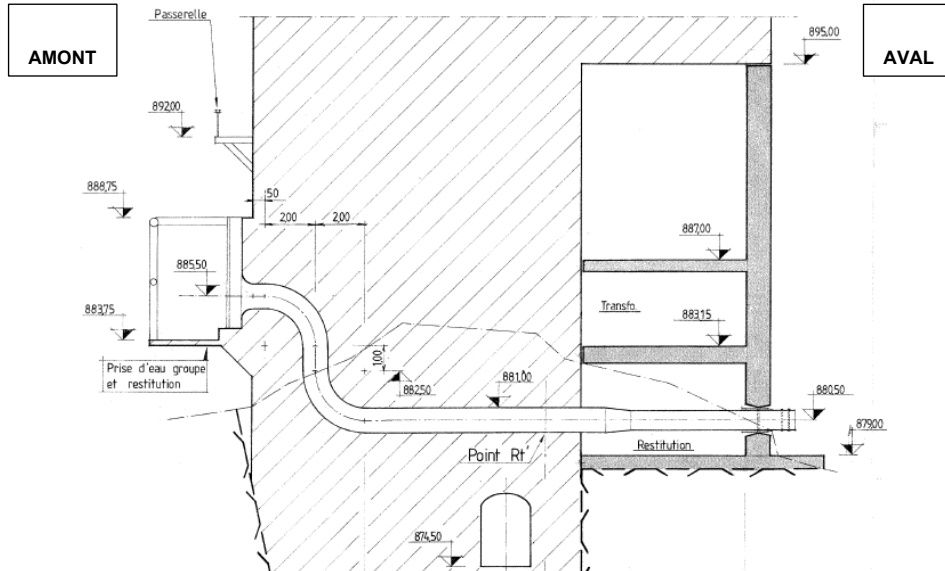


Figure 10 : Vue en coupe dans l'axe de la conduite de restitution

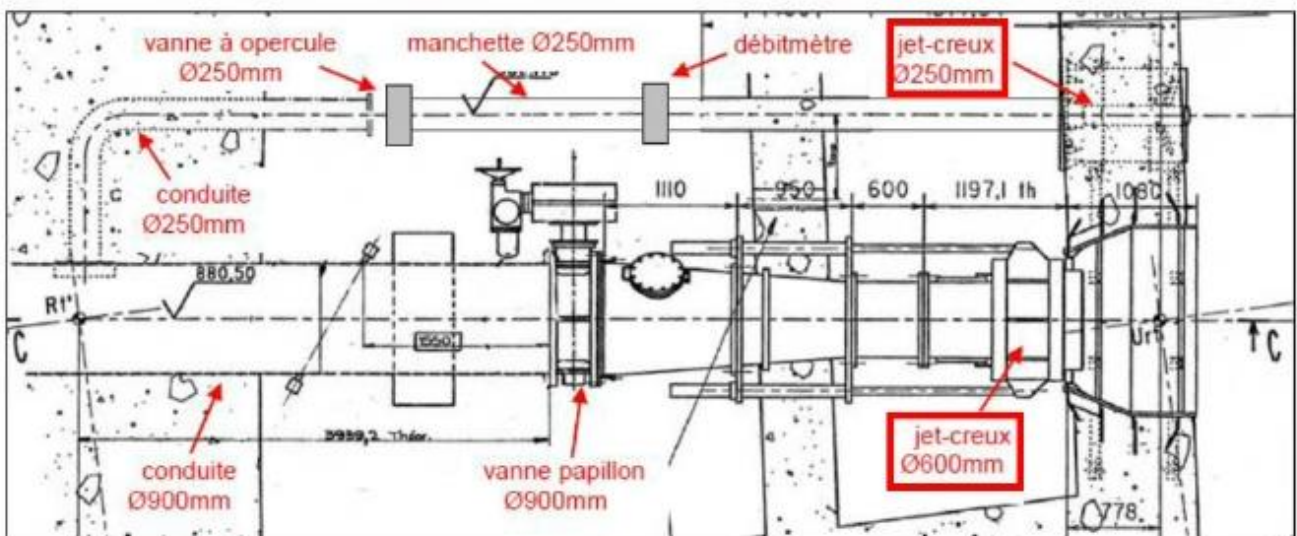


Figure 11 : localisation des vannes dans la conduite de restitution

### 1.2.3 La fosse aval

Elle est située en pied de barrage et sert de bassin de dissipation d'énergie de la lame d'eau déversée par l'évacuateur de crues.

La fosse aval atteint une profondeur maximale de 5 m, pour une largeur de 6-7 mètres environ.

### 1.2.4 L'ancienne dérivation provisoire

Une ancienne dérivation provisoire ayant servi lors de la construction du barrage est située en rive droite du barrage (entre les cotes d'entrée et sortie respectives de 881 et 875 NGF environ). D'un diamètre de 3 m, elle est obstruée par un bouchon de 7m de long au droit du barrage. Ce bouchon est traversé d'un conduit métallique de 1,6 m de diamètre, équipé, à l'aval du bouchon, d'une vanne guillotine (diamètre 0,8m) fermée et d'un fond plein, 5 m à l'aval de la vanne. Un piquage de diamètre 250 mm vers un jet creux a été réalisé juste à l'amont de la vanne guillotine. Ce jet creux permet éventuellement la restitution du débit de base (piquage en secours de la conduite de restitution §1.2.2.3.3).

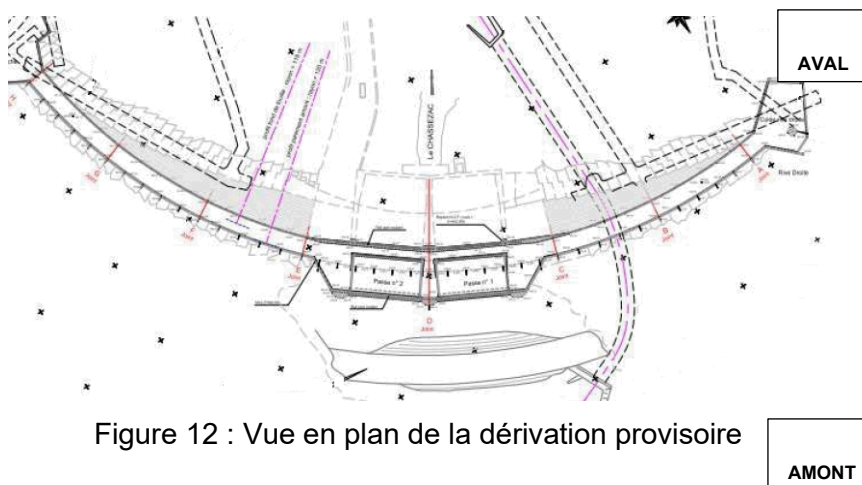


Figure 12 : Vue en plan de la dérivation provisoire

AMONT

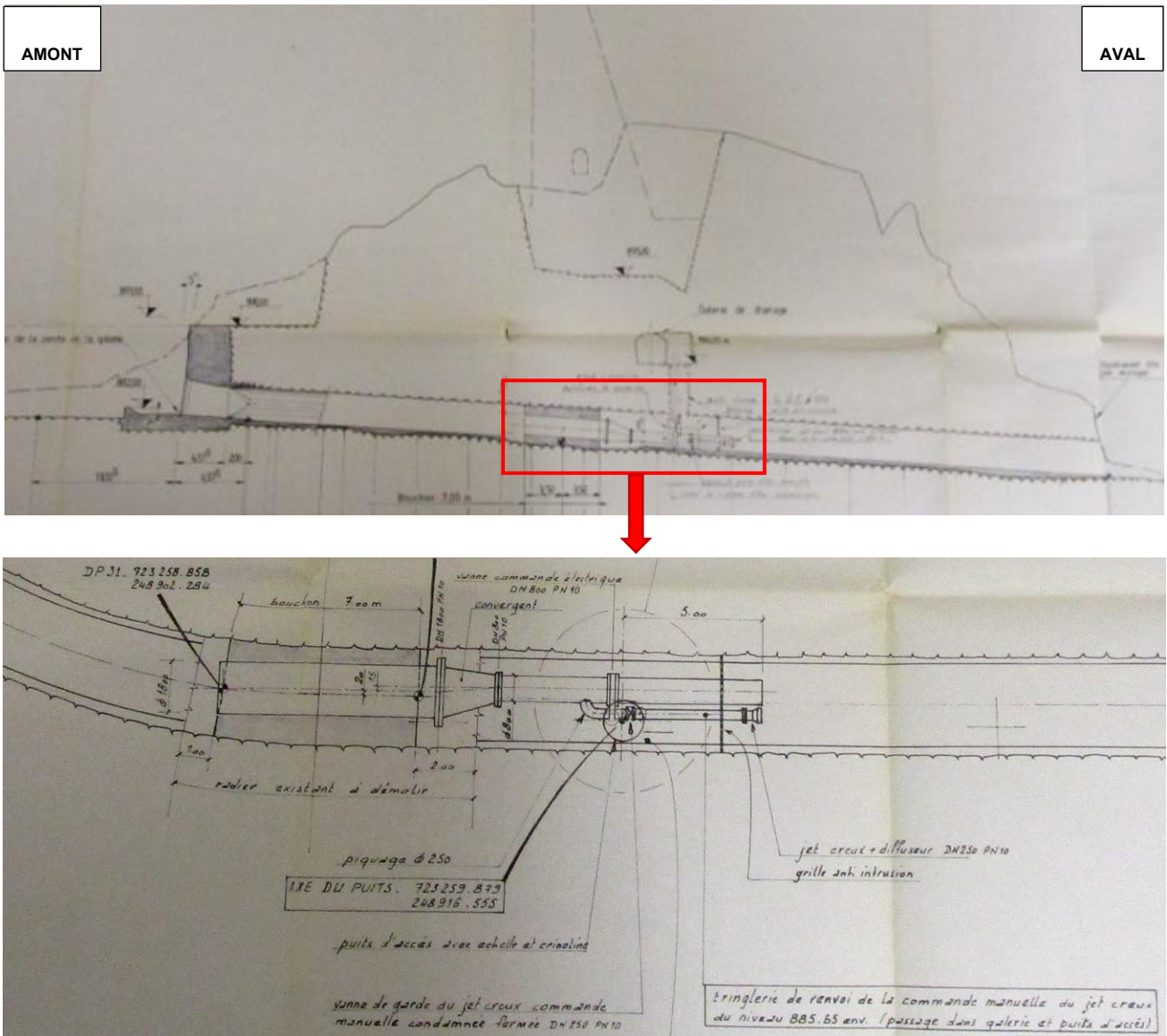


Figure 13 : Profil en long dans l'axe de la dérivation provisoire et zoom sur le bouchon

### 1.2.5 La centrale hydroélectrique

L'usine de Prévenières turbine les eaux retenues par le barrage Puylaurent.

Groupe	Un groupe Francis Vertical
Débit max. Turbinable	6.6 m <sup>3</sup> /s
Hauteur de chute brute	68.5 m
Puissance maximale disponible	4,131 MW
Productivité moyenne annuelle	5 GWh

## 1.3. FONCTIONNEMENT DE L'AMENAGEMENT

L'aménagement fonctionne en éclusées. L'autorisation administrative initiale imposait des prises et baisses de charge linéaire du groupe, ce qui nécessitait un fonctionnement simultané du jet creux au niveau du barrage et du groupe de turbinage. Ce fonctionnement a occasionné un événement qualifié de significatif pour la sûreté par ouverture intempestive du jet creux en janvier 2017.

En 2021, une rénovation de la programmation permettant de dissocier les deux fonctions a été effectuée permettant ainsi de résorber le risque. Ce nouveau fonctionnement doit être entériné dans l'autorisation à venir. Compte tenu des discussions en cours sur le soutien d'étiage en lien avec le renouvellement de titre de Puylaurent et de la nécessité pour EDF de pouvoir régler cette problématique de sûreté dès l'année 2022, EDF a souhaité obtenir une dérogation permettant de fonctionner avec des rampes de prise de charge et de baisse de charge compatibles avec le fonctionnement du groupe seul (sans fonctionnement simultané du jet creux). Cette dérogation a été mise en œuvre à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2023 par le nouvel arrêté préfectoral [DDT-BIEF-2022-244-0002] modifiant le régime des lachures de l'arrêté préfectoral n°90-0514 du 7 mai 1990.

### 1.2.6 Fonctionnement avant le 1er janvier 2023

#### Sur la période du 16 septembre au 14 juin

- Passage du débit de base (ou débit entrant) à 3 m<sup>3</sup>/s en 6 min ;
- Palier de 18 min à 3 m<sup>3</sup>/s ;
- Passage de 3 m<sup>3</sup>/s à 6,6 m<sup>3</sup>/s en 6 min (d'où un passage entre le Q<sub>r</sub> et le Q<sub>max</sub> en 30 mn)
- Passage du Q max (6,6 m<sup>3</sup>/s) au débit de base (ou débit entrant) en 12 min.

#### Sur la période du 15 juin au 15 septembre

- Passage du débit de base à 3 m<sup>3</sup>/s en 6 heures ;
- Palier de 6 heures à 3 m<sup>3</sup>/s ;
- Passage de 3 m<sup>3</sup>/s à 6,6 m<sup>3</sup>/s en 30 min (pas plus de 2 variations par 24 heures). Pas de débit inférieur à 3m<sup>3</sup>/s pendant 5 jours ;
- Passage de 6,6 m<sup>3</sup>/s à 3 m<sup>3</sup>/s en 30 min
- Passage de 3 m<sup>3</sup>/s au débit de base en 6 heures

Une fois le débit de base atteint, aucune variation pendant 5 jours.

### 1.2.7 Fonctionnement depuis le 1er janvier 2023

Le fonctionnement de l'aménagement est défini dans l'arrêté préfectoral n° DDT-BIEF-2022-244-001 du 1<sup>er</sup> septembre 2022 modifiant le régime des lâchures de l'arrêté n° 90-0499 du 4 mai 1990 portant autorisation de mise en eau et d'exploitation d'un barrage sur la rivière Chassezac au lieu-dit « Puylaurent », communes de Prévencières et de la Bastide-Puylaurent.

La restitution des eaux à l'aval peut être réalisée de différentes façons et quelles que soient les périodes de l'année :

- Si l'aménagement produit de l'électricité, le débit est restitué par l'usine de Prévencières ;
- Si l'aménagement ne produit pas de l'électricité, le débit restitué (réservé ou garanti) est délivré par le conduit de restitution (un des deux jets creux (principalement le jet creux diamètre 250 mm))
- Si l'aménagement est en état de veille de crues ou en crues, le débit peut être restitué par l'usine et / ou la conduite de restitution (principalement jet creux 250) et / ou les évacuateurs de crues et / ou la vanne de fond selon l'état de l'aménagement et les consignes applicables en crues et décision du chargé d'exploitation.

#### **PERIODE HORS ESTIVALE : du 16 septembre au 14 juin.**

Le complexe hydroélectrique de Puylaurent-Prévencières est exploité essentiellement pour des besoins énergétiques jusqu'à la date du 7 mars. A partir de cette date, l'objectif est de remplir le réservoir de Puylaurent pour délivrer le soutien d'étiage à partir du 15 juin.

La période du 15/09 au 1/11 ne permet toutefois pas d'utiliser pleinement les capacités de production de Puylaurent car la retenue est en générale très basse au 15/09 (fin du soutien d'étiage).

Le fonctionnement de l'usine sur cette période est le suivant :

Au démarrage

- En n'utilisant que le groupe de turbinage pour la prise de charge, le passage du débit naturel ou du débit réservé de 500 l/s à 3 m<sup>3</sup>/s se fait à minima en 1 minute et 40 secondes.
- Un palier de 30 minutes est observé à 3 m<sup>3</sup>/s.
- Le passage de 3 m<sup>3</sup>/s à 6,6 m<sup>3</sup>/s se fait en 6 minutes.

A l'arrêt

- La diminution du débit de 6,6 m<sup>3</sup>/s à 3 m<sup>3</sup>/s se fait en 6 minutes
- Un palier de 30 minutes est observé à 3 m<sup>3</sup>/s avant l'arrêt du groupe
- En n'utilisant que le groupe de turbinage pour la baisse de charge, le passage du débit turbiné de 3 m<sup>3</sup>/s au débit naturel ou au débit réservé de 500 l/s se fait à minima en 1 minute et 40 secondes.

Une fois l'usine à l'arrêt, c'est le jet creux 250 qui prend le relais sur la restitution des eaux aval. La transition entre le fonctionnement usine et jet creux est réalisée de façon à ce que le débit réservé ou garanti soit toujours respecté.

#### **PERIODE ESTIVALE : du 15 juin au 15 septembre**

Le complexe hydroélectrique de Puylaurent-Prévencières est exploité essentiellement pour délivrer le soutien d'étiage.

Au démarrage :

- En n'utilisant que le groupe de turbinage pour la prise de charge, le passage du débit naturel ou du débit réservé de 500 l/s à 3 m<sup>3</sup>/s se fait à minima en 1 minute et 40 secondes

- 1 palier d'1 heure est observé à 3 m<sup>3</sup>/s
- Le passage de 3 m<sup>3</sup>/s à 6,6 m<sup>3</sup>/s se fait en 30 minutes

A l'arrêt :

- La diminution du débit de 6,6 m<sup>3</sup>/s à 3 m<sup>3</sup>/s se fait en 30 minutes
- En n'utilisant que le groupe de turbinage pour la baisse de charge, le passage du débit turbiné de 3 m<sup>3</sup>/s au débit naturel ou au débit réservé de 500 l/s se fait a minima en 1 minutes 40 secondes.

Le suivi de la mise en œuvre de cette évolution d'exploitation durant les années 2022 et 2023 a montré la conformité de l'exploitation aux termes de l'arrêté (cf exemples ci-dessous ; analyses plus détaillées au §2.4.4.1.3).

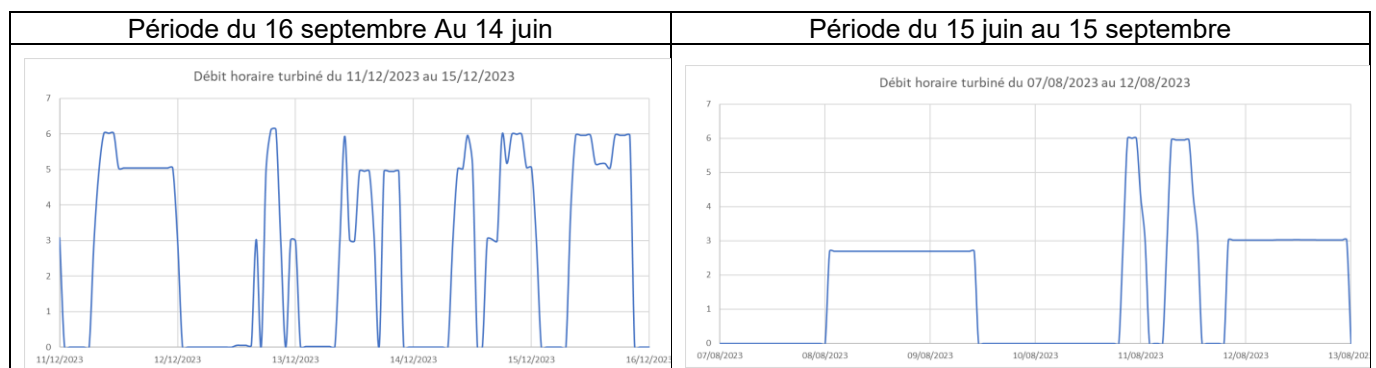


Figure 14 : illustration du régime d'éclusées sur une semaine des périodes « Eté » et « Hiver » en 2023

Des statistiques complémentaires ont été réalisées pour analyser les fréquences de démarrage de l'usine et passage au débit réservé (500 l/s) entre le 1/11/2018 et le 1/11/2024 :

PERIODE HORS ESTIVALE	Nbre moyen de démarrages d'usine d'une durée supérieure à 5 min	Nbre moyen de jours où le débit sortant est le débit réservé pendant 24h
Période du 16/09 au 1/11 « post soutien d'étiage » (129 jours)	3 Min : 0 / max : 11	43 Min : 28 / Max : 46
Période du 1/11 au 10/03 « énergétique » (47 jours)	93 Min : 4 / max : 143	67 Min : 28 / Max : 128
Période du 10/03 au 15/06 « remplissage » (97 jours)	15 Min : 1 / max : 34	73 Min : 26 / Max : 96
PERIODE ESTIVALE	Nbre moyen de démarrages d'usine d'une durée supérieure à 5 min	Nbre moyen de jours où le débit sortant est le débit réservé pendant 24h
Période du 15/06 au 15/09 « soutien d'étiage » (92 jours)	12 Min : 7 / max : 19	65 Min : 57 / Max : 72

## 2. ANALYSE DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT

### 2.1 DEFINITION DE LA ZONE D'ETUDE

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

Les communes concernées sont Prévénchères et La Bastide-Puylaurent.

La caractérisation du milieu aquatique a pris en compte la retenue et le milieu courant du Chassezac à l'aval du barrage de Puylaurent jusqu'à la queue de retenue du Rachas, ce secteur étant soumis à l'influence des éclusées de l'usine de Prévénchères. La qualité physico-chimique et hydrobiologique de l'eau en amont de l'aménagement a été considérée au niveau de la station de suivi du réseau DCE-RCS du pont du Mas, située à environ 3 km en amont de la queue de retenue de Puylaurent.

La caractérisation du milieu terrestre concerne les abords immédiats de la retenue et les milieux naturels rivulaires le long du Chassezac en aval du barrage jusqu'à la queue de retenue du Rachas.

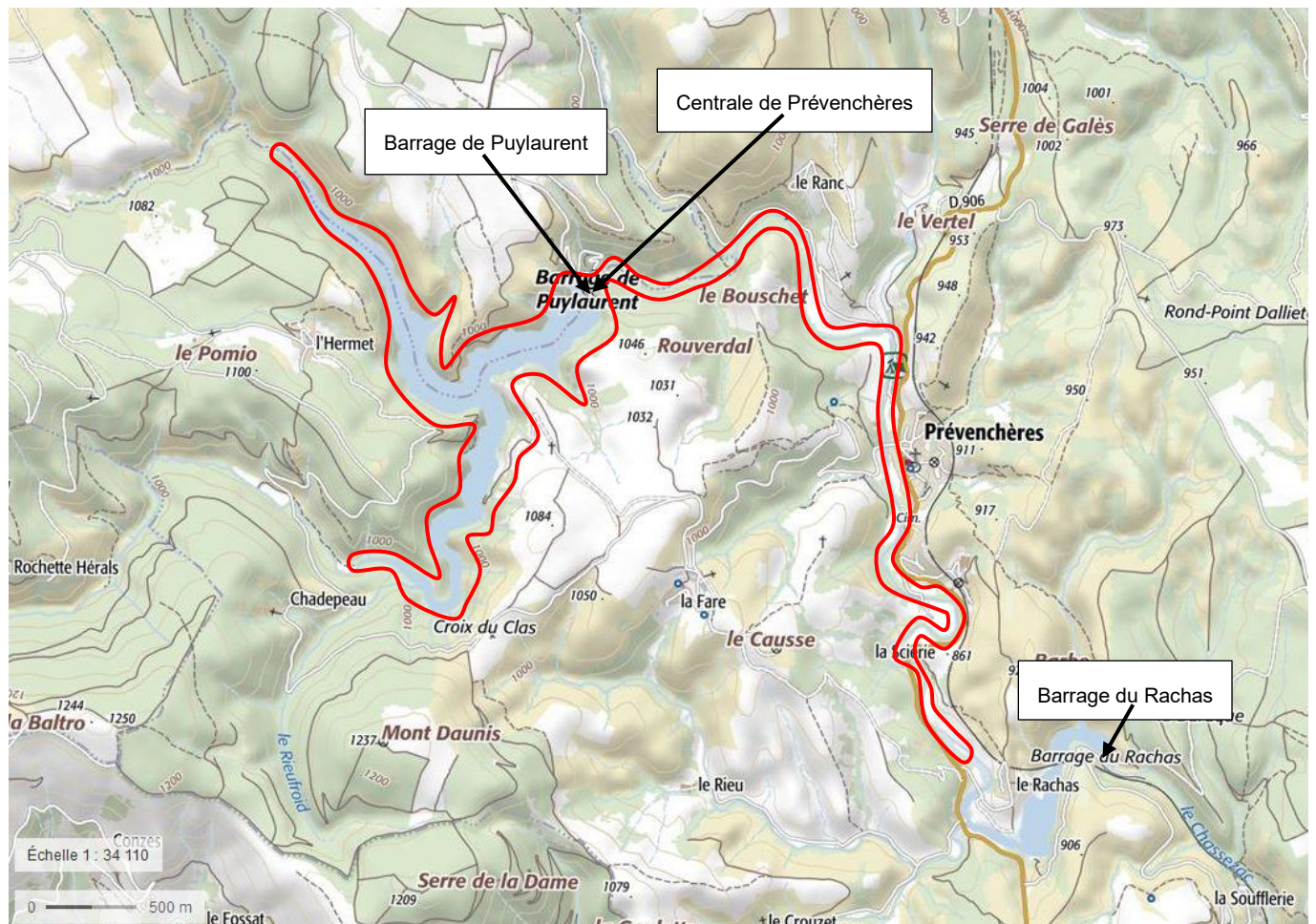


Figure 15 : Localisation de la zone d'étude (en rouge)

## 2.2 ACQUISITION DES DONNEES

### 2.2.1 Milieu physique

Les éléments permettant de caractériser le milieu physique sont issus de données existantes du contrat de rivière du Chassezac et de ses études spécifiques, ainsi que des données de l'étude d'impact réalisée dans le cadre de la construction du barrage de Puylaurent.

Les données relatives à l'hydrologie sont issues des chroniques de débits d'EDF-DTG reconstituées au niveau de l'aménagement sur la période 1948-2017 sur la base d'un modèle MORDOR, recalé grâce à la série de la station hydrométrique du Pont du Mas. Les modèles MORDOR utilisent les températures et pluviométries du bassin versant pour déterminer les débits en un point donné. Les données hydrologiques ont été modélisées sous climat historique et sous climat actuel (pour prendre en compte les effets du changement climatique actuel). On parle alors de séries en Thist (températures historiques) et Tred (températures redressées) ; dans ce dernier cas, la totalité de la série est modélisée avec les températures actuelles pour prendre en compte les effets du changement climatique actuel (pour plus de détail sur la méthodologie, se reporter à l'annexe 1).

La qualité physico-chimique des eaux superficielles et la thermie ont été analysées dans le cadre d'une étude spécifique pilotée par le Syndicat du Chassezac à l'échelle de l'ensemble du bassin versant sur la période 2017-2018 (données ARALEP). Les stations de suivi présentes en amont et en aval du barrage de Puylaurent ont été considérées dans la présente étude (respectivement stations du pont du Mas et en aval du village de Prévenchères).

La qualité des eaux et des sédiments de la retenue est connue au travers du suivi DCE des plans d'eau (Etude STE pour l'Agence de l'eau, en 2018).

Enfin, la caractérisation du tronçon du Chassezac entre le barrage de Puylaurent et la queue de retenue du Chassezac a fait l'objet d'une reconnaissance hydromorphologique spécifique du 11 au 13 septembre 2019, par le bureau d'études ECCEL Environnement.

### 2.2.2 Biocénose aquatique

Les populations de diatomées et d'invertébrés benthiques ont été caractérisées dans le cadre de l'étude spécifique menée par ARALEP pour le Syndicat du Chassezac sur la période 2017-2018 (mêmes stations que celles de la qualité d'eau et la thermie).

Au niveau de la retenue, le phytoplancton a été caractérisé par le bureau d'études STE dans le cadre du suivi DCE des plans d'eau en 2018.

En ce qui concerne la faune piscicole, les données du Plan Départemental pour la Protection des milieux aquatiques et la Gestion des ressources piscicoles de la Lozère (PDPG), ainsi que les données des pêches de suivi réalisées par la Fédération de Pêche de la Lozère en amont de la retenue, ont été considérées. Ces données ont été complétées par des données historiques fournies par l'OFB (amont et aval barrage, avant et après sa construction) et par des pêches d'inventaires réalisées les 9 et 10 octobre 2019 sur le tronçon du Chassezac en aval du barrage. Deux stations ont été prospectées : l'une en aval proche du barrage, et l'autre en aval du village de Prévenchères.

### 2.2.3 Milieu terrestre

Aucun inventaire terrestre n'a été mené spécifiquement pour cette étude. Une évaluation écologique a été réalisée en 2017 par les bureaux d'études CREXECO et CAREX, sur les terrains EDF de l'aménagement de Puylaurent, dans le cadre du projet Atlas Biodiversité d'EDF. Ces données ont été complétées par la consultation des bases de données communales et des données des inventaires ZNIEFF présents dans la zone d'étude.

## 2.3 STATIONS DE MESURES

Les stations de mesures prises en compte pour la caractérisation du milieu aquatique sont les suivantes (cf. Tableau 2.). La localisation des stations en amont et en aval proche du barrage de Puylaurent est indiquée page suivante.

Tableau 2 : Stations de mesures prises en compte

	Station	Période considérée	Compartiments	Organisme
<b>Amont Puylaurent</b>	06114875 (Chassezac à Chasseradès)	2012-2018	Physico-chimie, Invertébrés benthiques, diatomées	Agence de l'eau Rhône-méditerranée
	Aval pont du Mas (2,5 km de la queue de retenue)	2017 ; 2022-23	Thermie	Syndicat Chassezac/ARALEP
		2015-2019	Poissons	FDPPMA 48
	06480002 - Pont de l'Hermet (=Alt.1028m)	1989/90 et 1999	Poissons	OFB (naïades)
<b>Aval Puylaurent</b>	06480003 (amont Cflt Ravin des Gouttes)	1989/90, 1999/00	Poissons	OFB (naïades)
	06480004 (Prévenchères)			
	900 m en aval du barrage	2019	Poissons, Microhabitats	ECCEL Environnement
	4500 m en aval du barrage			
	Tronçon aval barrage Puylaurent – queue de retenue du Rachas	2019	Morphologie	
	06114880 (Chassezac à Prévenchères 2)	2012-2014	Invertébrés benthiques	Conseil départemental Lozère
		2015-2018	Physico-chimie, diatomées	
		2017-2018 2022-23	Physico-chimie, Invertébrés benthiques, diatomées, Thermie	Conseil départemental Lozère Syndicat Chassezac/ARALEP
06114925 (Chassezac à Prévenchères 3)	2012-2014	Invertébrés benthiques	Agence de l'eau Rhône-méditerranée	
06580508 (Chassezac à Sainte-Marguerite-Lafigère)	2012-2018	Physico-chimie, Invertébrés benthiques, diatomées	Agence de l'eau Rhône-méditerranée	
<b>Retenue de Puylaurent</b>	Retenue de Puylaurent	2018	Qualité d'eau, qualité des sédiments, phytoplancton	STE
		2022-23	Température	EDF-DTG

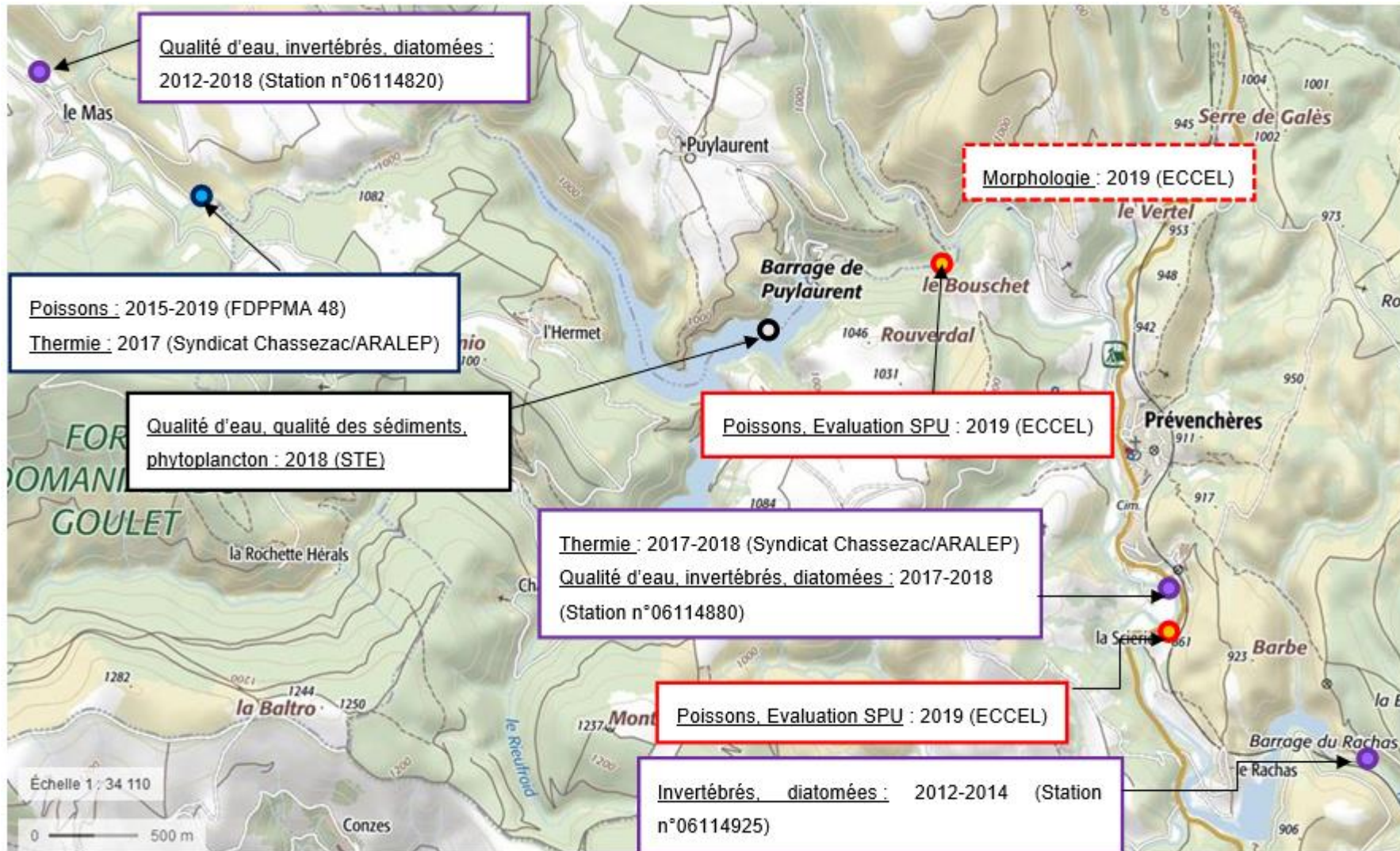


Figure 16 : Localisation des stations de mesures

Ce document est la propriété d'EDF.

Toute communication, reproduction, publication, même partielle, est interdite sauf autorisation

## 2.4 MILIEU PHYSIQUE

### 2.4.1 Description du bassin versant

Le Chassezac prend sa source en Lozère à environ 1503 m d'altitude au niveau de Saint-Frézal-d'Albuges, au pied du Moure de la Gardille. Il est un des principaux affluents rive droite de l'Ardèche dont il rejoint le cours à hauteur de Saint-Alban-Auriolles et Sapzom après un parcours d'environ 85 km, pour une superficie de bassin versant d'environ 750 km<sup>2</sup> [1].

Ses principaux affluents sont la Borne en rive gauche et l'Altier en rive droite, qui prennent respectivement leur source dans le massif du Tanargue en Ardèche et sur le Mont Lozère en Lozère. La confluence de ces deux cours d'eau avec le Chassezac se fait au niveau du village de Pied-de-Borne.

Les autres affluents du Chassezac sont la Thines, la Sure, le Salindres et le Bourbouillet en rive gauche, ainsi que le Malaval, le Bourdaric, le Granzon et le Tégoul en rive droite.

Sur les parties amont des bassins versants du Chassezac, de la Borne et de l'Altier, les rivières s'écoulent dans des secteurs de gorges très encaissées avec de fortes pentes. Le Chassezac présente une pente moyenne d'environ 3,5% sur ces secteurs. Il traverse quelques zones relativement planes dont les plaines du Mas de Chasserades en amont de l'aménagement de Puylaurent, et de Prévenchères en aval. Certains secteurs de gorges peuvent présenter une pente très importante, supérieure à 5%, comme au niveau de la Garde-Guérin en aval de l'aménagement du Rachas, où la pente moyenne est d'environ 7,3% [2].

Après leur confluence au niveau de Pied-de-Borne, le Chassezac poursuit son cours dans une vallée escarpée jusqu'au piémont cévenol de la région des Vans. Dans ce secteur, la pente s'adoucit et la vallée s'élargit jusqu'à la confluence avec l'Ardèche.

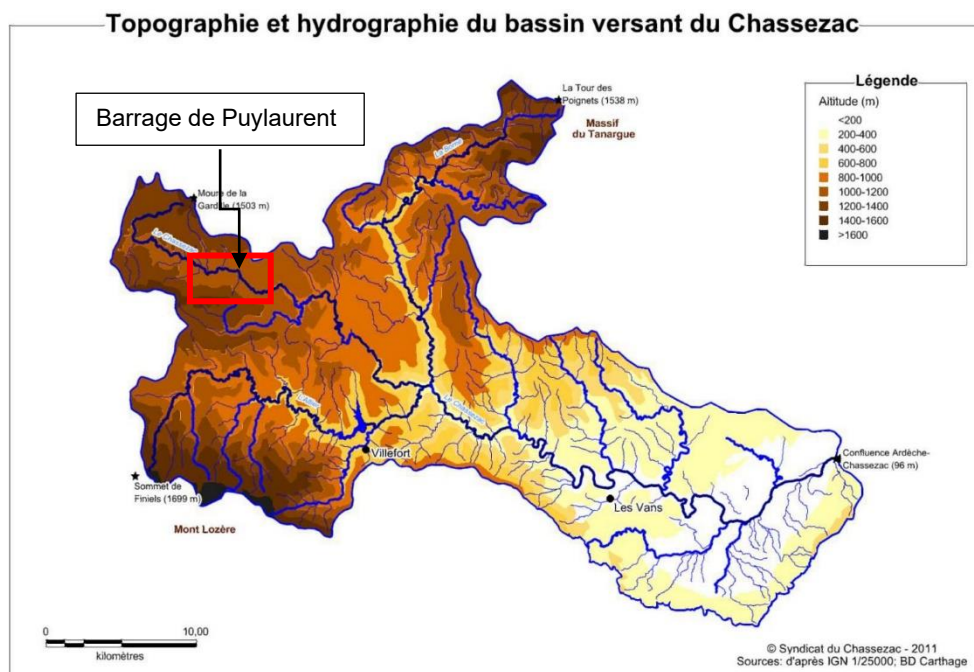


Figure 17 : Localisation de la zone d'étude (en rouge) sur fond topo-hydrographique du bassin versant du Chassezac (Source : Contrat de rivière du Chassezac – Syndicat du Chassezac)

## 2.4.2 Climatologie

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. L'été est chaud et sec, l'automne est marqué par les épisodes cévenols caractérisés par des précipitations intenses sur de courtes périodes, principalement entre septembre et novembre. L'hiver est doux et sec en situation de plaine, mais froid et neigeux en altitude avec des cumuls de neige parfois très importants. Le printemps est en général plutôt arrosé. La pluviométrie moyenne sur l'ensemble du bassin versant est importante, autour de 1000 mm/an. Le cumul des précipitations annuelles peut localement dépasser les 2000 mm [1].

Au niveau de la zone d'étude, la pluviométrie moyenne sur Prévencières 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 et des maximales de température pouvant atteindre 23,6°C en moyenne mensuelle. Le mois le plus froid est janvier, avec une température moyenne de 1,2°C et des minimales de température pouvant aller jusqu'à -2,4°C en moyenne mensuelle. L'amplitude thermique moyenne entre les périodes les plus froides et les périodes les plus chaudes est de 16,3°C.

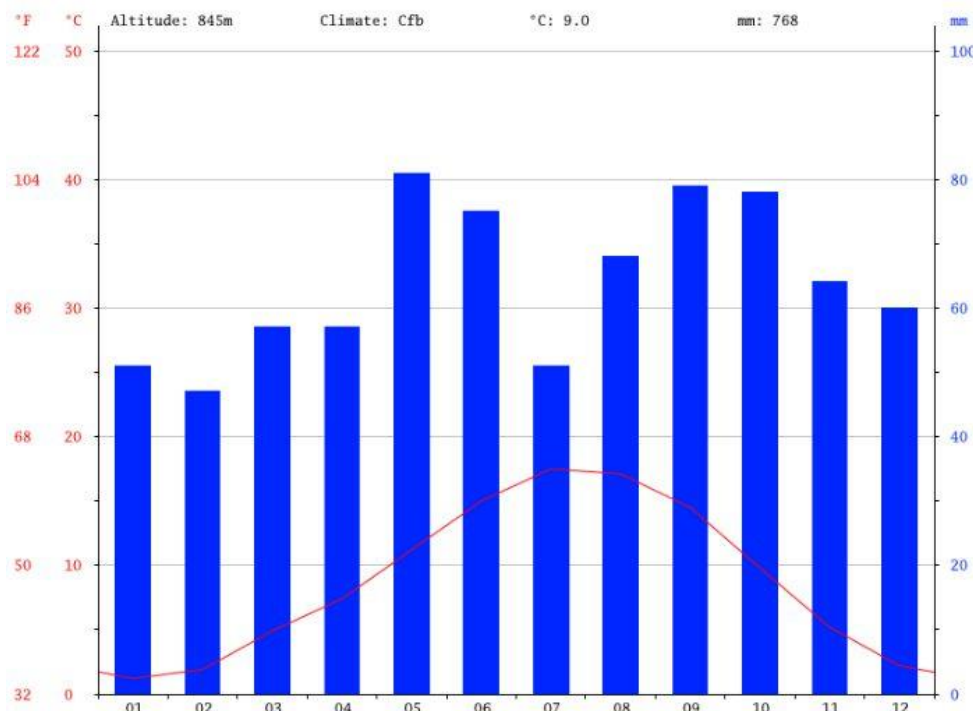


Figure 18 : Diagramme ombrothermique au niveau de Prévencières (Source : Climate-data.org)

## 2.4.3 Géologie et hydrogéologie

Deux grands ensembles géologiques façonnent le bassin versant du Chassezac :

- le socle cristallin, d'origine magmatique et métamorphique, occupe environ 67% de la surface du bassin versant et correspond au secteur cévenol ;
- le socle sédimentaire, qui occupe environ 33% de la surface du bassin versant, essentiellement sur le Bas Vivarais et la bordure cévenole [1].

Au niveau de la zone d'étude, le Chassezac s'écoule sur des formations de gneiss en amont et en aval proche du barrage de Puylaurent, puis sur des formations de micaschistes jusqu'à la retenue du Rachas. Le caractère cristallin

des roches en place et les fortes pentes impliquent des aquifères à faible capacité. La masse d'eau souterraine associée est la masse d'eau affleurante FRDG607 « Socle cévenol du bassin versant de l'Ardèche et de la Cèze ». Elle présente un écoulement libre. L'objectif de bon état qualitatif et quantitatif était atteint en 2015 [3].

### Géologie simplifiée du bassin versant du Chassezac

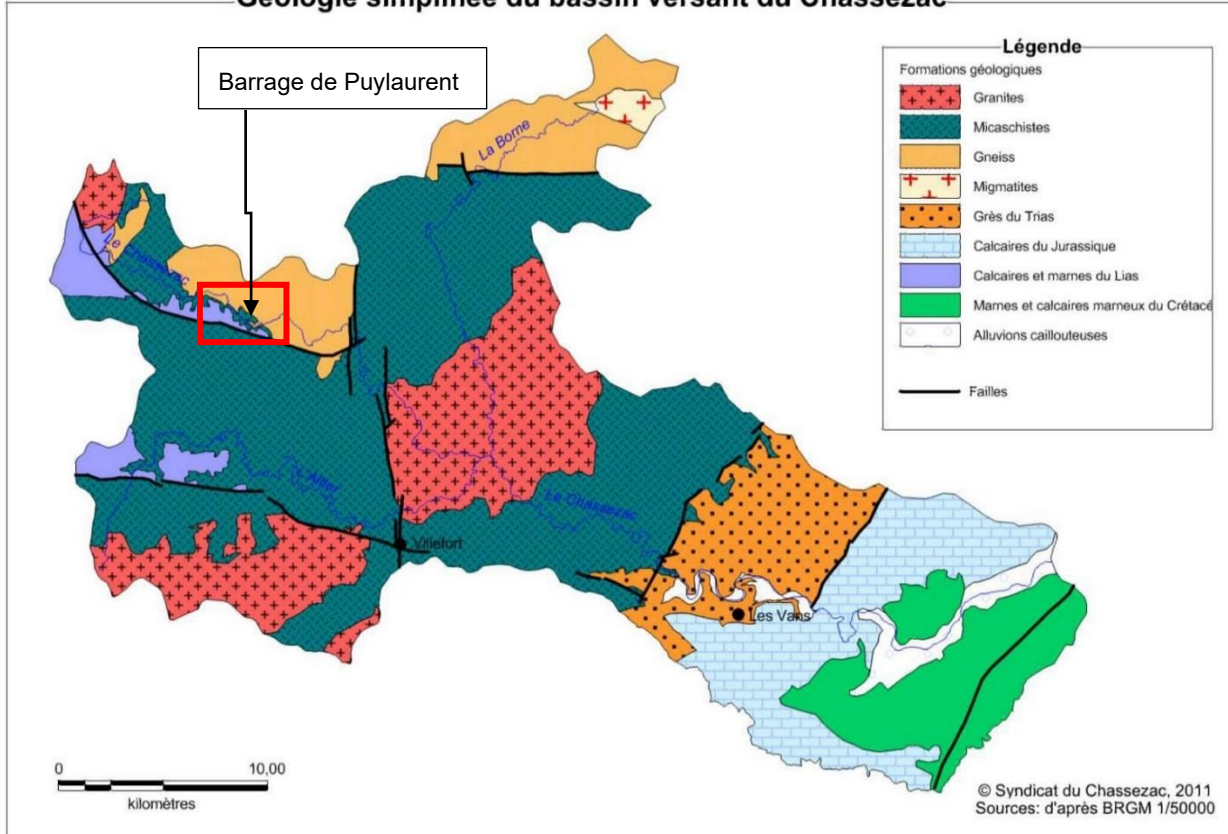


Figure 19 : Localisation de la zone d'étude (en rouge) sur fond géologique simplifié du bassin versant du Chassezac (Source : Contrat de rivière du Chassezac – Syndicat du Chassezac)

## 2.4.4 Hydrologie

### 2.4.4.1 Le Chassezac au droit de Puylaurent

#### 2.4.4.1.1 Méthodologie

A l'époque de la construction du barrage de Puylaurent, l'hydrologie naturelle du Chassezac avait été appréhendée par extrapolation des données des stations hydrométriques de Pont du Mas (52 km<sup>2</sup>) et Albespeyre (107 km<sup>2</sup>) sur la période 1956-1984 [6]. Le module interannuel au barrage de Puylaurent avait été estimé à 2,38 m<sup>3</sup>/s (pour ≈80 km<sup>2</sup>, 1956-1984), avec de fortes incertitudes.

Par la suite, EDF-DTG a élaboré un modèle hydrologique de la vallée du Chassezac (MORDOR) basé sur la répartition des précipitations et des températures. La qualité des reconstitutions des débits a ainsi pu être améliorée (calage du modèle sur des données hydrologiques de Pont du Mas sur la période 1995-2013), puis la chronique a pu être étendue (1948-2017). Une première approche a consisté à étendre la chronique en utilisant les températures historiques puis une deuxième approche a reconstitué la chronique en tenant compte des effets du changement climatique observé via l'utilisation de températures dites « redressées » (Tred : températures de l'année cible 2010 et témoin de redressement « France », ré-appliquées à l'ensemble de la chronique). Le détail méthodologique de l'approche est explicité en Annexe 1. Il en résulte que l'hydrologie en température redressée peut être considérée

comme un équivalent de la situation passée « comme si » elle se produisait maintenant (ie. avec les températures d'aujourd'hui).

#### 2.4.4.1.2 Régime naturel du Chassezac

Le régime naturel du Chassezac au droit du barrage de Puylaurent (BV = 77,6 km<sup>2</sup>) est présenté ci-dessous.

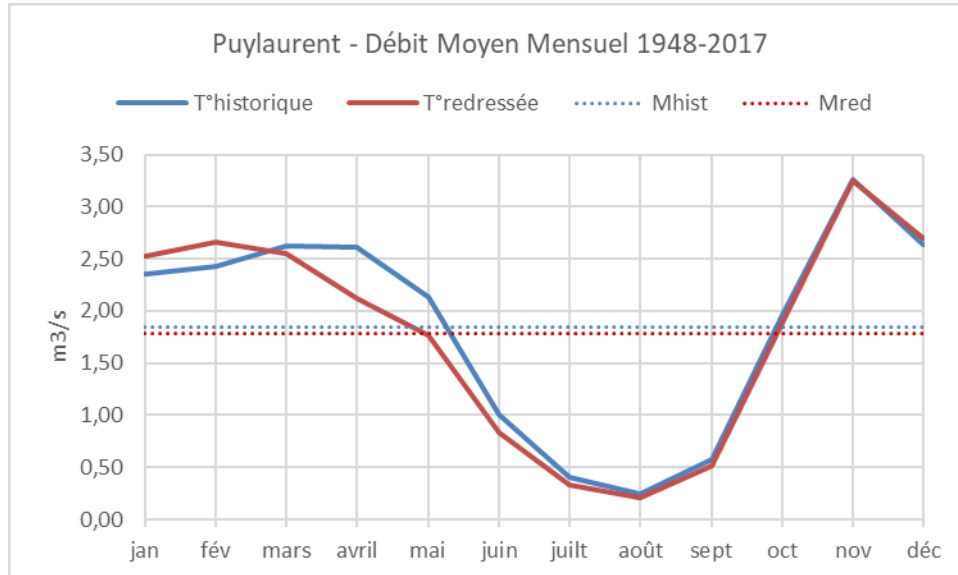


Figure 20 : Débits moyens mensuels du Chassezac au droit du barrage de Puylaurent (77,6 km<sup>2</sup>) entre 1948 et 2017, en températures historiques et redressées (EDF-DTG). Le module est indiqué en pointillé.

L'hydrologie du Chassezac se caractérise par un étiage naturellement très marqué en période estivale (juillet, août et septembre) et des hautes eaux automnales et hivernales. Le débit moyen mensuel maximum est observé en novembre (régime cévenol).

La série en Tred montre l'effet du changement climatique (depuis les années 1980) sur le régime hydrologique : le débit devient légèrement supérieur en hiver du fait d'une plus grande proportion de pluie par rapport à la neige avec l'augmentation des températures ; a contrario, au printemps, les débits deviennent plus faibles car le stock de neige en fonte est plus faible. Au second ordre, les températures supérieures en Tred provoquent également une évapotranspiration plus importante (printemps, été) provoquant des débits plus faibles. Il n'y a quasiment pas de différence à l'automne.

Le Module est évalué à 1,78 m<sup>3</sup>/s en T° redressée (et 1,85 m<sup>3</sup>/s en T° historique).

Le QMNA5 est évalué à 0,075 m<sup>3</sup>/s en T° redressée (et 0,135 m<sup>3</sup>/s en T° historique)

Les débits moyens journaliers minimum et maximal de la série sont respectivement de 0,03 m<sup>3</sup>/s (le 25/11/1978) et 76,8 m<sup>3</sup>/s (le 2/11/2008). Les débits caractéristiques sont estimés à :

- Débit moyen journalier de crue décennale (*biennale*) : 49,31 m<sup>3</sup>/s (23,36 m<sup>3</sup>/s)
- Débit moyen journalier d'étiage décennal (*biennal*) : 0,05 m<sup>3</sup>/s (0,08 m<sup>3</sup>/s)
- Débit non dépassé pendant 3 jours consécutifs biennal (VCN3\_2) : 0,08 m<sup>3</sup>/s

### 2.4.4.1.3 Régime influencé

#### **A l'échelle de la saison**

Le régime hydrologique du Chassezac est influencé par les modalités de gestion de l'ouvrage hydroélectrique de Puylaurent, dont un des objectifs prioritaires est le soutien d'étiage estival (du 15/06 au 15/09) pour le Chassezac aval et l'irrigation du périmètre de Prévencières. L'influence consiste donc à stocker une partie des débits entrants au printemps, pour les restituer en aval en été (rétention partielle printanière et soutien d'étiage estival).

Le volume « déplacé » est de l'ordre de 10,1 hm<sup>3</sup> au total (dont 0,5 pour le périmètre d'irrigation de Prévencières et 9,6 hm<sup>3</sup> pour l'aval des Salelles – voir §2.7.3).

Ce volume de stockage correspond à environ 78% du volume moyen interannuel (1948-2017) entrant sur la période mars à mai inclus (en Tred, et hors volume destiné à la restitution du débit réservé de 500 l/s). Lors des printemps durablement secs, il est difficile de stocker ce volume, comme cela a pu être le cas en 2022 ou 2023.

#### **A l'échelle journalière**

Le fonctionnement de l'aménagement est décrit au § 1.2.7 : le débit turbiné maximal est de 6,6 m<sup>3</sup>/s, avec des paliers de 3 m<sup>3</sup>/s à la montée ou à la baisse de charge. Le débit de base en aval du barrage est de 500 l/s garantis entre le 15 juin et le 15 septembre et limités aux débits entrants le reste de l'année<sup>1</sup>.

Nous disposons des enregistrements de débits restitués à l'aval du barrage entre 1996 et 2010 et depuis 2018<sup>2</sup>, permettant d'illustrer l'influence de la gestion sur la répartition des débits. La figure page suivante présente les débits horaires classés sur différentes périodes : 1996-2010 (débits sortants), puis 2018-2024 (débits entrants et sortants de l'aménagement), en détaillant également les périodes avant et après la modification de gestion autorisée par l'AP DDT-BIEF-2022-244-001 (appliquée à partir du 1/1/2023).

Cette figure montre ainsi :

- Le mode de gestion préférentiel à 6 et 3 m<sup>3</sup>/s, qui conduit à une gamme de débits [1,7-6,6] plus fréquents qu'en situation naturelle, avec quelques nuances selon les périodes :
  - o plus forte proportion de débits intermédiaires sur la période 2018/22 (par rapport à la période post 2023) liée à la gestion des gradients de montée et baisse de charge, plus lents avant le 1<sup>er</sup> janvier 2023. Les paliers turbinés à 6,6 et 3 m<sup>3</sup>/s sont plus resserrés post-2023, du fait de l'augmentation des gradients de prise/baisse de charge.
  - o Plus forte proportion de débits autour de 3 m<sup>3</sup>/s sur la période 1996-2010 en comparaison de la période post-2018, où les turbinages à puissance maximale sont proportionnellement plus nombreux.
- Une prépondérance du débit de base (garanti ou réservé) sur l'ensemble des périodes : 75% du temps sur la période post-2018 et 67% du temps sur la période 1996-2010. Ce débit est supérieur au dixième du module interannuel plus de 97% du temps (quelle que soit la chronique).
- Le soutien de l'étiage avec des débits restitués supérieurs aux débits naturels d'étiage pendant environ 35-40% du temps. Sur la période 2018-2024 (59621 heures) :
  - o le débit naturel d'étiage (entrant) est inférieur à 0,3 m<sup>3</sup>/s pendant 22% du temps
  - o le débit restitué (sortant) est inférieur à 0,3 m<sup>3</sup>/s pendant 6,5% du temps.

<sup>1</sup> A noter qu'en 2022, une dérogation a été demandée afin de surseoir à ce débit garanti qui aurait occasionné une vidange complète de la retenue (AP n°DDT-BIEF-2022-245-0001 du 2/9/2022).

<sup>2</sup> Il s'agit de données d'exploitation ; certaines périodes peuvent être manquantes en raison de problèmes de capteurs et/ou de bancarisation.

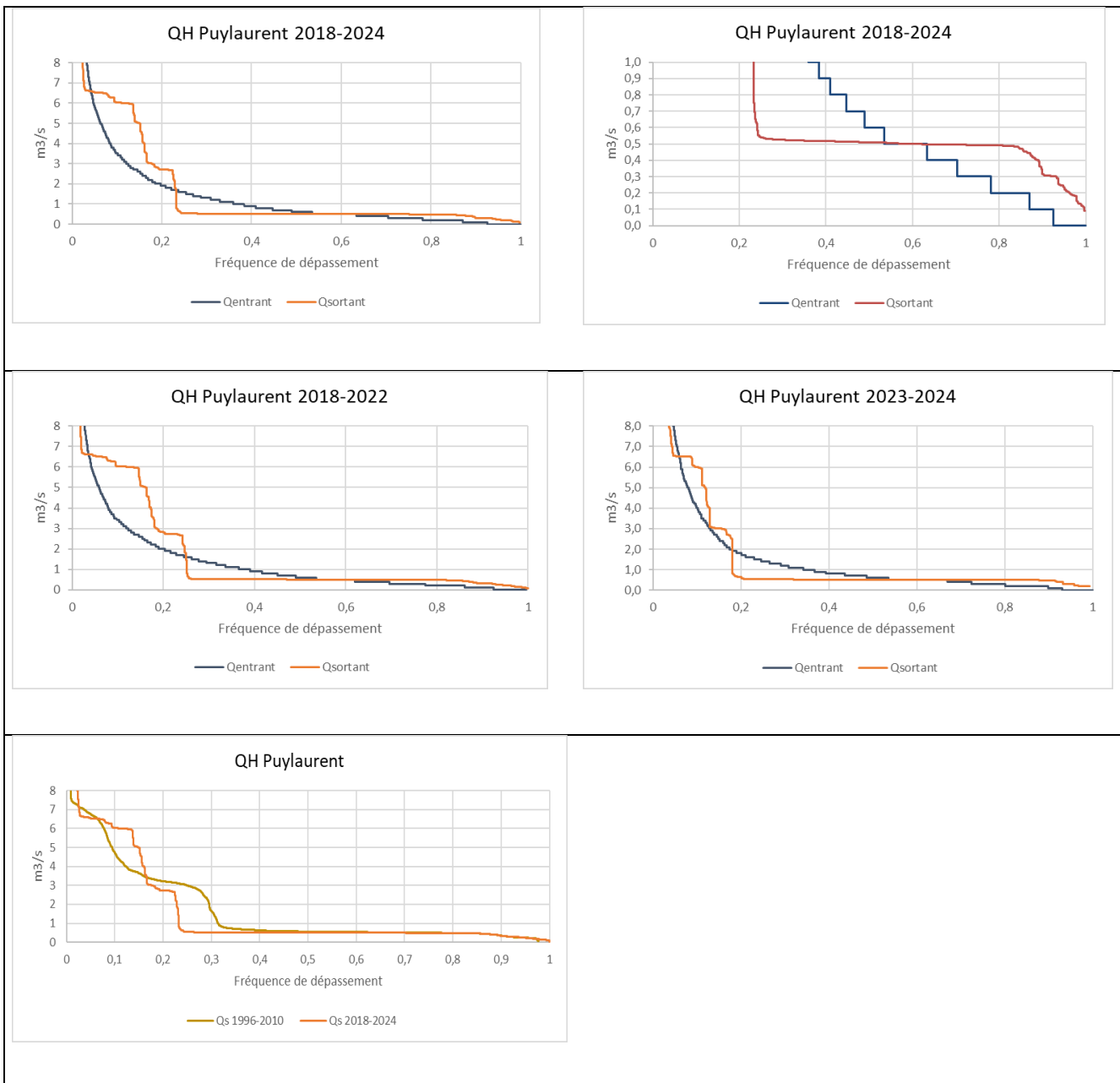


Figure 21 : (Haut) débits horaires classés entrant et sortant de la retenue de Puylaurent sur la période 2018-2024. L'axe Y est « coupé » à 8 m<sup>3</sup>/s sur la figure de gauche et 1 m<sup>3</sup>/s sur la figure de droite (zoom).

(Milieu) Mêmes données en séparant la période 2018-2022 (à g.) et la période 2023-2024 (à d) – attention, nombre de valeurs différent sur les deux périodes. (Bas) Comparaison des débits horaires classés sortants sur les périodes 1996-2010 et 2018-2024.

#### 2.4.4.1.4 Indicateur d'altération hydrologique

La variabilité infra-journalière des débits sortants de l'aménagement de Puylaurent a pu faire l'objet d'une caractérisation de l'altération hydrologique selon l'indicateur « Courret ». La chronique de débit utilisée est la série « Exploitant » disponible depuis 2018 et qui somme les séries des débits sortants du barrage par la turbine, le jet creux ou les évacuateurs de crue, enregistrés au pas de temps horaire.

Le tableau ci-après présente la valeur de l'indicateur pour les 8 dernières années, et pour les périodes « printemps » (avril à juin inclus) et été (juillet à septembre inclus) qui sont classiquement les périodes les plus sensibles vis-à-vis des enjeux biologiques.

	AN	Printemps	Été	Nb baisses AN	dont Printemps	dont Été
2018	5	5	2+	106	18	9
2019	5	3+	1	107	7	4
2020	5	2+	0	146	7	2
2021	5	2+	2-	150	8	6
2022	4-	3-	4-	59	4	14
2023	4-	1	4-	58	7	17
2024*	4+	5	4-	66	29	17

Classe	Code couleur	Niveau de perturbation hydrologique
0		Hydrologie naturelle ou peu perturbée
1	Bleu	Perturbation hydrologique sensible.
2	Vert	Perturbation hydrologique marquée.
3	Jaune	Perturbation hydrologique très marquée.
4	Orange	Perturbation hydrologique sévère.
5	Rouge	Perturbation hydrologique très sévère.

\* En 2024, manque Novembre et Décembre

Tableau 3 : Valeurs annuelles, printanières et estivales de l'indicateur d'altération hydrologique à Puylaurent.

L'altération hydrologique est qualifiée de sévère à très sévère au pas de temps annuel ; sa qualification est beaucoup plus variable selon l'année au printemps et en été (de faible à très sévère), sans qu'une tendance ne se dégage au printemps sur la période 2018-2024 ; en été, il semble que la gestion des 3 dernières années ait été plus variable et pénalisante que celles des années précédentes.

Ni le nombre d'éclusées, ni le débit de base de fin d'éclusées (le plus souvent supérieur à 25% du module) ne constituent les facteurs dégradants majoritaires de l'indicateur (cf ci-dessous) ; les gradients de baisse, couplés à l'amplitude sont a contrario quasi-systématiquement à un niveau 5 ou 4 (figure ci-dessous).

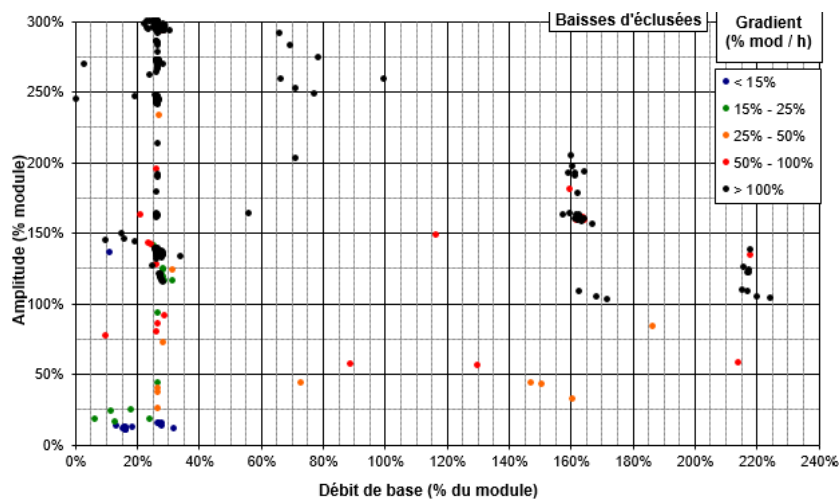


Figure 22 : caractéristiques d'amplitude, de débit de base et de gradients de l'ensemble des baisses d'éclusées observées de 2018 à 2024 inclus.

#### 2.4.4.2 Apports du bassin versant intermédiaire entre le barrage de Puylaurent et la queue de retenue du Rachas

Entre le barrage de Puylaurent et la retenue du barrage du Rachas, le bassin versant intermédiaire total (y compris diffus) est estimé à 23,9 km<sup>2</sup>. Il est composé de 14 affluents identifiés dont 2 confluent directement dans la retenue du Raschas ; le bassin versant intermédiaire drainé par les 12 autres tributaires alimentant le linéaire courant du Chassezac est de 12,57 km<sup>2</sup>. Cinq affluents sans nom ont un BV total de 0,93 km<sup>2</sup> (à sec en période estivale, sauf orages). Les 4 principaux affluents sont :

- Le ruisseau des Gouttes (5,17 km<sup>2</sup>), à 1030 m en aval du barrage ;
- Le ruisseau de la Mourière (3,47 km<sup>2</sup>), à 2500 m en aval du barrage ;
- Le valat de Mourio (0,82 km<sup>2</sup>), à 3435 m en aval du barrage ;
- Le Valat de Recoux (1,44 km<sup>2</sup>), à 3540 m en aval du barrage.

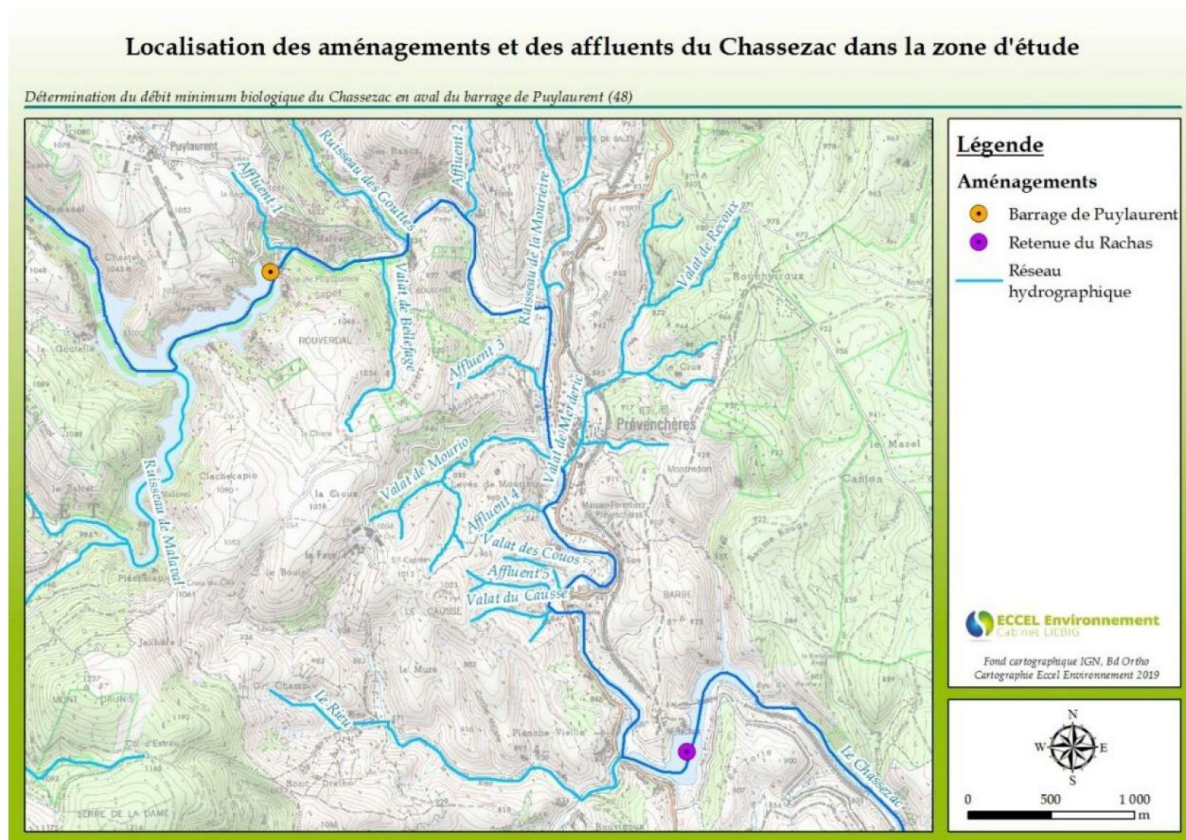


Figure 23 : Localisation des affluents du Chassezac en aval de Puylaurent (Source : ECCEL Environnement)

Comme pour la série des débits du Chassezac, les apports du bassin versant intermédiaire total (Puylaurent/Raschas) ont été calculés à partir de la transposition du modèle hydrologique MORDOR du Chassezac à Pont du Mas, puis ré-affectés à chaque affluent en proportion des surfaces de bassin versant. La modélisation a été réalisée pour les températures historiques et redressées (cf Annexe 1). La figure ci-après présente le régime hydrologique global du bassin versant intermédiaire, et le tableau présente les débits moyens mensuels interannuels des 4 principaux affluents.

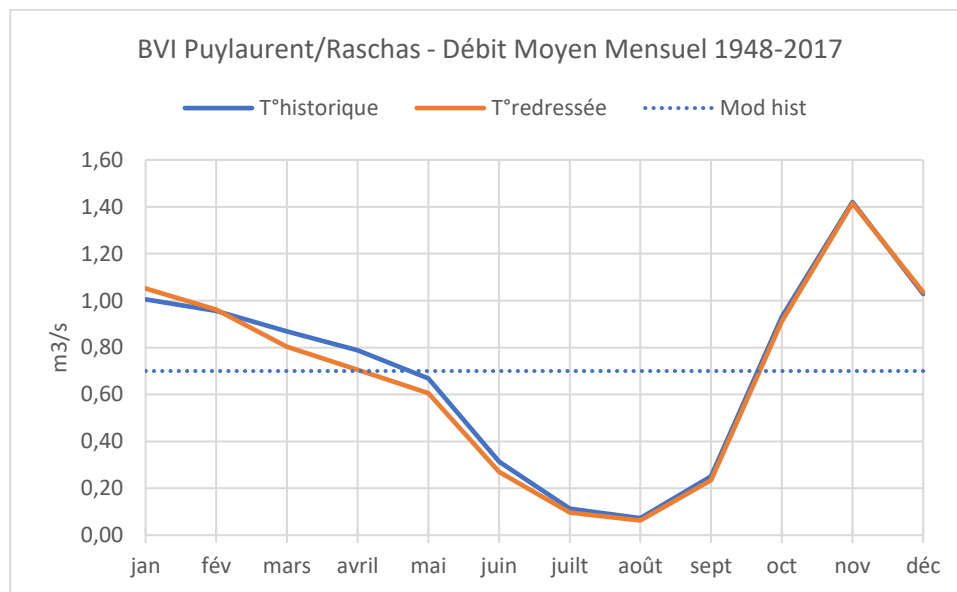


Figure 24 : Débits moyen mensuel (1948-2017) du BVI Raschas-Puylaurent en T° historique et redressée.

Le module du BVI total est de 700 l/s (Thist) ou 678 l/s (Tred) (1948-2017). Le débit moyen mensuel sec est de l'ordre de 60-70 l/s (en août) ; les apports moyens du BV en période printanière sont de l'ordre de 700 à 800 l/s. En période sèche, les affluents restent réactifs de manière ponctuelle en cas de fortes précipitations dues aux épisodes orageux.

Les débits caractéristiques de crue journalière biennale et décennale sont respectivement de 12,6 et 29 m³/s. Les débits journaliers caractéristiques d'étiage biennal et décennal sont respectivement de 23 et 13 l/s.

Tableau 4 : apports moyens mensuels BVI en aval de Puylaurent 1948-2017 (Source : EDF-DTG)

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
<b>Bassin versant intermédiaire Puylaurent-Raschas (BV 23,9 km<sup>2</sup>, 1948-2017 – T°red) – Débits en m<sup>3</sup>/s</b>												
<b>Débits moyens mensuels (m<sup>3</sup>/s)</b>	1,052	0,962	0,804	0,706	0,606	0,270	0,097	0,063	0,235	0,912	1,415	1,036
<b>Débit max (m<sup>3</sup>/s)</b>	5,462	3,102	3,355	2,301	1,693	1,081	0,412	0,586	1,766	4,429	5,357	3,238
<b>Débit min (m<sup>3</sup>/s)</b>	0,138	0,066	0,091	0,045	0,087	0,057	0,028	0,019	0,015	0,012	0,009	0,114
<b>Bassin versant des principaux affluents du BVI (1948-2017 – T°hist) – Débits en L/s</b>												
<b>Ru des Gouttes</b>	217,6	207	187,9	170,4	144,7	67,9	24,6	15,7	54,2	20,1	30,7	22,2
<b>Ru de la Mouriere</b>	146	139	126	114,4	97,1	45,6	16,5	10,5	36,4	135,2	206,3	149,3
<b>Valat de Mourio</b>	34,5	32,9	29,8	27	22,9	10,8	3,9	2,5	8,6	31,9	48,7	35,3
<b>Valat de Recoux</b>	60,6	57,7	52,3	47,5	40,3	18,9	6,8	4,4	15,1	56,1	85,6	62

## 2.4.5 Morphologie du Chassezac et transport solide

### 2.4.5.1 Caractéristiques du bassin versant

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. Les zones de dépôts et de stockage de sédiments sont présentes au niveau des secteurs de moindre pente, essentiellement sur les parties aval et intermédiaire du Chassezac en aval de Pied-de-Borne et sur certains tronçons de ses principaux affluents (Borne, Altier, Thines). Une partie importante du linéaire des cours d'eau du bassin versant se situe sur le substratum rocheux. 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 [5]. Ainsi, malgré une capacité de charriage importante liée aux conditions hydrauliques et aux forts débits en crue, le transport solide effectif est globalement faible.

### 2.4.5.2 Reconnaissances morphologiques à l'aval de Puylaurent

#### 2.4.5.2.1 Au niveau du Chassezac

Une caractérisation morphologique du tronçon du Chassezac compris entre le barrage de Puylaurent et le barrage du Rachas a été réalisée par le bureau d'études ECCEL les 11, 12 et 13 septembre 2019 [4]. La pente moyenne du cours d'eau sur ce secteur est estimée à 0,9%. A l'aval du barrage, le fond de vallée est très encaissé avec des pentes comprises entre 1,2 et 1,5%. A mesure que l'on s'éloigne du barrage, la vallée s'ouvre et la pente diminue (0,5-0,6%).

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 (16 %) qui ponctuent les successions d'écoulements sont observés sous forme de fosses de dissipation en amont puis se transforment en mouilles de concavités et chenaux lenticules en aval.

La granulométrie est très majoritairement grossière sur le linéaire avec une nette dominance des pierres grossières. Les blocs et pierres fines sont également bien présents. Dans le secteur en aval immédiat du barrage comme en aval éloigné, les affleurements de dalles constituent ponctuellement le substrat principal. Les cailloux grossiers dominent le substrat essentiellement au niveau des plats lenticules artificiels.

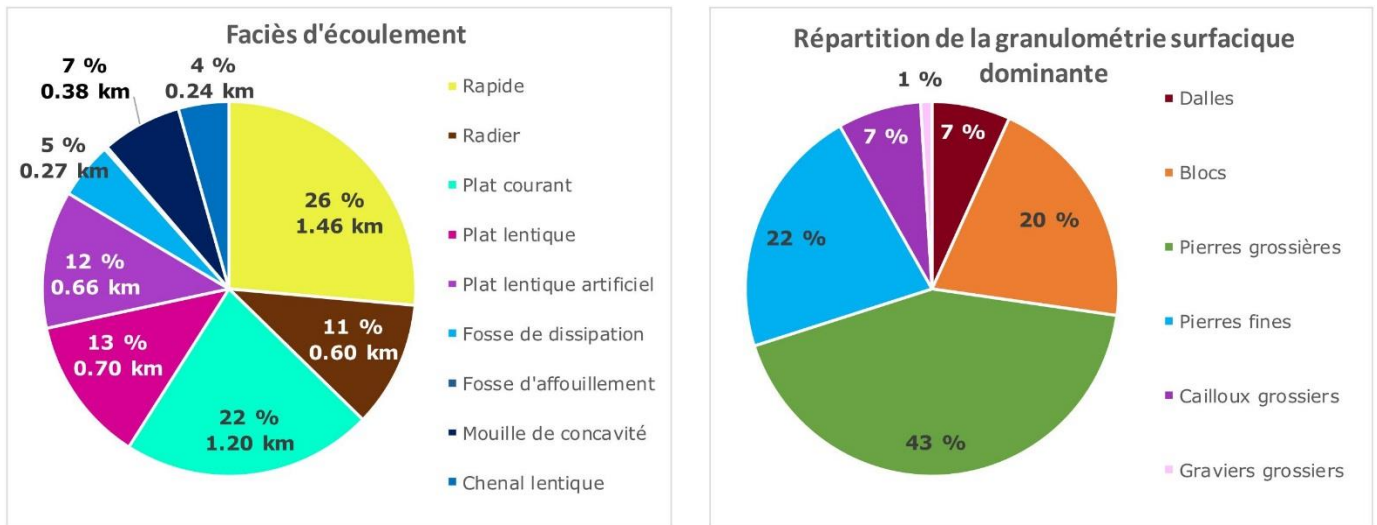


Figure 25 : Répartition des faciès d'écoulement et de la granulométrie surfacique sur le Chassezac entre le barrage de Puylaurent et la queue de retenue du Rachas (Source : ECCEL Environnement)

Les changements de pente entraînent des variations plus ou moins marquées des caractéristiques morphodynamiques du Chassezac (faciès d'écoulement, granulométrie, colmatage superficiel ...).

5 secteurs ont été différenciés sur le linéaire d'étude, en fonction des zones de rupture de pente observées et des ensembles morphodynamiques cohérents. La cartographie de ces secteurs est présentée à l'Annexe 3 : Caractéristiques hydromorphologiques du Chassezac entre le barrage de Puylaurent et la queue de retenue du Rachas en 2019 (ECCEL Environnement 2020).

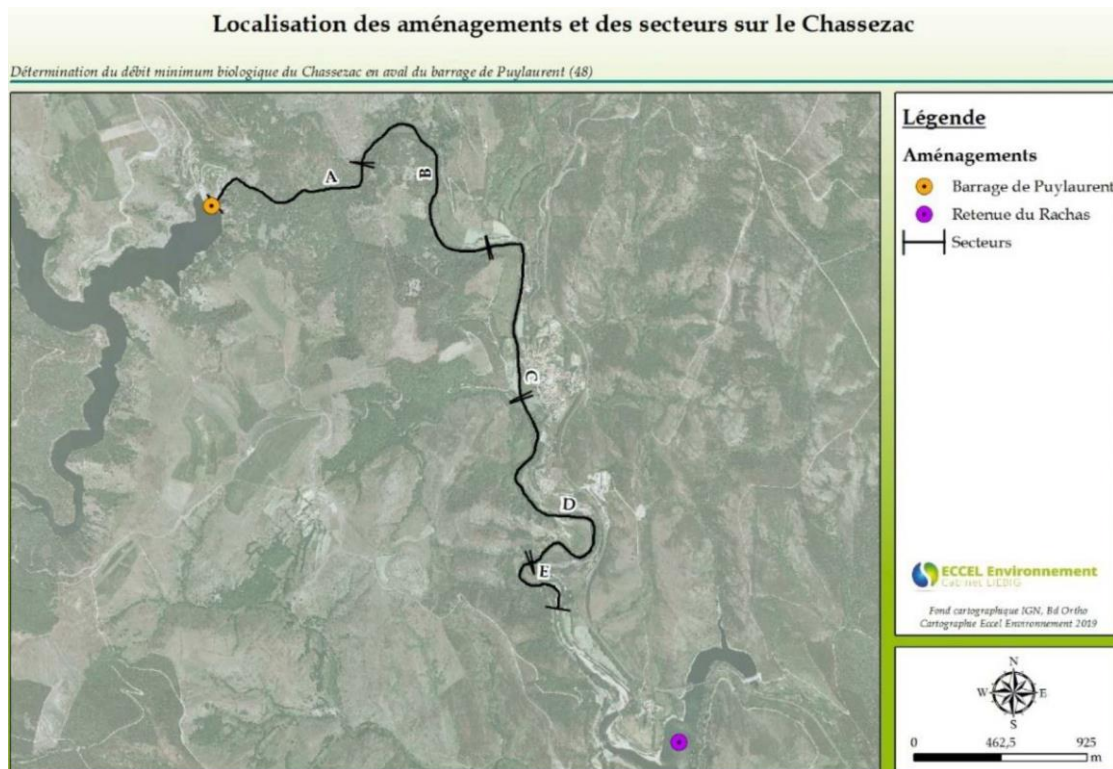


Figure 26 : Sectorisation du Chassezac entre le barrage de Puylaurent et la queue de retenue du Rachas (Source : ECCEL Environnement)

Tableau 5 : Caractéristiques générales des secteurs considérés entre le barrage de Puylaurent et la queue de retenue du Rachas (Source : ECCEL Environnement)

Secteur	Longueur (m)	Pente (‰)	Largeur mouillée moyenne (m)	Dynamique latérale	Faciès d'écoulement dominants	Granulométrie			Colmatage	Frayères potentielles (m <sup>2</sup> /100 ml)
						Grossière	Principale	Secondaire		
A	1031	15	8	Forte	Rapide/Fosse de dissipation/ Plat courant	Dalles	Blocs	Pierres grossières	Fort	0.6
B	1339	12	12	Forte	Plat courant/Rapide/Fosse de dissipation	Blocs	Blocs	Pierres grossières	Moyen/Faible	0.5
C	1012	6	10	Nulle	Plat courant/Rapide/Plat lentique	Dalles	Pierres grossières	Pierres fines	Faible	0.8
D	1572	7	12	Faible	Radier/Plat courant/Plat lentique	Blocs	Pierres grossières	Pierres fines	Faible	0.3
E	445	5	6	Moyenne	Radier/Mouille de concavité/Rapide	Dalles	Pierres grossières	Pierres fines	Faible	3.4

### **Secteur A : Aval immédiat barrage – confluence avec le ruisseau des Gouttes**

En aval immédiat du barrage de Puylaurent le Chassezac s'écoule dans une vallée très encaissée. L'occupation des sols, naturelle, est composée de forêts de feuillus (hêtre, frêne et quelques saules) en bon état. Cette végétation arborée en berge apporte un ombrage important au cours d'eau.

Malgré l'encaissement important de la vallée, on note la présence de quelques zones d'expansion latérale. Le cours d'eau est caractérisé par une succession de faciès d'écoulements rapides entrecoupés de fosses de dissipation et de quelques plats courants.

La granulométrie est très grossière et dominée par des blocs et des pierres. Des affleurements de dalles sont également visibles ponctuellement sur le secteur. On note également un colmatage dans cette partie du cours d'eau.

Les surfaces de granulométries favorables au frai des salmonidés sont faibles sur ce tronçon.

### **Secteur B : Confluence avec le ruisseau des Gouttes – Confluence avec le ruisseau de Mourieire**

La vallée, toujours encaissée au début du secteur tend à s'ouvrir vers l'aval. Cette ouverture permet l'implantation de prairies en rive gauche. Ainsi, la ripisylve, d'abord dense, se limite ensuite à un cordon continu en se rapprochant du village de Prévenchères. Elle est composée d'arbres âgés et d'essences autochtones, et offre un ombrage fort au cours d'eau.

Au niveau de ce secteur, la pente diminue légèrement et le lit mouillé s'élargit. En conséquence, les séquences de successions des faciès sont nettement plus espacées et les écoulements deviennent légèrement moins turbulents. La dynamique latérale est toujours bien présente sur le secteur et la granulométrie reste grossière et dominée par des blocs et des pierres grossières. Les affleurements de dalles se font en revanche plus rares qu'en aval immédiat du barrage.

Comme pour le tronçon précédent, les surfaces de granulométrie favorable au frai des salmonidés sont faibles.

Le colmatage est moins important que sur le secteur A.

Un seuil infranchissable est présent sur ce secteur. Il s'agit d'un ancien seuil pour l'irrigation agricole (ROE 47707) qui n'est plus en activité.

### **Secteur C : Confluence avec le ruisseau de Mourieire – seuil en aval du pont de Prévenchères**

Ce secteur est marqué par une certaine anthropisation avec la présence de 3 seuils infranchissables se succédant sur 1 km, et d'enrochements des berges à hauteur du camping et des habitations du village à proximité du cours d'eau. Il s'agit :

- Du seuil du camping de Prévenchères (ROE 47704) à usage récréatif (aire de loisir, parcours de pêche) et agricole pour l'irrigation ;
- D'un second seuil, d'environ 1,4 m de haut, situé à environ 200 m en aval de celui du camping, et non mentionné dans le référentiel des obstacles à l'écoulement. Ce seuil ne dispose pas d'un organe de dérivation, mais alimente un canal en rive droite. Celui-ci est en très mauvais état et ne semble plus en activité. Sa vétusté entraîne des pertes régulières des eaux sur environ 300 ml ;
- Du seuil situé en sortie du village (ROE 47703), d'environ 1 m de haut et alimentant un moulin qui n'est plus activé.

Ces seuils ne semblent pas avoir d'influence majeure sur le fonctionnement hydrologique du Chassezac, mais ils constituent un obstacle à la continuité piscicole surtout pour les faibles débits. Les protections de berge empêchent toute dynamique latérale du cours d'eau.

Les zones de granulométrie favorables au frai des salmonidés sont peu présentes comme sur les tronçons amont.

La ripisylve toujours continue et en bon état en rive droite, devient plus éparse en rive gauche. L'ensoleillement est alors nettement plus élevé sur le secteur. La pente légèrement plus faible par rapports aux secteurs amont, couplée à la présence des seuils, ralentit fortement les écoulements et entraînent des dépôts de classes granulométriques intermédiaires (pierres fines et cailloux grossiers). A l'aval du second seuil et jusqu'à l'entrée du village, les écoulements sont caractérisés par une alternance de rapides et de plats courants. En amont des seuils, les faciès d'écoulement s'apparentent à des plats lenticules, avec quelques zones de radiers.

### **Secteur D : Seuil en aval du pont de Prévenchères – confluence avec le Valat des Couos**

Le fond de vallée est ouvert et occupé par des prairies. Ces prairies sont séparées du Chassezac par un rideau arboré presque entièrement continu. Contrairement au secteur précédent, la dynamique latérale est naturellement limitée par des hauteurs de berge importantes dues à une légère incision du fond du lit.

Le lit mouillé s'élargit et les faciès d'écoulement se diversifient. Quelques radiers et mouilles de concavités viennent compléter les successions de plats et de rapides. Le fond est principalement occupé par des pierres mais quelques blocs, affleurement de dalles et dépôts de sables sont également présents.

Les zones de granulométrie favorables au frai des salmonidés sont sur ce tronçon les plus faibles du linéaire cartographié.

### **Secteur E : Confluence avec le Valat des Couos – queue de retenue du Rachas**

Ce secteur est marqué par un resserrement important du lit et du fond de vallée. La dynamique latérale est contrainte en rive droite par la présence d'affleurements rocheux. En rive gauche, l'expansion latérale est possible.

La ripisylve, bien que perchée par endroits, est dense en rive droite et composée d'un rideau arboré en rive gauche. L'ombrage est ainsi quasi-total sur le secteur.

Les successions d'écoulement sont composées d'une alternance rapprochée de radiers et de mouille de concavité. La granulométrie reste assez similaire au secteur précédent. Les affleurements de dalles sont toutefois légèrement plus fréquents.

C'est sur ce tronçon que l'on observe une présence légèrement plus importante des zones de granulométrie favorables au frai des salmonidés. Cependant avec 3,4 m<sup>2</sup> pour 100 mètres linéaires, cette augmentation doit être relativisée.

### 2.4.5.2.2 Au niveau des affluents

Entre l'aval du barrage de Puylaurent et la queue de retenue du Rachas, le Chassezac possède de nombreux affluents. Hormis le ruisseau des Gouttes et le ruisseau de Mourieire, ces affluents possèdent des bassins versants réduits et contribuent moins aux apports hydrologiques du Chassezac. Ils ont été caractérisés en 2019 par le bureau d'études ECCEL. La granulométrie des fonds de lit et les écoulements ont été décrits au niveau des abords de leur confluence avec le cours d'eau principal, ainsi que sur les 50 premiers mètres en amont immédiat de la confluence. Les connexions avec le Chassezac pour les différents débits paliers des cycles d'éclusées de l'usine de Prévenchères (0,5 m<sup>3</sup>/s, 3 m<sup>3</sup>/s et 6,6 m<sup>3</sup>/s) ont également été évaluées sur les mois de septembre et novembre.

Tableau 6 : Caractéristiques des affluents du Chassezac entre le barrage de Puylaurent et la queue de retenue du Rachas (Source : ECCEL Environnement)

Affluent	Pente	Largeur mouillée (m)	Largeur plein bord (m)	Profondeur moyenne (cm)	Présence d'obstacles piscicoles	Faciès d'écoulement	Granulométrie dominante	Colmatage	Frayères potentielles (m <sup>2</sup> /50 ml)	Connexion au Chassezac		
										A 0.5 m <sup>3</sup> /s	A 3 m <sup>3</sup> /s	A 6.6 m <sup>3</sup> /s
Affluent 1	Absence de talweg marqué											
Valat de Bellefage	Moyenne	0.5	3	15	Naturels, fréquents	Rapides/Plats	PF/CF	Faible	0	Impossible Eccoulements souterrains		
Ruisseau des Gouttes	Moyenne	1	6	30	Naturels, fréquents	Rapides/Plats	B/PG	Faible	0	Très limitée	Efficiente	Efficiente
Affluent 2	Forte	0.4	1.2	8	Naturels, fréquents	Rapides/Plats	GG/GF	Faible	0	Impossible	Très limitée	Très limitée
Ruisseau de la Mourieire	Faible	0.8	3	25	Naturels, fréquents	Plats lenticques /Plats courants	PF/CG	Faible	1	Efficiente	Efficiente	Efficiente
Affluent 3	Absence de talweg marqué											
Valat de Mourio	Moyenne	0.3	1.5	10	Naturels, ponctuels	Plats lenticques /Plats courants	PG/PF	Faible	0	Impossible	Impossible	Très limitée
Valat de Merderie	Faible	0.5	3	10	Artificiels, fréquents	Radiers/Plats	PG/CG	Moyen	0	Limitée	Limitée	Limitée
Affluent 4	Forte		2		Naturels, fréquents		PF/CG					
Valat de Couos	Moyenne		1.5		Naturels, fréquents		PG/CG					
Affluent 5	Absence de talweg marqué											
Valat du Causse	Forte		0.5		Naturels, fréquents		PF/CG					

 A sec lors des prospections de septembre et novembre

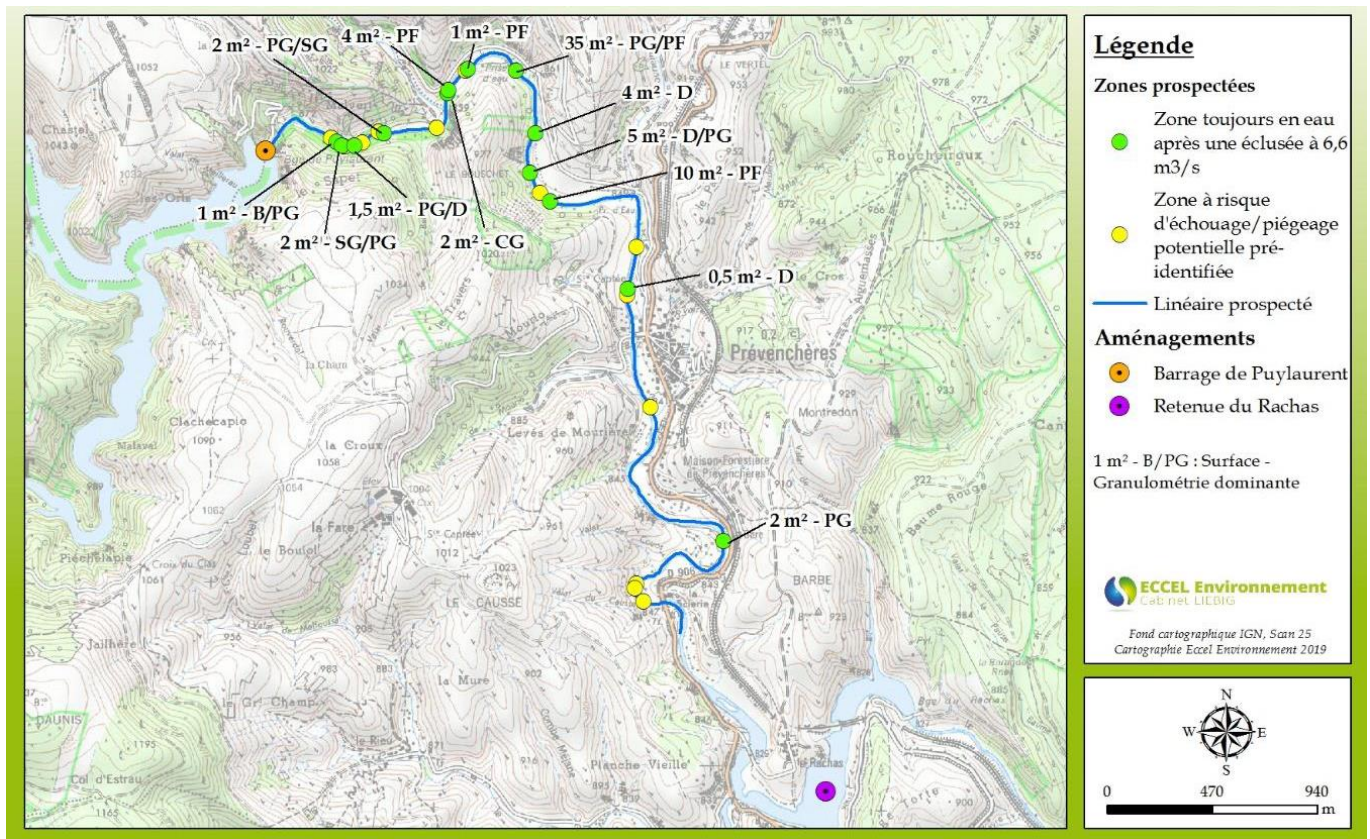
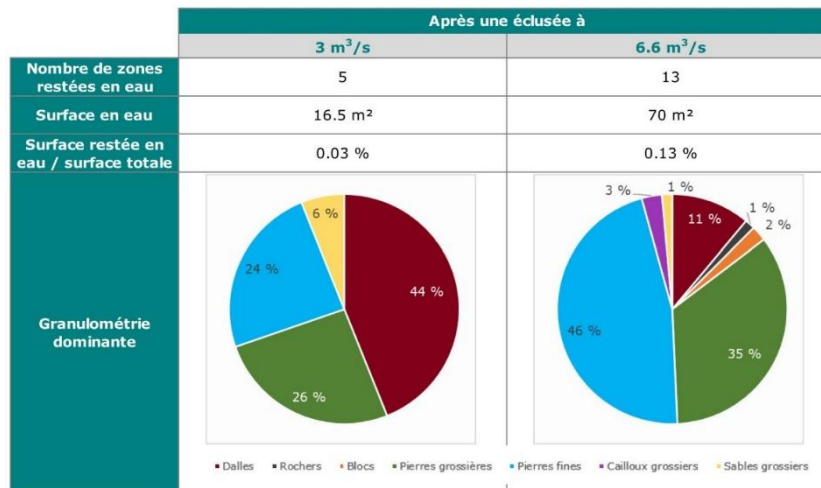
La largeur des lits mouillés est faible (inférieure à 0,5m). Les pentes de ces ruisseaux sont assez prononcées et présentent de nombreux obstacles naturellement infranchissables pour la faune piscicole. Le Valat de Merderie ne possède pas d'obstacles naturels aux abords immédiats de la confluence avec le Chassezac, mais de nombreux seuils artificiels bétonnés sont présents.

La granulométrie est plutôt grossière et le colmatage superficiel généralement peu marqué.

### 2.4.5.2.3 Zones potentielles de piégeage et d'échouage de la faune piscicole après une éclusée

Les zones potentielles de piégeage et d'échouage de la faune piscicole sur le tronçon du Chassezac entre le barrage de Puylaurent et la queue de retenue du Rachas ont été recherchées par le bureau d'études ECCEL, les 11,12 et 13 septembre 2019. Ces zones ont ensuite été visitées les 20 et 21 novembre 2019 aux 3 débits caractéristiques du signal d'éclusées (débit max : 6,6 m<sup>3</sup>/s ; débit intermédiaire : 3 m<sup>3</sup>/s ; débit de base en régime réservé : 0,5 m<sup>3</sup>/s) (cf. Annexe 4). Les cartes et graphiques ci-après localisent et caractérisent ces zones après les deux niveaux d'éclusées.

Tableau 7 : Caractéristique des zones à risques de piégeages de la faune piscicole (Source : ECCEL Environnement)


 Figure 27 : Zones à risques de piégeage de la faune piscicole à 6,6 m<sup>3</sup>/s (Source : ECCEL Environnement)

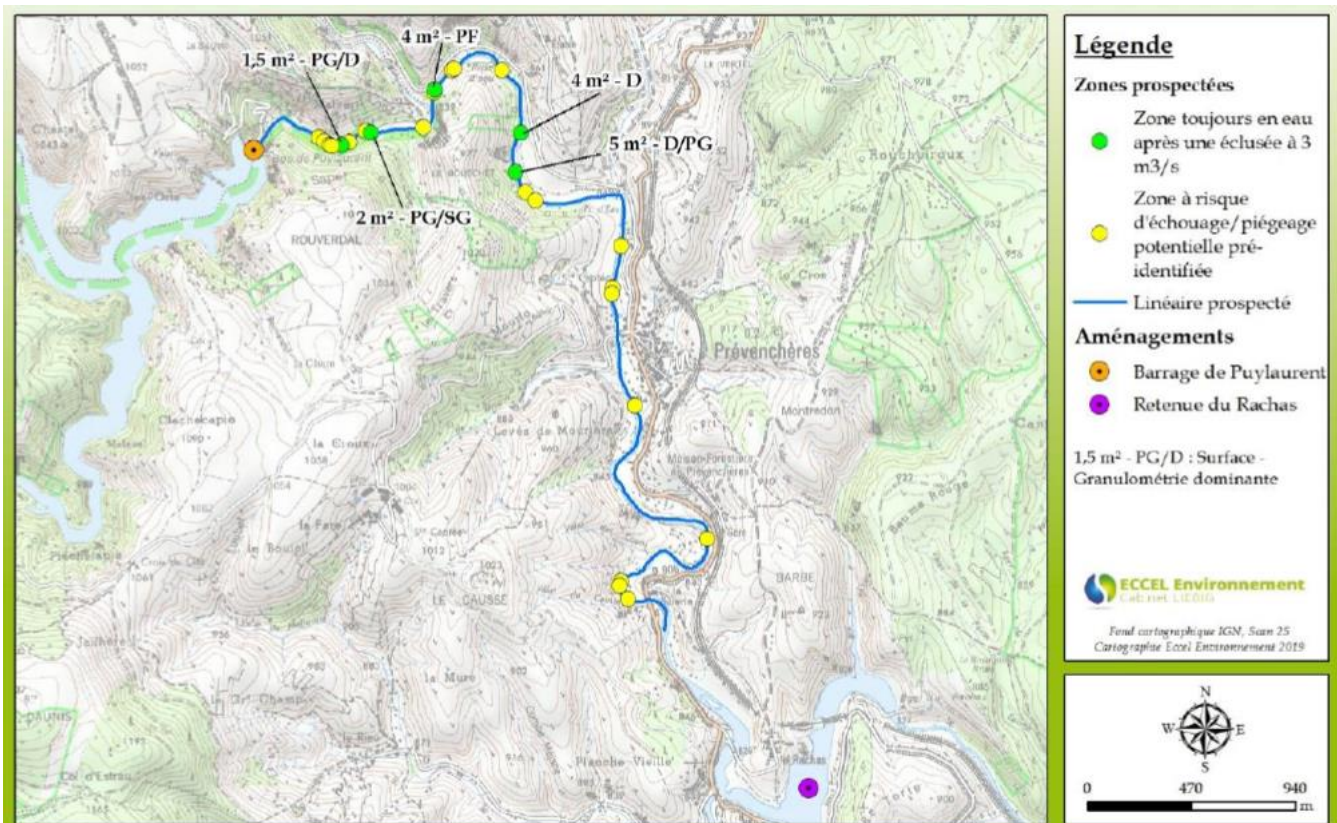


Figure 28 : Zones à risques de piégeage de la faune piscicole à 3 m<sup>3</sup>/s (Source : ECCEL Environnement)

Pour un débit de 6,6 m<sup>3</sup>/s, les zones potentielles de piégeage couvrent une superficie totale de 70 m<sup>2</sup>, soit 0,13% de la surface totale du lit mouillé au débit minimal. Pour un débit de 3 m<sup>3</sup>/s, elles occupent une superficie totale de 16,5 m<sup>2</sup>, soit 0,03% de la surface totale du lit mouillé au débit minimal.

La granulométrie de ces zones est majoritairement très grossière et composée de pierres, blocs et dalles, traduisant une faible attractivité pour les jeunes stades de truites et l'absence de zone de frayère potentielle sur ces secteurs de marnage. Les risques d'exondation de frayères sont donc nuls, et les risques d'échouages des poissons sont négligeables à non significatifs (figure page suivante).

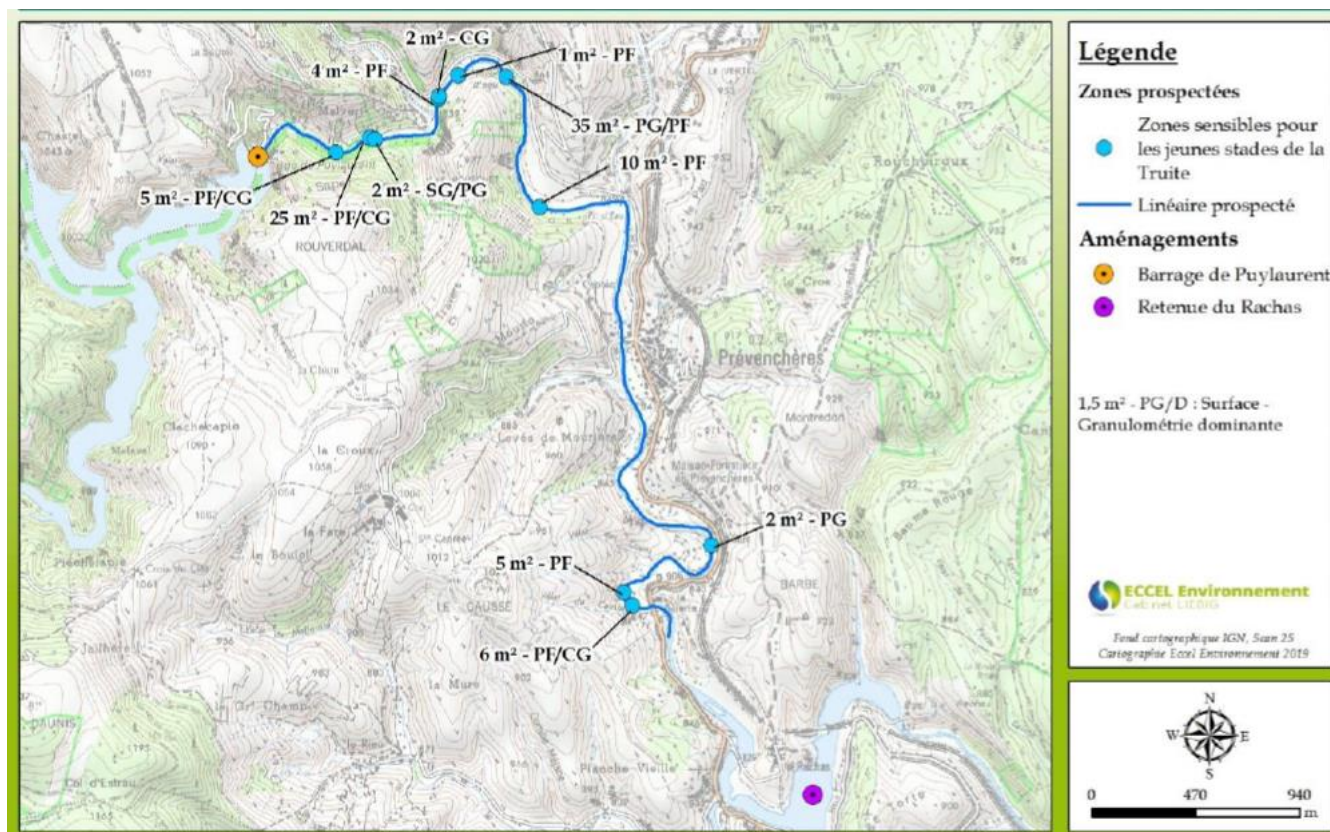


Figure 29 : Zones à risques d'échouage de la faune piscicole (Source : ECCEL Environnement)

Sur le tronçon du Chassezac influencé par les éclusées de l'usine de Prévenchères le risque de piégeage et d'échouage est faible. Ces secteurs ne présentent pas un attrait piscicole élevé avec une granulométrie majoritairement grossière. Le fort encaissement du fond du lit, notamment en aval de Prévenchères limite le risque d'échouage, l'expansion latérale étant limitée.

## 2.4.6 Morphologie de la retenue et Sédiments

### 2.4.6.1 Caractéristiques générales

La retenue de Puylaurent occupe une superficie de 60 ha à RN, pour un volume total à RN (938,8 NGF) d'environ 12,02 hm<sup>3</sup>. La branche principale sur le Chassezac s'étend sur environ 2,9 km, et la branche secondaire sur le Malaval se développe sur environ 2 km.

En 2018, dans le cadre du suivi DCE de la retenue, la profondeur maximale mesurée était de 52 m.

Les rives du plan d'eau sont abruptes et recouvertes dans sa partie ouest par une forêt de feuillus. Elles présentent un caractère naturel marqué, sans autre signe d'urbanisation que le barrage. Les berges sont minérales et ne présentent pas de développement de végétation aquatique ou semi-aquatique.

Le marnage est important et régulier, en lien avec la vocation du barrage en tant que 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 basses de la retenue entre septembre et octobre, à la suite du déstockage 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.

Il faut noter que les courbes représentatives des 3 dernières décennies montrent une évolution comparable.

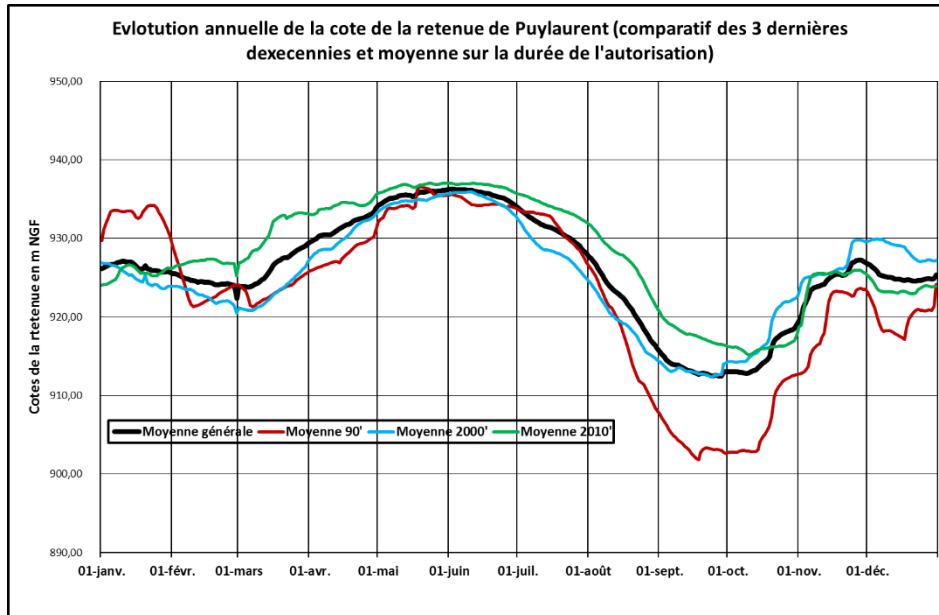


Figure 30 : Barrage (à g) et retenue (à dr) de Puylaurent (Source : EDF-CFBR)

#### 2.4.6.2 Caractéristiques des sédiments

Dans le cadre du programme de surveillance des masses d'eau de plans d'eau de 2018 de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, une analyse granulométrique sur un prélèvement de sédiment a été réalisée à environ 250 m à l'amont du barrage, le 19 septembre 2018 par le bureau d'études STE, au niveau du point de plus grande profondeur (47 m) [7]. Il apporte quelques éléments sur le type de sédiments présents, ainsi que sur leur qualité.

Les résultats bruts sont disponibles en Annexe 5 : Caractéristiques des sédiments de la retenue de Puylaurent (Source : Agence Rhône-Méditerranée-Corse et STE).

### 2.4.6.2.1 Granulométrie

A proximité du barrage, les sédiments déposés sont principalement composés par des limons fins (26,3%) et grossiers (45,7%) et des sables fins (26,7%). La fraction supérieure à 200 µm est faible (10,7%).

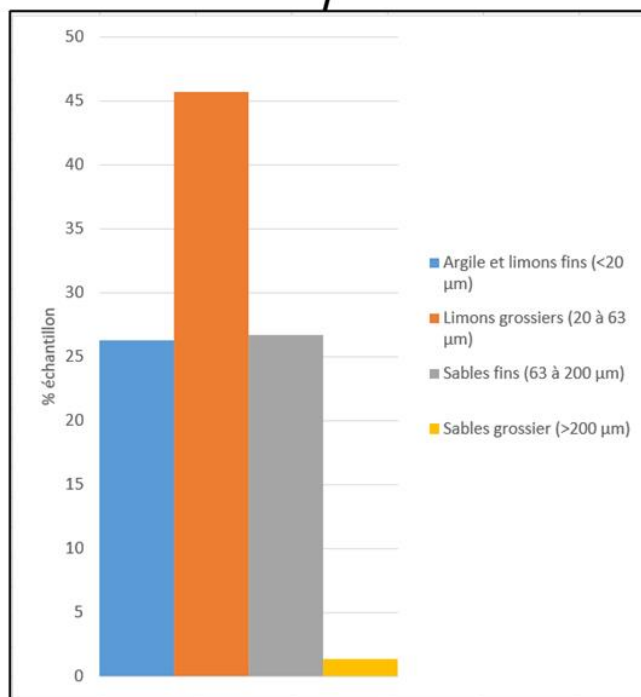
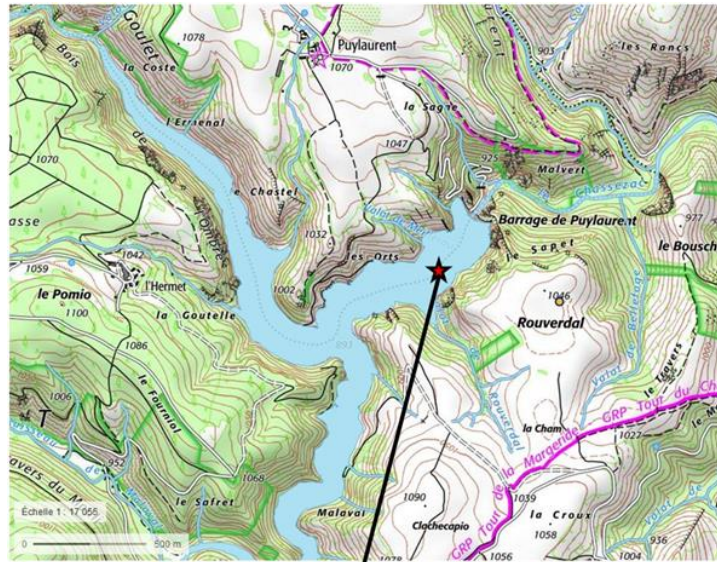


Figure 31: Caractéristiques granulométrique des sédiments de la retenue à proximité du barrage de Puy-Laurent en 2018 (Source : Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et STE)

#### 2.4.6.2.2 Qualité

Les analyses physico-chimiques réalisées sur la fraction solide et l'eau interstitielle indiquent que les sédiments de la retenue sont riches en matières organiques et en éléments nutritifs.

Sur les 170 substances recherchées sur sédiments, 41 ont été quantifiées. Il s'agit principalement de métaux (26 substances) et de HAP (11 substances). Le plastifiant DEHP (agent plastifiant), le Toluène et les Crésol-méta et para (composés phénoliques utilisés pour la fabrication des résines synthétiques) ont également été quantifiés à des faibles concentrations (respectivement 180 µg/kg, 20 µg/kg, 58 et 65 µg/kg de Matière Sèche – MS).

Les sédiments sont naturellement riches en Aluminium (65 g/kg) et en Fer (53,1 g/kg), et dans une moindre mesure en Manganèse (0,73 g/kg), Baryum (0,85g/kg) et Titane (2,86 g/kg). Parmi les métaux lourds, le Chrome (0,17 g/kg), l'Arsenic (0,10 g/kg), et dans une moindre mesure le Plomb (0,08 g/kg) et le Zinc (0,18 g/kg) présentent également des concentrations élevées, comparativement aux moyennes rencontrées pour ces paramètres sur les plans d'eau du programme de surveillance de l'Agence de l'Eau sur la période 2007-2018. Ces fortes concentrations sont sûrement dues au fond géochimique du bassin versant et à la présence d'anciennes mines de Zinc et de Plomb [8] (cf Annexe 6 : Fonds géochimiques (Source : BRGM)).

Concernant les HAP, les concentrations mesurées restent relativement faibles, comprises entre 11 µg/kg MS Benzo(k)Fluoranthène et 65 µg/kg MS pour le Crésol-para.

Les PCB sont absents des sédiments analysés.

### 2.4.7 Qualité des eaux du Chassezac et de la retenue

#### 2.4.7.1 Etat des masses d'eau

L'état écologique du Chassezac en amont et en aval de l'aménagement de Puylaurent est évalué au travers des stations de suivi du réseau de bassin (station n°06114820 et 06580508), mais également de stations suivies pour des études ponctuelles (station n°06114880 et 06114925) (cf §2.3).

L'état écologique du cours d'eau est bon sur l'ensemble du linéaire considéré, entre le pont du Mas en amont de la retenue de Puylaurent, jusqu'en aval du barrage de Sainte-Marguerite-Lafigère en aval de la confluence Chassezac/Borne/Altier. Sur la station en amont de Puylaurent, le paramètre déclassant est l'acidification en raison d'un pH légèrement basique, aux alentours de 8, ce qui est surprenant vis-à-vis du bassin versant géologique.

Sur les stations d'études à hauteur de la gare de Prévenchères et en aval du barrage du Rachas, l'évaluation de l'état écologique a été réalisée uniquement à partir des paramètres « Invertébrés benthiques » sur la période 2012-2014.

Tableau 8 : Synthèse de l'état écologique des eaux de surface en amont et en aval de Puylaurent entre 2012 et 2018 (Source : AERMC)

	Station de mesures de la qualité	Loc.	Masse d'eau	Prog. surv.	Etat écologique							Etat chimique
	Code et nom de station				2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2012-2018
<b>Amont Puylaurent</b>	06114875 Chassezac à Chasseradès	Pont du Mas	FRDR414	Oui	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	Non évalué
<b>Aval Puylaurent</b>	06114880 Chassezac à Prévénchères 2	Proche gare	FRDR413b	Non	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	
<b>Aval Rachas</b>	06114925 Chassezac à Prévénchères 3	Aval immédiat du barrage du Rachas		Non	BE	BE	BE	Non évalué				
	06580508 Chassezac à Sainte-Marguerite-Lafigère	Aval du barrage de Sainte-Marguerite-Lafigère		Oui	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	

### 2.4.7.2 Qualité d'eau du Chassezac

Dans le cadre du contrat de rivière, une étude sur la qualité des eaux et l'état écologique du bassin versant du Chassezac a été réalisée en mai 2019 par le bureau d'études ARALEP [9]. 27 stations réparties sur l'ensemble du bassin versant sont suivies dans le cadre de cette étude : 10 d'entre elles sont déjà suivies dans le cadre d'un réseau de suivi (5 par le Conseil Départemental de la Lozère, 5 par l'Agence de l'eau du bassin Rhône-Méditerranée-Corse) et 17 ont été mises en place par l'EPTB Ardèche. La physico-chimie est suivie sur l'ensemble des stations. Les métaux, les pesticides, les invertébrés benthiques, les diatomées et les macrophytes ont été également suivis sur un certain nombre d'entre-elles en fonction de l'objectif d'étude poursuivi. Un suivi thermique a été réalisé en amont et en aval des barrages hydroélectriques jalonnant les cours d'eau du bassin versant de l'Ardèche.

#### 2.4.7.2.1 Qualité physico-chimique

La zone d'étude au niveau du barrage de Puylaurent est concernée par les stations 2 et 3 de ce suivi de qualité d'eau. La station 2 se situe en amont du barrage de Puylaurent au niveau du pont du Mas, à environ 3 km en amont de la queue de retenue. Il s'agit de la station du réseau de suivi de bassin n°06114875 « Chassezac à Chasseradès ». La station n°3 se situe en aval de Prévénchères, à environ 4.5 km du barrage de Puylaurent et correspond à la station de suivi du Conseil Départemental de la Lozère n°06114880 « Chassezac à Prévénchères 2 ». La localisation des stations de suivi est indiquée au §. 2.3.

Les résultats bruts sont disponibles à l'Annexe 7.

Tableau 9 : Qualité physico-chimique du Chassezac en amont et en aval de Puylaurent sur la période 2016-2018 (Source : Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée, CD 48 et ARALEP)

		Station amont – Pont du Mas n° 06114875			Station aval – Aval Prévenchères n°06114880		
		2016	2017	2018	2016	2017	2018
Paramètres physico-chimiques	Bilan de l'oxygène	TBE	TBE	TBE	-	TBE	TBE
	Température	TBE	TBE	TBE	-	TBE	TBE
	Nutriments Azotés	TBE	TBE	TBE	-	TBE	TBE
	Nutriments Phosphatés	BE	TBE	TBE	-	TBE	TBE
	Acidification	BE	BE	BE	-	TBE	TBE
	Polluants spécifiques	-	-	-	-	-	-
Biologie	Invertébrés benthiques	TBE	TBE	-	-	TBE	TBE
	Diatomées	TBE	TBE	-	-	TBE	TBE
	Macrophytes	-	-	-	-	-	-
	Poissons	-	BE	-	-	-	-
Hydromorphologie		-	-	-	-	-	-
Pressions hydromorphologiques		-	-	-	-	-	-
Etat écologique		BE	BE	BE	-	TBE	TBE
Etat chimique		-	-	-	-	-	-

Etat écologique	
TBE	Très bon état
BE	Bon état
MOY	État moyen
MED	État médiocre
MAUV	État mauvais
-	Absence de données

Tableau 10 : Paramètres non évaluables selon le protocole DCE (Source : Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée, CD48 et ARALEP)

	Station amont – Pont du Mas n°06114875			Station aval – Aval Prévençères n°06114880		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Conductivité (µS/s)*	BE	MOY	BE	-	MOY	MOY
Demande Chimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /l)*	TBE	TBE	TBE	-	-	-
Matières en Suspension (mg/l)*	TBE	TBE	TBE	-	TBE	TBE
Sulfates (mg SO <sub>4</sub> /l)*	TBE	TBE	TBE	-	-	-
Bactério.- E.Coli (UFC/100ml)**	-	MAUV	MAUV	MOY	MOY	MOY

\* Evaluation selon le SEQ-EAU V2

\*\* Evaluation selon les normes ARS (Directive 2000/7/CE) relative à la qualité des eaux de baignade

### Amont de Puylaurent

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, de même que celle des sulfates. La conductivité un peu faible est à mettre en relation avec les formations essentiellement métamorphiques du bassin versant.

Les paramètres déclassants de la qualité d'eau sont la valeur du pH un peu élevée au printemps (8,3) sur l'ensemble de la période de suivi et la concentration en ortho-phosphates sur la campagne hivernale de 2016. Les concentrations en *E.Coli* sont importantes, comprises entre 30 et 3570 UFC/100 ml entre 2017 et 2018 (cf Annexe 7 : Qualité des eaux en amont et en aval de Puylaurent entre 2016 et 2018 (Source : ARALEP)), traduisent la présence d'effluents organiques au niveau du cours d'eau.

L'état écologique est évalué comme bon sur la période 2016-2018. L'état chimique n'est pas évalué.

### Aval de Puylaurent

En aval, la qualité des eaux est très bonne pour l'ensemble des paramètres physicochimiques soutenant la biologie. Comme pour l'amont de la retenue, la conductivité un peu faible observée est à mettre en relation avec la nature des fonds géochimiques.

L'état écologique est évalué comme très bon. L'état chimique n'a pas été évalué.

Les concentrations en *E.Coli* varient entre 30 et 647 UFC/100 ml entre 2017 et 2018, notamment sur les prélèvements automnaux et hivernaux (cf Annexe 7). Elles pourraient être mises en relation avec la présence de la station d'épuration de la commune dont le rejet se situe à l'amont immédiat de la station de suivi.

### 2.4.7.2.2 Evolution thermique

Nous disposons d'une chronique de températures du Chassezac en 2022-2023, transmise par l'EPTB, sur 2 stations : pont du Mas (en amont de la retenue de Puylaurent) et Prévenchères (à 4,2 km en aval du barrage). Une chronique partielle était également disponible dans l'étude ARALEP sur ces mêmes stations de juillet à octobre 2017 et uniquement sur la station aval de fin mai à mi-octobre 2018. Ces chroniques ne sont pas reprises ici dans l'analyse détaillée (mais sont disponibles en Annexe 7).

#### **Cycle thermique saisonnier général**

La figure ci-dessous illustre les variations saisonnières des températures horaires du Chassezac en amont et aval de l'aménagement de Puylaurent en 2022/2023 (source EPTB).

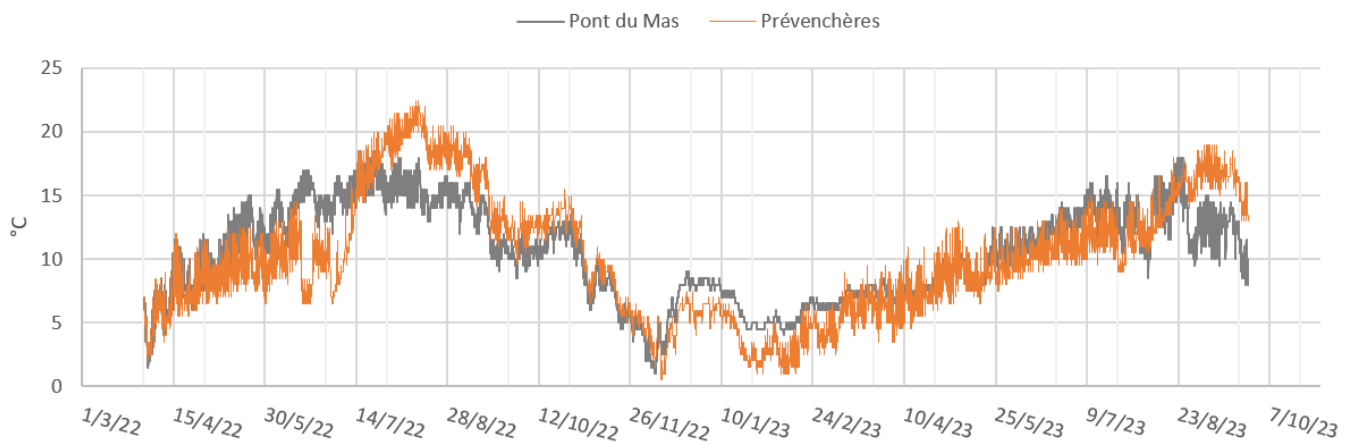


Figure 32 : températures horaires du Chassezac en amont (Pont du Mas) et aval (Prévenchères) de l'aménagement de Puylaurent (données EPTB)

L'amplitude saisonnière est de l'ordre de 17°C en amont (entre 1°C en hiver et 18°C en été) et de l'ordre de 21°C en aval (entre 1°C en hiver et 22°C en été) – il s'agit des températures horaires extrêmes enregistrées.

L'été 2022 a été bien plus chaud et sec que l'été 2023, se traduisant par des maxima journaliers plus élevés en aval de la retenue de Puylaurent, lié à une cote plus basse et un réchauffement plus important de la retenue par rapport à 2023. Parmi les autres phénomènes atypiques visibles sur ce graphe, on note (voir également les « zooms » ci-après :

- Des forts refroidissements ponctuels au printemps 2022 en aval de Puylaurent, liés à des phases de turbinages des eaux profondes de la retenue (juin) ;
- Des eaux devenant plus chaudes en aval de Puylaurent à partir de mi-juillet 2022 ou mi-août 2023, en lien avec la baisse de cote de la retenue (et le turbinage d'eaux plus chaudes, car plus proches de la surface).
- Un réchauffement des eaux de mi-décembre à mi-janvier 2022/23 concernant les deux secteurs amont (jusqu'à 9°C) et aval (jusqu'à 7°C), pour lequel nous n'avons pas d'explications (les conditions météorologiques étaient plutôt normales ainsi que les débits, de l'ordre de 1 m<sup>3</sup>/s à Pont du Mas) – figure ci-après.

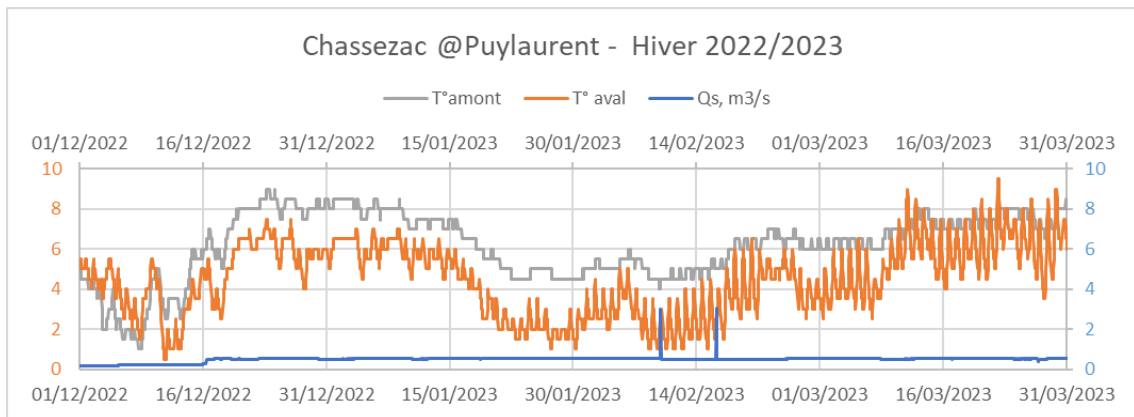


Figure 33 : Températures horaires et hydrologie du Chassezac en hiver 2022/23

La Figure 32 montre également une évolution similaire de la thermie en amont et aval de la retenue de l'hiver à l'été 2023, en quasi-absence de turbinage ainsi que des variations nyctémérales un peu plus marquées à l'aval qu'à l'amont au printemps/été se réduisant en hiver.

#### **Zoom : Printemps 2022**

La figure ci-dessous illustre l'effet des turbinages printaniers sur les températures du Chassezac aval :

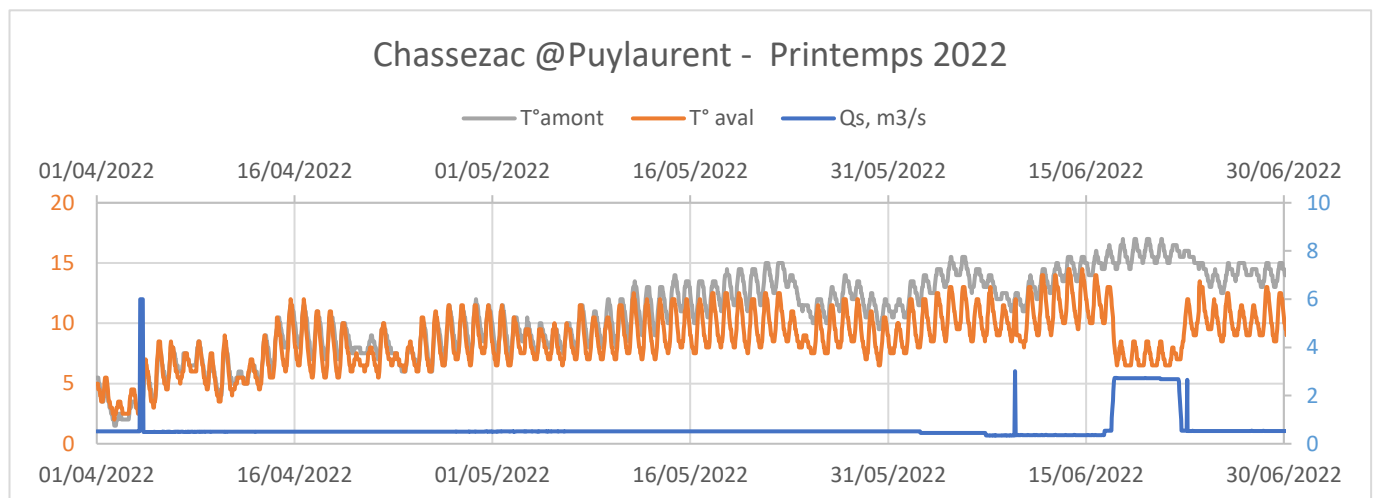


Figure 34 : Température et débit horaires du Chassezac au printemps 2022 (amont = Pont du Mas ; aval = Prévencières ; Qs = débit total sortant de l'aménagement).

Les effets des turbinages sont négligeables en hiver ou début de printemps, lorsque les températures du Chassezac sont similaires à celles de la retenue ; ils sont progressivement de plus en plus marqués au fur et à mesure que la température de la rivière se réchauffe alors que les turbinages restituent toujours de l'eau des couches profondes de la retenue qui ne se sont pas encore réchauffées (stratification thermique – voir §2.4.7.3.1). Fin juin l'abaissement de température lié au turbinage atteint ainsi  $-4^{\circ}\text{C}$  sur la  $T^{\circ}\text{maximale}$  et  $-3^{\circ}\text{C}$  sur la  $T^{\circ}\text{minimale}$  journalière ; la baisse de température se produit en milieu de nuit, accentuant la baisse naturelle initiale. Pendant tout la durée du turbinage (5 jours), les variations nyctémérales sont maintenues bien qu'atténuées par rapport à la situation au débit réservé (amplitudes de  $2^{\circ}\text{C}$ , identiques à l'amont ; au lieu de  $4^{\circ}\text{C}$  en l'absence de turbinage).

### Zoom : Eté 2022

La planche page suivante illustre l'effet du soutien d'étiage sur les températures du Chassezac aval en lien avec la température de la retenue à différentes profondeurs et l'abaissement de la retenue au fil du temps.

Le soutien d'étiage se fait via des lâchers d'eau à 3 m<sup>3</sup>/s fin juin, puis plusieurs jours à 6,6 m<sup>3</sup>/s mi-juillet (éclusées), puis de nouveau à 3 m<sup>3</sup>/s fin juillet et mi-août. Ces lâchers entraînent la baisse de cote de la retenue, avec 2 périodes plus marquées, mi-juillet et mi-août. En parallèle, on observe :

- Une augmentation progressive de la température du Chassezac aval pendant la 1<sup>e</sup> quinzaine de juillet, liée à la restitution d'eau de la retenue de plus en plus chaude (couches d'eau comprises entre 930 et 920 NGF) ; pendant cette période, les variations nyctémérales sont faibles du fait des débits élevés (hauteurs d'eau et vitesses limitant les possibilités de réchauffement diurnes) ;
- Une « stabilisation<sup>3</sup> » de la température aval, devenue plus chaude qu'à l'amont de Puylaurent, à partir de fin juillet, en lien avec le faible volume de retenue restant et une température homogène de cette masse d'eau, autour de 22°C (jusqu'à mi-août). Pendant ces lâchers à 2 ou 3 m<sup>3</sup>/s, les variations nyctémérales sont maintenues, mais elles sont légèrement plus faibles qu'à l'amont (1,5 à 2,5°C contre 2,5 à 3°C). Les températures en cours d'eau, à l'aval varient entre 20 et 22°C (sur la journée), et ce, pendant environ une semaine en août, au maximum. Ces températures (observées à l'aval de Prévenchères) sont en limites supérieures de tolérances pour la truite fario, entraînant un stress physiologique. Il faut souligner que l'été 2022 a été particulièrement chaud en août (les mesures réalisées en 2017 par ARALEP (cf Annexe 7) n'ont pas montré de dépassement du seuil de 20°C en aval de Puylaurent lors de la phase d'abaissement de la retenue. Pour autant, on anticipe que des étés du type de 2022 ne seront pas rares dans le futur.

A partir de fin août, une diminution générale de la température de l'eau est observée, en lien avec la baisse des températures de l'air ambiant.

---

<sup>3</sup> modulo les variations nyctémérales

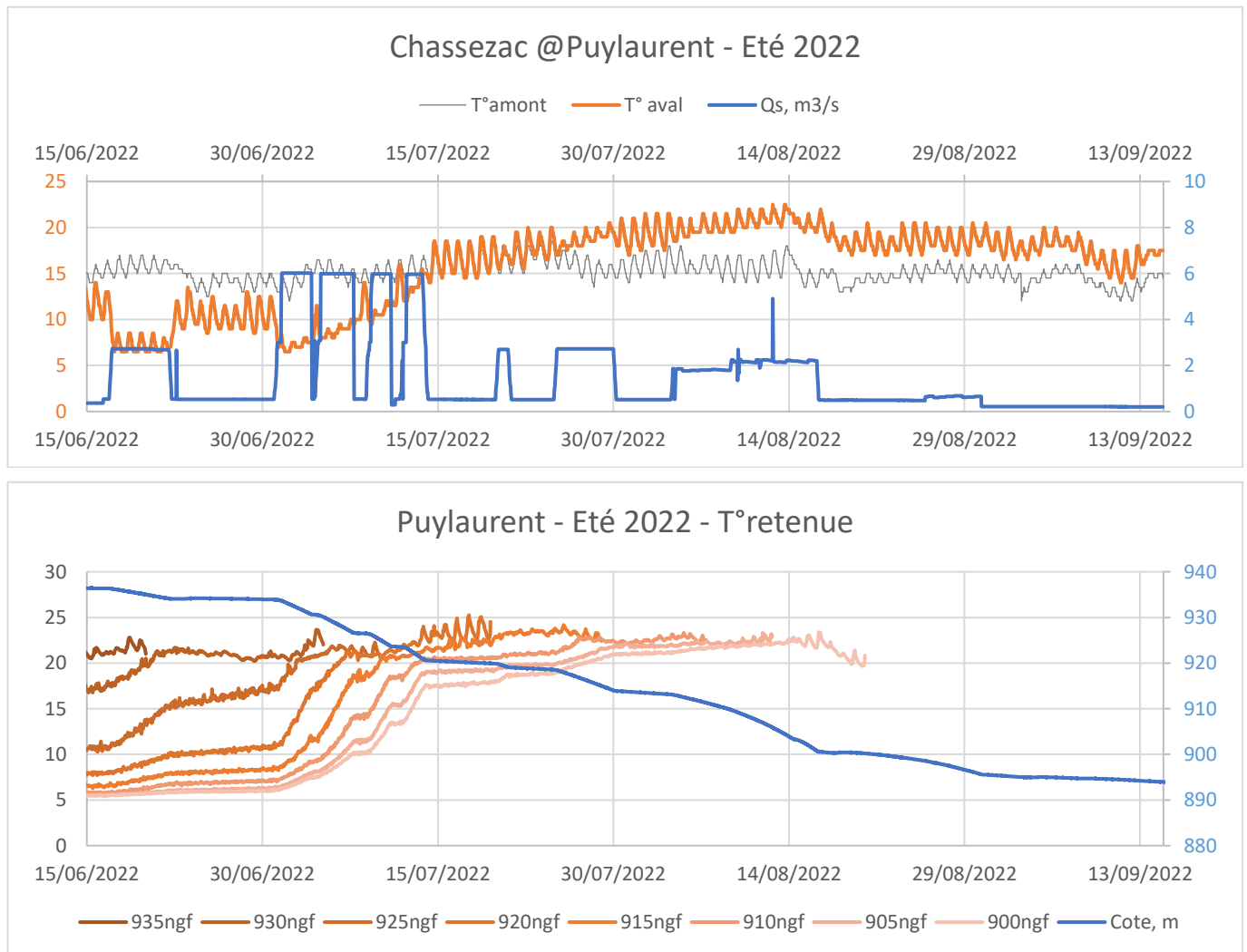


Figure 35 : Evolution de la température du Chassezac en lien avec les restitutions pour le soutien d'étiage (haut) et avec l'évolution de la cote et de la thermie de la retenue (bas) pendant l'été 2022 (15/juin au 15/sept – pas de données T° retenue à partir du 20/08, la cote passant sous 900 NGF). T° amont= T° Chassezac à Pont du Mas ; T° aval = T° Chassezac à Prévenchères. Données EPTB et EDF

Lors du suivi 2017 (étude ARALEP), les mêmes phénomènes étaient observés : la phase de réchauffement des eaux à l'aval était cependant un peu plus tardive (début août), en lien avec le passage de la retenue sous une cote de 925 NGF environ (graphiques présentés en Annexe 7 : Qualité des eaux en amont et en aval de Puylaurent entre 2016 et 2018 (Source : ARALEP)).

### 2.4.7.3 Qualité d'eau de la retenue de Puylaurent

Le programme de surveillance des plans d'eau de 2018 de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse renseigne sur la qualité des eaux de la retenue de Puylaurent [7]. 4 campagnes de mesures sur la colonne d'eau ont été réalisées par le bureau d'études STE à environ 250 m en amont du barrage les 19 avril, 23 mai, 25 juillet et 19 septembre 2018, avec des profondeurs variant entre 30 et 52 m. La campagne hivernale du suivi a été un peu tardive et s'est déroulée au début du printemps.

Les cotes moyennes journalières de la retenue étaient respectivement (en NGF) :

19/4/2018	23/5/2018	25/7/2018	19/9/2018
938,75	938,28	937,93	919,19

Pour rappel, les cotes normales et minimales d'exploitation sont respectivement 938,8 et 890 NGF.

Les résultats bruts sont présentés en Annexe 8.

#### 2.4.7.3.1 Profils verticaux et évolutions saisonnières

A mi-avril, la stratification est peu marquée (Figure page suivante). Un réchauffement des 13 premiers mètres est constaté. La température est relativement homogène sur le reste de la colonne d'eau, aux alentours de 5,8°C. En mai, la stratification commence à se mettre en place avec un gradient de température d'environ 7°C, avec une couche profonde sous 7m comprise entre 7 et 10°C. Au cours de la période estivale, la thermocline est établie entre 4 et 14 m de profondeur (soit entre 925 et 920 NGF environ). Les eaux épilimniques sont à plus de 21°C tandis que les eaux hypolimniques sont à 10-12°C environ. En fin d'été, le déstockage des eaux du fond de la retenue a évacué les eaux hypolimniques et entraîné un brassage des eaux épilimniques : la masse d'eau est quasiment homogène avec 20°C de la surface à 20m de profondeur (soit jusqu'à 900 NGF). Une légère thermocline est présente à partir de 20 m avec un gradient d'environ 3 °C.

La conductivité indique une eau faiblement à modérément minéralisée (60 à 130 µS/cm), en lien avec la nature des substrats du bassin versant (roches métamorphiques d'origine cristalline et inclusions plutoniques). Au printemps, la conductivité n'est pas homogène sur toute la colonne d'eau, on constate une consommation des minéraux par le phytoplancton jusqu'à -7 m (58 µS/cm, pour 80 à 90 µS/cm en dessous de 10m). En été et en septembre, des pics de conductivité sont observés : respectivement 110 µS/cm entre 5 et 8 m ; 113 µS/cm au fond. Pour la dernière campagne, une augmentation de la minéralisation est observée en lien avec les processus de dégradation de la matière organique.

Les deux premières campagnes sont caractérisées par une colonne d'eau bien oxygénée, avec une légère sursaturation en oxygène en surface. Les deux dernières campagnes sont caractérisées par une désoxygénation dans la couche profonde : avec deux paliers entre 15 et 35m et sous 40m pour la campagne de juillet et suite à un brassage des eaux pour la campagne de septembre.

Le pH est compris entre 6,8 et 8 : eaux alcalines en zone euphotique (pH entre 7,5 et 8) et processus de minéralisation de la matière organique dans le fond du plan d'eau (pH entre 6,8 et 7,3).

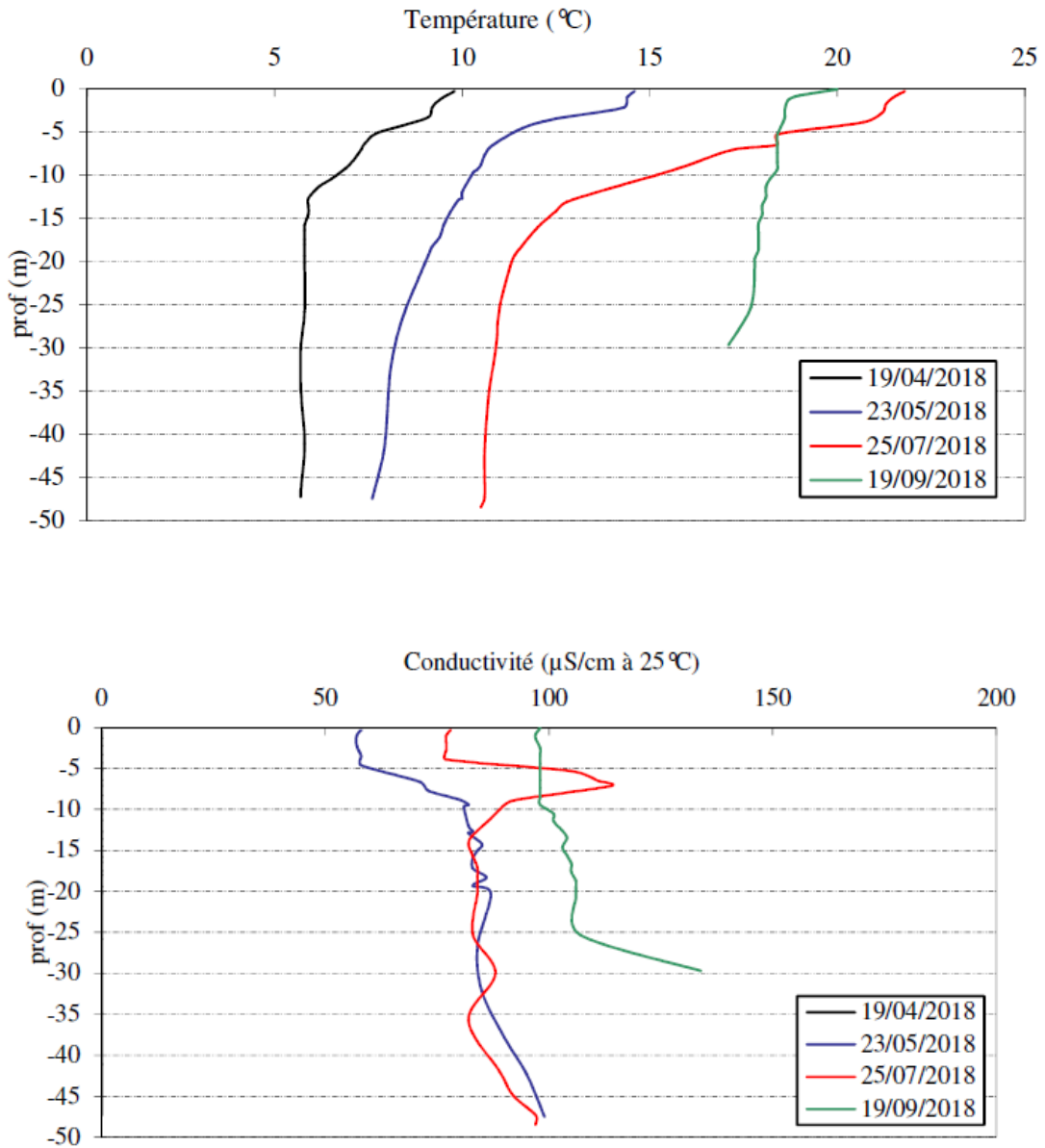


Figure 36: Température (Haut) et Conductivité (bas) mesurée in situ en 2018 sur la retenue de Puylaurent (Source : Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et STE)

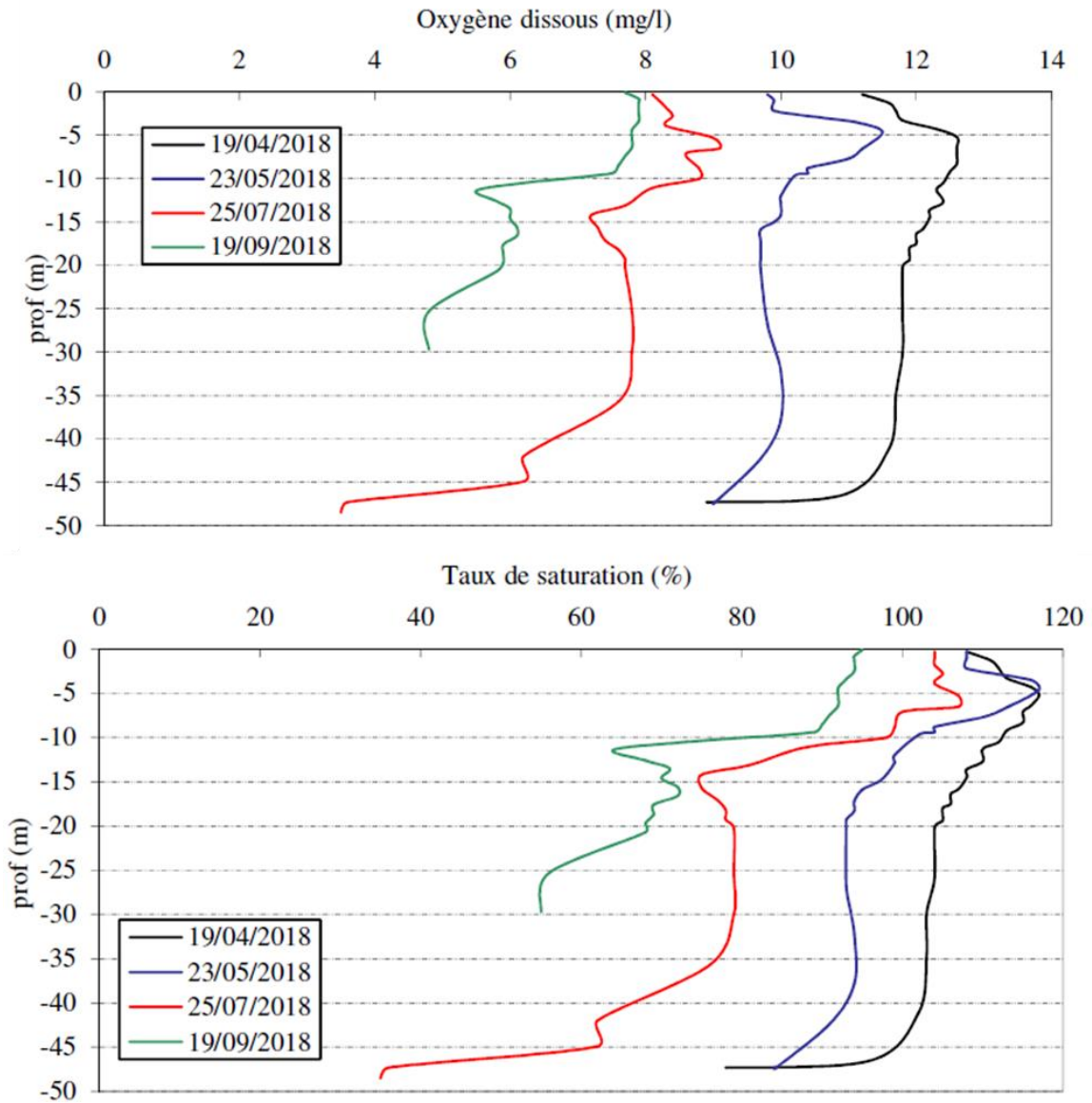


Figure 37: Oxygène mesuré in situ en 2018 sur la retenue de Puylaurent (Source : Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et STE)

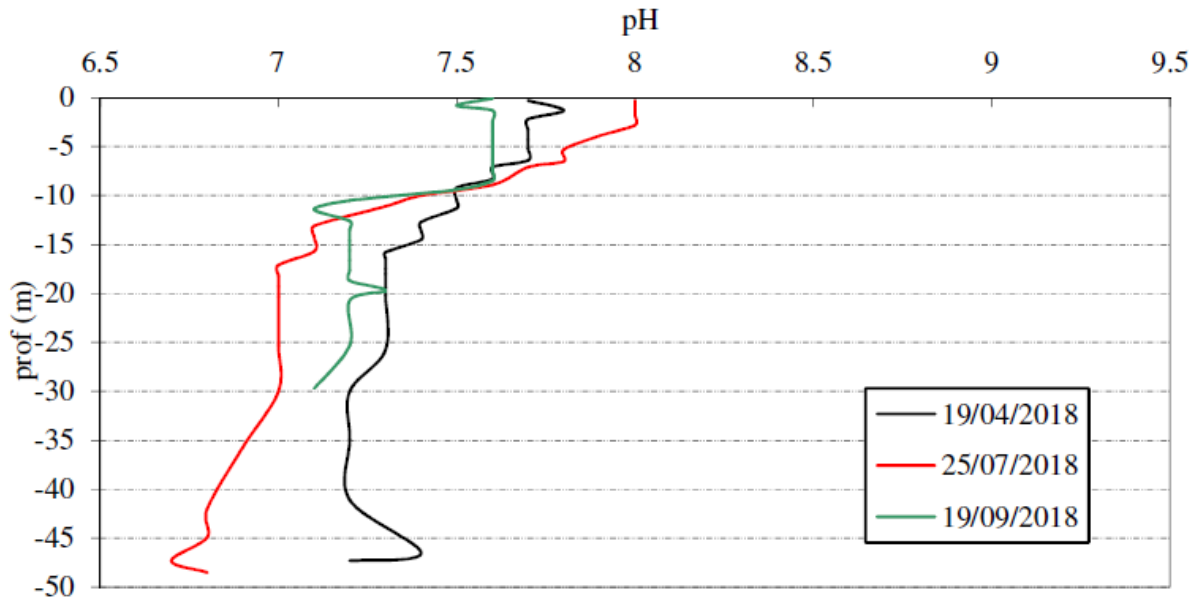


Figure 38: pH mesuré in situ en 2018 sur la retenue de Puylaurent (Source : Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et STE)

#### 2.4.7.3.2 Physico-chimique de la colonne d'eau

Des mesures ponctuelles de qualité d'eau pour les paramètres turbidité/MES, DCO, Azote Kjeldahl, Ammonium, Nitrates, Nitrites, Silicates, Phosphore, Phosphates, Carbone organique, Chlorophylle a, Phéopigments, ..., ont également été réalisées sur un échantillon d'eau intégré sur l'ensemble de la colonne d'eau.

Les teneurs en ammonium, phosphore, orthophosphates et nitrites sont faibles.

Les teneurs en chlorophylles et phéopigments sont faibles. Elles sont un peu plus importantes lors de la campagne d'avril, ce qui souligne le démarrage précoce d'une activité biologique.

Concernant les nitrates, les teneurs observées sont cohérentes avec la qualité « très bonne » des eaux de surface pour ce paramètre au niveau de la station de suivi de pont du Mas.

Les concentrations en carbone organique dissous sont faibles, comprises entre 1,3 et 1,7 mg/l. Les matières en suspension sont peu abondantes et la turbidité est faible.

Retenue de Puylaurent		Unité	Code sandre	LQ	19/04/2018		23/05/2018		25/07/2018		19/09/2018	
Code plan d'eau: V5045103-1					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
PC eau	Ammonium	mg(NH4)/L	1335	0,01	0,01	0,02	0,01	0,05	0,03	0,04	0,06	0,16
	Azote Kjeldahl	mg(N)/L	1319	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
	Carbone organique	mg(C)/L	1841	0,2	1,3	1,7	1,4	1,6	1,5	1,6	1,5	1,7
	DBO5	mg(O2)/L	1313	0,5	1,2	<0,5	0,7	<0,5	1,1	2,3	0,7	1,1
	DCO	mg(O2)/L	1314	20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
	MeS	mg/L	1305	1	1,7	2,7	1,2	1,8	<1	1,4	1	2,9
	Nitrates	mg(NO3)/L	1340	0,5	3,6	4,4	3	3,5	3,3	3,1	1,9	1,9
	Nitrites	mg(NO2)/L	1339	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,03	0,16	0,02	0,02
	Phosphates	mg(PO4)/L	1433	0,01	0,02	0,04	<0,01	0,01	0,01	0,03	<0,01	0,02
	Phosphore total	mg(P)/L	1350	0,005	0,008	0,013	<0,005	0,006	<0,005	0,014	<0,010	0,014
	Silicates	mg(SiO2)/L	1342	0,05	4,8	5,3	3,9	5,1	5,1	6	0,7	1
Turbidité	NFU	1295	0,1	3,2	2,1	1,3	2,3	1	0,78	1,5	2,6	
indices chlorophylliens	Chlorophylle a	µg/L	1439	1	5	/	1	/	1	/	2	/
	indice phéopigment	µg/L	1436	1	<1	/	<1	/	<1	/	<1	/

Les analyses des fractions dissoutes ont été réalisées sur eau filtrée (COD, NH4, NO3, NO2, PO4, Si).

Figure 39: Qualité physico-chimique de la colonne d'eau de la retenue de Puylaurent en 2018 (Source : Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et STE)

#### 2.4.7.3.3 Micropolluants

Les micropolluants minéraux sont faiblement présents dans les eaux de Puylaurent, certains en quantités non négligeables (voir résultats bruts en Annexe 8 : Qualité physico-chimique des eaux de la retenue de Puylaurent (Source : Agence Rhône-Méditerranée-Corse et STE)).

- l'Arsenic est présent à des concentrations comprises entre 0,4 et 3,3 µg/l ;
- le Fer et le Manganèse présentent des concentrations élevées dans les échantillons de fond des campagnes 3 et 4 : respectivement 105 et 185 µg/l ; et 144 et 156 µg/l. Leur présence dans le fond en fin de saison pourrait refléter un phénomène de relargage à l'interface eau/sédiments en conditions de plus faible oxygénation et/ou favorisé par le brassage de l'eau du fait d'un volume réduit.

Les teneurs en baryum sont dues au fond géochimique naturel du secteur.

Les micropolluants organiques détectés dans la colonne d'eau (Metformine, DEHP, n-butylPhtalate, Bisphenol-A, Monobutyletain cation, Naphtalène, Cafeine) présentent des concentrations faibles et sont présents de manières ponctuelles au niveau de la retenue.

#### 2.4.7.3.4 Synthèse

Le potentiel écologique de la retenue de Puylaurent est évalué comme « bon » selon les termes de l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface. Les eaux sont de bonne qualité. La stratification des eaux dépend de la saison. Les analyses physico-chimiques montrent des apports non négligeables en nutriments azotés.

L'état chimique est jugé bon, malgré la présence d'Arsenic.

## 2.5 BIOCENOSE AQUATIQUE

### 2.5.1 Au niveau du Chassezac

#### 2.5.1.1 Diatomées

L'I.B.D. (Indice Biologique Diatomées) est une méthode basée sur l'observation des diatomées benthiques (algues brunes unicellulaires). Elle permet d'évaluer la qualité des eaux par l'analyse des modifications des communautés de diatomées. Ces algues sont en effet sensibles aux polluants et elles intègrent les variations physico-chimiques de l'eau.

Dans le cadre du suivi de la qualité des masses d'eau sur bassin versant du Chassezac, porté par le contrat de rivière, une évaluation de l'IBD a été réalisée sur la période 2016-2018 sur l'ensemble des stations de suivi de ce programme. Au niveau de la zone d'étude, les notes IBD sont disponibles en amont et en aval de la retenue de Puylaurent (cf. § 2.3).

Au niveau de la station amont, les prélèvements ont eu lieu le 19 juillet 2016 et le 4 août 2017. Les données biologiques pour 2018 ne sont pas disponibles. Au niveau de la station aval, les prélèvements ont eu lieu le 6 septembre 2017 et le 14 septembre 2018.

Les résultats sont exprimés en EQR-IBD qui correspond au rapport entre l'IBD calculé et l'IBD théorique. Pour les données brutes non disponibles, seule la classe d'état est indiquée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 11 : Valeurs de l'IBD et classe de qualité sur le Chassezac en amont et en aval de Puylaurent entre 2016 et 2018 (Source : Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée, CD48 et ARALEP)

	Station amont – Pont du Mas n° 06114875			Station aval – Aval Prévençères n°06114880		
	Juill. 2016	Août 2017	2018	2016	Sept.2017	Sept 2018
<b>EQR-IBD</b>	1,07	1,07	-	-	1,70	1,70
<b>Classe d'état</b>	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE

Note EQR = (note observée – note minimale du type) / (note de référence du type – note minimale du type)

Limites inférieures des classes d'état IBD en EQR				
0,94	0,78	0,55	0,3	0
Très Bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais

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

#### 2.5.1.2 Invertébrés benthiques

La méthode des I2M2 (Indice Invertébrés MultiMétrique) permet d'apprécier la qualité générale d'un système d'eau courante (qualité de l'eau comme de l'habitat), en étudiant la macrofaune benthique (ensemble des invertébrés aquatiques vivant sur le fond des cours d'eau). Cette faune présente l'intérêt d'intégrer les variations passées de qualité d'eau (pollutions), contrairement aux données physico-chimiques qui ne renseignent que sur l'état au moment des mesures.

Les stations et dates d'échantillonnages sont les mêmes que celles suivies pour les Diatomées.

Les résultats sont exprimés en EQR-I2M2 qui correspond au rapport entre la note I2M2 observée et la note de référence. Pour les données brutes non disponibles, seule la classe d'état est indiquée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 12 : Valeurs de l'I2M2 et classe de qualité sur le Chassezac en amont et en aval de Puylaurent entre 2016 et 2018 (Source : Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée, CD48 et ARALEP)

	Station amont – Pont du Mas n° 06114875			Station aval – Aval Prévenchères n°06114880		
	Juill. 2016	Août 2017	2018	2016	Sept.2017	Sept 2018
<b>EQR-I2M2 MPCE</b>	0,90	0,86	-	Non évalué	0,96	0,96
<b>Classe d'état</b>	TBE	TBE	TBE	Non évalué	TBE	TBE

$EQR-I2M2 = (note\ observée - 1) / (note\ de\ référence\ du\ type - 1)$

Limites inférieures des classes d'état I2M2 en EQR – HER3				
0,67	0,5	0,33	0,17	0
Très Bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais

Sur la période considérée, la qualité hydrobiologique, décrite au travers des populations d'invertébrés benthiques, correspond à la classe d'état « très bonne », en amont comme en aval du barrage de Puylaurent.

### 2.5.1.3 Faune piscicole

#### 2.5.1.3.1 Contexte piscicole

D'après les données du Plan Départemental pour la Protection des milieux aquatiques et la Gestion des ressources piscicoles de la Lozère (PDPG), le contexte piscicole du Chassezac est jugé conforme<sup>4</sup> du point de vue fonctionnel en amont de la retenue de Puylaurent, et peu perturbé<sup>5</sup> à l'aval, l'espèce repère étant la Truite fario [10]. Le Chassezac en aval du barrage de Puylaurent est inscrit sur les listes 1 et 2 de l'inventaire départemental des frayères.

Les stations de pêche d'inventaires disponibles dans la zone d'étude sont les suivantes :

- Station amont (Code 06480002) : au pont de l'Hermet, à environ 2 km en amont de la queue de retenue de Puylaurent, suivie par la Fédération pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique de la Lozère. Les caractéristiques de la station sont indiquées à l'Annexe 9 : Pêches d'inventaires en amont de Puylaurent entre 2015 et 2019 (Source : FPPMA 48). Cette station dispose également de données d'inventaires en 1989 et 1990 (avant la construction du barrage) et en 1999 (4 après la mise en eau du barrage), par l'Onema. Cette station est toujours prospectée par pêche complète avec estimation des densités par Carle & Strub.
- Station aval proche (Code 06480003) : à 900 m en aval du barrage de Puylaurent, en amont proche de la confluence avec le ravin des Gouttes. Cette station dispose de données d'inventaires en 1989/90/1999/2000

<sup>4</sup> **Contexte piscicole conforme** : L'espèce (ou le cortège d'espèces) repère accomplit son cycle biologique (recrutement, croissance). Sa répartition est large à l'échelle du réseau hydrographique et sa (ses) population(s) est (sont) globalement à des niveaux d'abondance comparables aux valeurs attendues pour les milieux concernés (valeurs historiques connues, référentiels typologiques, indices piscicoles, ...). Des perturbations existent mais n'affectent globalement pas ou peu la (les) population(s) de l'espèce (ou le cortège d'espèces). Les milieux aquatiques sont de bonne qualité et fonctionnels pour l'espèce.

<sup>5</sup> **Contexte piscicole peu perturbé** : L'espèce (ou le cortège d'espèces) repère accomplit son cycle biologique. Sa répartition peu cependant montrer des irrégularités (tronçon(s) hydrographique(s) où l'espèce (ou le cortège d'espèces) repère est (sont) absent(s) et/ ou sa (ses) population(s) est (sont) en deçà des niveaux d'abondance attendus. La qualité et/ou la fonctionnalité des milieux aquatiques est (sont) plus ou moins altéré(s) et l'impact global des perturbations sur l'espèce (ou le cortège d'espèces) repère est quantifiable (répartition, abondance).

par l'Onema (pêches complètes) et a été suivie dans le cadre de la présente étude par ECCEL Environnement (pêche par points) en octobre 2019.

- Station amont Prévénchères (Code 06480004) : à 2400 m en aval du barrage de Puylaurent, en amont du ru de Mourière. Cette station dispose de données d'inventaires en 1989/90/1999/2000 par l'Onema (pêches complètes).
- Station aval Prévénchères : à 4500 m en aval du barrage de Puylaurent, pêchée par ECCEL Environnement (pêche par point) en octobre 2019.

### 2.5.1.3.2 Peuplements piscicoles

En amont de la retenue, le peuplement piscicole est monospécifique (truite fario). Il s'enrichit de plusieurs espèces compagnes de la truite vers l'aval (voir tableau ci-dessous).

- Du barrage à l'amont de Prévénchères, le peuplement piscicole 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. L'Ecrevisse à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*) a également été inventoriée jusqu'au début des années 2000 en amont du ravin des Gouttes et uniquement en 1990 sur la station « amont Prévénchères ».
- De Prévénchères au Raschas, une évolution de la composition du peuplement est observée : la Truite reste l'espèce dominante du peuplement en termes de biomasse, mais les espèces compagnes sont davantage représentées, notamment le Vairon, le Goujon, et le Chevaine. L'Ecrevisse signal (*Pacifastacus leniusculus*) est signalée depuis quelques années sur le secteur le plus aval (aval Prévénchères).

Tableau 13 : Espèces présentes dans le jeu de données disponibles sur le Chassezac en amont et en aval du barrage de Puylaurent

	Pont de l'Hermet	Amont Rav des Gouttes	Amont Ru Mourieire	Aval Prévénchères
Années d'inventaires	1989 ; 1990 ; 1999 ; 2015, 2016, 2017 ; 2019,	1989 ; 1990 ; 1999 ; 2000 ; 2019,	1989 ; 1990 ; 1999 ; 2000 ;	2019
Truite	Tous les inventaires réalisés			
Goujon	Tous les inventaires réalisés			
Vairon	Tous les inventaires réalisés			
Ecr. Pied blanc		1990, 1999, 2000	1990	
Loche		2019	1999, 2000	
Chevaine				2019
Ecr. signal				2019

Cette évolution amont/aval est en lien avec l'évolution des caractéristiques morphométriques et thermiques du cours d'eau : la pente est plus importante sur la partie amont du linéaire avec une succession de rapides et de plats courants, tandis qu'elle est plus faible sur la partie aval avec des écoulements un peu moins rapides (succession de plats courants et de plats lenticules).

## 2.5.1.3.3 Truite fario

**Abondances et biomasses**

Tableau 14 : Densités et biomasses de truite sur le Chassezac

	Pont de l'Hermet		Amt Rav Gouttes		Amt Ru Mourieire		Aval Prévenchères	
	Densité (ind/1000m <sup>2</sup> )	Biomasse (kg/ha)	Densité (ind/1000m <sup>2</sup> )	Biomasse (kg/ha)	Densité (ind/1000m <sup>2</sup> )	Biomasse (kg/ha)	Densité (ind/1000m <sup>2</sup> )	Biomasse (kg/ha)
<b>1989</b>	1738	507	486	171	304	115	-	-
<b>1990</b>	1353	436	282	123	170	81	-	-
<b>1999</b>	852	152	186	56	290	54	-	-
<b>2000</b>	-	-	152	96	333	103	-	-
<b>2015</b>	192	107	-	-	-	-	-	-
<b>2016</b>	157	79	-	-	-	-	-	-
<b>2017</b>	243	127	-	-	-	-	-	-
<b>2019</b>	180	114	222*	64*	-	-	123*	50*

\* pêche partielle par points : le référentiel DR8 n'est pas applicable sensu stricto. Le code couleur est quand même indiqué.

<sup>1</sup>Classes de densités de Truite issues de la DR8 (source : CSP) :

TRF	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
N/1000m <sup>2</sup>	> 6 et < 60	> 60 et < 120	> 120 et < 240	> 240 et < 480	> 480
Kg/ha	> 2,4 et < 24	> 24 et < 48	> 48 et < 96	> 96 et < 192	> 192

Les populations de truite du secteur d'études montrent deux tendances principales :

- Une tendance à une forte baisse entre la décennie 90 et la décennie 2010 à l'amont de la retenue de Puylaurent ; cette évolution peut être liée à un changement des pratiques de gestion halieutique (devenue patrimoniale) et/ou à des effets du changement climatique (la réduction des abondances salmonicoles est rapportée dans de nombreux autres cours d'eau non influencés). Cette tendance conduit à des abondances moyennes au lieu de fortes dans les années 90.
- Une légère baisse des densités/biomasses à l'aval immédiat du barrage durant la décennie 90 ; cette tendance n'est pas confirmée à l'aval éloigné du barrage (amont Prévenchères) où les abondances restent fortes, ni même ne semble être confirmée en 2019 (la méthode de pêche différent, il n'est pas formellement possible de conclure).

Sur la dernière décennie, les abondances et biomasses de truite fario restent moyennes à fortes aussi bien à l'amont qu'à l'aval du barrage.

### Structures des populations

La Figure ci-dessous présente la distribution des effectifs de truite pour des années représentatives du suivi, avant/après la construction du barrage et l'année la plus récente. Les observations principales qui s'en dégagent sont les suivantes :

- Une forte variabilité interannuelle des classes d'âge 0+ en lien possiblement avec des évènements hydrologiques (crues) en période de vie sous gravier ou d'émergence ;
- Une forte réduction des effectifs de truite en amont de la retenue depuis 1999 ;
- La réduction des effectifs à l'aval du barrage en 2019 pourrait être un artéfact lié à la méthode de pêche.
- Des structures de populations bien équilibrées en général, et comparables en amont et aval du barrage.

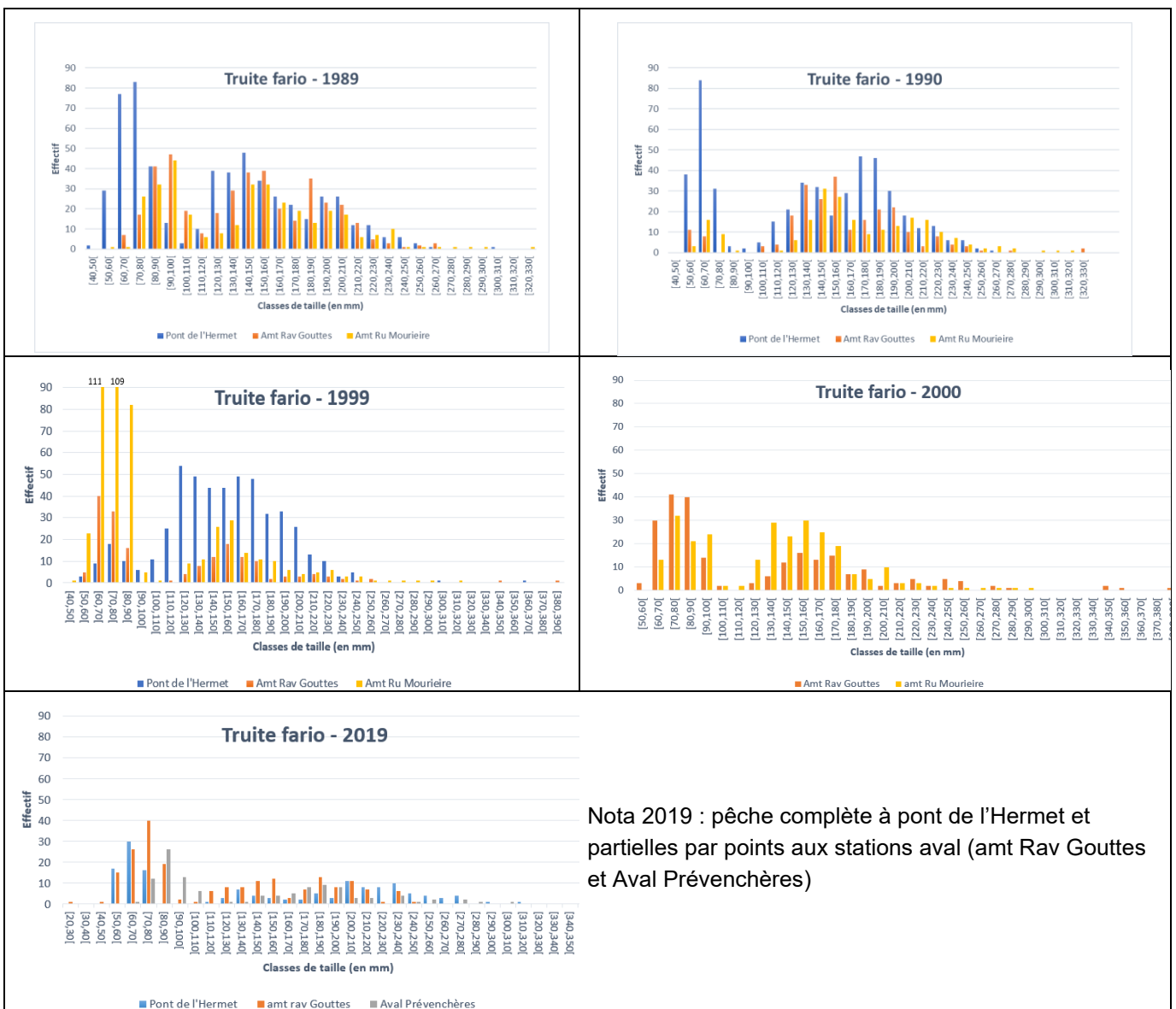


Figure 40 : Distribution des effectifs de truites sur le Chassezac à différentes périodes (source Onema, FPPMA48, Eccel Environnement)

## 2.5.1.3.4 Goujon

Tableau 15 : Densités et biomasses de Goujon sur le Chassezac

	Pont de l'Hermet		Amt Rav Gouttes		Amt Ru Mourieire		Aval Prévenchères	
	Densité (ind/1000m <sup>2</sup> )	Biomasse (kg/ha)	Densité (ind/1000m <sup>2</sup> )	Biomasse (kg/ha)	Densité (ind/1000m <sup>2</sup> )	Biomasse (kg/ha)	Densité (ind/1000m <sup>2</sup> )	Biomasse (kg/ha)
<b>1989</b>	Abs		6	2,2	91	30	-	-
<b>1990</b>			5	2,02	65	28	-	-
<b>1999</b>			1	0,6	3,3	1,1	-	-
<b>2000</b>			1,9	1,2	2,2	0,9	-	-
<b>2019</b>			9,35*	1,63*	-	-	4,27*	0,73*

\* pêche partielle par points : le référentiel DR8 n'est pas applicable sensu stricto. Le code couleur est quand même indiqué.

<sup>1</sup>Classes de densités de Goujon issues de la DR8 (source : CSP) :

GOU	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
N/1000m <sup>2</sup>	> 6 et < 58	> 58 et < 115	> 115 et < 230	> 230 et < 460	> 460
Kg/ha	> 0,52 et < 5	> 5 et < 10	> 10 et < 20	> 20 et < 40	> 40

Le goujon est naturellement absent à l'amont du barrage de Puylaurent et se trouve en limite de son aire en amont de Prévenchères (notamment au niveau de la station du Ravin des Gouttes, où les effectifs et biomasses ont toujours été très faibles). Le goujon était présent en faible abondance (mais biomasses fortes) au début des années 90, puis sa population a régressé pour revenir à un niveau faible sur tout le secteur (y compris à l'aval de Prévenchères).

## 2.1.1.1.1. Le Vairon

Tableau 16 : Densités et biomasses de Vairon sur le Chassezac

	Pont de l'Hermet		Amt Rav Gouttes		Amt Ru Mourieire		Aval Prévenchères	
	Densité (ind/1000m <sup>2</sup> )	Biomasse (kg/ha)	Densité (ind/1000m <sup>2</sup> )	Biomasse (kg/ha)	Densité (ind/1000m <sup>2</sup> )	Biomasse (kg/ha)	Densité (ind/1000m <sup>2</sup> )	Biomasse (kg/ha)
<b>1989</b>	Abs		57	1,5	539	9	-	-
<b>1990</b>			5,2	0,6	115	8	-	-
<b>1999</b>			4,96	0,2	6	0,1	-	-
<b>2000</b>			3	0,1	abs	abs	-	-
<b>2019</b>			2,1*	0,06*	-	-	895*	9,31*

\* pêche partielle par points : le référentiel DR8 n'est pas applicable pas sensu stricto. Le code couleur est quand même indiqué.

<sup>1</sup>Classes de densités de Vairon issues de la DR8 (source : CSP) :

VAI	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
N/1000m <sup>2</sup>	> 15 et < 175	> 175 et < 350	> 350 et < 700	> 700 et < 1400	> 1400
Kg/ha	> 0,39 et < 4,5	> 4,5 et < 9	> 9 et < 18	> 18 et < 36	> 36

Le vairon est naturellement absent à l'amont du barrage de Puylaurent et il est peu représenté en amont de Prévénchères (excepté en amont proche en 1989 – abondances moyennes et en aval en 2019 – abondances fortes).

#### 2.1.1.1.2. Autres espèces

La Loche franche est absente en amont de la retenue de Puylaurent. Ses densités varient entre 1 et 2,7 ind/1000m<sup>2</sup> (pour des biomasses inférieures au kg/ha) sur les stations en amont de Prévénchères dans les années 1989 à 2000. En 2019, elle n'est retrouvée qu'à l'aval proche du barrage de Puylaurent à des densités comparables.

Le Chevaine n'a été recensé qu'en aval de Prévénchères en 2019 (2,9 kg/ha ; 42,7 ind/1000m<sup>2</sup>), à des abondances moyennes et une biomasse très faible (petits individus <15 cm).

L'écrevisse à pied blanc n'est présente que dans les gorges en aval proche du barrage ; seule une petite quantité d'individus avait été recensée en 1990 et une centaine d'individus en 1999/2000. Plus à l'aval, seuls quelques individus avaient été recensés en 1990. Elle n'est plus contactée depuis 2000.

Quelques individus d'écrevisse Signal ont été contactés en 2019 en aval de Prévénchères. Il s'agit d'une espèce exogène envahissante, porteuse saine du champignon *Aphanomyces astaci*, responsable de la peste des écrevisses et systématiquement associée à la disparition de l'écrevisse à pieds blancs.

#### 2.1.1.1.3. Synthèse

L'amont de la retenue est peuplé uniquement de truite fario, en accord avec la typologie du milieu, et l'espèce a fortement régressé depuis les années 90, possiblement en lien avec le changement climatique ou des modifications des pratiques d'alevinage (gestion devenue patrimoniale).

En aval proche du barrage, le peuplement est composé presque exclusivement de Truite fario. Les espèces compagnes de tête de bassin (loche franche, goujon et vairon) sont présentes, mais très faiblement représentées avec respectivement 5%, 4% et moins de 1% du peuplement (en 2019). La Truite domine largement en termes d'effectifs (94% du peuplement de la station) et de biomasse (plus de 90% de la biomasse totale). La population de truites ne montre qu'une très légère baisse de ses abondances depuis les années 90, et est actuellement similaire en abondance et structure à celle de l'amont du barrage, comme au début des années 2000. Dans les deux cas, les densités sont moyennes à fortes selon le référentiel de la DR8 (CSP).

En aval éloigné du barrage (aval Prévénchères), une évolution de la composition du peuplement est observée, en lien avec les caractéristiques morphologiques du secteur. La Truite reste l'espèce dominante du peuplement en termes de biomasse, mais les espèces compagnes sont davantage représentées, et notamment le Vairon qui domine le peuplement du point de vue des effectifs (84% ; 2019). En termes d'effectif, la Truite représente 11% du peuplement. Le Chevaine, absent en amont de Prévénchères est présent en aval, à l'inverse de la Loche.

L'écrevisse à pattes blanches n'a plus été contactée depuis l'année 2000 (elle était présente en amont de Prévénchères), tandis que l'écrevisse Signal a été contactée en 2019 (en aval de Prévénchères).

#### 2.5.1.3.5 Habitats piscicoles

Lors de la caractérisation hydromorphologique du Chassezac entre l'aval du barrage de Puylaurent et la queue de retenue du Rachas en septembre 2019 par le bureau d'études ECCEL, une reconnaissance des zones d'habitats piscicoles singulières (obstacles, caches, abris, zones de frayères potentielles, ...) a été réalisée.

La sectorisation du linéaire réalisée pour les descriptions hydromorphologiques a été reprise pour la description des habitats (cf Figure 26).

La cartographie des zones de frayères potentielles pour la Truite est indiquée à l'Annexe 3 : Caractéristiques hydromorphologiques du Chassezac entre le barrage de Puylaurent et la queue de retenue du Rachas en 2019 (ECCEL Environnement 2020).

#### **Secteur A : Aval immédiat barrage – confluence avec le ruisseau des Gouttes :**

Les abris piscicoles sont nombreux et présents sous la forme de caches sous berges, dans les racines immergées, derrière les blocs du lit mineur et au niveau des zones profondes. Les zones de frayères potentielles sont peu nombreuses et présentes sous formes de patches de granulométrie favorables de surface réduite (entre 0,3 et 3 m<sup>2</sup>). La densité de ces frayères potentielles est faible, et représente 0,6 m<sup>2</sup>/100 ml.

Un colmatage de surface a été observé. Leur fonctionnalité semble donc assez limitée sur le secteur.

Aucun obstacle infranchissable pour la faune piscicole n'a été répertorié.

#### **Secteur B : Confluence avec le ruisseau des Gouttes – Confluence avec le ruisseau de Mourieire :**

Les habitats piscicoles sont nombreux. Les surfaces potentiellement favorables à la reproduction restent en revanche faibles comme au niveau du secteur A, avec une densité d'environ 0,5 m<sup>2</sup>/100 ml. Ces surfaces sont comprises entre 0,5 et 1,5 m<sup>2</sup>.

Un obstacle artificiel infranchissable à la montaison piscicole est identifié.

#### **Secteur C : Confluence avec le ruisseau de Mourieire – seuil en aval du pont de Prévenchères :**

Les 3 seuils artificiels identifiés sur ce secteur sont infranchissables pour la faune piscicole.

Ce secteur présente néanmoins une densité de frayères potentielles un peu plus élevée (0,8 m<sup>2</sup>/100 ml) que sur les secteurs amont A et B. Les substrats potentiellement favorables à la reproduction sont compris entre 0,15 et 3 m<sup>2</sup>.

#### **Secteur D : Seuil en aval du pont de Prévenchères – confluence avec le Valat des Couos :**

La potentialité d'accueil pour les espèces piscicoles est élevée grâce à une diversité d'écoulement, de substrat et à la présence de nombreuses caches en berges (sous-berge, racines, embâcles) et dans le lit (blocs). Cependant, la densité de frayères potentielles est faible, avec seulement 0,3 m<sup>2</sup>/100 ml. Les surfaces de substrat favorables réduites (entre 0,5 et 1,5 m<sup>2</sup>).

#### **Secteur E : Confluence avec le Valat des Couos – queue de retenue du Rachas :**

Les habitats piscicoles sont moins diversifiés qu'au niveau du secteur D. Ils sont essentiellement présents sous la forme de zones profondes et de caches derrière les fractions grossières.

Les zones de frayères potentielles sont assez éparpillées sur le secteur mais une zone de grande superficie (10 m<sup>2</sup>) observée en amont du pont de la RD 906 augmente notablement la valeur des surfaces pondérées pour 100 m linéaires. Celle-ci, inférieure à 1 m<sup>2</sup> sur les secteurs précédents, passe à 3,4 m<sup>2</sup> sur ce secteur.

#### **Affluents:**

Bien que les affluents du bassin versant intermédiaire, entre le barrage de Puylaurent et la queue de retenue du Rachas, soient peu colmatés et que la granulométrie soit plutôt grossière, les très faibles lames d'eau et les vitesses d'écoulement très réduites n'offrent pas de surfaces pour la reproduction piscicole. De nombreux obstacles naturellement infranchissables à la montaison piscicole sont présents sur ces ruisseaux, et limitent fortement leur intérêt pour la reproduction.

Certains affluents ne sont pas en eau toute l'année et notamment en novembre au moment de la période de reproduction de la Truite (cf. Tableau 6). Leur connectivité avec le Chassezac dépend pour la plupart des débits et donc de la période de l'année. Au débit de base, la connectivité est très limitée, voire impossible. De plus, les assècs récurrents en période estivale ne sont pas favorables à un rôle de ruisseau pépinière.

Seul le ruisseau de Mourieire au niveau du camping de Prévenchères, présente une connectivité efficiente toute l'année avec le Chassezac. Toutefois, la présence d'obstacles infranchissables naturels, situés à environ 50 m en amont de la confluence, limite très rapidement cette connexion. La densité de substrat potentiellement favorable à la reproduction piscicole est estimée à 1 m<sup>2</sup>/50 ml.

Le rôle des affluents dans les dynamiques de peuplements de truite de ce secteur du Chassezac apparaît donc restreint. Malgré les faibles densités de surface de reproduction sur le Chassezac, l'hypothèse d'une reproduction en grande partie au niveau du cours d'eau principal reste donc privilégiée.

## 2.5.2 Au niveau de la retenue

### 2.5.2.1 Phytoplancton

Le phytoplancton a été inventoriée aux mêmes dates que la physico-chimie, par STE dans le cadre du programme de surveillance des plans d'eau de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse (cf page 62 et [7]).

Les listes floristiques sont disponibles en Annexe 12 : Relevés phytoplanctoniques sur la retenue de Puylaurent en 2018 (Source : Agence Rhône-Méditerranée-Corse et STE).

Le peuplement phytoplanctonique de la retenue présente une abondance faible (entre 1239 et 2604 cellules/ml) et une diversité moyenne (entre 17 et 29 taxons). Les effectifs sont maximaux en début de printemps, après le démarrage de l'activité biologique. Les effectifs de phytoplancton sont ensuite faibles au printemps en raison du renouvellement important des eaux. En été, la productivité est un peu plus importante mais semble freinée par du broutage par le zooplancton. En fin d'été, la présence de cyanobactéries et la baisse de productivité caractérisent un déséquilibre des nutriments.

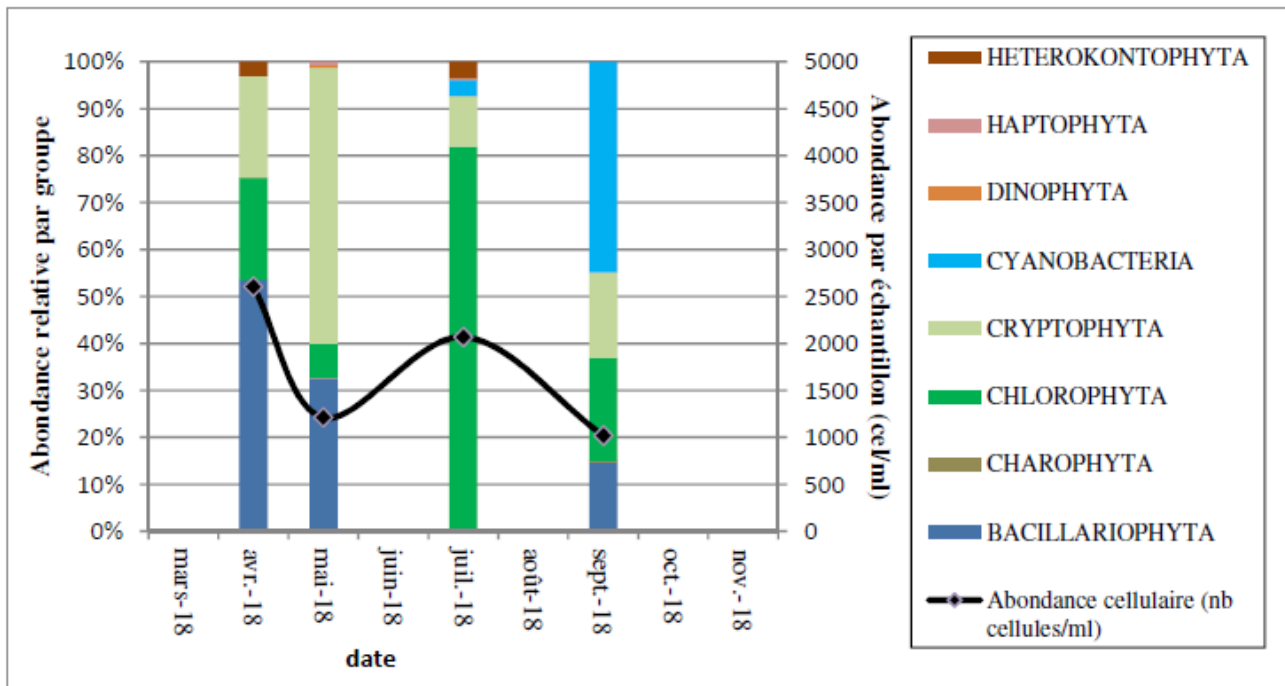


Figure 41: Répartition du phytoplancton sur la retenue de Puylaurent en fonction des abondances (cellules/ml) en 2018 (Source : Agence Rhône-Méditerranée-Corse et STE)

La note de composition spécifique de 0,657 met en évidence un cortège phytoplanctonique méso-eutrophe. L'indice phytoplanctonique lacustre (ou IPLAC) a une note globale de 0,749, ce qui correspond à un bon état pour l'élément de qualité phytoplancton.

### 2.5.2.2 Faune piscicole

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. Le protocole appliqué est celui décrit dans la norme NF EN 14757 qui prévoit l'utilisation de filets maillants benthiques et pélagiques.

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.

## 2.6 MILIEU TERRESTRE

### 2.6.1 Inventaires patrimoniaux

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique (ZNIEFF) sont des espaces naturels dont l'intérêt repose sur l'équilibre et la richesse de l'écosystème et qui comporte des espèces de plantes ou d'animaux rares et menacés. On définit deux types de zones :

- ZNIEFF de type 1 : secteur de superficie en général limitée, caractérisé par leur intérêt biologique remarquable.
- ZNIEFF de type 2 : grands ensembles naturels riches et peu modifiés ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.

Les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) sont des sites d'intérêt majeur qui hébergent des effectifs d'oiseaux sauvages jugés d'importance communautaire ou européenne.

Il n'existe aucune portée réglementaire du classement en ZNIEFF ou ZICO.

Les ZNIEFF présentes dans le secteur d'étude sont indiquées ci-dessous.

Tableau 17 : Zones d'inventaires au niveau du barrage de Puylaurent

Dénomination	Communes de la zone d'étude concernées par la ZNIEFF	Principaux intérêts	Type de ZNIEFF
910030216 - Ruisseau de Chassezac entre Malvert et Prévenchères	La Bastide-Puylaurent, Prévenchères	Situé entre l'aval immédiat du barrage de Puylaurent et la confluence avec le ruisseau de la Mouriette en rive gauche, ce secteur comprend le cours d'eau et la ripisylve.  Présence de l'Ecrevisse à pattes blanches (2005)	1
910007383 - Gorges du Chassezac, de la Borne et de l'Altier	La Bastide-Puylaurent, Prévenchères	Ensemble des gorges, situées en aval du barrage de Puylaurent sur le Chassezac, en aval du barrage de Villefort sur l'Altier et en aval du barrage de Roujanel sur la Borne.  Intérêt avifaune : Circaète-Jean-le-blanc, Faucon pèlerin  Présence de l'Ecrevisse à pattes blanches (2005)  Intérêt floristique : Présence d'espèces protégées de milieux à caractère humide telles que l'Orchis à odeur de punaise, la Spiranthe d'été, la Laïche des tourbières, la Rossolis à feuilles rondes, le Lycopode des tourbières	2

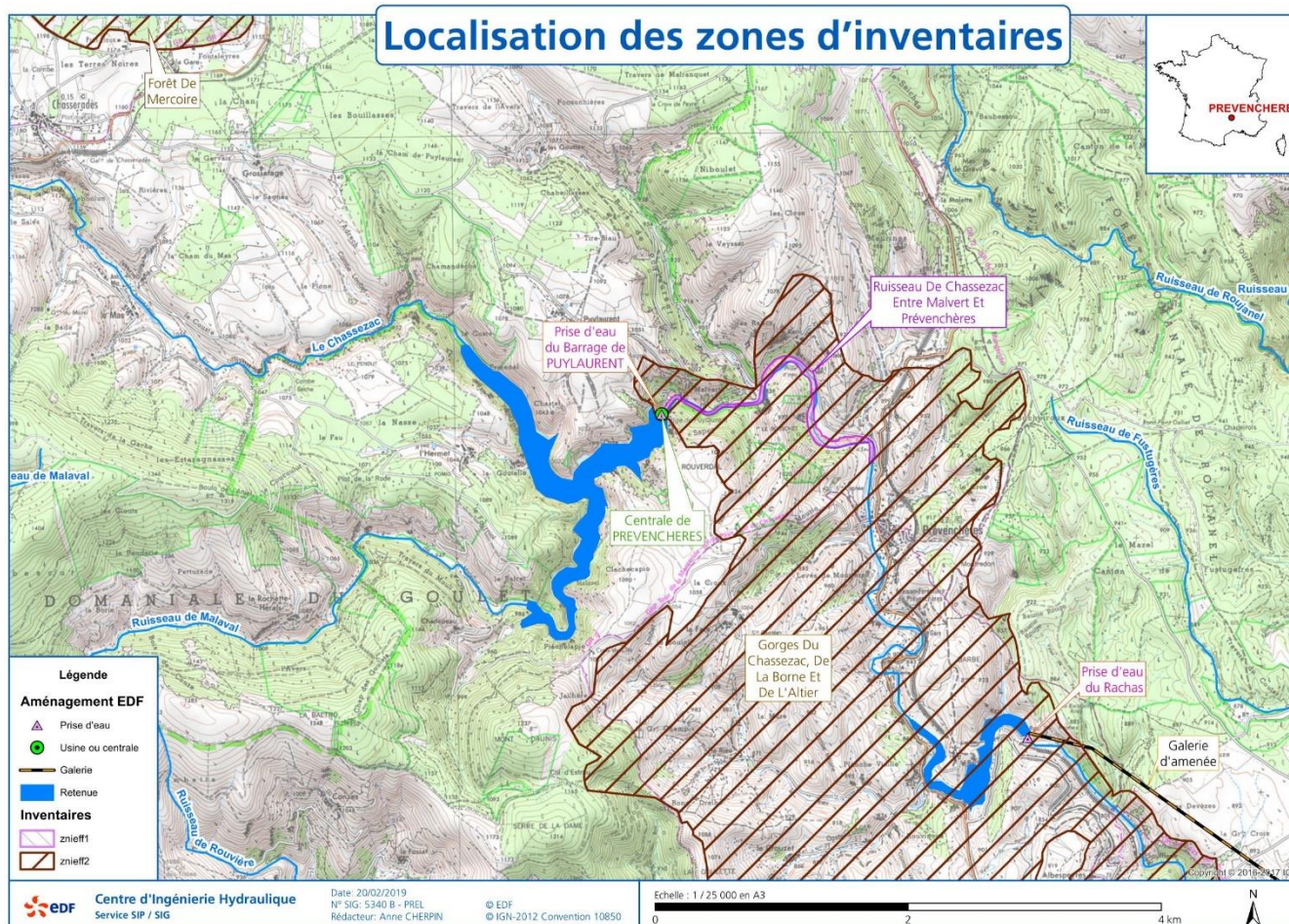


Figure 42 : Localisation du barrage de Puylaurent par rapport aux zones d'inventaires

## 2.6.2 Milieux naturels

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. Le barrage et la retenue se situent en retrait du réseau routier secondaire, très diffus sur ce secteur, et des secteurs urbanisés. Seuls deux hameaux sont implantés au niveau du plateau en rive droite et en rive gauche de la retenue, à plus d'un kilomètre du barrage. Il s'agit respectivement au hameau de l'Hermet et du hameau de Puylaurent. Le barrage et sa retenue ne sont pas visibles depuis les habitations.

Les berges de la retenue sont plutôt minérales, notamment à proximité du barrage. De nombreux pierriers sont présents et entrecourent hêtraies plus ou moins ouvertes sur les versants nord. Sur la partie amont de la retenue, cette hêtraie descend jusqu'au bord de la retenue.

Les versants sud, plus exposés sont occupés par des landes rases, renforçant l'ambiance austère et sauvage du secteur. Quelques îlots boisés, dominés par des chênes, sont présents.

Le plateau en rive droite présente des plantations de sapins et d'épicéa.

En aval, les gorges du Chassezac sont très étroites et sont peu ensoleillées jusqu'à la confluence avec le ruisseau de la Mourieire. Les forêts de versant sont dominées par le Châtaignier et le Hêtre. La vallée s'ouvre ensuite davantage au niveau de Prévencières. Le paysage devient plus rural, avec la présence de pâturage. Le cours d'eau est bordé par un cordon de ripisylve peu large et continu.

## 2.6.3 Espèces présentes

Une évaluation écologique a été réalisée en 2017 par les bureaux d'études CREXECO et CAREX, sur les terrains EDF de l'aménagement de Puylaurent, dans le cadre du projet Atlas Biodiversité d'EDF [11] [12]. Cette évaluation a été centrée sur l'avifaune, mais quelques relevés floristiques ont également été réalisés. Pour les autres compartiments faunistiques, les données des ZNIEFF présentes à proximité de la retenue, ainsi que les données communales du portail naturaliste Faune-France pour le département de la Lozère, ont été prises en compte.

### 2.6.3.1 Flore patrimoniale

La flore patrimoniale recensée autour de la retenue ne bénéficie pas d'un statut de protection réglementaire. Il s'agit d'espèces caractéristiques des milieux rocheux et rocailleux bien exposés, tels que l'Oeillet du granite (*Dianthus graniticus*), l'Épervière amplexicaule (*Hieracium amplexicaule*), le Millepertuis à feuilles de lin (*Hypericum linariifolium*) ou encore la Marguerite de Montpellier (*Leucanthemum monspeliense*); de pelouses pionnières telles que la Fétuque d'Auvergne (*Festuca arvernensis*) ou la Raiponce de France (*Phyteuma gallicum*). Sur les secteurs moins exposés et plus humides, le Trèfle étalé (*Trifolium patens*), le Cerfeuil musqué (*Myrrhis odorata*) ou encore le Séneçon fausse-cacalie (*Senecio cacaliaster*) sont présents.

L'enjeu de conservation de ces espèces reste relativement faible. Hormis le Cerfeuil musqué et le Séneçon fausse-cacalie qui sont déterminantes ZNIEFF au niveau de l'ancienne région Languedoc-Roussillon, l'ensemble de la flore patrimoniale recensée est jugé de préoccupation mineure à l'échelle nationale et n'est pas inscrite sur la liste rouge régionale de la flore vasculaire.

### 2.6.3.2 Avifaune

Le cortège est très varié, regroupant à la fois des espèces forestières, de milieux humides, de milieux ouverts et divers rapaces, la majorité des espèces d'oiseaux étant communes à l'échelle régionale et nationale [12].

Les boisements autour de la retenue et en aval sont favorables à l'avifaune forestière telle que la Bondrée apivore (*Pernis apivorus*), le Bouvreuil pivoine (*Pyrrhula pyrrhula*), la Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*), le Geai des chênes (*Garrulus glandarius*), la Chouette hulotte (*Strix aluco*), le Grimpereau des jardins (*Certhia brachydactyla*), la Grive musicienne (*Turdus philomelos*), la Mésange noire (*Periparus ater*), le Pic noir (*Dryocopus martius*), ou le Pic vert (*Picus viridis*).

Les landes et autres milieux ouverts sont fréquentés par l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*), le Bruant fou (*Emberiza cia*), le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*), le Busard cendré (*Circus pygargus*), la Caille des blés (*Coturnix coturnix*), la Fauvette grisette (*Sylvia communis*), la Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*), le Pipit des arbres (*Anthus trivialis*),...

La ripisylve en queue de retenue, ainsi qu'en aval du barrage, et les bordures du cours d'eau sont fréquentées par la Bergeronnette des ruisseaux (*Motacilla cinerea*), la Bergeronnette grise (*Motacilla alba*), le Cincle plongeur (*Cinclus cinclus*) ou encore le Martinet noir (*Apus apus*). Le Martin pêcheur (*Alcedo atthis*) évolue plutôt sur le Chassezac à l'aval du barrage.

D'autres espèces, plus ubiquistes sont présentes dans les milieux autour de la retenue et en aval du barrage : Pic épeiche (*Dendrocopos major*), Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), Mésanges (bleue (*Cyanistes caeruleus*), charbonnière (*Parus major*), huppée (*Lophophanes cristatus*), nonette (*Poecile palustris*)), Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*), Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*).

L'Hirondelle des rochers (*Ptyonoprogne rupestris*) semble nicher sur le barrage.

En ce qui concerne les rapaces, le secteur d'étude est utilisé en tant que zone d'alimentation et couloir de transit par la Buse variable (*Buteo buteo*), le Circaète Jean-le-Blanc (*Circaetus gallicus*), le Grand corbeau (*Corvus corax*) le Milan noir (*Milvus migrans*), le Milan royal (*Milvus milvus*). Le passage de vautours fauves est possible en raison de la proximité avec le Parc des Cévennes.

### 2.6.3.3 Mammifères

La diversité des habitats présents autour de la retenue, ainsi que les boisements permettent la circulation de la grande faune telle que le Blaireau européen (*Meles meles*), le Cerf élaphe (*Cervus elaphus*), le Chevreuil (*Capreolus capreolus*), le Renard roux (*Vulpes vulpes*) ou encore le Sanglier (*Sus scrofa*).

La Loutre est susceptible de fréquenter également le Chassezac et ses affluents.

## 2.7 USAGES DE L'EAU

### 2.7.1 Les prélèvements

#### 2.7.1.1 Eau potable

La retenue de Puylaurent n'est pas le siège de prélèvements directs pour l'eau potable. Le village de Prévencières est principalement alimenté par des captages souterrains au niveau des sources de versants.

#### 2.7.1.2 Irrigation

L'aménagement de Puylaurent soutient à hauteur de 0,5 hm<sup>3</sup> l'irrigation dans le périmètre de Prévencières entre le 15 avril et le 15 septembre. Les prélèvements s'effectuent au niveau du cours d'eau et dans la retenue du Rachas.

### 2.7.2 Rejets

Les communes de la zone d'étude sont pourvues d'un système d'assainissement collectif.

Il n'y a pas de rejets identifiés au niveau de la retenue de Puylaurent. A l'amont, le rejet de la station d'épuration de Chasserades se fait au niveau du Valat de Rioussec, qui alimente le Chassezac en rive droite au niveau de pont du Mas. Cette STEP, d'une capacité nominale de 400 équivalents habitats, est jugée conforme en performance et en équipement en 2018.

A l'aval de Prévenchères, le rejet de la station d'épuration du village se fait directement dans le cours d'eau. En 2018, cette STEP, d'une capacité nominale de 500 équivalents habitats, est jugée conforme en équipement, mais pas en performance.

### 2.7.3 Soutien d'étiage

La gestion actuelle du soutien d'étiage est réalisée dans le cadre d'un contexte règlementaire et conventionnel [13]:

- Décret du 27 mars 1961 concédant à EDF l'aménagement et l'exploitation du complexe hydroélectrique du Chassezac (spécifiquement : article 21) ;
- Convention entre le ministère de l'agriculture et EDF du 20/09/1968 et avenant à la convention du 20 septembre 1968 entre EDF et le ministère de l'agriculture et le SDEA pour la mise à disposition de 2 millions de m<sup>3</sup> destinés à l'irrigation (en vertu de l'article 21 du décret 27 mars 1961).
- Convention du 6 mars 1990 relative au renforcement des actions.
- Arrêté préfectoral du 7 mai 1990 portant autorisation de disposer de l'énergie dans la rivière le Chassezac ;
- Convention du 3 novembre 1997 relative à l'exploitation, la maintenance et l'entretien du barrage de Puylaurent ;

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 hm<sup>3</sup> disponibles pour le soutien d'étiage de l'Ardèche (9,6 hm<sup>3</sup>) et l'irrigation du périmètre de Prévenchères (0,5 hm<sup>3</sup> du 15/04 au 15/09), sont déstockés à mesure des besoins, et depuis 2019 en fonction du débit d'objectif du Chassezac à Chaulet. Le débit de soutien est délivré au barrage de Malarce et à l'usine des Salelles, dernier aménagement de la chaîne du Chassezac [13].

### 2.7.4 Activités de loisirs

#### 2.7.4.1 Halieutisme

En amont comme en aval du barrage de Puylaurent, le Chassezac est une rivière de 1<sup>ère</sup> catégorie piscicole gérée par l'AAPPMA de Villefort. En amont de la retenue de Puylaurent, la gestion halieutique du Chassezac se fait de manière patrimoniale ; l'alevinage n'est pas pratiqué sur ce secteur. En aval, le PDPG préconise une gestion raisonnée, où d'éventuelles opérations de ré-empoissonnements pour soutenir les populations locales ainsi que la demande halieutique, pourraient être réalisées.

L'activité de pêche sur le secteur d'étude est essentiellement portée sur la pêche de la Truite fario. Elle se pratique au niveau du cours d'eau, mais également de la retenue. La pratique de la pêche au niveau de la retenue est néanmoins limitée en raison des difficultés d'accès aux berges.

Un parcours no-kill est présent dans le secteur de Prévenchères.

#### 2.7.4.2 Nautisme

La navigation en embarcation motorisée est interdite par arrêté préfectoral.

### 2.7.4.3 Baignade

La baignade n'est pas pratiquée sur la retenue en raison de son marnage important et des difficultés d'accès aux berges. En période estivale, le Chassezac en aval du barrage peut être fréquenté pour la baignade, notamment dans le secteur de Prévencières.

### 2.7.4.4 Sport d'eau vive

Le Chassezac en amont et en aval de Puylaurent n'est pas le siège d'activité d'eaux vives. Le canyoning est plutôt pratiqué dans les gorges en aval du barrage du Rachas.

## 2.8 DOCUMENTS DE GESTION ET REGLEMENTAIRES

### 2.8.1 SDAGE Rhône Méditerranée

Le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) est l'outil français de la mise en œuvre de la politique communautaire dans le domaine de l'eau, pour atteindre les objectifs fixés par la Directive cadre européenne sur l'Eau. Le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027, approuvé le 18 mars 2022, est basé sur 9 orientations fondamentales, qui intègrent les objectifs de la DCE, et ceux spécifiques au bassin Rhône-Méditerranée [3]:

- **OF 0** – S'adapter aux effets du changement climatique.
- **OF 1** – Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité.
- **OF 2** – Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques.
- **OF 3** – Prendre en compte les enjeux sociaux et économiques des politiques de l'eau.
- **OF 4** – Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux.
- **OF 5** – Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par substances dangereuses et la protection de la santé.
- **OF 6** – Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides.
- **OF 7** – Atteindre et préserver l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir.
- **OF 8** – Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

Les objectifs d'état écologique et les risques de non atteinte de ces objectifs pour les 3 masses d'eau de la zone d'études sont indiqués dans le Tableau 18 page suivante ; les pressions à l'origine de ce risque et les mesures identifiées sont indiquées dans le Tableau 19 [3].

Code ME	Nom de la masse d'eau	Type ME	Objectif d'état écologique	Objectif d'état chimique	RNABE 2027 Écologique // Chimique
FRDR414	Le Chassezac de sa source à la retenue de Puylaurent	MEN	Bon état en 2015	Bon état en 2015	Oui // Non
FRDL88	Retenue de Puylaurent	MEFM	Bon potentiel en 2015	Bon potentiel en 2015	Oui // Non
FRDR413b	La Borne aval, l'Atier aval et le Chassezac jusqu'à l'usine de Salelles	MEN	Bon état en 2015	Bon état en 2015	Oui // Non

MEN = Masse d'Eau Naturelle

MEFM= Masse d'Eau Fortement Modifiée

Tableau 18 : Objectifs et Risque de non atteinte du bon état écologique des masses d'eau de la zone d'étude (source : Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée)

Code ME	Nom de la masse d'eau	Pression à l'origine du RNABE	Code de la Mesure	Intitulé de la Mesure
FRDR414	Le Chassezac de sa source à la retenue de Puylaurent	Pollution par les nutriments urbains et industriels	ASS0302	Réhabiliter et ou créer un réseau d'assainissement des eaux usées hors Directive ERU (agglomérations de toutes tailles)
		Pollution par les nutriments urbains et industriels	ASS0402	Reconstruire ou créer une nouvelle STEP hors Directive ERU (agglomérations de toutes tailles)
		Pollution par les nutriments agricoles	AGR0804	Réduire la pression phosphorée et azotée liée aux élevages au-delà de la Directive nitrate
FRDL88	Retenue de Puylaurent	Altération du régime hydrologique	Report	Pression qui fera l'objet de mesures reportées au-delà de 2027
		Altération de la continuité écologique		
FRDR413b	La Borne aval, l'Atier aval et le Chassezac jusqu'à l'usine de Salelles	<b>Altération du régime hydrologique</b>	<b>MIA0305</b>	<b>Mettre en œuvre des actions de réduction des impacts des éclusées générés par un ouvrage</b>
		Altération de la morphologie	MIA0601	Obtenir la maîtrise foncière d'une zone humide
			MIA0701	Gérer les usages et la fréquentation sur un site naturel
		Altération de la continuité écologique	MIA0301	Aménager un ouvrage qui contraint la continuité écologique (espèces ou sédiments)

Tableau 19 : Pressions à l'origine du RNABE et mesures du PDM du SDAGE 2022-2027 pour les masses d'eau de la zone d'étude (source : Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée)

Les altérations relatives à la retenue de Puylaurent font l'objet d'un report de mesures au-delà de 2027.

Parmi l'ensemble des pressions concernant la masse d'eau du Chassezac en aval du barrage de Puylaurent, seule l'altération hydrologique concerne directement l'aménagement : la mesure identifiée est de mettre en œuvre des actions de réduction des impacts des éclusées de l'aménagement. Sur ce linéaire, l'altération de la continuité écologique par un (ou des) seuil(s) en travers du cours d'eau en amont de Prévencières conduit à l'inscription d'une mesure d'aménagement sur un ouvrage dans le PdM du SDAGE.

## 2.8.2 SAGE Ardèche

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est un document de planification local fixant les orientations fondamentales de préservation et de gestion de la ressource en eau et des milieux aquatiques à l'échelle d'un bassin versant. Adopté par la CLE le 4 juillet 2012, le SAGE Ardèche est entré en vigueur le 29 août 2012, après 9 années d'expertise et de concertation. Il est porté par l'Etablissement Public territorial de bassin (EPTB) du bassin versant de l'Ardèche résultat de la fusion entre les trois syndicats de rivière historiques de ce secteur: Syndicat Mixte Ardèche Claire, Syndicat de Rivière Beaume-Drobie et le Syndicat de Rivière du Chassezac

Le périmètre du SAGE s'étend sur 2430 km<sup>2</sup> entre la bordure cévenole du Massif Central et la Vallée du Rhône. Il concerne 158 communes réparties sur trois départements (Ardèche, Lozère et Gard) et deux régions (Auvergne-Rhône-Alpes et Occitanie).

Les enjeux du SAGE sont les suivants :

- **Partage de la ressource ;**
- **Gestion des débits d'étiage ;**
- **Gestion du risque inondation ;**
- **Gestion du transport solide et de la dynamique fluviale ;**
- **Garantir la sécurité des usagers des pratiques sportives et de loisir aquatique, et l'équilibre des écosystèmes ;**
- **Mettre en cohérence politiques de l'eau et aménagement du territoire.**

Plus particulièrement, la retenue de Puylaurent est concernée par les dispositions suivantes :

- **B4** : Assurer la gestion de l'étiage sur la base d'un réseau hydrométrique performant, d'un tableau de bord de la ressource et des prélèvements et d'une gouvernance adaptée ;
- **B5** : Respecter les débits d'étiage pour la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau ;
- **B7** : Garantir une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau disponible pour le soutien d'étiage de l'Ardèche et du Chassezac.

## 2.8.3 Classement des cours d'eau

Les classements des cours d'eau en liste 1 et en liste 2 au titre de l'article L. 214-17 du code de l'environnement ont été arrêtés par le préfet coordonnateur de bassin le 19 juillet 2013 et publiés au journal officiel de la République française le 11 septembre 2013.

Le Chassezac en amont de la retenue est classée en liste 1. En aval, entre le barrage de Puylaurent et la retenue du Rachas, le cours d'eau n'est classé ni en liste 1, ni en liste 2.

## 2.8.4 Le Plan Départemental de Protection et de Gestion des ressources piscicoles (PDPG) Lozère

Le PDPG est un appui aux documents de planification pour la préservation et la reconquête des milieux aquatiques à l'échelle départementale. Il est en général élaboré en concertation entre la Fédération de Pêche, les services de l'Etat, et les structures gestionnaires ou animatrices d'actions sur les cours d'eau. Il propose des actions de restauration ou de conservation adaptées à la fonctionnalité du peuplement piscicole. Le PDPG est ensuite décliné localement en Plan de Gestion Piscicole

Sur le territoire de la Lozère, le PDPG a été établi pour la période 2018-2022. En fonction de l'état des contextes piscicoles, 3 types de gestion peuvent être mises en œuvre : gestion patrimoniale, gestion raisonnée, gestion d'usage.

Dans le secteur en amont du barrage de Puylaurent, le contexte piscicole a été jugé conforme et la gestion piscicole est de type patrimonial. En aval, le Chassezac a été évalué comme peu perturbé et une gestion raisonnée est en vigueur. Des opérations de ré-empeusement peuvent être mises en œuvre en fonction du contexte local [10].

## 2.8.5 Réseau Natura 2000

La zone d'étude ne se situe pas dans le périmètre d'un site Natura 2000. Les sites les plus proches se trouvent à plus de 6 km du barrage de Puylaurent. Ces sites ne sont pas en connexion géographique et écologique avec la zone d'étude (voir carte page suivante).

Tableau 20 : Sites Natura 2000 à proximité du barrage de Puylaurent

	Nom du site Natura 2000	Distance par rapport au barrage de Puylaurent
<b>Directive Habitats</b>	FR8201660 « Plateau de Montselgues »	7,7 km
	FR9101361 « Mont Lozère »	8,8 km
	FR8201670 « Cévennes ardéchoises »	10 km
	FR9101364 « Hautes vallées de la Cèze et du Luech »	12 km
	FR8201661 « Landes et forêts du bois des Bartres »	19 km
<b>Directive Oiseaux</b>	FR9110033 « Les Cévennes »	6,6 km

## 2.8.6 Ardèche 2050

Le changement climatique est aujourd'hui une réalité.

La démarche prospective "Ardèche 2050" engagée par l'EPTB du Bassin versant de l'Ardèche et la Commission Locale de l'Eau vise à en mesurer les impacts actuels et à venir sur les ressources en eau, les rivières, les êtres vivants et activités qui en dépendent.

L'objectif est de construire collectivement une stratégie d'adaptation et un programme d'actions pour un territoire plus résilient.

EDF, avec ses retenues du Chassezac, dont celle de Puylaurent, est impactée par le changement climatique. Elle contribue à cette démarche grâce notamment au partage de ses analyses hydrologiques historiques et prospectives.

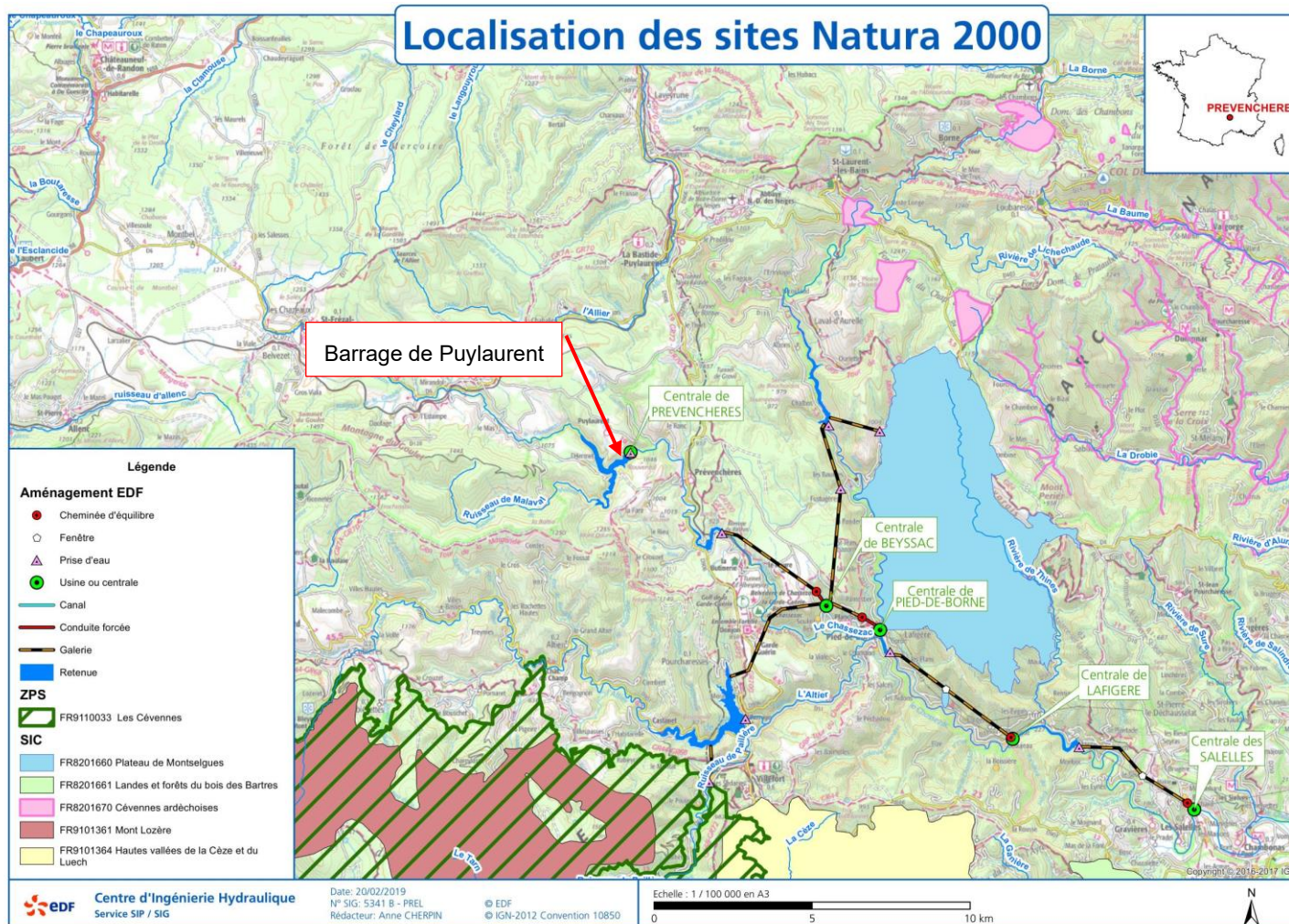
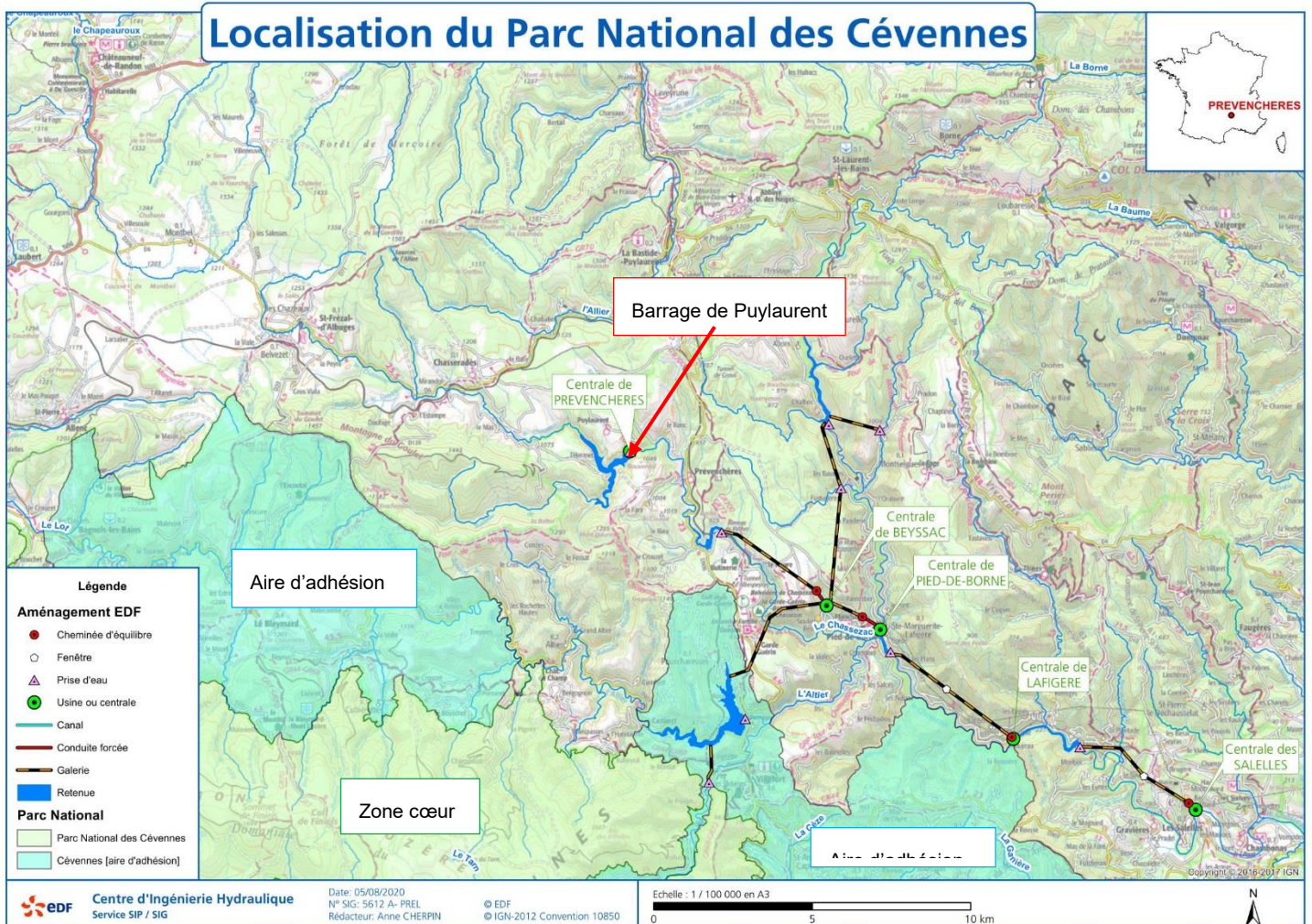


Figure 43 : Localisation du barrage de Puylaurent par rapport aux sites Natura 2000

## 2.8.7 Parc National des Cévennes

Créé en 1970, le Parc National des Cévennes s'étend sur trois départements : l'Ardèche, le Gard et la Lozère. Les limites de son aire d'adhésion se situent à environ 4-5 km au sud de la retenue de Puylaurent, et les limites de sa zone cœur à plus de 6 km.



## 2.8.8 Sites inscrits et classés pour le paysage

Aucun site inscrit ou classé pour le paysage n'est présent à proximité immédiate du barrage de Puylaurent.

Le site inscrit le plus proche se situe au niveau du village de Prévencheres, à environ 2 km en aval du barrage. Il s'agit d'un tilleul remarquable dit « Sully », situé à côté de l'église, et inscrit par arrêté ministériel le 26 octobre 1942.

Le site classé le plus proche correspond au Château de Roure, situé en aval du barrage de Rachas, à environ 6 km du barrage de Puylaurent. L'arrêté ministériel justifiant de son classement a été établi le 9 août 1945.

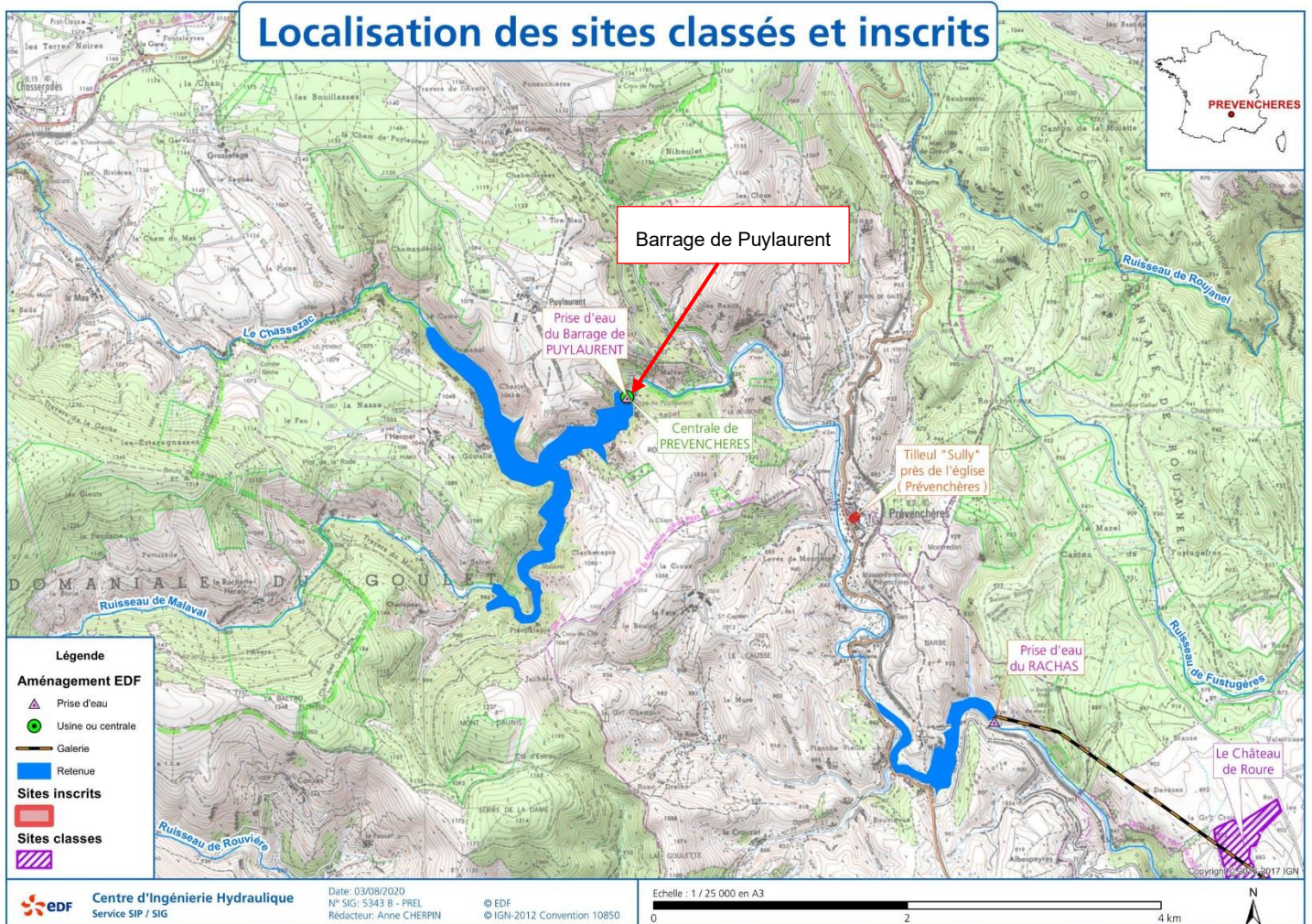


Figure 44 : Localisation du barrage de Puylaurent par rapport aux sites inscrits et classés pour le paysage

### 2.8.9 Patrimoine culturel

Aucun bâtiment inscrit ou classé au titre des Monuments Historiques n'est présent à proximité immédiate du barrage de Puylaurent. Les plus proches se situent à environ 2 km en aval du barrage, au niveau du village de Prévenchères, ainsi qu'en rive gauche au niveau du hameau de Puylaurent, situé à environ 1 km.

Tableau 21 : Patrimoine bâti remarquable à proximité du barrage de Puylaurent

Commune	Localisation	Dénomination	Protection
Prévenchères	Village de Prévenchères	Eglise	Classée (arrêté du 25 avril 1931)
		Ancien prieuré	Inscrit (arrêté du 29 juin 1929)
		Maison du XVI <sup>ème</sup> siècle	Inscrite (arrêté du 11 juillet 1942)
La Bastide-Puylaurent	Hameau de Puylaurent	Eglise	Inscrite (arrêté 24 juin 1976)

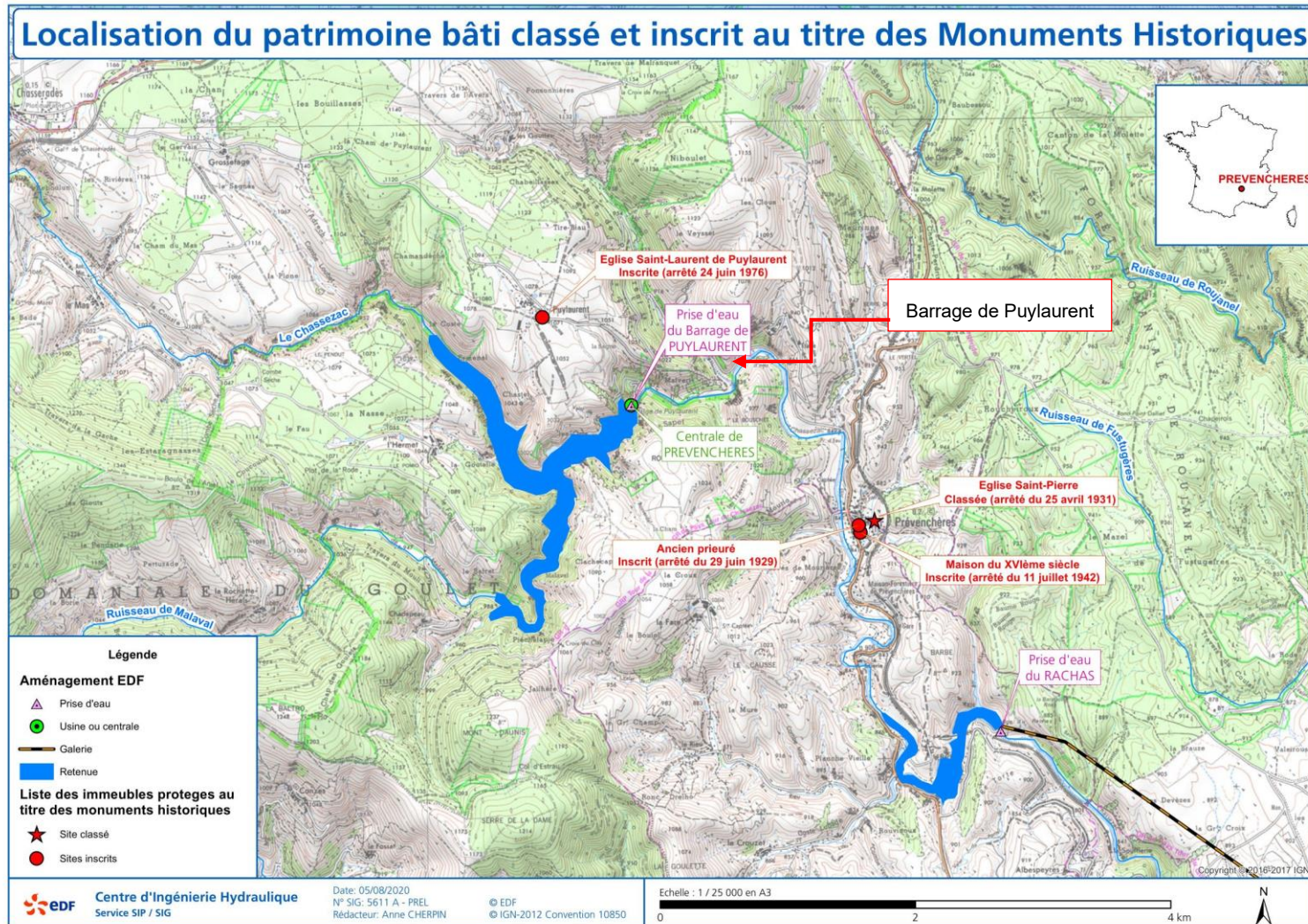


Figure 45 : Localisation du barrage de Puylaurent par rapport au patrimoine architectural

Ce document est la propriété d'EDF.

Toute communication, reproduction, publication, même partielle, est interdite sauf autorisation

### 2.8.10 SRCE Languedoc-Roussillon et SRADET

L'ordonnance n°2016-1028 du 27/7/2016 confirme l'intégration du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) dans le SRADET (Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires), qui incarne le projet du territoire porté par la Région à l'horizon 2040. Le SRCE Languedoc Roussillon, adopté le 20 novembre 2015 a pour vocation de donner un cadre régional de mise en œuvre de la trame verte et bleue. Il permet d'identifier les continuités écologiques d'importance régionale. Il doit être pris en compte dans les plans et projets évoqués. Le SRADET a été adopté par l'Assemblée Régionale le 30 juin 2022 et approuvé par le Préfet de Région le 14 septembre 2022. Sa première modification (approuvée par le Préfet le 11 juillet 2025) concerne l'intégration des nouvelles obligations découlant des lois Climat et Résilience, AGEC et 3DS. Le SRCE annexé au SRADET est également complété par la Stratégie Régionale pour la Biodiversité, à vocation plus transversale.

Les enjeux régionaux sont les suivants :

- **Enjeu 1** : Intégration des continuités écologiques dans les politiques publiques ;
- **Enjeu 2** : Ménager le territoire par l'intégration de la trame verte et bleue dans les décisions d'aménagement ;
- **Enjeu 3** : Transparence des infrastructures pour le maintien et la restauration des continuités écologiques ;
- **Enjeu 4** : Des pratiques agricoles et forestières favorables au maintien et à la restauration des continuités écologiques ;
- **Enjeu 5** : Les continuités écologiques des cours d'eau et des milieux humides ;
- **Enjeu 6** : Des milieux littoraux uniques et vulnérables.

Au niveau de la zone d'étude, la retenue de Puylaurent et ses abords, ainsi que les gorges du Chassezac à l'aval constituent un réservoir de biodiversité de la trame verte.

La retenue est également identifiée comme un réservoir de biodiversité pour la trame bleue en tant que milieu humide. Le cours d'eau en amont comme en aval de la retenue correspond à un réservoir biologique et un corridor de déplacement pour les espèces aquatiques.

A l'aval du barrage de Puylaurent, l'ensemble du Chassezac est identifié comme présentant des potentiels de frayères pour les espèces piscicoles, et notamment la Truite fario.

### SRCE L-R : Trame verte et bleue

#### Trame verte

- Réservoirs de biodiversité
- Corridors écologiques

*NB : La représentation cartographique des corridors écologiques constitue une identification des enjeux de continuité qui fera l'objet d'une adaptation locale.*

#### Trame bleue

- Graus
- Cours d'eau : Réservoirs de biodiversité
- Cours d'eau : Corridors écologiques
- Réservoirs de biodiversité : zones humides, plans d'eau et lagunes

Espaces de mobilité

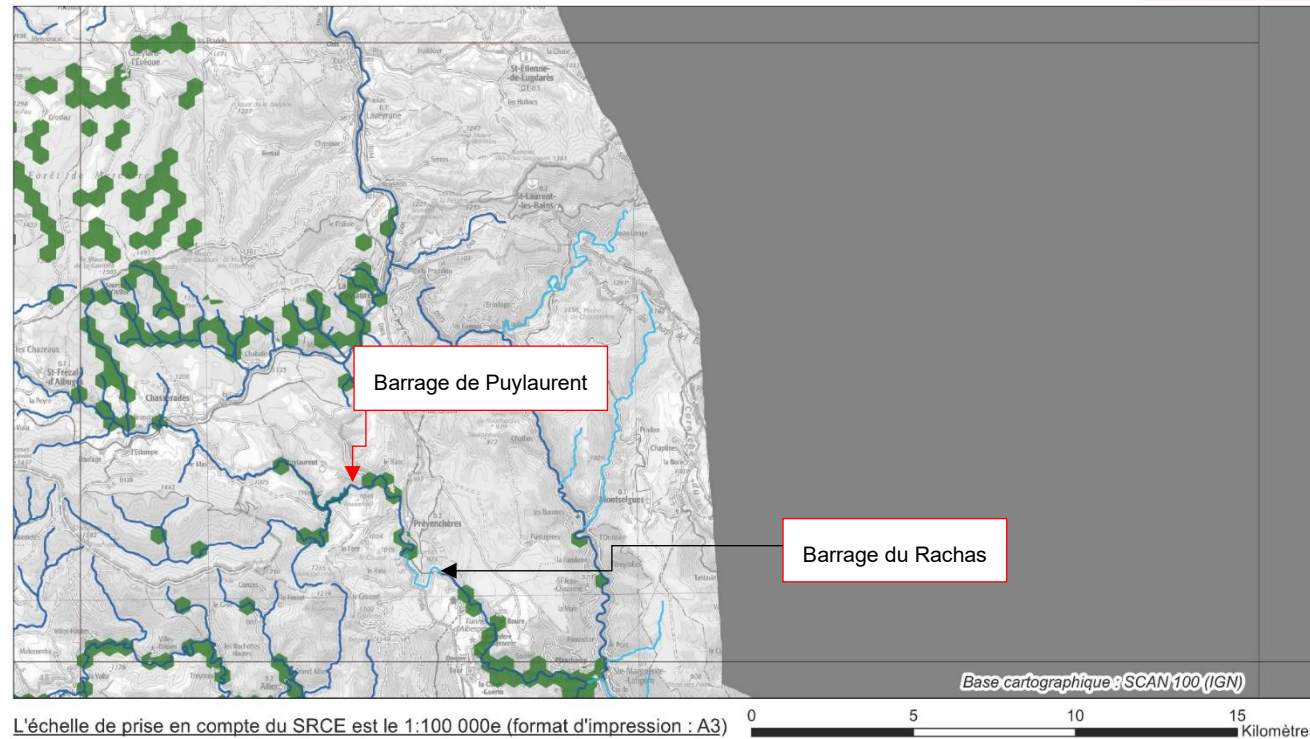
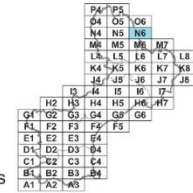


Figure 46 : Trame verte et bleue à proximité du barrage de Puylaurent (source : SRCE Languedoc-Roussillon)

### SRCE L-R : Trame bleue

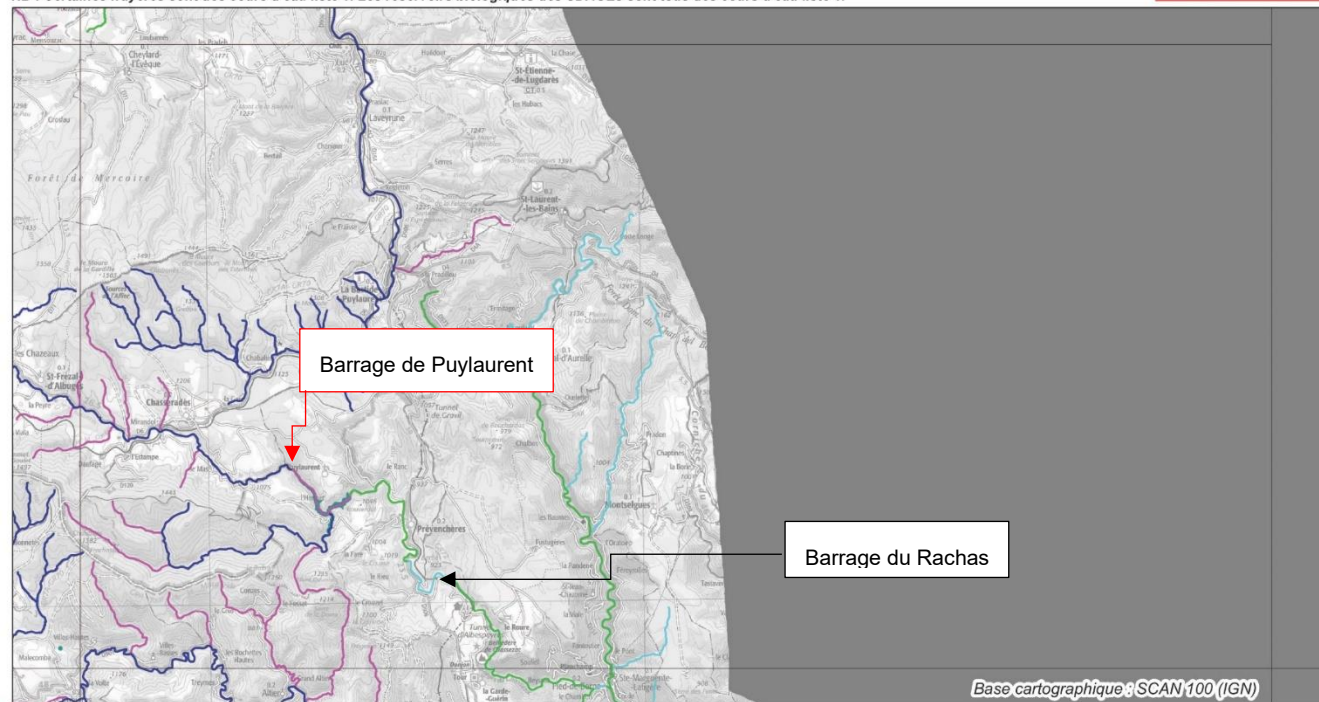
#### Réservoirs de biodiversité

- Réservoirs biologiques des SDAGEs
- Frayères
- Cours d'eau liste 1
- Zones humides, plans d'eau et lagunes

#### Corridors écologiques

- Cours d'eau liste 2
- Cours d'eau importants pour la biodiversité
- Graus
- Espaces de mobilité

**NB :** Certaines frayères sont des cours d'eau liste 1. Les réservoirs biologiques des SDAGEs sont tous des cours d'eau liste 1.



L'échelle de prise en compte du SRCE est le 1:100 000e (format d'impression : A3)



Figure 47 : Composantes de la trame bleue au niveau du barrage de Puylaurent (Source : SRCE Languedoc- Roussillon)

### 3. SYNTHÈSE DES INCIDENCES LIÉES À L'EXPLOITATION ACTUELLE ET PRIORISATION DES ENJEUX

Dans ce chapitre la priorisation des enjeux est réalisée par une approche de qualification du niveau d'impact en tenant compte de la gravité et de la fréquence croisée avec le niveau d'enjeu. La note résultante permet de classer les enjeux par ordre de priorité.

Note = impact occurrence\* impact gravité\* enjeu

Le niveau d'impact et d'enjeu est classé de + (faible) à +++ (fort)

L'occurrence correspond à la fréquence d'apparition de l'impact, le niveau de gravité correspond à une évaluation du niveau d'incidence de l'impact sur le milieu et enfin l'enjeu correspond à une évaluation de l'enjeu pour une thématique considérée en lien avec le territoire et les objectifs de gestion des documents d'orientation.

Thématique	Incidences liées à la présence de l'ouvrage et de l'exploitation actuelle	Occurrence	Gravité	Enjeux	Commentaire
Hydrologie	Eclusées (Tronçon du Chassezac entre le barrage de Puylaurent et du Rachas)	+ à ++	+	++	Moins de 100 baisses d'éclusées par an la plupart du temps (exceptionnellement 150) principalement en automne/hiver (nov-jan). Tronçon en secteur de gorges sur une majorité du linéaire et aménagé au niveau du village de Prévencières ⇔ Expansion latérale limitée, nombreux abris hydrauliques ⇒ Risque de piégeage /échouage faible (attire piscicole limité des secteurs mis en eau lors de l'écluse). ⇒ Risque de dérive limité (nombreux abris)
	Soutien d'étiage	++	0	+++	Soutien d'étiage représentant 2 à 3 fois le débit naturel d'étiage, et 10 fois le débit d'étiage décennal.
Morphologie (retenue)	Modification de la morphologie du cours d'eau au niveau de l'emprise de la retenue (MEFM)	+++	+	+	L'aménagement est en service depuis 1996 (masse d'eau classée MEFM). L'emprise concerne un linéaire de 2,9 km sur le Chassezac (branche principale).
Morphologie (cours d'eau)	Modification des écoulements à l'aval et des faciès	+	0	+	Tronçon en secteur de gorges sur une majorité du linéaire et aménagé au niveau du village de Prévencières. La morphologie du lit à l'aval est peu influencée par la présence de l'aménagement.

Thématique	Incidences liées à la présence de l'ouvrage et de l'exploitation actuelle	Occurrence	Gravité	Enjeux	Commentaire
					Pas d'incision prononcée du lit en lien avec un déficit sédimentaire
Transport solide	Rupture de la continuité sédimentaire	+++	+	++	Le transport solide grossier est naturellement faible. Les affluents du BVI maintiennent un apport de granulométries intermédiaires entre les aménagements de Puylaurent et du Rachas.
Qualité d'eau (cours d'eau)	Modification des paramètres physico-chimiques	+ à ++	++	+++	En été « normal », les températures de l'eau en aval restent compatibles avec les exigences des espèces locales, même avec le réchauffement estival. En été type 2022, le destockage en dessous d'une certaine cote conduit à un réchauffement >20°C en aval. L'enjeu qualité d'eau est un enjeu fort (Contrat de rivière, SAGE, SDAGE).
Qualité d'eau (retenue)	Modification des paramètres physico-chimiques	++	++	+++	Stratification thermique mais maintien d'un bon niveau d'oxygénation de l'hypolimnion (>50% saturation en fin d'été). Nutriments et matières organiques faibles en cohérence avec les entrants. L'enjeu qualité d'eau est un enjeu fort (Contrat de rivière, SAGE, SDAGE).
Hydrobiologie (macro invertébrés, diatomées)	Altération du peuplement (quantitatif, qualitatif)	0	0	+	Pas d'impact. Les indices IBD et I2M2 n'indiquent pas de déséquilibre et signalent un bon à très bon état écologique.

Faune piscicole	Rupture de la continuité	+++	0	0	Les populations en amont et en aval du barrage restent équilibrées. La présence de 3 seuils en aval du barrage limite la circulation en montaison (en fonction des débits) Présence d'obstacles naturels infranchissables en aval du barrage.
	Altération du peuplement	+	0	+	Le peuplement est salmonicole en accord avec la typologie du milieu. Les populations de truites en amont et en aval du barrage sont relativement similaires, présentent des densités satisfaisantes et restent équilibrées. Au niveau de la retenue les communautés piscicoles se sont adaptées au milieu lentique. Les populations salmonicoles originelles ont trouvé des milieux favorables sur le Chassezac en amont.
	Diminution du potentiel de frayères truites liée à l'altération du transport solide	++	+	++	Faible transport solide naturel. Malgré de faibles surfaces de granulométrie favorables au frai des salmonidés, la reproduction est effective sur le secteur. Enjeu modéré en aval de Puylaurent (situation piscicole perturbée d'après le PDPG, classement en liste 1 et 2 pour les frayères, pas de classement du cours d'eau)
Usages	Soutien d'étiage	+++	+++	+++	Enjeu majeur du Contrat de rivière et du SAGE. La gestion de la retenue participe au soutien d'étiage du Chassezac et de l'Ardèche
	Irrigation	+++	++	++	Enjeu fort du Contrat de rivière. La retenue participe à l'irrigation du périmètre du village de Prévenchères.
	AEP	0	0	0	Pas de prélèvement au niveau de la retenue, ni sur le Chassezac en aval.
	Rejets	0	0	+++	Le fonctionnement de l'aménagement n'entraîne pas de rejets. La maîtrise des rejets est un enjeu fort du Contrat de rivière.
	Baignade	+++	0	+	Pas de pratique de baignade au niveau de la retenue (non aménagée pour cette pratique). Baignade opportuniste en période estivale sur les secteurs accessibles au

					niveau du village de Prévencières (camping)
	Halieutisme	++	+	+	Pratique de la pêche limitée en aval du barrage et dans la retenue en lien avec les accès difficiles.
	Sport d'eaux vives / nautisme	0	0	0	Pas de pratique de sports d'eaux vives sur le tronçon du Chassezac entre Puylaurent et Le Rachas. Embarcations non motorisées autorisées sur la retenue de Puylaurent.
	Sécurité des tiers (baignade, halieutisme)	+++	++	+++	Présence d'usagers au niveau du tronçon en aval du barrage

L'enjeu prioritaire identifié est la participation de l'aménagement de Puylaurent au soutien d'étiage du Chassezac et de l'Ardèche du 15 juin au 15 septembre et à l'irrigation du périmètre de Prévencières (à partir du 15 avril).

Les enjeux forts sont liés à la sécurité des usagers pouvant fréquenter le cours d'eau en aval du barrage dans la cadre des pratiques de la pêche et de la baignade estivale (voir en Annexe 14 : Maitrise de variations des débits les principaux résultats de l'étude relative à la maitrise des variations de débits) ; mais également à la qualité d'eau de la retenue et au soutien des besoins en eau de la commune pour l'irrigation.

Les thématiques liées à la faune piscicole et plus particulièrement le potentiel de frayères en lien avec le transit sédimentaire et la réalisation des éclusées ressortent comme des enjeux moyens.

L'halieutisme est identifié comme un enjeu moyen à faible sur ce secteur au regard des autres thématiques.

Enfin, la qualité d'eau physico-chimique du cours d'eau, les macro-invertébrés, la circulation piscicole (populations équilibrées sur le tronçon du Chassezac en aval de Puylaurent), l'usage eau potable, les rejets, et les autres activités de loisirs (baignade, sport d'eaux vives,...) sont des thématiques identifiées avec un enjeu faible, voire nul.

## 4. PROPOSITIONS DE MODIFICATIONS D'EXPLOITATION

### 4.1 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<sup>er</sup> 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 <sup>e</sup> sept 2022	Modifications d'exploitation demandées
<b>Débit minimal</b>			
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 § 4.2</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 § 4.2</i> Soutien d'étiage
<b>Prise de charge</b>			
16 sept-14 juin	Passage du débit de base (ou débit entrant) à 3 m <sup>3</sup> /s en 6 min ; Palier de 18 min à 3 m <sup>3</sup> /s ; Passage de 3 m <sup>3</sup> /s à 6,6 m <sup>3</sup> /s en 6 min ; (d'où un passage entre le Qr et le Qmax en 30 mn)	Passage du débit naturel ou du débit réservé de 500 l/s à 3 m <sup>3</sup> /s a minima en 1 minute et 40 secondes (par le groupe) Palier de 30 min à 3 m <sup>3</sup> /s Passage de 3 m <sup>3</sup> /s à 6,6 m <sup>3</sup> /s en 6 min.	Non modifié Passage du débit de base (ou débit entrant) à 3 m <sup>3</sup> /s en a minima 1 minute et 40 sec. Palier de 30 minutes à 3 m <sup>3</sup> /s Passage de 3 m <sup>3</sup> /s à 6,6 m <sup>3</sup> /s en 6 minutes (d'où un passage entre le Qr et le Qmax en ~40 min).
15 juin-15 sept	Passage du débit de base à 3 m <sup>3</sup> /s en 6 heures ; Palier de 6 heures à 3 m <sup>3</sup> /s ; Passage de 3 m <sup>3</sup> /s à 6,6 m <sup>3</sup> /s en 30 min (pas plus de 2 variations par 24 heures). Pas de débit inférieur à 3m <sup>3</sup> /s pendant 5 jours.	Passage du débit naturel ou du débit réservé de 500 l/s à 3 m <sup>3</sup> /s se fait à minima en 1 minute et 40 secondes Palier d'1 heure à 3 m <sup>3</sup> /s Passage de 3 m <sup>3</sup> /s à 6,6 m <sup>3</sup> /s se fait en 30 minutes	Passage du débit de base au débit max plafonné à 3 m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /s) au débit de base (ou débit entrant) en 12 min	Passage de 6,6 m <sup>3</sup> /s à 3 m <sup>3</sup> /s en 6 minutes Palier de 30 minutes à 3 m <sup>3</sup> /s avant l'arrêt du groupe. Arrêt du groupe à partir de 3 m <sup>3</sup> /s, en 1min. et 40 sec. a minima	<u>16 sept – 15 mars</u> : Non modifié (palier de 30 min à 3 m <sup>3</sup> /s avant arrêt du groupe) <u>15 mars - 14 juin</u> : Passage de 6,6 à 3 m <sup>3</sup> /s en 6 minutes. Palier à 3 m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /s selon la cote de retenue), puis retour à la consigne de 300 l/s.
15 juin-15 sept	Passage de 6,6 m <sup>3</sup> /s à 3 m <sup>3</sup> /s en 30 min Passage de 3m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /s à 3 m <sup>3</sup> /s en 30 minutes Passage du débit turbiné de 3 m <sup>3</sup> /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.

## 4.2 JUSTIFICATION DE LA PROPOSITION DE DEBIT MINIMAL

### 4.2.1 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 (lenticule ou lotique), Fosse/Mouille et Chenal lenticule, 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).

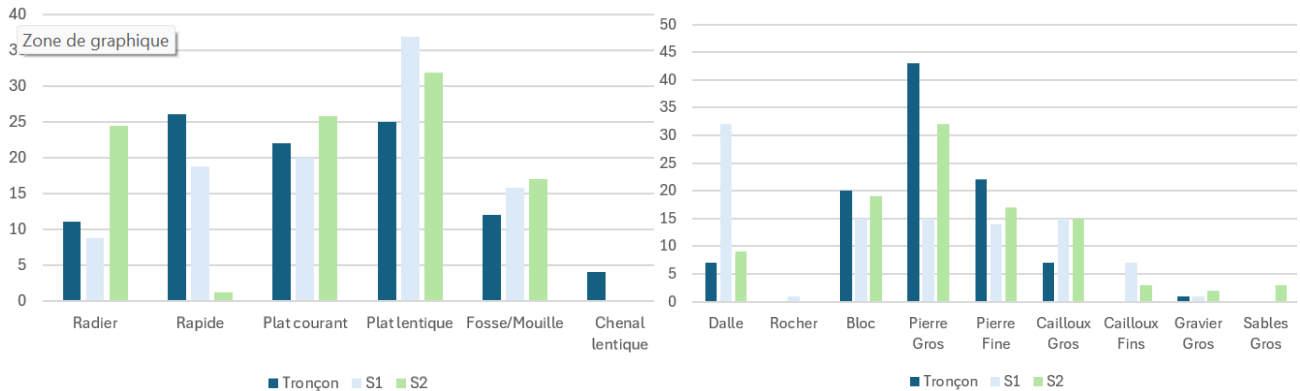


Planche 1 : Représentativité (en %) des différents faciès (à gauche) et des substrats (à droite) des stations S1 (aval immédiat du barrage) et S2 (aval éloigné du barrage) en comparaison du tronçon total.

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 (voir l'Annexe 15 : Etude micro-habitat pour l'ensemble des résultats) :

Tableau 22 : 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 <sup>3</sup> /s)	% SPU/SPU du débit optimal				Débit (m <sup>3</sup> /s)	% SPU/SPU du débit optimal			
	TRF ADU	TRF JUV	TRF ALE	TRF FRA		TRF ADU	TRF JUV	TRF ALE	TRF FRA
0,235	70%	95%	87%	16%	0,235	68%	94%	87%	14%
0,299	73%	97%	91%	21%	0,299	74%	96%	91%	19%
0,478	79%	99%	97%	36%	0,478	85%	100%	98%	39%
<b>0,765</b>	87%	100%	100%	60%	<b>0,765</b>	95%	98%	100%	83%
<b>1,16</b>	95%	96%	98%	75%	<b>1,16</b>	100%	89%	90%	100%
1,663	100%	95%	95%	89%	1,663	98%	81%	79%	87%
2,057	99%	91%	90%	100%	2,057	94%	76%	72%	78%
2,35	98%	88%	86%	91%	2,35	90%	74%	68%	73%
2,5	97%	87%	84%	87%	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.

## 4.2.2 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 (cf §2.5.1.3.5 et Annexes 3 et 4) 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 – cf Tableau 3 page 41).

On remarquera que l'habitat disponible au débit naturel d'étiage ( $\approx 235$  l/s lors de la mesure, ou 368 l/s – débit moyen de la période Juin-Juillet-Août, cf Figure 20 page 38) 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 (cf Annexe 15 : Etude micro-habitat et ci-dessous) 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 m<sup>2</sup>, soit 0,13% de la surface mouillée pour une éclusée à débit maximal, voir §2.4.5.2.3).

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 - voir Annexe 15 : Etude micro-habitat), 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 – cf. Tableau 3 page 41). 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 – cf Tableau 4 page 43).

### **4.2.3 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.

### **4.2.4 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.

## 5. INCIDENCES DES MODIFICATIONS PROPOSEES SUR L'ENVIRONNEMENT

Le présent chapitre évalue les incidences des modifications d'exploitations présentées au chapitre précédent sur les différents compartiments du milieu naturel et humain.

### 5.1 HYDROLOGIE

L'impact principal de l'exploitation de Puylaurent par rapport à l'hydrologie naturelle est un décalage saisonnier des apports d'eau (stockage printanier / destockage estival) en lien avec le rôle de soutien d'étiage du barrage. Les modifications proposées (baisse du débit réservé de 200 l/s) permettent de sécuriser le remplissage de la retenue en contexte de changement climatique avec un volume stocké supplémentaire potentiel par rapport à la situation actuelle de l'ordre de 1,5 hm<sup>3</sup>.

En termes de débit minimal transitant dans le Chassezac en aval de Puylaurent, l'impact se traduit par une baisse par rapport à la situation actuelle (500 à 300 l/s, soit de 28 à 17% du module toute l'année) mais qui améliore toujours la situation du débit naturel d'étiage estival, dont les tendances actuelles et futures sont de diminuer du fait du changement climatique.

Les modalités de hausses de gradients de débits turbinés proposées sont similaires à celles réalisées actuellement, qui correspondent à des variations rapides en comparaison de gradients naturels ; une amélioration est apportée via le plafonnement de l'amplitude de hausse en période estivale (débit maximal limité à 3 m<sup>3</sup>/s). De même, les nouvelles modalités de baisses d'éclusées permettent de ralentir les variations de débit dans le Chassezac, avec un palier supplémentaire (par rapport à la situation actuelle) de 1 heure en dessous de 3 m<sup>3</sup>/s, lors de l'arrêt du groupe (ouverture jet creux à 100%), aussi bien au printemps qu'en été (15 mars au 15 septembre). A titre illustratif, le tableau ci-dessous compare la situation des étés 2018 à 2024 selon l'exploitation réalisée et selon une simulation de ce qu'aurait pu être le débit sortant de Puylaurent avec application des contraintes proposées de limitation du débit turbiné maximal et des paliers de gradients de baisse supplémentaire.

Tableau 23 : Valeurs de l'indicateur d'altération hydrologique (Courret, 2014) pour la période 2018-2024, selon l'exploitation réalisée (voir §2.4.4.1.4), et selon les propositions de nouvelles gestions (plafonnement du débit maximal turbiné à 3 m<sup>3</sup>/s et rajout d'un palier d'1h à la baisse de débit, débit réservé de 300 l/s).

ETE	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Réalisé	2+	1	0	2-	4-	4-	4-
Selon propositions	2+	0	0	2-	2+	2+	3+

Les nouvelles propositions de gestion permettent de réduire l'altération hydrologique estivale de 1 à 2 classes, permettant le maintien à un niveau « bon » pendant 6 années sur 7.

### 5.2 MORPHOLOGIE

#### 5.2.1 Au niveau du Chassezac en aval de Puylaurent

##### 5.2.1.1 Modification du débit de base

La réduction du débit minimal de 200 l/s va induire une légère réduction de la surface mouillée, estimée de l'ordre de 3-4% par rapport au débit réservé précédent (cf Annexe 15 : Etude micro-habitat).

Cette réduction ne va pas entraîner de modification significative des faciès du Chassezac à l'aval (ce débit de base reste supérieur aux débits naturels d'étiage); sur la base des simulations des micro-habitats réalisées (relevés d'octobre 2019), les différences de répartition des champs de vitesses sont relativement modérées: les faciès restent bien marqués, et seuls les linéaires de petits plats lotiques peuvent tendre vers des habitats plus lentiques, surtout sur le tronçon le plus amont (amont confluent du ruisseau des Gouttes) (voir vues en plans des vitesses et hauteurs d'eau à 240 et 480 l/s de l'annexe 15). Ces variations sont déjà observables lors des faibles débits naturels en dehors de la période de soutien d'étiage (situation d'octobre 2019 par exemple). Les vitesses d'écoulements resteront diversifiées sur l'ensemble du tronçon influencé, et les faciès bien marqués.

### 5.2.1.2 Modification des gradients de mise en charge et de baisse de charge

La modification du régime d'exploitation de l'aménagement n'aura pas d'influence sur le transport solide en amont et en aval de la retenue (pas de modification du débit d'équipement). En période « 16 septembre – 14 juin » les futurs gradients de prise de charge des groupes sont identiques à ceux actuellement pratiqués et légèrement plus lents que ceux pratiqués avant 2023 ; les gradients de baisse seront plus faibles, grâce au palier maintenu à 3 m<sup>3</sup>/s pendant 30 minutes (situation appliquée depuis 2023). En période estivale « 15 juin – 15 septembre », les gradients de hausse (déjà appliqués depuis 2023) seront plus rapides qu'initialement jusqu'à 3 m<sup>3</sup>/s, valeur qui ne sera plus dépassée dans le futur (contrairement à la gestion passée). Ces modifications de gradients sont sans incidences significatives sur la morphologie ; les matériaux du fond du lit du tronçon sont majoritairement grossiers (pierres, blocs, dalles), le secteur est relativement contraint par la présence des gorges en amont et la présence de seuils et les endiguements au niveau du village de Prévenchères vont continuer de contrôler la dynamique du cours d'eau, indépendamment des temps de hausse et de baisse du débit lors des éclusées.

## 5.2.2 Au niveau de la retenue de Puylaurent

La modification de l'exploitation n'entraînera pas de modification de la morphologie proprement dite de la retenue. La zone de marnage dans le cadre de l'exploitation pourrait évoluer en fonction des apports entrants afin de permettre les cycles d'éclusées.

Ces modifications sont plutôt en lien avec l'évolution de l'hydrologie dans le contexte de changement climatique et de la fréquence et du positionnement dans l'année des événements hydrologique/météorologiques extrêmes, plutôt qu'avec la modification de l'exploitation de la retenue en fonction des périodes de l'année.

## 5.3 QUALITE DES EAUX DE SURFACE

### 5.3.1 Au niveau du Chassezac en aval de Puylaurent

#### 5.3.1.1 Modification du débit de base

Comme indiqué précédemment, la réduction du débit minimal ralentira la vitesse de baisse de la cote de la retenue (toute chose, notamment le soutien d'étiage, étant égal par ailleurs), d'où une atteinte de la cote 920-925 NGF plus tardive dans l'été (par rapport aux dernières années). De ce fait, la phase de restitution d'eaux plus chaudes sera retardée et raccourcie (les canicules post 15 août étant plus rares). D'autre part, la restitution d'un débit plus faible entraîne une tendance à l'équilibration de la thermie de l'eau avec celle de l'atmosphère plus rapide, donc des cycles nyctéméraux plus amples, se rapprochant des cycles naturels observés à l'amont.

Concernant l'oxygénation, il n'y aura pas de modification par rapport à la situation actuelle. La restitution par le jet creux et la configuration en gorges permettront de réoxygéner les couches profondes délivrées à l'aval au fur et à mesure du déstockage de la retenue pour le soutien d'étiage. En dehors de l'étiage, les apports du bassin versant intermédiaire, continueront à contribuer au maintien d'une bonne oxygénation du Chassezac sur le tronçon influencé.

La modification de la valeur du débit de base en régime réservé sur la période du 16 septembre au 14 juin ne va pas influencer la qualité d'eau du Chassezac à l'aval. En effet, on est en dehors de la période de forte affluence touristique (rejets domestiques conformes), les turbinés sont plus fréquents et les apports du BVI sont plus importants.

Il conviendra de vérifier que le débit garanti de 300 l/s en période estivale (forte fréquentation touristique) est suffisant pour jouer son rôle de dilution vis-à-vis des rejets des stations d'épuration même si les débits restitués pour le soutien d'étiage sont par définition favorables à la qualité globale du Chassezac en période estivale.

### **5.3.1.2 Modification des gradients de mise en charge et de baisse de charge**

La réalisation des hausses et des baisses de débits plus rapide lors des éclusées dans le cadre du futur mode d'exploitation n'aura pas d'influence sur les paramètres de la qualité d'eau. Il n'y aura pas de risque de thermopeaking, les eaux délivrées pour le débit réservé ou les turbinages étant les mêmes.

### **5.3.2 Au niveau de la retenue de Puylaurent**

Il n'est pas attendu d'impact particulier du futur mode d'exploitation sur la qualité physico-chimique des eaux de la retenue.

## **5.4 BIOCENOSSES AQUATIQUES**

### **5.4.1 Macro-invertébrés benthiques**

#### **5.4.1.1 Modification du débit de base**

La réduction du débit de base de 500 à 300 l/s ne devrait pas entraîner de modifications significatives des peuplements de macro-invertébrés benthiques malgré une tendance à la réduction des vitesses des plats courants, qui concerne surtout le secteur le plus amont.

En effet, les surfaces mouillées à bas débit seront modifiées de façon négligeable (-3 à -4%) ; le débit minimal, qui sera à 17% du module, reste supérieur au débit naturel d'étiage ; l'ensemble des types de faciès resteront bien représentés (y compris les plats courants) ; la thermie et l'oxygénation des eaux du Chassezac resteront plus favorables sur la majeure partie du linéaire ; le maintien d'une bonne qualité générale en aval de Prévencières fera l'objet d'une évaluation et d'un suivi (cf § 5.3).

#### **5.4.1.2 Modification des gradients de mise en charge et de baisse de charge**

Les notes de l'indice macro-invertébrés dans le tronçon influencé en aval de Prévencières sont très bonnes (cf. Tableau 12), ce qui indique une certaine adaptation des communautés en place aux éclusées telles que réalisées actuellement (gradients et amplitudes). Les modifications d'exploitation envisagées ne concernent que les gradients de prise de charge estivaux, plus rapides, mais seulement jusqu'au plafond de 3 m<sup>3</sup>/s. Cette limitation devrait permettre de ne pas aggraver significativement la dérive comportementale naturelle des invertébrés (d'autant que corollairement le nombre de démarrages de la centrale sera limité (allongement des durées des turbinages pour le soutien d'étiage) ; à l'arrêt de la centrale, le maintien du palier intermédiaire (1h selon la saison) permet de limiter le risque d'échouage (qui est négligeable au vu des faibles surfaces concernées).

Le suivi mis en place permettra de vérifier ces hypothèses.

## 5.4.2 Faune piscicole

### 5.4.2.1 Modification du débit de base

L'évaluation des impacts de la modification du débit de base inter-éclusées est appréhendée pour la Truite fario au regard de l'évolution de l'habitat en fonction des débits, et des conditions thermiques estivales plus favorables (cf.§5.3.1).

#### Stade Frai (novembre – février)

Les habitats favorables au frai de la truite sont très limités dans l'ensemble du tronçon (0,5-0,6 m<sup>2</sup>/100 m) à la fois pour des raisons naturelles (faible transport sédimentaire) et en raison du blocage du transit sédimentaire par le barrage. Des petites placettes de substrats favorables sont cependant présentes tout au long du linéaire, et plus particulièrement à l'extrémité aval (grâce aux apports des affluents et à la moindre pente). Ces faibles surfaces sont cependant suffisantes pour maintenir une population bien fonctionnelle (voir §2.5.1.3.2). Ces placettes sont localisées dans les secteurs de plat courant et rapides, la plus grande (amont du pont de Prévenchères) étant sur une tête de radier. Elles sont le plus souvent peu susceptibles d'exondation au débit de base (voir reportage photo des zones de marnage, en Annexe 4 : Photographies des zones à risque de piégeage entre le barrage de Puylaurent et la queue de retenue du Rachas en 2019 (ECCEL Environnement 2020) et voir également le reportage photo des stations de pêche, en Annexe 10 : Caractéristiques des stations de pêche en 2019 (ECCEL Environnement 2020), prises à un débit inférieur à 300 l/s).

L'étude des micro-habitats (Annexe 15 : Etude micro-habitat) confirme également le faible écart de surface mouillée entre les débits de base de 500 et 300 l/s aux deux stations d'études (y compris en intégrant la variabilité des apports du bassin versant intermédiaire pour la station aval). A titre informatif (car la méthode est peu adaptée à la quantification des effets sur l'habitat de reproduction), l'analyse des Surfaces pondérées Utiles (qui intègrent à la fois la qualité du substrat et les conditions hydrauliques de hauteur d'eau et vitesse) est présentée ci-dessous (voir aussi Tableaux page 97 et Annexe 15 : Etude micro-habitat) :

- Pour les 1000 premiers mètres du tronçon (apports BVI faibles) un débit réservé de 300 l/s représente environ 21 % de la SPU max sur la première station (contre 36-37% à 500 l/s).
- Sur la fin du tronçon (station S2), l'écart de 200 l/s entre l'ancien et le nouveau débit réservé est inférieur aux apports du bassin versant intermédiaire en période de reproduction (de l'ordre de 900 l/s dont 400 l/s apportés par les 4 principaux affluents – voir tableau page 43). La SPU sera ainsi proche du maximum (80%) la plupart du temps. Lors des années sèches (apports BVI négligeables), le potentiel d'habitat favorable est faible (39-40% à 500 l/s) et serait réduit à environ 19-20% à 300 l/s.

D'autre part, il est possible que les truites fraient plutôt lors des épisodes de turbinage qui pourraient générer des conditions hydrauliques plus favorables dans certains faciès (plat lentique, par ex) ; c'est alors la notion de risque d'exondation (nul dans ces faciès) qui intervient, plutôt que celle de la qualité de l'habitat (tant que le milieu reste bien oxygéné, ce qui est le cas).

Le critère le plus dimensionnant en théorie pour la reproduction des truites sur le Chassezac reste les crues cévenoles qui remobilisent les substrats de ponte en détruisant les nids, lorsqu'elles sont tardives. Le rôle écreteur de crue de Puylaurent pourrait atténuer cet effet, dans des conditions de crues peu intenses et courtes. Ce phénomène n'apparaît pas dramatique pour les populations de truites du Chassezac dont la capacité de résilience apparaît forte (cf pêches de 2019, avec des populations de truites assez bien équilibrées).

### **Stade Alevin (mars –mai)**

Sur la première partie du tronçon, l'analyse des SPU (voir Tableaux page 97 et Annexe 15 : Etude micro-habitat) montre une légère diminution de la quantité d'habitat disponible, de 500 à 300 l/s. L'habitat reste cependant très favorable (91% de la SPU max) sans risque de surdensité, les frayères étant rares sur ce secteur.

Dans la seconde partie du tronçon, et en considérant une absence d'apports du BVI, on observe une situation similaire de moindre capacité d'accueil à 300 l/s en comparaison de 500 l/s, avec une qualité d'habitat restant toutefois très satisfaisante (91% de la SPUmax). Dans la réalité, le BVI représentera des apports de quelques centaines de l/s en général, ce qui conduit à une absence d'effet de la réduction du débit réservé sur la capacité d'accueil des alevins (100% de la SPUmax).

### **Stade Juvénile de la Truite**

Les courbes de SPU du stade juvénile sont très proches de celles du stade alevin (>95% de la SPUmax à 300 l/s).

### **Stade adulte de la Truite**

La capacité d'accueil maximale est atteinte pour un débit de 1,5 à 2 m<sup>3</sup>/s dans les gorges (Station S1, tableau 22 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) ou 1 m<sup>3</sup>/s dans le secteur aval (station S2, tableau 22) et elle décroît progressivement avec le débit. Le taux de décroissance est stable, jusqu'à 300 l/s aux deux stations : la SPU est alors de 73-74% de la SPUmax tout au long du linéaire (au lieu de 80-85% à 500 l/s en été avec des apports BVI négligeables) ce qui constitue une capacité d'accueil très satisfaisante pour les adultes de truites. A ces débits de base (300 ou 500 l/s), la circulation des individus est localement difficile du fait de la hauteur d'eau sur certaines sections de la partie la plus en gorge (cf Annexe 15 : Etude micro-habitat). Cette limitation de la circulation est surtout prégnante en période estivale où les apports du BVI sont faibles, tout en constituant une amélioration par rapport à la situation en étiage naturel. Le reste de l'année, les apports du BVI contribuent à soutenir le débit de base (qu'il soit à 500 ou à 300 l/s). En outre, les turbinages permettent, quelle que soit la saison, de maintenir des niveaux d'eaux permettant la libre circulation des poissons.

## **5.4.2.2 Modification des gradients de mise en charge et de baisse de charge**

### **Gradients de hausse de débits**

D'une manière générale, l'impact des gradients de mise en charge concerne la mise en dérive des petites espèces de poissons de pleine eau ou des jeunes stades de poissons dont les capacités de nage sont encore limitées après l'émergence. Cet impact est en général limité par la présence des abris (racines, sous berges) ou des blocs dans le chenal. C'est notamment le cas du Chassezac dans le secteur d'études (cf §2.5.1.3.5).

Le démarrage de la centrale est légèrement moins rapide qu'antérieurement au printemps et un peu plus rapide en été, mais le plafonnement à 3 m<sup>3</sup>/s permet alors d'atténuer fortement le risque d'entraînement des juvéniles qui ont des capacités de nage suffisantes pour s'abriter (en outre, le nombre de démarrage de l'usine pendant la saison est limité).

### **Gradients de baisse de débits**

D'une manière générale, l'impact d'un gradient de baisse de débit trop rapide concerne le risque de piégeage et d'échouage des organismes. Ce risque dépend très fortement de la morphologie du cours d'eau, et en particulier de l'importance des surfaces dénoyées, de type chenaux secondaires ou bancs. Les espèces les plus à risques sont les petites espèces vivant sur les bordures peu profondes, ou les jeunes stades de poissons après l'émergence (la truite de mars à mai-juin).

Dans le cas du Chassezac, les zones exondées au débit minimal sont faibles (16,5 m<sup>2</sup> pour une écluse de 3 m<sup>3</sup>/s ou 70 m<sup>2</sup> pour une écluse à 6,6 m<sup>3</sup>/s, sur l'ensemble du linéaire) et en outre, elles ne constituent pas des habitats attractifs pour les jeunes stades de truites (granulométrie dominante de gros blocs et dalles pour la plupart). De plus,

les éclusées sont généralement rares au printemps (période la plus à risque pour le piégeage-échouage – cf Tableau 3) et surtout, le nouveau gradient appliqué du 15 mars au 14 juin sera plus lent que précédemment (palier de 30 min à 3 m<sup>3</sup>/s et palier d'une heure à environ 0,7-1 m<sup>3</sup>/s selon la cote de retenue, avant retour au débit réservé, au lieu d'un arrêt de la centrale en 12 minutes). On peut donc conclure à un risque non significatif d'impact de type piégeage-échouage, du fait d'une combinaison d'un aléa faible (l'occurrence des éclusées au printemps) et d'une vulnérabilité faible (morphologie contrainte avec peu d'expansion latérale).

### **Conclusions concernant la nouvelle exploitation demandée**

Il n'est pas attendu d'impact significatif de la modification de gestion proposée sur les peuplements piscicoles.

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.

La nouvelle gestion des gradients d'éclusées n'aura pas d'impacts significatifs sur les jeunes stades de truites (risque d'échouage ou de dérives non significatifs).

Nota : en ce qui concerne les impacts potentiels sur l'écrevisse à pieds blancs (non observée dans les données les plus récentes), les nouvelles modalités de gestion proposées ne modifient pas significativement les surfaces mouillées (donc l'habitat morphologique de l'écrevisse) et améliorent les conditions thermiques estivales (ce qui constitue un facteur favorable pour l'espèce dont la limite de tolérance est de l'ordre de 22°C) ; on n'attend donc pas d'impact négatif particulier par rapport à la gestion actuelle (rappelons en outre, que la présence de l'écrevisse Signal, récemment apparue sur le secteur d'études, constitue très probablement le facteur explicatif de la raréfaction, sinon la disparition, de l'écrevisse à pieds blancs).

## **5.5 MILIEU TERRESTRE**

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, ni sur les espèces semi-aquatiques susceptibles de fréquenter le Chassezac à l'aval du barrage.

## **5.6 USAGES**

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

Durant la période d'étiage du 15 juin au 15 septembre, le débit délivré à l'aval du barrage sera garanti ce qui permet une sécurité vis-à-vis des débits entrants (changement climatique). Le nouveau mode d'exploitation du barrage de Puylaurent permettra de sécuriser le remplissage de la retenue de Puylaurent et donc le soutien d'étiage de l'Ardèche et les prélèvements agricoles de Prévencières, en contexte de changement climatique : la baisse de débit réservé permettra en effet de conserver une espérance de remplissage supérieure à 90%.

En aval de Prévencières, la diminution du débit délivré à l'aval immédiat du barrage aura une influence limitée sur le rejet de station d'épuration hors période estivale. Il conviendra de vérifier par un suivi les effets du débit de 300 l/s en période de forte fréquentation touristique vis-à-vis de la qualité des eaux du Chassezac. On peut cependant noter que le débit garanti offre une sécurité vis-à-vis de cet usage par rapport à une situation naturelle.

La pêche et la baignade estivale le long du cours d'eau, notamment dans le secteur de Prévenchères pourront toujours être pratiquées. La modification de gestion estivale conduira un plafonnement des débits à 3 m<sup>3</sup>/s ; le reste de l'année, le maintien d'un palier à 3 m<sup>3</sup>/s pendant 30 minutes avant une augmentation à 6,6 m<sup>3</sup>/s permet de ne pas avoir d'incidences sur la sûreté (voir §5.7 ci-après). Ces propositions sont conformes aux résultats des essais de sûreté réalisés par le GEH Loire Ardèche.

Les volumes de soutien pour l'irrigation dans le périmètre de Prévenchères du 15 avril au 15 septembre seront maintenus (0,5 Mm<sup>3</sup>/an).

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.

Le seuil du camping (ROE 47704) en amont de Prévenchères, permet un prélèvement d'eau pour l'irrigation. Ce pompage, géré par EDF ne dépasse pas 20 l/s en période estivale. Ce prélèvement sera maintenu suite au renouvellement.

## 5.7 SECURITE DES TIERS

La modification des gradients de prise en charge et de baisse de charge a été évaluée 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 nouvelles propositions d'exploitation n'engendraient pas de risques pour les usagers de la rivière à l'aval de Puylaurent ; en effet le débit dissuasif, qui a pour vocation de permettre aux pêcheurs de sortir de l'eau en cas d'instabilité, a été déterminé à 3 m<sup>3</sup>/s (augmentation de 20-25 cm sur une base de 10cm). Les évolutions proposées vont augmenter le palier à 3 m<sup>3</sup>/s (passage de 18 min à 30 min) en dehors de l'été. En deçà de la valeur de débit dissuasif (3 m<sup>3</sup>/s) la vitesse de variation du débit n'a pas d'incidence sur la sécurité des usagers.

## 5.8 CONCLUSION

Au vu de l'analyse qui précède (absence d'impact résiduel significatif pour l'environnement du fait des mesures de réduction mises en œuvre et du maintien d'un débit minimal conforme au débit minimal biologique), il n'est pas proposé de mesures compensatoires.

Des mesures d'accompagnement sont proposées au Chapitre 7.

## **6. IMPACTS CUMULES LIES A LA PRESENCE D'AUTRES PROJETS**

---

Le site internet de la Préfecture de la Lozère référence les autorisations administratives en cours d'instruction ou d'enquête publique, et les autorisations récemment obtenues. Consulté en date du 17 avril 2024, il ne mentionne aucun projet d'aménagement susceptible d'interagir avec les effets générés par le projet d'EDF.

## 7. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI

---

### 7.1 SECURITE DES TIERS

Des panneaux de prévention ont été disposés sur les différents chemins d'accès à la rivière.

### 7.2 PROPOSITION D'UN SUIVI SUITE AU RENOUVELLEMENT D'AUTORISATION

Un suivi post-renouvellement d'autorisation sera réalisé sur une période de six ans (3 années de suivi, à réaliser les 2<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> année post-renouvellement d'autorisation) ; en fonction des événements hydroclimatiques (crue extrême), les investigations pourront être décalées d'une année.

Ce suivi portera sur la thermie, la qualité d'eau et la biologie du Chassezac dans le tronçon influencé par la modification de l'exploitation du barrage de Puylaurent. Les résultats de ce suivi seront analysés par EDF et transmis aux services de l'Etat chargés de la Police de l'Eau et des Milieux Aquatiques et de la Police de la Pêche (DDT et OFB).

2 stations d'études seront suivies pour tous les compartiments, à savoir les stations de l'étude de 2019 (S1 = aval proche du barrage de Puylaurent, en amont du ruisseau des Gouttes ; S2 = aval éloigné du barrage de Puylaurent et aval du village de Prévenchères). Pour la thermie, une station supplémentaire sera mise en place au niveau de la station du Pont du Mas (amont queue de retenue de Puylaurent).

Les paramètres suivis sont :

- Thermie : enregistrement en continu (pas de temps horaire ou demi-horaire) pendant un cycle annuel
- Physico-chimie : paramètres du bilan de l'oxygène, des nutriments azotés et phosphatés, acidification (été)
- Diatomées : indice IBD (été – indicateur traduisant la qualité de l'eau)
- Macro-invertébrés (été) ; indice I2M2 (et IBGN-DCE)
- Poissons : inventaires piscicoles (été)

A noter : l'hydrologie du tronçon aval sera connue au travers des enregistrements du fonctionnement de la centrale et de la cote de la retenue.

## 8. RAISONS DE LA POURSUITE D'EXPLOITATION

---

L'aménagement de Puylaurent/Prévenchères produit une énergie renouvelable importante pour le territoire équivalent 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<sup>6</sup>. Par ailleurs l'aménagement à but multi-usage assure des services indispensables en matière de soutien d'étiage et d'irrigation.

Il n'a pas été identifié d'alternatives au projet plus favorable à l'environnement, notamment en raison du caractère multi-fonctionnel de l'aménagement et des bénéfices qu'il induit vis-à-vis du climat, de la ressource en eau et des biocénoses (cf débit garanti estival).

---

<sup>6</sup> Tonne d'équivalent pétrole : énergie produite par la combustion d'une tonne de pétrole

## 9. COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE GESTION ET LES ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX

### 9.1 SDAGE RHONE MEDITERRANEE

Orientation du SDAGE	Compatibilité
<b>OF 0</b> – S'adapter aux effets du changement climatique.	Le nouveau mode d'exploitation permettra de garantir, malgré le changement climatique, la capacité à reconstituer le stock de la retenue et la capacité à soutenir l'étiage du Chassezac. La convention de soutien d'étiage sera renouvelée avec la nouvelle autorisation.
<b>OF 1</b> – Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité.	Non concerné
<b>OF 2</b> – Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques.	<p>Les modifications envisagées du régime d'exploitation n'entraîneront pas de dégradations sensibles des écosystèmes aquatiques au niveau du tronçon du Chassezac influencé par les éclusées de l'aménagement. Il n'y aura pas de modifications par rapport à la situation actuelle, de la qualité d'eau, de la morphologie et du transport solide à l'aval du barrage. La thermie estivale sera améliorée.</p> <p>Les communautés de macro-invertébrés benthiques devraient a minima rester en aussi bon état qu'actuellement sur l'ensemble du tronçon entre Puylaurent et Le Rachas (faible réduction de la surface mouillée avec le nouveau débit réservé, faible évolution des proportions relatives de faciès, paliers intermédiaires à la prise/baisse de charge de l'usine, plafonnement du débit turbiné estival à 3 m<sup>3</sup>/s).</p> <p>Concernant la faune piscicole et plus particulièrement la Truite, la baisse du débit de base à 300 l/s ne dégrade pas significativement les conditions d'habitat (&gt;90% de la capacité max pour les jeunes stades, et &gt;70% pour les adultes) qui restent très satisfaisantes, d'autant que ce débit sera garanti en période estivale, que le débit turbiné en été sera plafonné (3 m<sup>3</sup>/s) et que les conditions thermiques seront plus favorables à l'espèce.</p> <p>Le risque de piégeage/échouage restera faible avec le nouveau régime d'exploitation (paliers intermédiaires lors des baisses au printemps et en été), les zones de piégeages étant très faibles et peu accueillantes.</p> <p>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.</p> <p>En aval de Prévencières, la diminution du débit délivré à l'aval immédiat du barrage aura une influence très limitée sur le rejet de la STEP en raison de la contribution du BVI aux débits du Chassezac. Ce point sera vérifié les premières années d'exploitation</p> <p>Il n'est donc pas attendu de modifications significatives des écosystèmes aquatiques actuellement en place en aval du barrage de Puylaurent avec la mise en place du nouveau régime d'exploitation.</p>

<p><b>OF 3</b> – Prendre en compte les enjeux sociaux et économiques des politiques de l'eau.</p>	<p>L'aménagement participe à l'économie locale avec une fiscalité générée de près de 200 000 € par an. La nouvelle gestion de l'aménagement de Puylaurent améliorera sa capacité de soutien d'étiage dans un contexte de baisse de la ressource en eau.</p>
<p><b>OF 4</b> – Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux.</p>	<p>Non concerné</p>
<p><b>OF 5</b> – Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par substances dangereuses et la protection de la santé.</p>	<p>Non concerné</p>
<p><b>OF 6</b> – Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides.</p>	<p>Les modifications envisagées du régime d'exploitation n'entraîneront pas de dégradation sensible des écosystèmes aquatiques au niveau du tronçon du Chassezac influencé par les éclusées de l'aménagement. Elles devraient entraîner une amélioration vis-à-vis des conditions thermiques estivales (voir OF2).</p>
<p><b>OF 7</b> – Atteindre et préserver l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir.</p>	<p>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.</p> <p>Les volumes de soutien pour l'irrigation dans le périmètre de Prévenchères du 14 avril au 15 septembre seront maintenus. Dans un contexte de réduction de la ressource (changement climatique) le nouveau débit réservé permet donc de satisfaire l'usage principal (soutien d'étiage) tout en respectant le bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques à l'aval de Puylaurent.</p>
<p><b>OF 8</b> – Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.</p>	<p>Non concerné</p>

La modification du régime d'exploitation actuel est compatible avec le SDAGE.

## 9.2 SAGE ARDECHE

Orientation du SAGE	Compatibilité
<b>A : Partage de la ressource</b>	<p>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 réduction du débit réservé permettra une meilleure garantie de constitution du stock de soutien tout en maintenant un bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques</p> <p>Les volumes de soutien pour l'irrigation dans le périmètre de Prévenchères du 15 avril au 15 septembre seront maintenus.</p>
<b>B : Gestion des débits d'étiage</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>B4</b> : Assurer la gestion de l'étiage sur la base d'un réseau hydrométrique performant, d'un tableau de bord de la ressource et des prélèvements et d'une gouvernance adaptée ;</li> <li>– <b>B5</b> : Respecter les débits d'étiage pour la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau ;</li> <li>– <b>B7</b> : Garantir une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau disponible pour le soutien d'étiage de l'Ardèche et du Chassezac.</li> </ul>	<p>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.</p> <p>La proposition d'un débit garanti de 300 l/s permettra de garantir le volume de la ressource en eau nécessaire au soutien d'étiage du Chassezac et de l'Ardèche tout en préservant les écosystèmes aquatiques du Chassezac entre Puylaurent et le Rachas.</p>
<b>C : Gestion du risque inondation</b>	Non concerné
<b>D : Gestion du transport solide et de la dynamique fluviale</b>	Les modifications envisagées du régime d'exploitation n'entraîneront pas de modifications de la morphologie et du transport solide à l'aval du barrage.
<b>E : Garantir la sécurité des usagers des pratiques sportives et de loisir aquatique, et l'équilibre des écosystèmes</b>	La pêche et la baignade estivale le long du cours d'eau, notamment dans le secteur de Prévenchères pourront toujours être pratiquées. Les modalités d'exploitation, testées par le GEH Loire Ardèche, permettent d'améliorer la sécurité des usagers, par rapport à la situation antérieure du fonctionnement combiné avec le jet creux. Des panneaux informatifs sont présents le long du cours d'eau et au niveau des chemins d'accès.
<b>F : Mettre en cohérence politiques de l'eau et aménagement du territoire</b>	Non concerné

La modification du régime d'exploitation actuel est compatible avec le SAGE.

## 9.3 NATURA 2000

La zone d'étude ne se situe dans le périmètre d'un site Natura 2000. Les sites les plus proches se trouvent à plus de 6 km du barrage de Puylaurent. Ces sites ne sont pas en connexion géographique et écologique avec la zone d'étude. La modification du régime d'exploitation de l'aménagement de Puylaurent ne remettra donc pas en cause l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire présents sur ces sites.

## 9.4 PARC DES CEVENNES

La zone d'étude ne se situe pas dans le périmètre du Parc National des Cévennes. Il n'y a pas de connexion géographique et écologique avec le Parc. La modification du régime d'exploitation de l'aménagement de Puylaurent ne remettra donc pas en cause l'état des paysages, espèces et autres enjeux présents sur le territoire du Parc.

## 9.5 SITES INSCRITS ET CLASSES POUR LE PAYSAGE

La modification du régime d'exploitation de l'aménagement de Puylaurent n'est pas de nature à remettre en cause l'intégrité du site inscrit pour le paysage présent au niveau du village de Prévenchères.

## 9.6 PATRIMOINE CULTUREL

La modification du régime d'exploitation de l'aménagement de Puylaurent n'est pas de nature à remettre en cause l'intégrité des monuments classés ou inscrits au titre des Monuments Historiques présents dans le secteur.

## 9.7 SRCE LANGUEDOC-ROUSSILLON / SRADDET

La modification du régime d'exploitation de l'aménagement de Puylaurent n'est pas de nature à remettre en cause les axes de circulations de la faune aussi bien au niveau de la trame verte que de la trame bleue. Elles ne créeront pas d'obstacles à la continuité. La qualité de la masse d'eau sera maintenue.

## 10. BIBLIOGRAPHIE

---

Cette étude a été rédigée par :

Sophie MOREL : SEGULA

Bruno LANDRU : EDF – CIH : Service Environnement et Société

Thaïs CHOLIN : EDF – CIH : Service Environnement et Société

Agnès Barillier : EDF – CIH : Mission technique

Sur la base des études suivantes :

- [1] Syndicat du Chassezac, "Contrat de rivière du Chassezac - Dossier sommaire de candidature," 2011.
- [2] ALGOE, "Demande d'autorisation du barrage de Puylaurent - Etude d'impact sur l'environnement," 1988.
- [3] Comité de bassin Rhône Méditerranée, "SDAGE Rhône Méditerranée 2016-2021," 2015.
- [4] ECCEL Environnement, "Détermination du débit minimum biologique du Chassezac en aval du barrage de Puylaurent," 2020.
- [5] Syndicat du Chassezac, "Contrat de rivière du Chassezac," 2015.
- [6] EDF-DTG, Hydrologie du Chassezac à Puylaurent - Examen des remarques développées lors de la visite du site le 5 novembre 1980 Rapport H-44200966-2014-002530, .
- [7] STE, "Suivi des plans d'eau des bassins Rhône-Méditerranée et Corse en application de la DCE - Retenue de Puylaurent - Campagnes 2018," 2019.
- [8] A. Lambert, "Les données géochimiques et alluvionnaires de l'Inventaire minier du territoire national. Constitution d'une base de données exhaustive," *BRGM*, 2005.
- [9] ARALEP, "Evaluation de la qualité des eaux et de l'état écologique des masses d'eau 'cours d'eau' du bassin versant du Chassezac - Campagnes 2017-2018," 2019.
- [10] Fédération de Lozère pour la pêche et la protection du milieu aquatique, "Plan Départemental pour la Protection des milieux aquatiques et la Gestion des ressources piscicoles - 2018-2022," 2018.
- [11] CREXECO and CAREX, "Atlas Biodiversité Évaluation écologique des sites 2017 – UP Centre Secteur de Prévencières Nord," 2017.
- [12] CREXECO and CAREX, "Atlas Biodiversité Évaluation écologique des sites 2017 – UP Centre Secteur de Prévencières Sud," 2017.
- [13] Syndicat Mixte Ardèche Claire, "SAGE du bassin versant de l'Ardèche - Document 1: Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD)," 2007.

**Références internet :**

Atlas des patrimoines : <http://atlas.patrimoines.culture.fr/atlas/trunk/>

Banque Hydro : <http://www.hydro.eaufrance.fr/>

Base de données de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée : <https://rhone-mediterranee.eaufrance.fr/surveillance-des-eaux>

Base de données départementale naturaliste de la Lozère: [https://www.faune-lr.org/index.php?m\\_id=20016](https://www.faune-lr.org/index.php?m_id=20016)

Base de données des eaux souterraines : <https://ades.eaufrance.fr/>

Base de données Naiades : <http://www.naiades.eaufrance.fr/>

Base de données sur les prélèvements en eau : <https://bnpe.eaufrance.fr/>

Contrat de rivière Chassezac : <https://www.ardeche-eau.fr/>

INPN, Patrimoine naturel de France : <https://inpn.mnhn.fr/accueil/index>

Portail de l'assainissement communal : <http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/>

SAGE Ardèche : <https://www.ardeche-eau.fr/>

SRCE Occitanie : <http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/le-schema-regional-de-coherence-ecologique-r2017.html>

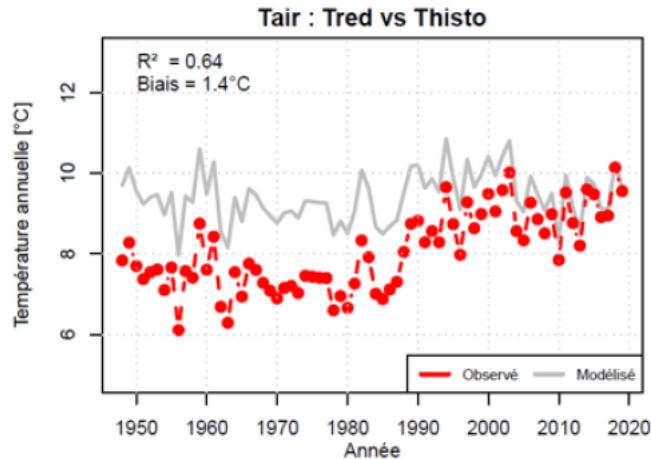
## 11. ANNEXES

### ANNEXE 1 : NOTE D'ACCOMPAGNEMENT DE LA LIVRAISON DES SERIES HYDROLOGIQUES A PUYLAURENT, PAR DTG (NOTE H44202325-2025-000034A)

DTG fournit à CIH et Hydro Centre cette note de description des données d'entrée et méthodes utilisées pour sortir les séries livrées.

- **Débits Horaires aval Puylaurent 1996-2010** : débits mesurés à l'aval de Puylaurent (coordonnées station en Lambert 2 étendu : X = 723548 ; Y= 1948976) par DTG et stockés dans la base CASTOR avec le code Q0367\_DI1\_H1.
- **Séries hydrologiques obtenues par simulation en températures historiques** :
  - **Débits moyens journaliers entrants à Puylaurent 1948-2017** : cette série est obtenue par transposition du modèle hydrologique du Chassezac à la station de Pont du Mas, située en amont du barrage de Puylaurent. Ce modèle est calé avec les données de température du poste de Chasserades-le-Mas (code : C2064), moyennant un correctif de -1°C pour rapporter la température mesurée à l'altitude médiane du bassin versant.  
Le modèle ainsi transposé au bassin versant du barrage de Puylaurent permet de simuler les débits en utilisant les forçages météorologiques (pluie et température) SPAZM v1 en entrée du modèle hydrologique.
  - **Débits moyens journaliers du Chassezac sur le bassin versant intermédiaire (BVI) Puylaurent-Rachas 1948-2017** : cette série est obtenue par transposition du modèle hydrologique du Chassezac à la station de Pont du Mas, située en amont du barrage de Puylaurent, puis simulation en utilisant les forçages météorologiques (pluie et température) SPAZM v1 en entrée du modèle hydrologique.
  - **Débit moyen journalier des affluents du Chassezac sur 1948-2017** : ces séries sont produites par transposition de la série de débits issue du modèle « BVI Puylaurent-Rachas » (23,9 km<sup>2</sup>), par rapport de surface de bassin versant. Les surfaces de bassin versant des affluents ont été obtenues par calcul sous SIG à partir de la BD Alti IGN et sont :
    - Affluent 1 : 0,27 km<sup>2</sup>
    - Valat de Bellefage : 0,56 km<sup>2</sup>
    - Ruisseau des gouttes : 5,17 km<sup>2</sup>
    - Affluent 2 : 0,32 km<sup>2</sup>
    - Ruisseau de la Mourieire : 3,47 km<sup>2</sup>
    - Affluent 3 : 0,15 km<sup>2</sup>
    - Valat de Mourio : 0,82 km<sup>2</sup>
    - Valat de Recoux : 1,44 km<sup>2</sup>
    - Affluent 4 : 0,09 km<sup>2</sup>
    - Valat de Couos : 0,07 km<sup>2</sup>
    - Affluent 5 : 0,1 km<sup>2</sup>
    - Valat du Causse : 0,11 km<sup>2</sup>
    - Le Rieu : 5,69 km<sup>2</sup>
    - Ruisseau de Roucheiroux : 1,47 km<sup>2</sup>

- Séries hydrologiques obtenues par simulation en température redressées** : les séries hydrologiques dites en « Températures redressées » s'appuient sur un concept de climat redressé, correspondant au redressement du climat historique à partir des tendances climatiques récentes et observées sur les températures. Concrètement, moyennant le choix d'une année cible, des tendances mensuelles sur les températures sont calculées entre 1980 (début de l'accélération du réchauffement observé sur la France) et l'année cible, puis appliquées aux séries de températures historiques pour représenter un climat stationnaire de cette année de redressement cible ; cf. figure ci-dessous (exemple issu d'une étude sur Vouglan).



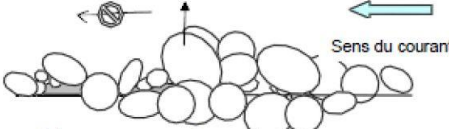
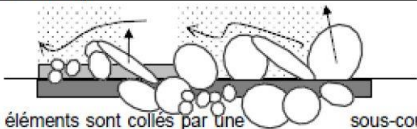
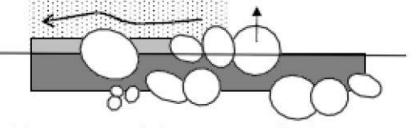
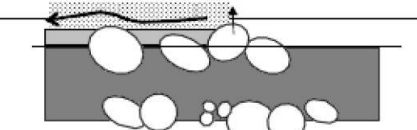
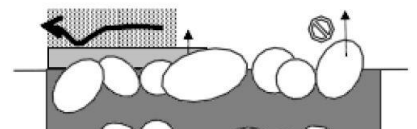
Ce nouveau forçage météorologique est utilisable en entrée du modèle hydrologique pour produire des séries de débits en températures redressées.

Pour les séries livrées, l'année cible était 2010, en accord avec la méthode standard DTG du moment.

L'utilisation d'une année cible 2017 avait été testée et montrait des différences négligeables par rapport à 2010.

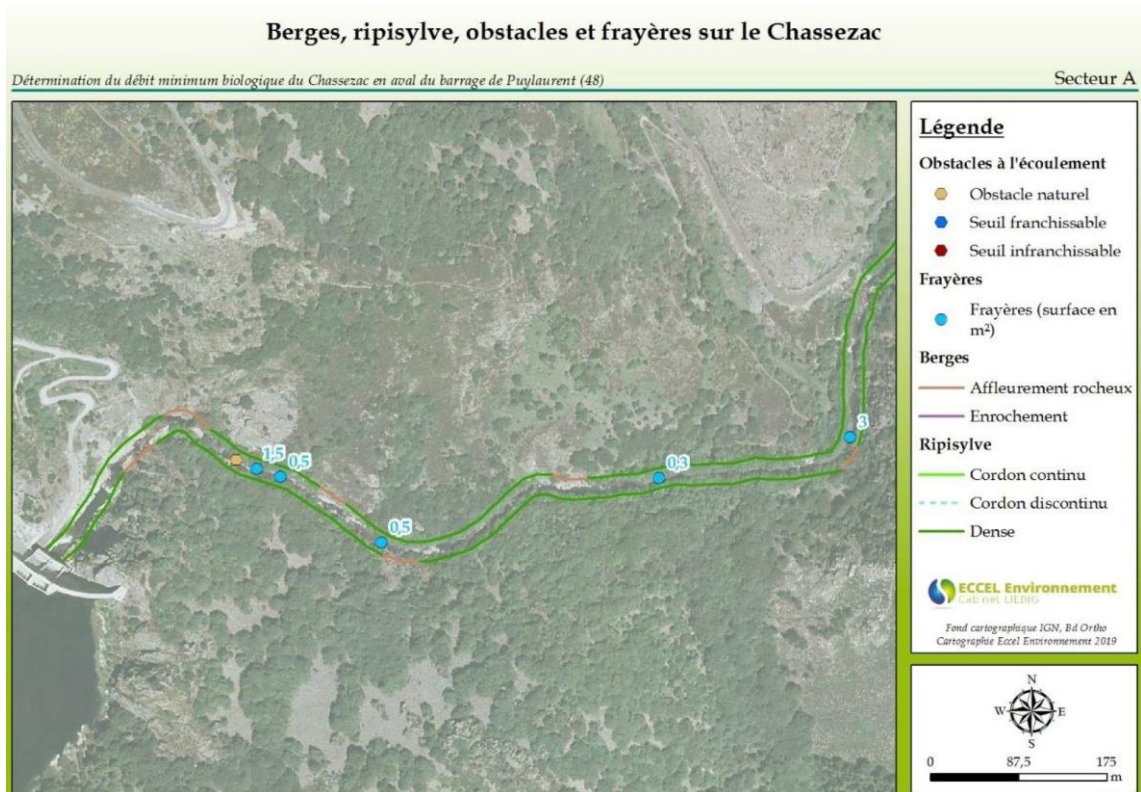
- [Débit moyen journalier Tred Puylaurent 1948-2017](#)
- [Débit moyen journalier Tred BVI Puylaurent Rachas 1948-2017](#)

## ANNEXE 2 : MESURE DE COLMATAGE SELON LA METHODE ARCHAMBAUD (ECCEL ENVIRONNEMENT 2020)

Code	Classes de Colmatage	Représentation du degré de colmatage (lorsque l'on soulève un élément du fond)
1	] 0 - 25%]	 <p>Les éléments sont posés. On peut observer soit un dépôt fin de limons peu colmatant (cas de gauche) soit aucun dépôt (cas de droite)</p>
2	] 25 - 50%]	 <p>Les éléments sont collés par une sous-couche de limon (avec ou sans limon en dépôt). Le nuage de limon qui se soulève est peu dense.</p>
3	] 50 - 75%]	 <p>Les éléments sont légèrement enchâssés et provoquent un nuage de limon assez épais lorsqu'ils se désolidarisent de la sous-couche.</p>
4	] 75 - 90%]	 <p>Les éléments sont très enchâssés et provoquent un nuage épais de limons (accentué ou non par un dépôt de limons)</p>
5	] 90-100%]	 <p>Les éléments sont recouverts de limons et provoquent un nuage très épais (cas de gauche) ou bien sont entièrement cimentés dans la sous-couche et impossibles à soulever (cas de droite)</p>

## ANNEXE 3 : CARACTERISTIQUES HYDROMORPHOLOGIQUES DU CHASSEZAC ENTRE LE BARRAGE DE PUYLAURENT ET LA QUEUE DE RETENUE DU RACHAS EN 2019 (ECCEL ENVIRONNEMENT 2020)

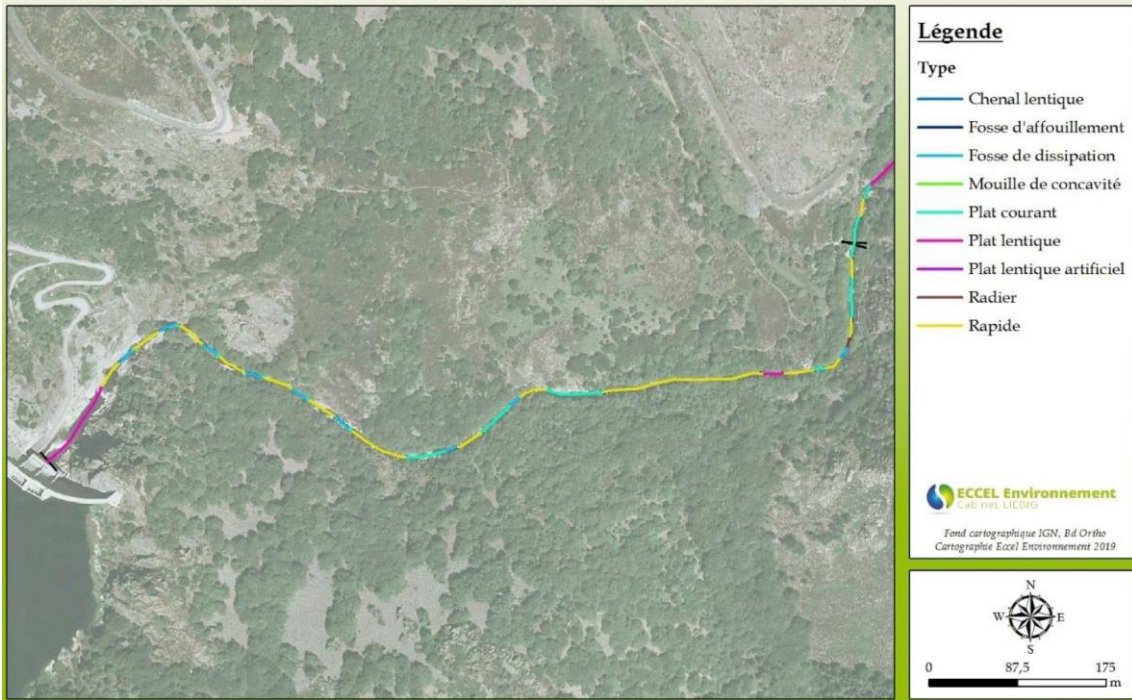
### SECTEUR A



**Faciès d'écoulement sur le Chassezac**

Détermination du débit minimum biologique du Chassezac en aval du barrage de Puylaurent (48)

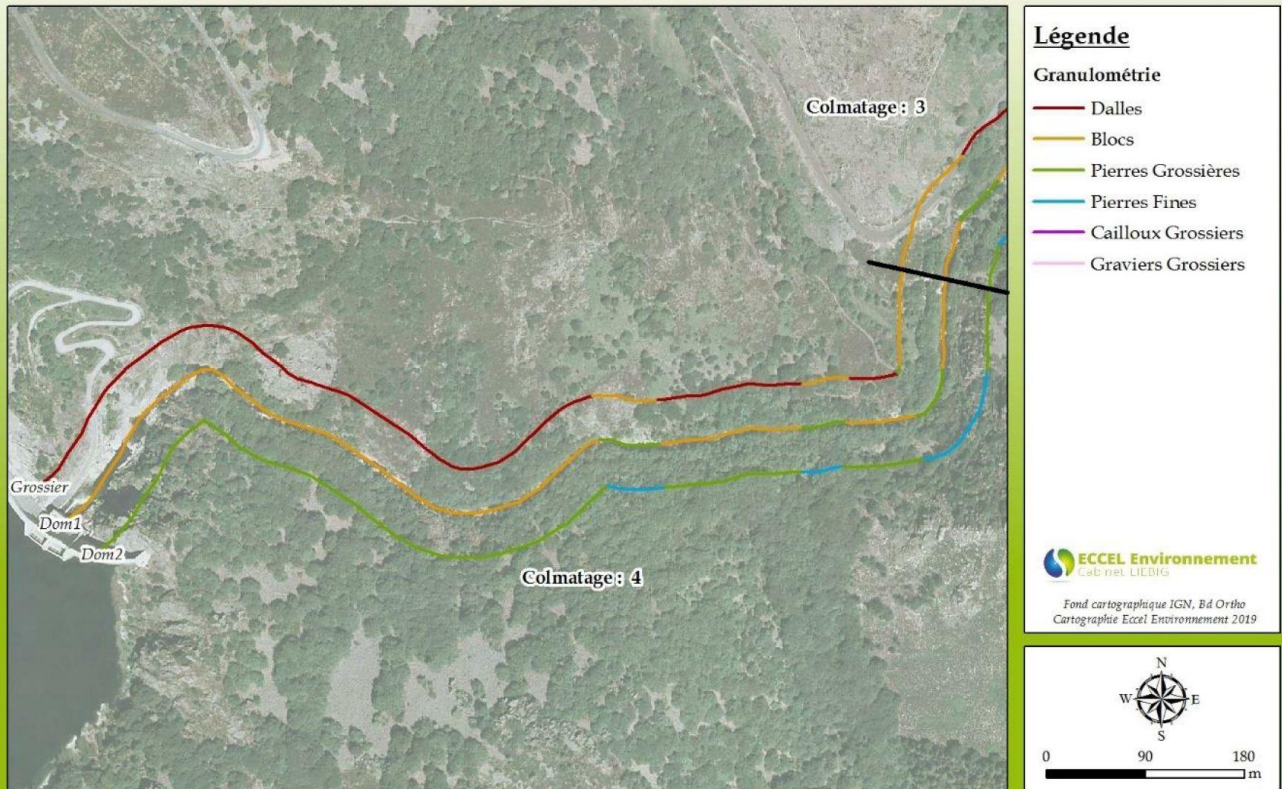
Secteur A



**Granulométrie et colmatage sur le Chassezac**

Détermination du débit minimum biologique du Chassezac en aval du barrage de Puylaurent (48)

Secteur A



**SECTEUR B**

### Berges, ripisylve, obstacles et frayères sur le Chassezac

Détermination du débit minimum biologique du Chassezac en aval du barrage de Puylaurent (48)

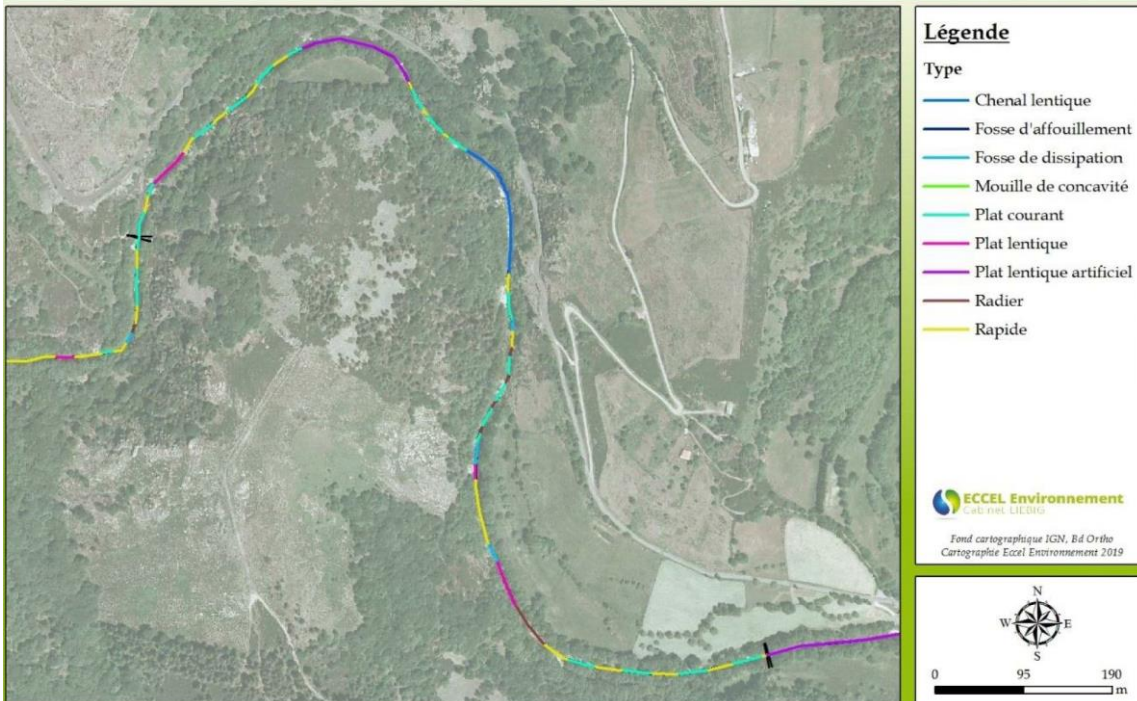
Secteur B

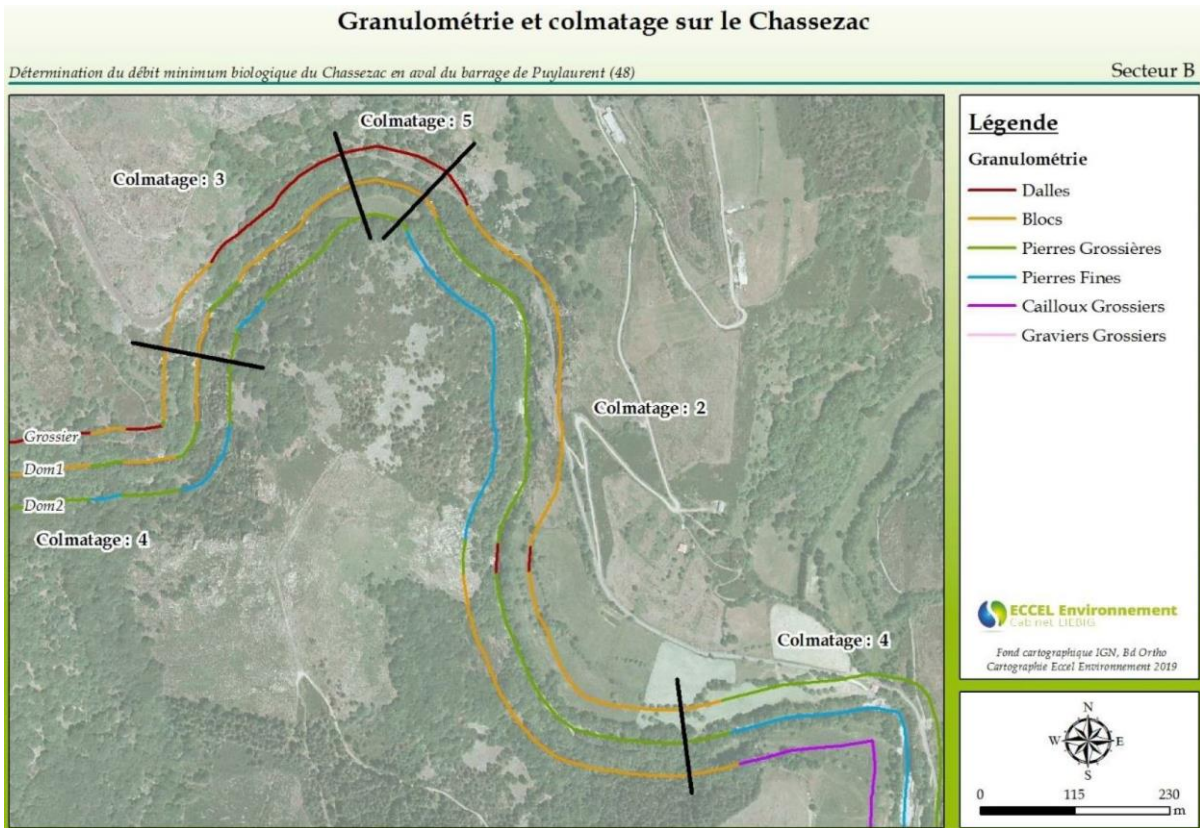


### Faciès d'écoulement sur le Chassezac

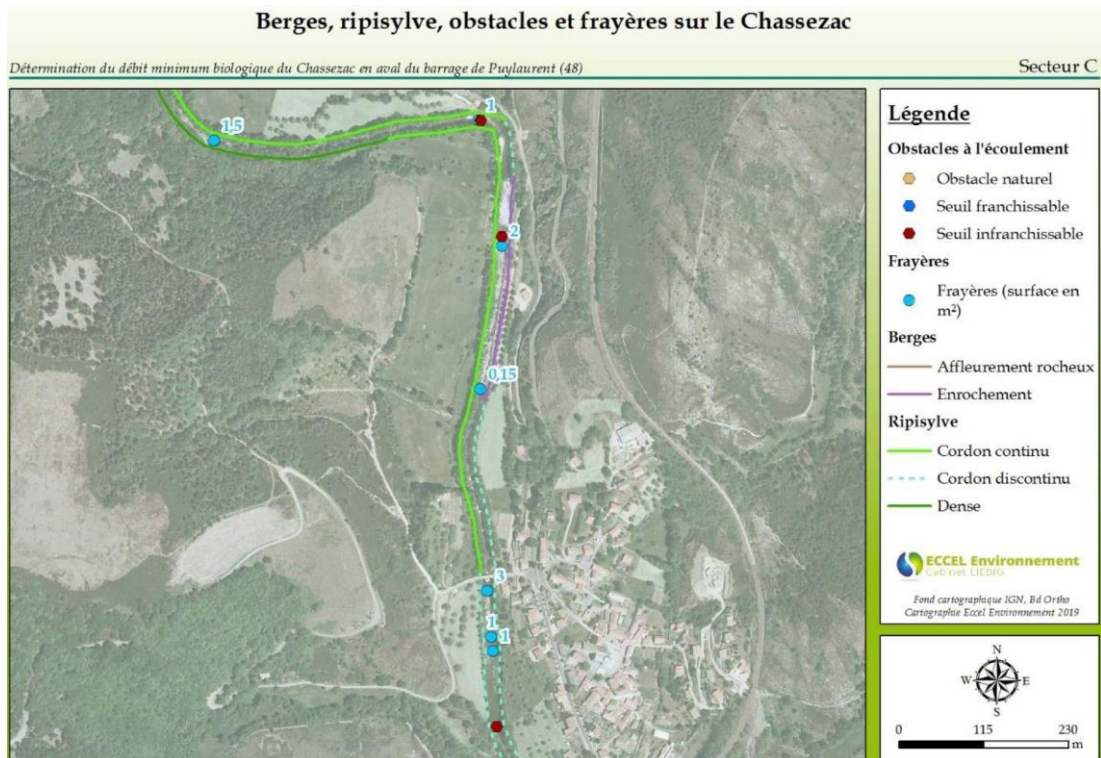
Détermination du débit minimum biologique du Chassezac en aval du barrage de Puylaurent (48)

Secteur B





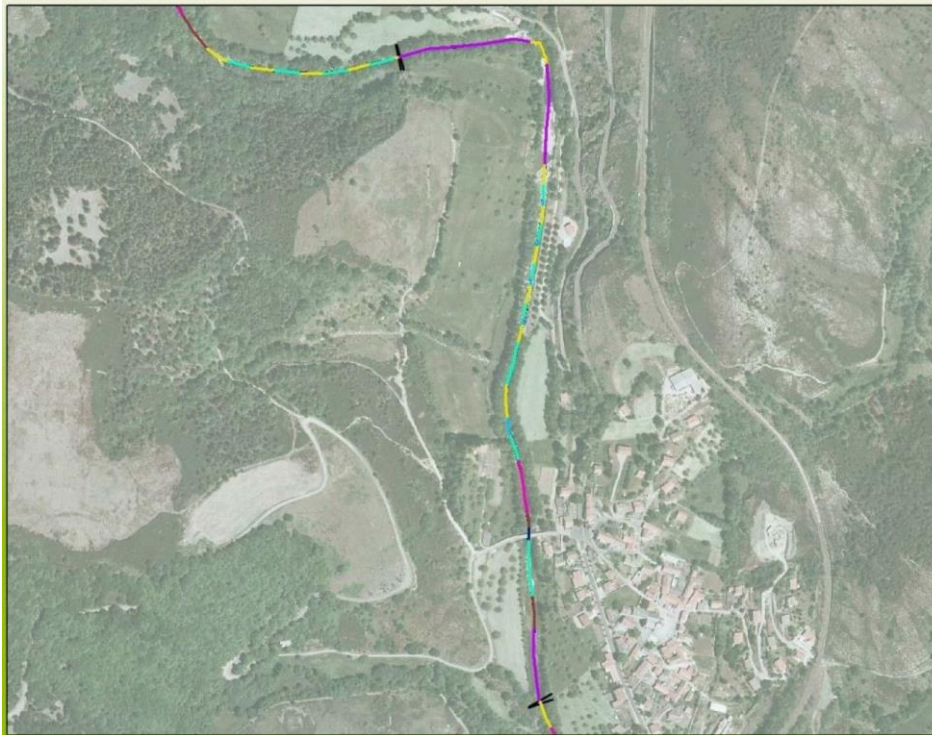
## SECTEUR C



### Faciès d'écoulement sur le Chassezac

Détermination du débit minimum biologique du Chassezac en aval du barrage de Puylaurent (48)

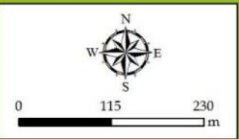
Secteur C



- Légende**
- Type
- Chenal lentique
  - Fosse d'affouillement
  - Fosse de dissipation
  - Mouille de concavité
  - Plat courant
  - Plat lentique
  - Plat lentique artificiel
  - Radier
  - Rapide

**ECCEL Environnement**  
S.A.S. 491 11 618 618

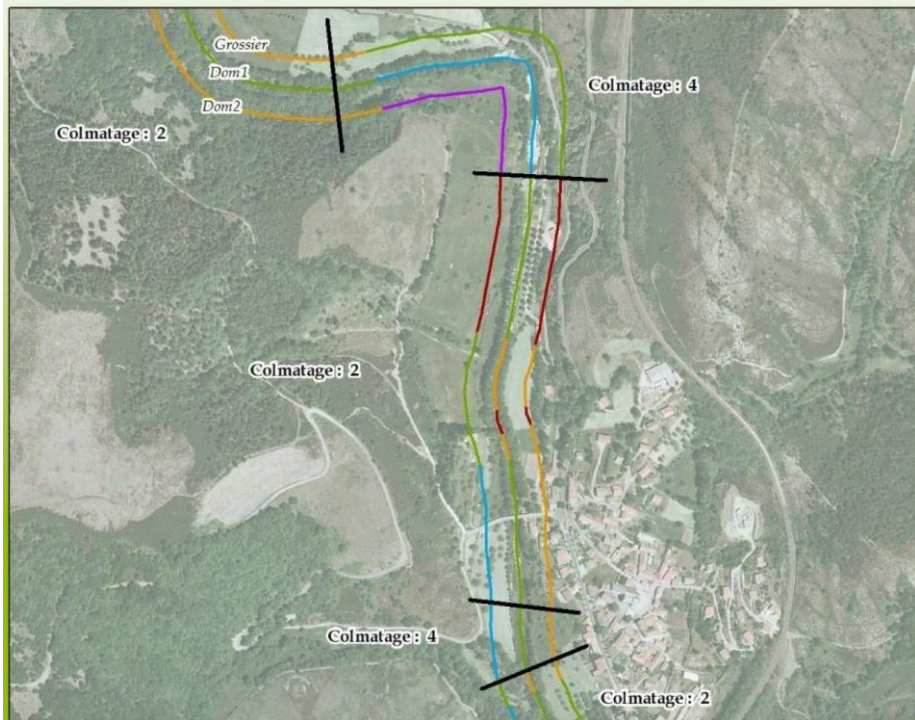
Fond cartographique IGN, Bd Ortho  
Cartographie Ecce1 Environnement 2019



### Granulométrie et colmatage sur le Chassezac

Détermination du débit minimum biologique du Chassezac en aval du barrage de Puylaurent (48)

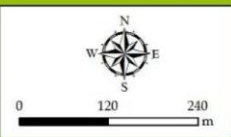
Secteur C



- Légende**
- Granulométrie
- Dalles
  - Blocs
  - Pierres Grossières
  - Pierres Fines
  - Cailloux Grossiers
  - Graviers Grossiers

**ECCEL Environnement**  
S.A.S. 491 11 618 618

Fond cartographique IGN, Bd Ortho  
Cartographie Ecce1 Environnement 2019



### SECTEUR D

### Berges, ripisylve, obstacles et frayères sur le Chassezac

Détermination du débit minimum biologique du Chassezac en aval du barrage de Puylaurent (48)

Secteur D



#### Légende

##### Obstacles à l'écoulement

- Obstacle naturel
- Seuil franchissable
- Seuil infranchissable

##### Frayères

- Frayères (surface en m<sup>2</sup>)

##### Berges

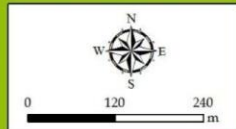
- Affleurement rocheux
- Enrochement

##### Ripisylve

- Cordon continu
- - - Cordon discontinu
- Dense

**ECCEL Environnement**  
Lab. n°11 LIL010

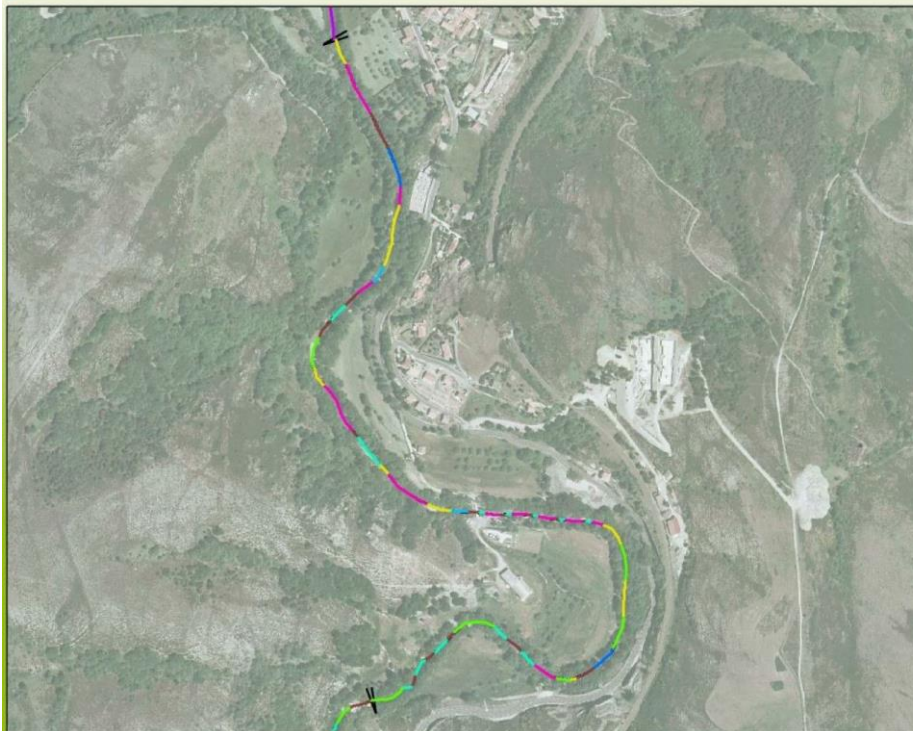
Fond cartographique IGN, Bd Ortho  
Cartographie Ecce! Environnement 2019



### Faciès d'écoulement sur le Chassezac

Détermination du débit minimum biologique du Chassezac en aval du barrage de Puylaurent (48)

Secteur D



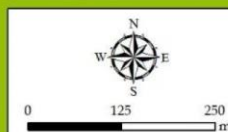
#### Légende

##### Type

- Chenal lentique
- Fosse d'affouillement
- Fosse de dissipation
- Mouille de concavité
- Plat courant
- Plat lentique
- Plat lentique artificiel
- Radier
- Rapide

**ECCEL Environnement**  
Lab. n°11 LIL010

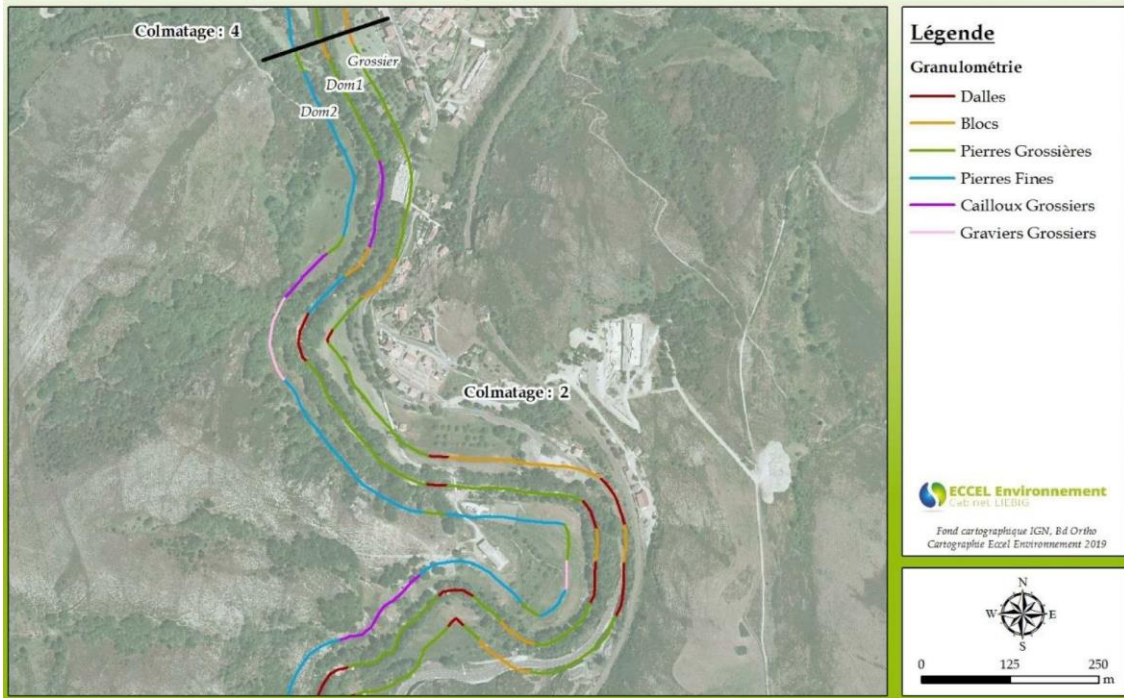
Fond cartographique IGN, Bd Ortho  
Cartographie Ecce! Environnement 2019



### Granulométrie et colmatage sur le Chassezac

Détermination du débit minimum biologique du Chassezac en aval du barrage de Puylaurent (48)

Secteur D

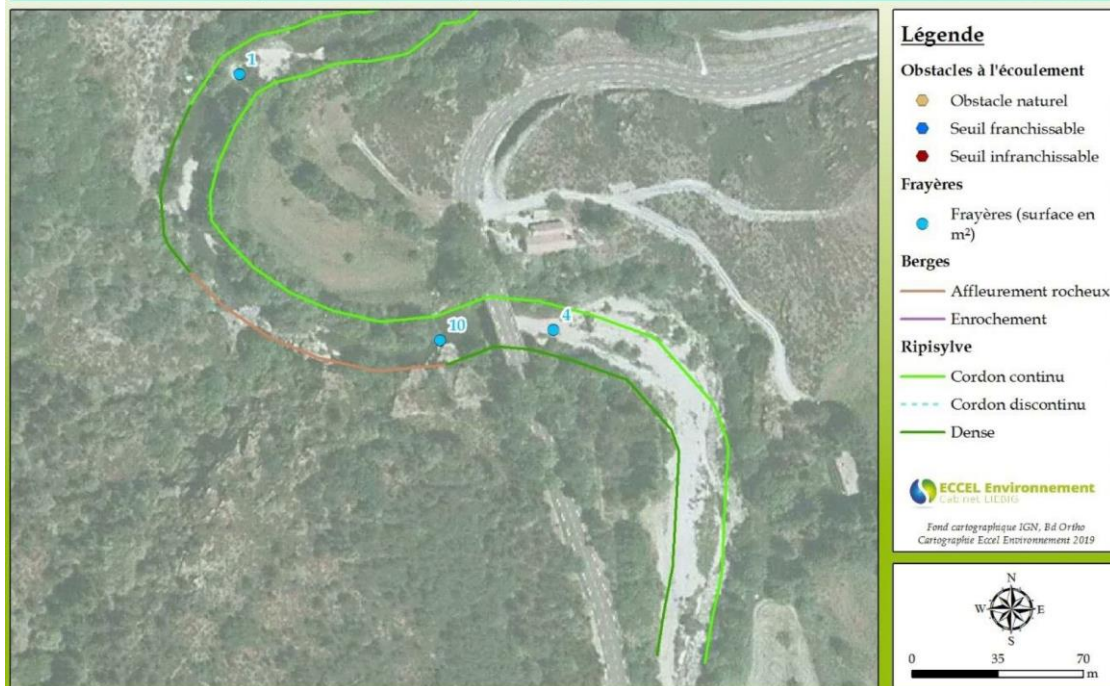


### SECTEUR E

#### Berges, ripisylve, obstacles et frayères sur le Chassezac

Détermination du débit minimum biologique du Chassezac en aval du barrage de Puylaurent (48)

Secteur E



### Faciès d'écoulement sur le Chassezac

Détermination du débit minimum biologique du Chassezac en aval du barrage de Puylaurent (48)

Secteur E



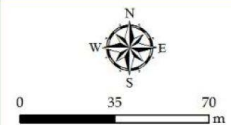
#### Légende

##### Type

- Chenal lentique
- Fosse d'affouillement
- Fosse de dissipation
- Mouille de concavité
- Plat courant
- Plat lentique
- Plat lentique artificiel
- Radier
- Rapide

**ECCEL Environnement**  
Cabinet LIEBIG

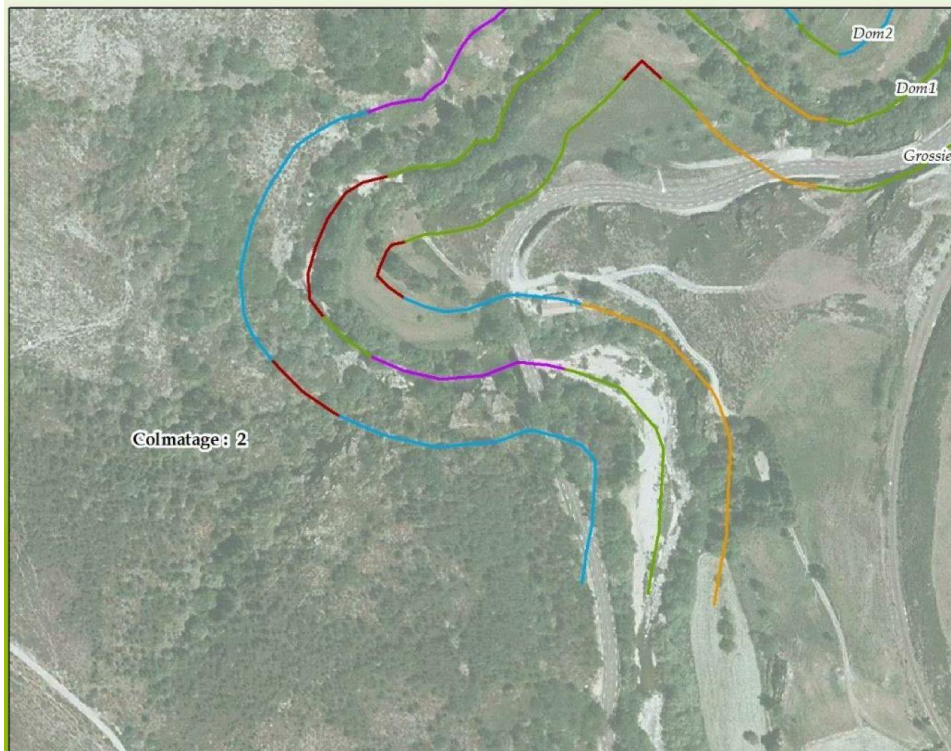
Fond cartographique IGN, Bd Ortho  
Cartographie Ecce1 Environnement 2019



### Granulométrie et colmatage sur le Chassezac

Détermination du débit minimum biologique du Chassezac en aval du barrage de Puylaurent (48)

Secteur E



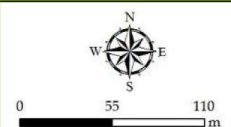
#### Légende

##### Granulométrie

- Dalles
- Blocs
- Pierres Grossières
- Pierres Fines
- Cailloux Grossiers
- Graviers Grossiers

**ECCEL Environnement**  
Cabinet LIEBIG

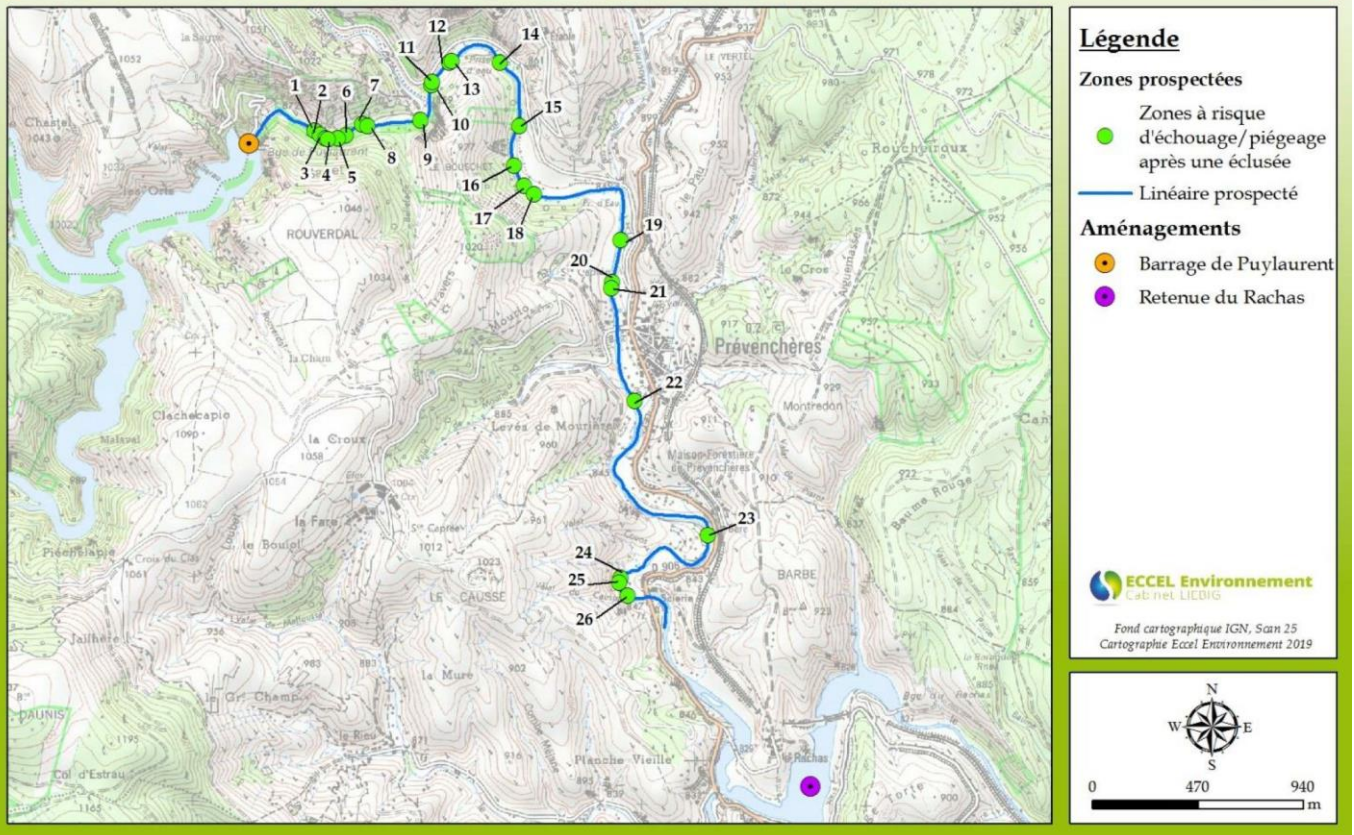
Fond cartographique IGN, Bd Ortho  
Cartographie Ecce1 Environnement 2019

















## ANNEXE 4 : PHOTOGRAPHIES DES ZONES A RISQUE DE PIEGEAGE ENTRE LE BARRAGE DE PUYLAURENT ET LA QUEUE DE RETENUE DU RACHAS EN 2019 (ECCEL ENVIRONNEMENT 2020)

### Zones à risque d'échouage/piégeage de la faune piscicole après une écluseé

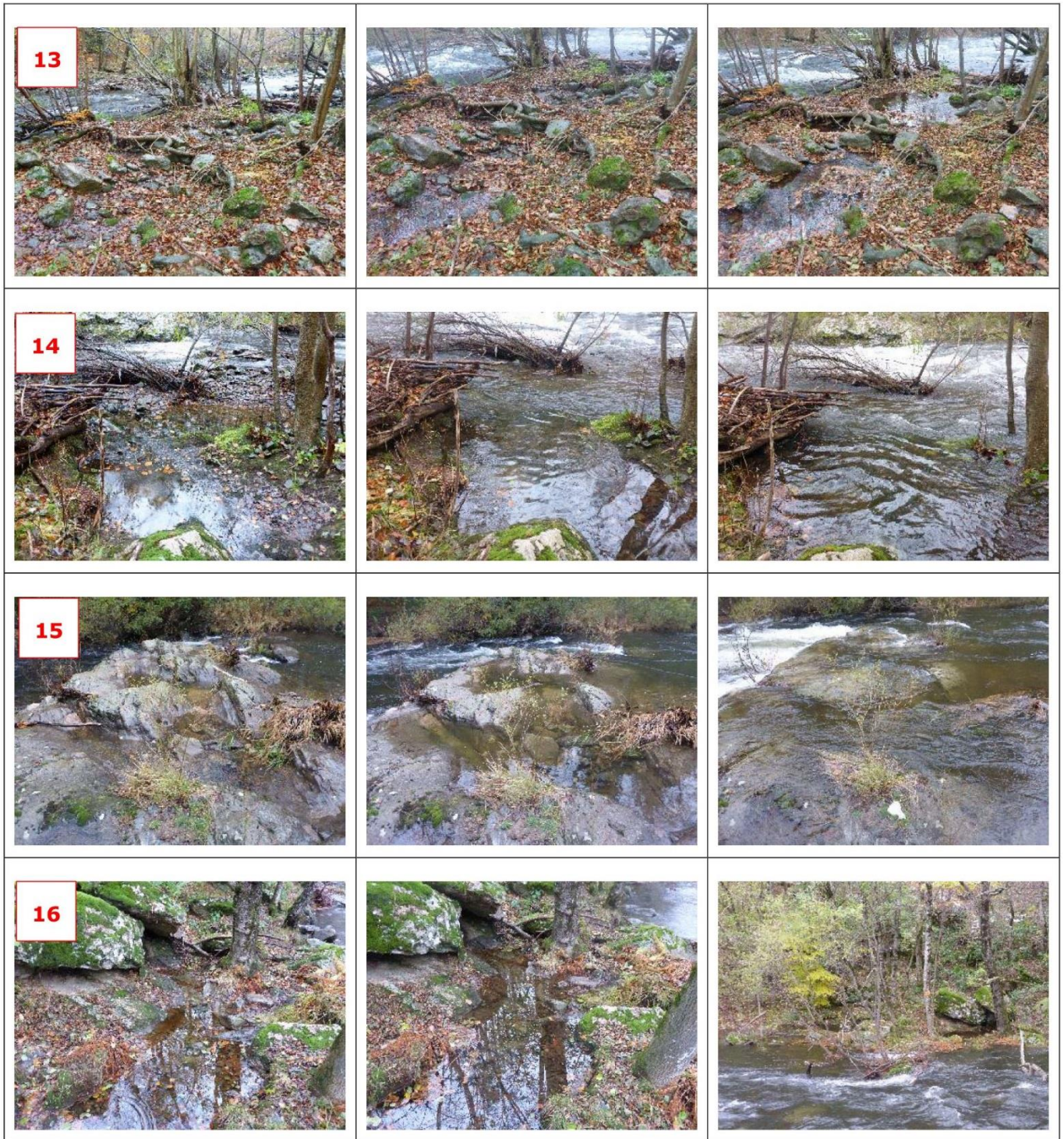
Détermination du débit minimum biologique du Chassezac en aval du barrage de Puylaurent (48)



0.5 m <sup>3</sup> /s	3 m <sup>3</sup> /s	6.6 m <sup>3</sup> /s
	Zone inaccessible à haut débit	Zone inaccessible à haut débit
	Zone inaccessible à haut débit	Zone inaccessible à haut débit
	Zone inaccessible à haut débit	Zone inaccessible à haut débit
	Zone inaccessible à haut débit	Zone inaccessible à haut débit

		<p>Zone inaccessible à haut débit</p>
		<p>Zone inaccessible à haut débit</p>
		
		











## ANNEXE 5 : CARACTERISTIQUES DES SEDIMENTS DE LA RETENUE DE PUYLAURENT (SOURCE : AGENCE RHONE-MEDITERRANEE-CORSE ET STE)

### Localisation du prélèvement



★ Localisation du point de prélèvements

☾ Angle de la prise de vue de la photographie

### Prélèvement de sédiments pour analyses physico-chimiques

**Plan d'eau :** Puylaurent **Date :** 19/09/18  
**Types (naturel, artificiel ...) :** Artificiel **Code lac :** V5045103  
**Organisme / opérateur :** STE : Aurélien Morin & Adrien Bonnefoy **Campagne :** 4  
**Organisme demandeur :** Agence de l'Eau RMC **Marché n° :** 160000037

#### CONDITIONS DU MILIEU

**Météo**  
 1- temps sec ensoleillé  4- pluie fine  7- gel  
 2- faiblement nuageux  5- orage-pluie forte  8- fortement nuageux  
 3- temps humide  6- neige

**Vent :**  
 0- nul  2- moyen  4- brise  
 1- faible  3- fort  5- brise modéré

**Surface de l'eau :**  1- lisse  2- faiblement agitée  3- agitée  4- très agitée

**Période estimée favorable à :**  
 mort et sédimentation du plancton  
 sédimentation de MES de toute nature

**heure :** 16:00

#### MATERIEL

benne Ekman  pelle à main  Autre :

#### PRELEVEMENTS

Localisation générale de la zone de prélèvement (X, Y Lambert 93)  
 (correspond au point de plus grande profondeur de C4)

X : 770045 Y : 6381257

Pélèvements	1	2	3	4	5
<b>Profondeur (en m)</b>	30	30	30		
<b>Epaisseur échantillonnée</b>					
récents (< 2cm)	X	X	X		
anciens (> 2cm)					
<b>Granulométrie dominante</b>					
graviers					
sables					
limons	X	X	X		
vases					
argile					
<b>Aspect du sédiments</b>					
homogène	X	X	X		
hétérogène					
couleur	Brun	Brun	Brun		
odeur	Non	Non	Non		
<b>Présence de débris végétaux non décomposés</b>	Non	Non	Non		
<b>Présence d'hydrocarbures</b>	Non	Non	Non		
<b>Présence d'autres débris</b>	Non	Non	Non		

#### Granulométrie

Composition granulométrique du sédiment			
Retenue de Puylaurent	Unité	Code sandre	19/09/2018 16:45
Code plan d'eau: V5045103			
fraction inférieure à 20 µm	% MS	6228	26,3
fraction de 20 à 63 µm	% MS	3054	45,7
fraction de 63 à 150 µm	% MS	7042	25,1
fraction de 150 à 200 µm	% MS	7043	1,6
fraction supérieure à 200 µm	% MS	7044	1,4

## Physico-chimie

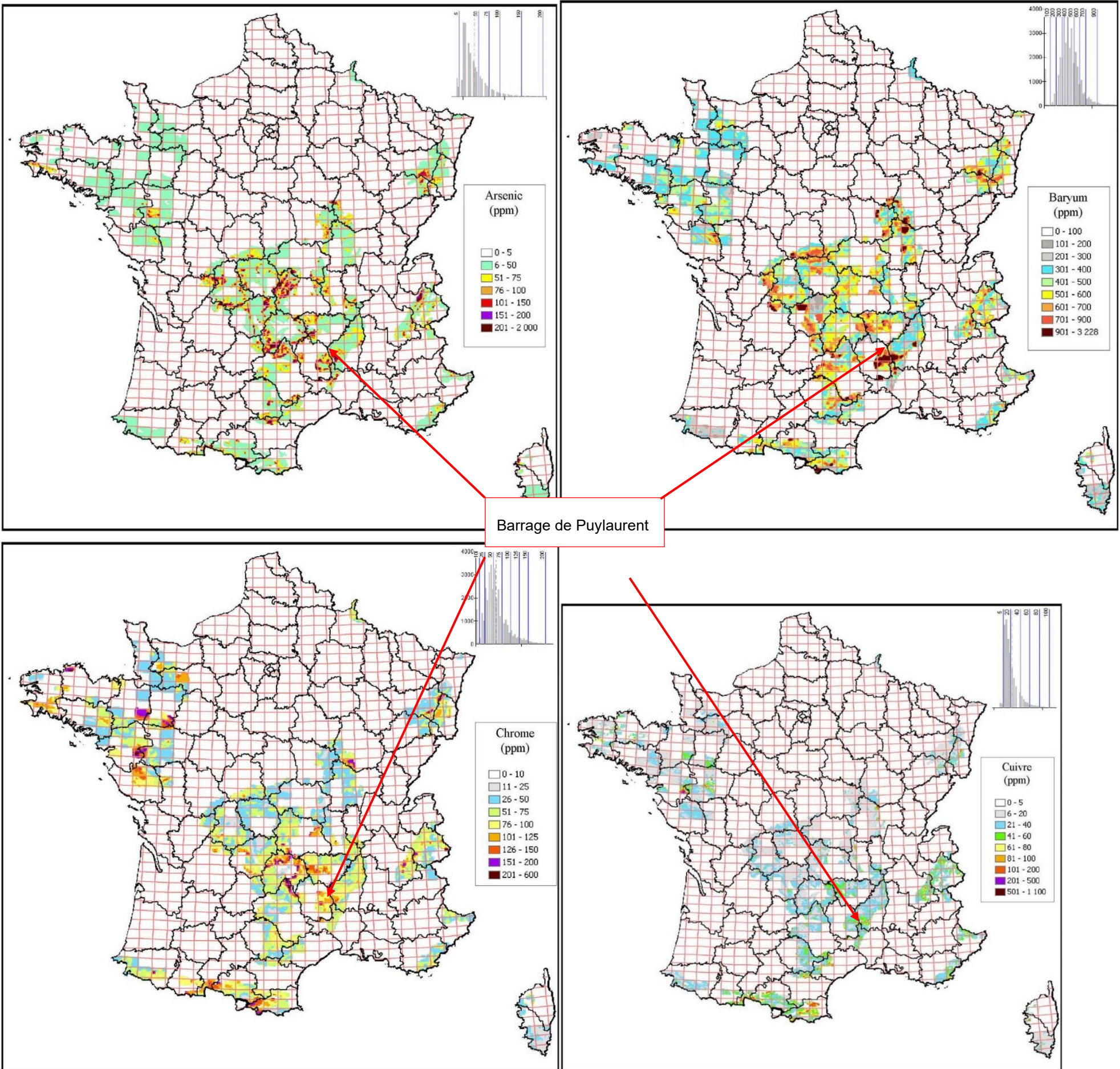
Physico-chimie du sédiment				
Retenue de Puylaurent	Unité	Code sandre	LQ	19/09/2018 16:45
Code plan d'eau: V5045103				
Matière sèche à 105°C	%	1307		27,1
Matière Sèche Minérale (M.S.M)	% MS	5539		81,8
Perte au feu à 550°C	% MS	6578		18,2
Carbone organique	mg(C)/kg MS	1841	1000	81700
Azote Kjeldahl	mg(N)/kg MS	1319	1000	6970
Phosphore total	mg(P)/kg MS	1350	2	2330
Physico-chimie du sédiment : Eau interstitielle				
Ammonium	mg(NH <sub>4</sub> )/L	1335	0,5	18
Phosphates	mg(PO <sub>4</sub> )/L	1433	0,015	< LQ
Phosphore total	mg(P)/L	1350	0,01	1,0

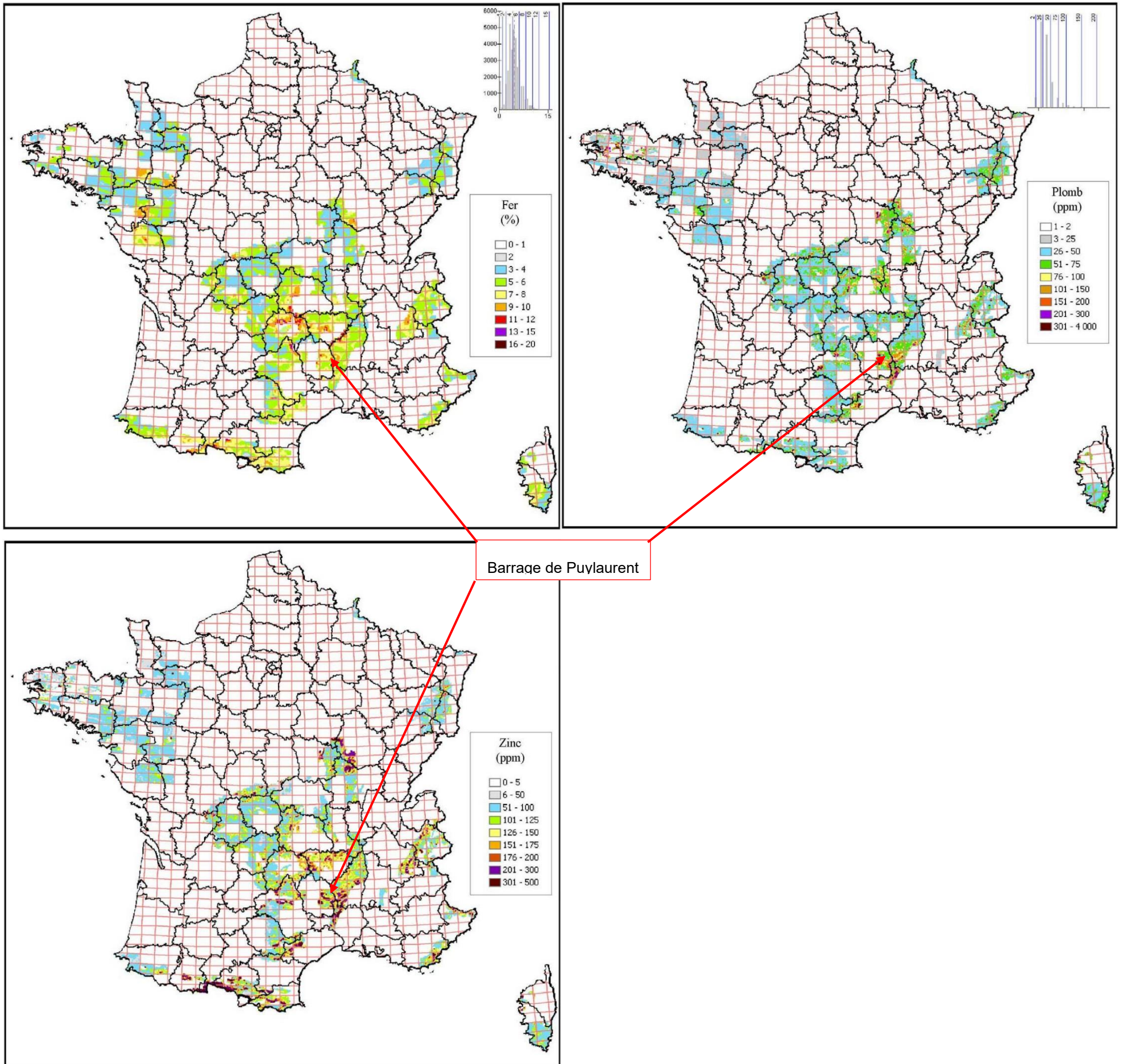
## Micro-polluants minéraux

Sédiment : micropolluants minéraux				
Retenue de Puylaurent	Unité	Code sandre	LQ	19/09/2018 16:45
Code plan d'eau: V5045103				
Aluminium	mg(Al)/kg MS	1370	5	65500
Antimoine	mg(Sb)/kg MS	1376	0,2	1,6
Argent	mg(Ag)/kg MS	1368	0,1	1,1
Arsenic	mg(As)/kg MS	1369	0,2	99,8
Baryum	mg(Ba)/kg MS	1396	0,4	854
Beryllium	mg(Be)/kg MS	1377	0,2	5,5
Bore	mg(B)/kg MS	1362	1	62,5
Cadmium	mg(Cd)/kg MS	1388	0,2	0,9
Chrome	mg(Cr)/kg MS	1389	0,2	171
Cobalt	mg(Co)/kg MS	1379	0,2	17,7
Cuivre	mg(Cu)/kg MS	1392	0,2	36,6
Etain	mg(Sn)/kg MS	1380	0,2	6,2
Fer	mg(Fe)/kg MS	1393	5	53100
Lithium	mg(Li)/kg MS	1364	1	74,8
Manganèse	mg(Mn)/kg MS	1394	0,4	729
Mercur	mg(Hg)/kg MS	1387	0,01	0,12
Molybdène	mg(Mo)/kg MS	1395	0,2	3
Nickel	mg(Ni)/kg MS	1386	0,2	36,2
Plomb	mg(Pb)/kg MS	1382	0,2	84,2
Sélénium	mg(Se)/kg MS	1385	0,2	2,9
Tellure	mg(Te)/kg MS	2559	0,2	< LQ
Thallium	mg(Th)/kg MS	2555	0,2	1,6
Titane	mg(Ti)/kg MS	1373	1	2860
Uranium	mg(U)/kg MS	1361	0,2	7,4
Vanadium	mg(V)/kg MS	1384	0,2	101
Zinc	mg(Zn)/kg MS	1383	0,4	185

## Micropolluants organiques

Sédiment : micropolluants organiques mis en évidence				
Retenue de Puylaurent	Unité	Code sandre	LQ	19/09/2018 16:45
Code plan d'eau: V5045103				
Benzo (a) Anthracène	µg/ kg MS	1082	10	16
Benzo (a) Pyrène	µg/ kg MS	1115	10	19
Benzo (b) Fluoranthène	µg/ kg MS	1116	10	43
Benzo (ghi) Pérylène	µg/ kg MS	1118	10	22
Benzo (k) Fluoranthène	µg/ kg MS	1117	10	11
Chrysène	µg/ kg MS	1476	10	21
Crésol-méta	µg/ kg MS	1639	50	58
Crésol-para	µg/ kg MS	1638	50	65
DEHP	µg/ kg MS	6616	100	172
Fluoranthène	µg/ kg MS	1191	10	32
Indéno (123c) Pyrène	µg/ kg MS	1204	10	19
Méthyl-2-Naphtalène	µg/ kg MS	1618	10	17
Phénanthrène	µg/ kg MS	1524	10	20
Pyrène	µg/ kg MS	1537	10	28
Toluène	µg/ kg MS	1278	5	20

**ANNEXE 6 : FONDS GEOCHIMIQUES (SOURCE : BRGM)**




## ANNEXE 7 : QUALITE DES EAUX EN AMONT ET EN AVAL DE PUYLAURENT ENTRE 2016 ET 2018 (SOURCE : ARALEP)

### Amont de la retenue

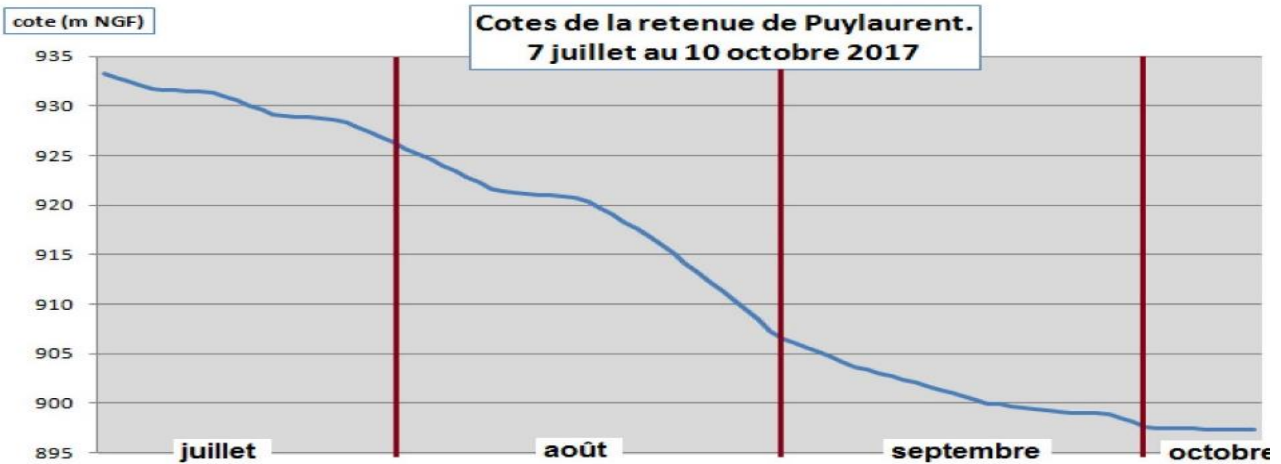
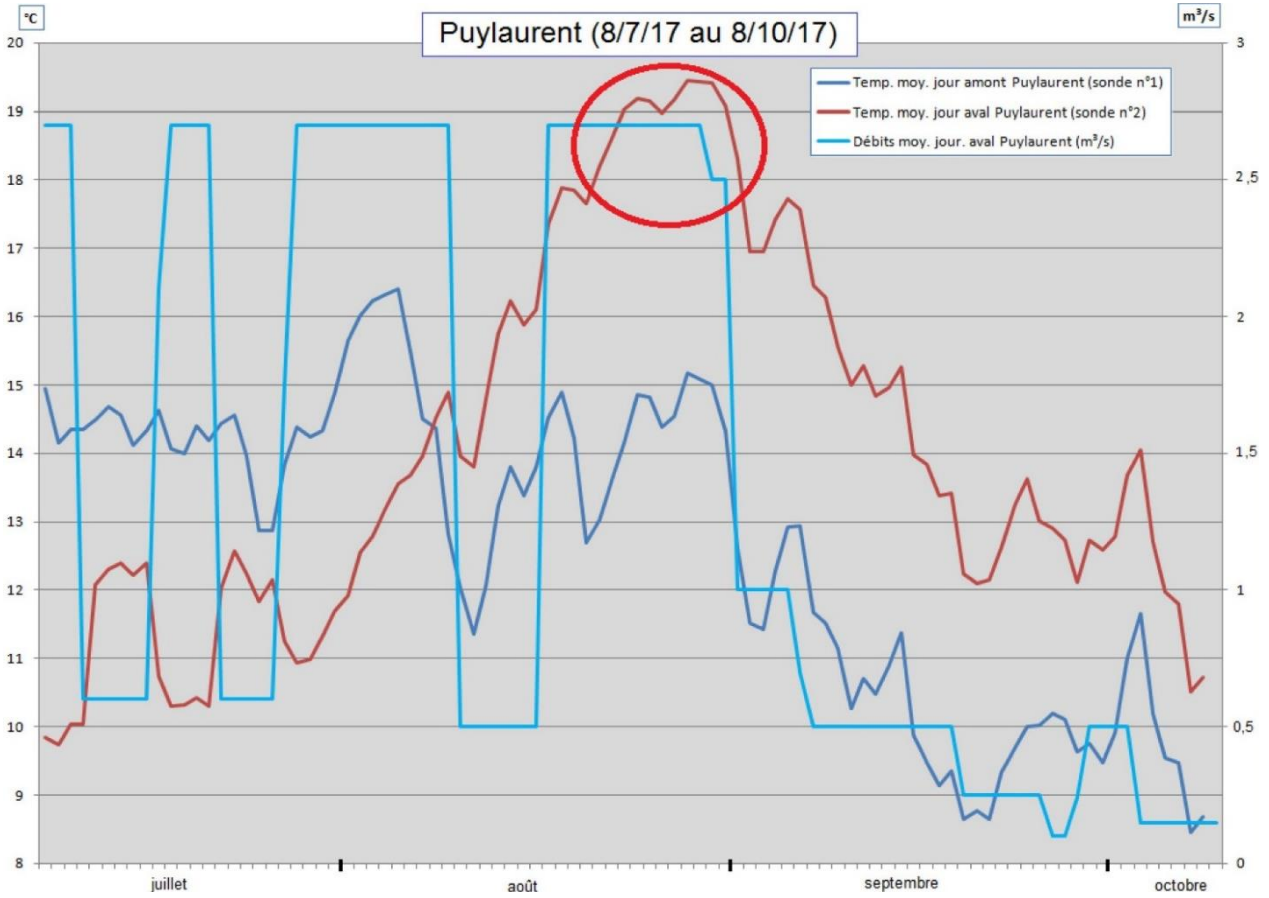
Année	2016				2017								2018							
	<b>Station 2 : Le Chassezac au pont du Mas en aval de Chasseradès (6114875)</b>																			
Date	23/3/16	25/5/16	21/9/16	24/11/16	16/3/17	29/3/17	18/5/17	28/6/17	9/8/17	22/9/17	17/10/17	23/11/17	25/1/18	29/3/18	25/5/18	13/6/18	24/7/18	23/8/18	16/10/18	22/11/18
Heure	09:20	10:20	09:30	09:40	11:10	13:30	12:00	14:45	16:50	10:40	15:10	10:40	10:00	15:45	10:40	15:40	10:00	16:40	15:15	11:00
Température de l'air (°C)	3,1	13	11,3	6,4	8,7	17,5	14	16	20,5	14,4	16,5	8,8	5,2	10	11,8	16	16,5	24	14,5	6,7
Débit (m³/s)	Moy. eaux	Moy. eaux	Basses eaux	Crue débord.	Moy. eaux	2,8	Moy. eaux	0,25	0,11	Basses eaux	0,06	Basses eaux	Moy. eaux	1,55	Moy. eaux	4,25	Basses eaux	0,21	0,652	Moy. eaux
Oxygène dissous (mg O2/l)	11,6	11,5	9,9	10,7	11,8	11,3	10,4	8,7	9,1	10,1	10	10,7	11,1	11,1	10,6	9,9	9,1	9,1	9,8	10,9
Saturation oxygène (%)	101,8	111,5	98,4	102	103,4	100	105,1	97	97	97,2	100	95,7	100,3	103,5	102,2	100	97,4	102	100	102
DBO 5 (mg O2/l)	1,2	0,5	0,5	1,8	1,7		0,6			<0,5		2	0,5		1,4		0,8			1,3
Carbone organique dissous (mg C/l)	1,3	1,1	0,9	3,6	1,1		1			0,6		1,9	1,5		1,1		1			1,3
Température de l'eau (°C)	3,7	7,7	9,7	7,3	5,7	8,8	10,4	13,4	13,4	8,8	9,2	5,5	6,1	7,1	8,5	10,2	12,6	14,9	11,1	7,2
Orthophosphate (mg PO4 <sup>3-</sup> /l)	0,03	0,02	0,04	0,12	0,04		0,03			0,03		0,01	0,02		0,03		0,04			0,04
Phosphore (mg P/l)	0,011	0,006	0,012	0,076	0,01		0,012			0,005		<0,005	0,011		0,013		0,017			0,014
Ammonium (mg NH4 <sup>+</sup> /l)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03		<0,01			<0,01		<0,01	0,01		0,01		<0,01			0,03
Nitrites (mg NO2 <sup>-</sup> /l)	0,01	0,01	0,01	0,02	<0,01		<0,01			<0,01		<0,01	0,01		0,01		<0,01			<0,010
Nitrates (mg NO3 <sup>-</sup> /l)	8,9	3,8	5,5	6,4	4,8		4,3			4,6		4	6,2		4,3		5,3			5,6
pH	8	8,3	8	8	8,2	7,4	8,3	8,1	8,2	8,1	7,9	7,8	7,9	7,9	7,9	8,3	8,1	8,1	8	8,2
Conductivité (µS/s)*	189	137	201	156,3	120,3	68,5	152,6	174	217	213	195	212	138	134	132	178	200	211	214	144
DCO (mg O2/l)**	20	20	20	46	<20		<20			<20		<20	20		20		<20			<20
Matières en suspension (mg/l)**	2,4	1,3	1	40	1,1		1,5			<1		1,1	2,3		3,1		1,6			1,5
Sulfates (mg SO4/l)*		3,8	4,7				3,7			4,6					3,1		4,1			
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100ml)***						330		3570	415		110			30		1756		327	2087	
Diatomées : EQR IBD (date)	1,07 (19/7/16)				1,07 (04/08/17)															
Invertébrés : I2M2 MPCE (date)	0,90 (19/7/16)				0,86 (04/08/17)															
Poissons : IPR (date)	/				15,06 (20/07/17)								/							

<sup>0</sup> lors de la rédaction du présent rapport, les données biologiques 2018 de la station 2 ne sont pas disponibles.

**Aval de la retenue**

Année	2017				2018			
	Station 3 : Le Chassezac en aval de Prévenchères (6114880)							
Date	29/3/17	28/6/17	9/8/17	17/10/17	29/3/18	13/6/18	23/8/18	16/10/18
Heure	15:00	10:20	11:30	15:45	14:00	15:00	17:05	09:30
Température de l'air (°C)	18	16	18,5	17,5	13	16,5	24,5	11,5
Débit (m <sup>3</sup> /s)	8,7	2,83	0,6	0,15	8,23	7,18	4,9	0,732
Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /l)	10,9	10,3	8,9	9,4	11,9	9,8	9,4	9,4
Saturation oxygène (%)	97	100	100	95	105	100	99,5	99
DBO 5 (mg O <sub>2</sub> /l)	1,6	1,2	1,8	2,3	2	1,3	1,8	1,4
Carbone organique dissous (mg C/l)	0,81	1,1	1,3	1,6	1,3	1	1,6	2
Température de l'eau (°C)	10,1	9,4	16,4	11,7	6,1	10	12,5	13,6
Orthophosphate (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /l)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02
Phosphore (mg P/l)	0,024	<0,005	0,007	0,037	0,017	0,012	0,028	<0,03
Ammonium (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /l)	0,02	0,02	0,03	0,01	0,04	0,01	0,01	0,03
Nitrites (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /l)	<0,01	0,06	0,02	0,01	0,01	<0,01	0,01	0,02
Nitrates (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /l)	3,6	2,9	2	2	4,7	1,1	2,8	2,7
pH	7	7,8	7,9	7,9	7,3	7,8	7,5	8
Conductivité (µS/s)*	73	88	98	169	97	99	91	87
Matières en suspension (mg/l)**	3,6	<2	<2	3,7	<2	<2	<2	<2
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100ml)***	647	40	30	563	289	94	30	215
Diatomées : EQR IBD	1,70				1,70			
Invertébrés : I2M2 MPCE (date)	0,96 (6/9/17)				0,96 (14/9/18)			

**Thermie du Chassezac en lien avec la gestion de la retenue (ARALEP 2017)**



## ANNEXE 8 : QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX DE LA RETENUE DE PUYLAURENT (SOURCE : AGENCE RHONE-MEDITERRANEE-CORSE ET STE)

### Points de prélèvements

Campagne	1	2	3	4
Saison	Début de printemps	Printemps	Eté	Automne
Date	19/04/2018	23/05/2018	25/07/2018	19/09/2018
Coordonnées des points de prélèvements (Lambert 93)	X : 770028 Y : 6381226	X : 770033 Y : 6381256	X : 770038 Y : 6381264	X : 770045 Y : 6381257
Heure	10 :45	10 :30	14 :50	15:30
Pression (hPa)	955	910	910	915
Conditions météorologiques	temps sec ensoleillé/ vent nul	fortement nuageux/ vent faible	temps sec ensoleillé/ vent faible	temps sec ensoleillé/ vent faible
Profondeur maximale (m)	50	52	49	29
Transparence (m)	3,7	6,7	7,9	7,8
Zone euphotique (m)	9,3	16,8	19,8	19,5
Marnage	Non	Oui	Oui	Oui

### Localisation des points de prélèvements



★ Localisation du point de prélèvements

☞ Angle de la prise de vue de la photographie

Mars 2011

**DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES**

Plan d'eau : **Puylaurent** Date : 19/04/18  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : V5045103  
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Adrien Bonnefoy Campagne : 1  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000037

**TRANSPARENCE**

Disque de Secchi = **3,7 m** Zone euphotique (x 2,5 secchi) = **9,3 m**

**PROFIL VERTICAL**

Moyen de mesure utilisé :  in situ à chaque profondeur  en surface dans un récipient

Prof. pvt Phy-chi	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Matières organiques dissoutes pph	Heure
	-0,3	9,8	7,7		108	11,2	6,6	11:50
	-1,3	9,4	7,8		111	11,6	7,1	
	-2,2	9,2	7,7		112	11,7	7,9	
	-3,3	9,1	7,7		113	11,8	8,0	
Pvt zone euphotique	-4,3	8,4	7,7		116	12,3	10,7	
	-5,2	7,7	7,7		117	12,6	13,0	
	-6,4	7,4	7,7		116	12,6	13,2	
	-7,1	7,3	7,6		115	12,6	13,8	
	-8,3	7,1	7,6		115	12,6	14,5	
	-9,2	6,9	7,5		113	12,5	15,3	
	-10,5	6,5	7,5		112	12,4	15,8	
	-11,3	6,2	7,5		110	12,3	14,3	
	-12,7	5,9	7,4		110	12,4	14,0	
	-13,6	5,9	7,4		108	12,2	14,2	
-14,5	5,9	7,4		108	12,2	14,4		
-15,8	5,8	7,3		107	12,1	14,9		
-16,4	5,8	7,3		106	12,0	16,3		
-17,5	5,8	7,3		106	12,0	16,7		
-18,0	5,8	7,3		105	11,9	19,1		
-19,4	5,8	7,3		105	11,9	19,3		
-20,2	5,8	7,3		104	11,8	19,6		
-25,8	5,8	7,3		104	11,8	20,9		
-30	5,7	7,2		103	11,8	23,3		
-34,9	5,7	7,2		103	11,7	24,4		
-41,1	5,8	7,2		102	11,6	25,3		
-46,5	5,7	7,4		96	10,9	26,4		
Pvt fond	-47,3	5,7	7,2		78	8,9	26,4	10:50

**DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES**

Plan d'eau : **Puylaurent** Date : 23/05/18  
 Types (naturel, artificiel ...) : Artificiel Code lac : V5045103  
 Organisme / opérateur : STE : Lionel Bochu & Adrien Bonnefoy Campagne : 2  
 Organisme demandeur : Agence de l'Eau RMC Marché n° : 160000037

**TRANSPARENCE**

Disque de Secchi = **6.7 m** Zone euphotique (x 2,5 secchi) = **16.8 m**

**PROFIL VERTICAL**

Moyen de mesure utilisé :  in situ à chaque profondeur  en surface dans un récipient

Prof. pvt Phy-chi	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Matières organiques dissoutes ppb	Heure
	-0.3	14.6	8.7	58	108	9.8	1.8	11:00
	-1.0	14.4	8.7	57	108	9.9	1.9	
	-2.2	14.3	8.7	57	108	9.9	2.5	
	-3.5	12.5	9.0	58	116	11.1	5.8	
	-4.6	11.6	9.0	58	117	11.5	7.7	
	-6.6	10.8	9.0	71	113	11.2	11.1	
	-7.7	10.6	8.9	73	110	11.0	12.5	
Pvlt de la zone euphotique	-8.8	10.5	8.7	80	104	10.4	14.7	
	-9.4	10.4	8.7	82	104	10.4	15.6	
	-9.7	10.3	8.6	81	102	10.2	16.5	
	-12.0	10.0	8.5	82	99	10.0	16.2	
	-12.7	10.0	8.5	83	99	10.0	16.6	
	-12.9	9.9	8.5	82	99	10.0	16.8	
	-14.2	9.7	8.5	85	98	10.0	17.5	
	-15.0	9.6	8.5	84	97	9.9	17.8	
	-15.9	9.5	8.4	83	95	9.7	17.8	
	-17.2	9.4	8.4	83	94	9.7	17.9	
	-18.3	9.2	8.3	85	94	9.7	19.1	
	-19.3	9.1	8.3	83	93	9.7	18.9	
	-20.3	9.0	8.2	87	93	9.7	19.5	
	-26.7	8.4	8.2	84	93	9.8	20.1	
	-32.2	8.1	8.2	85	94	10.0	20.8	
	-37.8	8	8.2	90	94	10	20.9	
	-42.3	7.9	8.1	95	91	9.7	23.7	
	-47.5	7.6	8.1	99	84	9	25.3	

**DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES**

Plan d'eau :	Puylaurent	Date :	25/07/18
Types (naturel, artificiel ...) :	Artificiel	Code lac :	V5045103
Organisme / opérateur :	STE : Lionel Bochu & Adrien Bonnefoy	Campagne :	3
Organisme demandeur :	Agence de l'Eau RMC	Marché n° :	16000037

**TRANSPARENCE**

Disque de Secchi = 7.9 m      Zone euphotique (x 2,5 secchi) = 19.8 m

**PROFIL VERTICAL**

Moyen de mesure utilisé :  in situ à chaque profondeur       en surface dans un récipient

Prof. pvt Phy-chi	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Matières organiques dissoutes ppb	Heure
	-0.3	21.8	8.0	78	104	8.1	0.0	14:30
	-1.0	21.5	8.0	77	104	8.2	0.0	
	-1.8	21.3	8.0	77	104	8.3	0.0	
	-2.8	21.2	8.0	77	105	8.4	0.0	
	-3.9	20.7	7.9	77	104	8.3	0.0	
	-5.3	18.4	7.8	105	107	9.0	5.7	
	-6.5	18.4	7.8	111	107	9.1	9.6	
	-7.1	17.2	7.7	114	100	8.6	9.8	
	-8.9	16.0	7.6	92	99	8.8	10.2	
Pvlt de la zone euphotique	-10.0	15.2	7.4	89	98	8.8	13.0	
	-11.1	14.3	7.3	87	88	8.1	12.9	
	-13.1	12.8	7.1	83	81	7.7	15.1	
	-14.2	12.5	7.1	82	75	7.2	17.4	
	-15.7	12.1	7.1	83	75	7.3	19.4	
	-17.1	11.8	7.0	84	77	7.4	21.6	
	-18.2	11.6	7.0	84	78	7.6	23.0	
	-19.3	11.4	7.0	84	78	7.7	23.0	
	-20.3	11.3	7.0	84	79	7.7	23.3	
	-25.3	11.0	7.0	83	79	7.8	22.8	
	-30.0	10.9	7.0	88	79	7.8	24.1	
	-35.7	10.7	6.9	82	76	7.6	22.5	
	-42.0	10.6	6.8	89	62	6.2	22.2	
	-44.9	10.6	6.8	92	62	6.2	22.0	
Pvll fond	-47.3	10.6	6.7	97	36	3.6	20.3	
	-48.5	10.5	6.8	97	35	3.5	19.6	

**DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES**

Plan d'eau :	<b>Puylaurent</b>	Date :	19/09/18
Types (naturel, artificiel ...) :	Artificiel	Code lac :	V5045103
Organisme / opérateur :	STE : Aurélien Morin & Adrien Bonnefoy	Campagne :	4
Organisme demandeur :	Agence de l'Eau RMC	Marché n° :	160000037

**TRANSPARENCE**

 Disque de Secchi = 7.8 m      Zone euphotique (x 2,5 secchi) = 19.5 m
**PROFIL VERTICAL**

 Moyen de mesure utilisé :  in situ à chaque profondeur       en surface dans un récipient

Prof. pvt Phy-chi	Prof. (m)	Temp (°C)	pH	Cond. (µS/cm 25°)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Matières organiques dissoutes ppb	Heure
	-0.1	20	7.6	98	95	7.7		15:30
	-0.8	19	7.5	97	94	7.9		
	-1.3	18.7	7.6	97	94	7.9		
	-2.5	18.6	7.6	98	94	7.9		
	-3.4	18.6	7.6	98	93	7.9		
	-4.4	18.5	7.6	98	92	7.8		
	-5.4	18.4	7.6	98	92	7.8		
	-6.4	18.4	7.6	98	92	7.8		
	-7.4	18.4	7.6	98	91	7.7		
Pvlt de la zone euphotique	-8.5	18.4	7.6	98	90	7.6		
	-9.4	18.4	7.5	98	89	7.5		
	-10.5	18.2	7.2	101	73	6.2	Pas de profil IDOM	
	-11.4	18.1	7.1	101	64	5.5		
	-12.6	18.1	7.2	103	68	5.8		
	-13.5	18	7.2	104	71	6		
	-14.6	18	7.2	103	70	6		
	-15.6	17.9	7.2	104	72	6.1		
	-16.6	17.9	7.2	105	72	6.1		
	-17.6	17.9	7.2	105	69	5.9		
	-18.7	17.9	7.2	106	69	5.9		
	-19.7	17.8	7.3	106	68	5.9		
	-20.7	17.8	7.2	106	68	5.8		
	-25.3	17.7	7.2	107	56	4.8		
Pvlt fond	-29.7	17.1	7.1	134	55	4.8		

## Micropolluants minéraux


Retenue de Puylaurent		Unité	Code sandre	LQ	19/04/2018		23/05/2018		25/07/2018		19/09/2018	
Code plan d'eau: V5045103-1					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Métaux	Aluminium	µg(Al)YL	1370	2	15,6	18,6	22,8	22,2	12,8	8,9	10,4	7,7
	Antimoine	µg(Sb)YL	1376	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Argent	µg(Ag)YL	1368	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Arsenic	µg(As)YL	1369	0,05	0,5	0,54	0,4	0,59	0,95	1,26	2,03	3,34
	Baryum	µg(Ba)YL	1396	0,5	73,1	88,9	70,2	88,0	84,2	93,8	90,1	97,2
	Beryllium	µg(Be)YL	1377	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,011	0,011	<LQ	<LQ
	Bore	µg(By)YL	1362	10	<LQ	<LQ	13	18	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Cadmium	µg(Cd)YL	1388	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Chrome	µg(Cr)YL	1389	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2	<LQ	<LQ	<LQ
	Cobalt	µg(Co)YL	1379	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,14	<LQ	0,1
	Cuivre	µg(Cu)YL	1392	0,1	0,62	0,33	0,44	0,24	0,33	0,29	0,61	0,28
	Etain	µg(Sn)YL	1380	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Fer	µg(Fe)YL	1393	1	6,1	12,3	4,1	13,7	7	105,5	40,5	185
	Lithium	µg(Li)YL	1364	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	0,6	<LQ	0,5	<LQ	<LQ
	Manganèse	µg(Mn)YL	1394	0,5	0,7	5,4	<LQ	22,4	1	144	8,2	156
	Mercur	µg(Hg)YL	1387	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Molybdène	µg(Mo)YL	1395	1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Nickel	µg(Ni)YL	1386	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	Plomb	µg(Pb)YL	1382	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,11
	Sélenium	µg(Se)YL	1385	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tellure	µg(Te)YL	2559	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Thallium	µg(Tl)YL	2555	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,012	<LQ	0,015	0,013	
Titane	µg(Ti)YL	1373	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Uranium	µg(U)YL	1361	0,05	0,08	0,16	0,11	0,17	0,1	0,11	0,14	0,14	
Vanadium	µg(V)YL	1384	0,1	<LQ	0,1	<LQ	<LQ	0,12	<LQ	0,13	0,2	
Zinc	µg(Zn)YL	1383	1	1,2	1,08	1,2	<LQ	1,36	<LQ	2,9	<LQ	


Les analyses sur les métaux ont été effectuées sur eau filtrée.

## Micropolluants organiques

Retenue de Puylaurent		Unité	Code sandre	LQ	19/04/2018		23/05/2018		25/07/2018		19/09/2018	
Code plan d'eau: V5045103-1					intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond	intégré	fond
Semi-volatils divers	<b>Bisphénol-A</b>	µg/l	2766	0,02	<LQ	<LQ	0,078	0,097	0,105	0,081	<LQ	<LQ
Semi-volatils divers	<b>DEHP</b>	µg/l	6616	0,4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,53	<LQ
plastifiants	<b>n-Butyl Phtalate</b>	µg/l	1462	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,1	<LQ
Médicament	<b>Metformine</b>	µg/l	6755	0,005	0,0073	0,0092	0,0125	0,017	0,0282	0,0189	0,0205	0,0187
organostanniques	<b>Monobutyletain cation</b>	µg/l	2542	0,0025	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0033	<LQ	<LQ	<LQ
HAP	<b>Naphtalène</b>	µg/l	1517	0,005	<LQ	<LQ	<LQ	0,007	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
stimulants	<b>Caféine</b>	µg/l	6519	0,01	<LQ	<LQ	0,052	0,01	<LQ	<LQ	0,022	0,028

**ANNEXE 9 : PECHEES D'INVENTAIRES EN AMONT DE PUYLAURENT ENTRE 2015 ET 2019 (SOURCE : FPPMA 48)**

		<b>STATION 0648####9</b> <b>Chassezac à Chasserades</b>	
LOCALISATION		<i>Localisation / Département</i>	
Agence de l'eau	: Rhône - Méditerranée - Corse		
Département	: Lozere		
Cours d'eau	: Chassezac		
Affluent de	:		
Commune	: Chasserades		
Lieu-dit	: Pont de l'hermet		
Localisation	: Limite aval 31T0567024/4931699 limite amont 0566943/4931507		
Abscisse	: 719832 m		
Ordonnée	: 1949231 m		
<i>Localisation IGN</i>			
Carte n°		Code hydrographique : V5040500 Point Kilométrique aval : Altitude : 1035 m Distance à la source : 13 Km Pente IGN : 12 pm Surface bassin versant : 48 Km <sup>2</sup>	
		Longueur de la station : 120 m Largeur du lit mineur : 5.5 m	
		Catégorie piscicole : Première catégorie Type écologique station : Non renseigné	
		<i>Contexte piscicole</i>	
		Nom du contexte : Chassezac amont Domaine : Salmonicole Espèce repère : Truite fario	
Fédération Nationale de la Pêche en France Fédération de la Lozère			

	<b>Chassezac à Chasserades</b>						
<b>Opération : 41450000212</b>		<b>Date : 07/07/2015</b>					
<b>Renseignements halieutiques</b>		<b>Observations sur le repeuplement</b>					
Fréquentation par les pêcheurs : Moyenne Empoisonnement : Non Droit de Pêche : Droit de pêche exercé par un		[ ]					
<b>Caractéristiques morphodynamiques</b>							
Type d'écoulement	Import. relative en %	Prof. moy. en	Granulométrie		Type de colmatage	Végétation aquatique	
			Dominante	Accessoire		Dominante	Rec en %
COURANT	30	0,14	Blocs	Graviers	Pas de colmatage	Pas de végétation	
PLAT	45	0,30	Graviers	Pierres grossières	Pas de colmatage	Pas de végétation	
PROFOND	25	0,50	Pierres fines	Sables grossiers	Non renseigné	Pas de végétation	
<b>Abris pour les poissons</b>		<b>Observations : Abris / Végétation / Colmatage</b>					
Sinuosité	Cours d'eau sinueux						
Ombrage	Rivière assez couverte						
<i>Types d'abris : Abondance/Importance</i>							
Trous, Fosses	Moyenne						
Sous-berges	Moyenne						
Granulométrie	Faible						
Embâcles, Souches	Nulle						
Végétation aquatique	Nulle						
Végétation rivulaire	Nulle						
<b>Renseignements sur la pêche</b>							
<b>Conditions de pêche</b>		<b>Observations sur la pêche</b>					
Hydrologie	: Basses eaux						
Turbidité	: Nulle (fond visible)						
Température	: 19.1 °C						
Conductivité	: 188 µS/cm						
Débit	:						
Longueur prospectée	: 120 m		Largeur de la lame d'eau	: 5 m			
Largeur prospectée	: 5 m		Pente de la ligne d'eau	:			
Surface prospectée	: 600 m <sup>2</sup>		Section mouillée	: 1.5 m <sup>2</sup>			
Temps de pêche	: 75 mn		Dureté	:			
<b>Observations générales</b>							
[ ]							

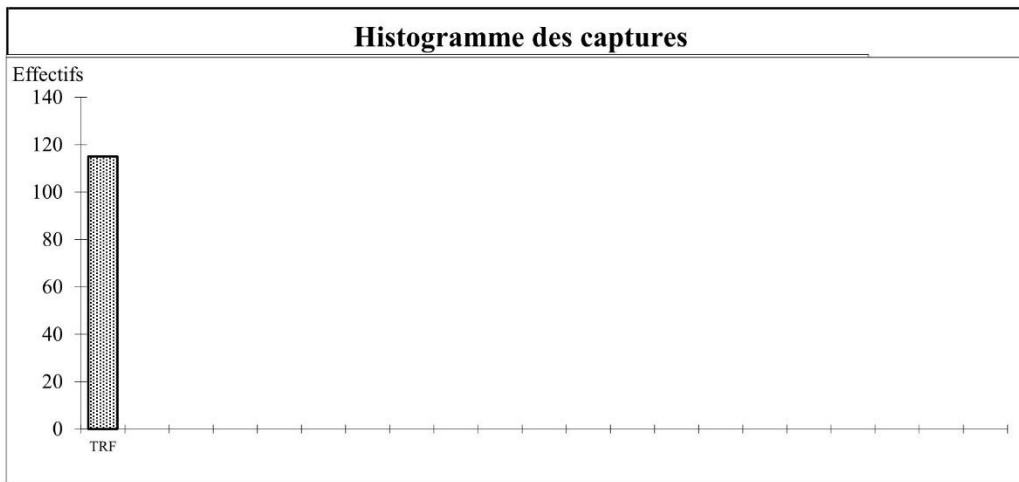


**Chassezac à Chasserades**

Opération : 41450000212

Date : 07/07/2015

Espèces		Estimation de peuplement (Méthode De Lury)								
		P1	P2	Efficacité	Effectif estimé	Intervalle de confiance	Densité Hectare	% de l'effectif	Biomasse Kg/Hectare	% du poids
Truite de rivière	TRF	103	11	89	115	+/- 3	1922	100	107	100
TOTAL - Nb Esp : 1		103	11				1922		107	





**Chassezac à Chasserades**

**Opération : 41450000212**

**Date : 07/07/2015**

Surface : 600 m<sup>2</sup>

EFFECTIF PAR CLASSE DE TAILLE														
Classes	TRF													
10	0													
20	0													
30	0													
40	3													
50	5													
60	10													
70	1													
80	0													
90	1													
100	0													
110	4													
120	7													
130	10													
140	17													
150	8													
160	12													
170	4													
180	3													
190	4													
200	8													
210	3													
220	4													
230	3													
240	1													
250	2													
260	3													
270	0													
280	1													
290	0													
<b>TOTAL</b>	<b>114</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>




**Chassezac à Chasserades**
**Opération : 4145000233**
**Date : 06/07/2016**
**Renseignements halieutiques**

 Fréquentation par les pêcheurs : Faible  
 Empoisonnement : Non  
 Droit de Pêche : Droit de pêche exercé par une AA

**Observations sur le repeuplement**

Caractéristiques morphodynamiques							
Type d'écoulement	Import. relative en %	Prof. moy. en m.	Granulométrie		Type de colmatage	Végétation aquatique	
			Dominante	Accessoire		Dominante	Rec en %
COURANT	30	0,15	Blocs	Graviers	Pas de colmatage	Pas de végétation	
PLAT	45	0,30	Graviers	Blocs	Pas de colmatage	Pas de végétation	
PROFOND	25	0,50	Pierres fines	Cailloux grossiers	Pas de colmatage	Pas de végétation	

**Abris pour les poissons**

 Sinuosité : Cours d'eau sinueux  
 Ombrage : Rivière assez couverte

*Types d'abris : Abondance/importance*

Trous, Fosses	Moyenne
Sous-berges	Moyenne
Granulométrie	Moyenne
Embâcles, Souches	Nulle
Végétation aquatique	Nulle
Végétation rivulaire	Nulle

**Observations : Abris / Végétation / Colmatage**
**Renseignements sur la pêche**
**Conditions de pêche**

 Hydrologie : Basses eaux  
 Turbidité : Nulle (fond visible)  
 Température : 18,4 °C  
 Conductivité : 162 µS/cm  
 Débit :

**Observations sur la pêche**

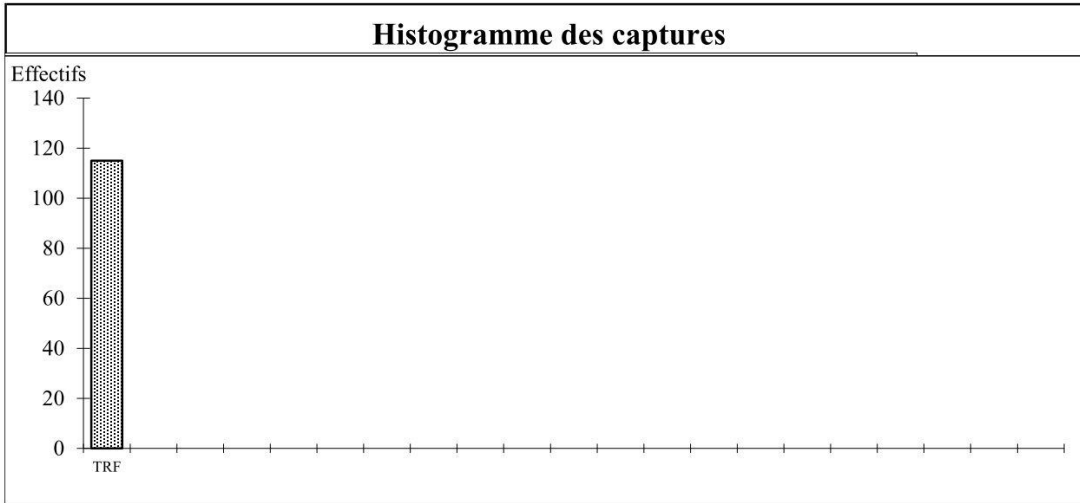
Longueur prospectée	: 120 m	Largeur de la lame d'eau	: 5 m
Largeur prospectée	: 5 m	Pente de la ligne d'eau	:
Surface prospectée	: 600 m <sup>2</sup>	Section mouillée	: 1.55 m <sup>2</sup>
Temps de pêche	: 70 mn	Dureté	:

**Observations générales**


**Chassezac à Chasserades**
**Opération : 41450000233**
**Date : 06/07/2016**

**Surface : 600 m<sup>2</sup>**

Espèces		Estimation de peuplement (Méthode De Lury)								
		P1	P2	Efficacité	Effectif estimé	Intervalle de confiance	Densité Hectare	% de l'effectif	Biomasse Kg/Hectare	% du poids
Truite de rivière	TRF	72	17	76	94	+/- 7	1571	100	79	100
<b>TOTAL - Nb Esp : 1</b>		72	17				1571		79	





**Chassezac à Chasserades**

**Opération : 41450000233**

**Date : 06/07/2016**

Surface : 600 m<sup>2</sup>

EFFECTIF PAR CLASSE DE TAILLE													
Classes	TRF												
10	0												
20	1												
30	0												
40	2												
50	2												
60	9												
70	2												
80	0												
90	0												
100	0												
110	6												
120	8												
130	6												
140	15												
150	2												
160	4												
170	2												
180	2												
190	9												
200	9												
210	5												
220	1												
230	1												
240	1												
250	1												
260	0												
270	1												
280	0												
<b>TOTAL</b>	<b>89</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>



**STATION 0648###9**

**Chassezac à Chasserades**

<b>LOCALISATION</b>	<i>Localisation / Département</i>
Agence de l'eau : Rhône - Méditerranée - Corse Département : Lozere Cours d'eau : Chassezac Affluent de : Commune : Chasserades Lieu-dit : Pont de l'hermet Localisation : Limite aval 31T0567024/4931699 limite amont 0566943/4931507 Abscisse : 719832 m Ordonnée : 1949231 m	
<i>Localisation IGN</i>	<i>Principales caractéristiques de la station</i>
Carte n°	Code hydrographique : V5040500 Point Kilométrique aval : Altitude : 1035 m Distance à la source : 13 Km Pente IGN : 12 pm Surface bassin versant : 48 Km <sup>2</sup>
	Longueur de la station : 120 m Largeur du lit mineur : 5.5 m
	Catégorie piscicole : Première catégorie Type écologique station : Non renseigné
	<i>Contexte piscicole</i>
	Nom du contexte : Chassezac amont Domaine : Salmonicole Espèce repère : Truite fario
Fédération Nationale de la Pêche en France Fédération de la Lozère	


**Chassezac à Chasserades**
**Opération : 41450000252**
**Date : 20/07/2017**

<b>Renseignements halieutiques</b>		<b>Observations sur le repeuplement</b>	
Fréquentation par les pêcheurs	: Moyenne		
Empoisonnement	: Non		
Droit de Pêche	: Droit de pêche exercé par une AA		

<b>Caractéristiques morphodynamiques</b>							
Type d'écoulement	Import. relative en %	Prof. moy. en m.	Granulométrie		Type de colmatage	Végétation aquatique	
			Dominante	Accessoire		Dominante	Rec en %
COURANT	38	0,14	Blocs	Pierres grossières	Pas de colmatage	Pas de végétation	
PLAT	52	0,27	Pierres grossières	Graviers	Pas de colmatage	Pas de végétation	
PROFOND	10	0,65	Blocs	Sables grossiers	Pas de colmatage	Hélophytes	

<b>Abris pour les poissons</b>		<b>Observations : Abris / Végétation / Colmatage</b>	
Sinuosité	Cours d'eau sinueux		
Ombrage	Rivière assez couverte		
<i>Types d'abris : Abondance/importance</i>			
Trous, Fosses	Moyenne		
Sous-berges	Importante		
Granulométrie	Importante		
Embâcles, Souches	Faible		
Végétation aquatique	Nulle		
Végétation rivulaire	Nulle		

**Renseignements sur la pêche**

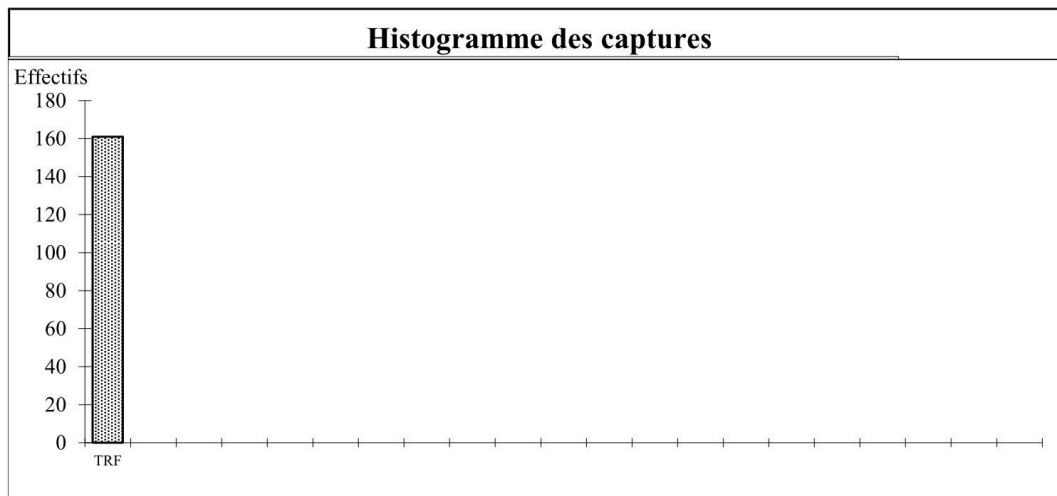
<b>Conditions de pêche</b>		<b>Observations sur la pêche</b>	
Hydrologie	: Basses eaux		
Turbidité	: Nulle (fond visible)		
Température	: 14.1 °C		
Conductivité	: 187 µS/cm		
Débit	:		

Longueur prospectée	: 120 m	Largeur de la lame d'eau	: 5.52 m
Largeur prospectée	: 5.52 m	Pente de la ligne d'eau	:
Surface prospectée	: 662.4 m <sup>2</sup>	Section mouillée	: 1.44 m <sup>2</sup>
Temps de pêche	: 80 mn	Dureté	:

<b>Observations générales</b>


**Chassezac à Chasserades**
**Opération : 41450000252**
**Date : 20/07/2017**
**Surface : 662.4 m<sup>2</sup>**

Espèces	Estimation de peuplement (Méthode De Lury)									
	P1	P2	Efficacité	Effectif estimé	Intervalle de confiance	Densité Hectare	% de l'effectif	Biomasse Kg/Hectare	% du poids	
Truite de rivière TRF	103	37	64	161	+/- 20	2427	100	127	100	
<b>TOTAL - Nb Esp : 1</b>										
	103	37				2427		127		





PÊCHE

Opération : 41450000252

Date : 20/07/2017

Surface : 662.4 m<sup>2</sup>

Chassezac à Chasserades

		EFFECTIF PAR CLASSE DE TAILLE											
Classes	TRF												
10	0												
20	0												
30	0												
40	0												
50	2												
60	11												
70	28												
80	14												
90	1												
100	0												
110	0												
120	4												
130	7												
140	6												
150	8												
160	8												
170	5												
180	6												
190	1												
200	6												
210	9												
220	10												
230	3												
240	2												
250	5												
260	1												
270	2												
280	0												
290	1												
300	0												
<b>TOTAL</b>	<b>140</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>



**STATION 0648###9**

**Chassezac à Chasserades**

<b>LOCALISATION</b>	
Agence de l'eau	: Rhône - Méditerranée - Corse
Département	: Lozère
Cours d'eau	: Chassezac
Affluent de	:
Commune	: Chasserades
Lieu-dit	: Pont de l'hermet
Localisation	: Limite aval 31T0567024/4931699 limite amont 0566943/4931507
Abscisse	: 719832 m
Ordonnée	: 1949231 m

<i>Localisation / Département</i>

<i>Localisation IGN</i>
Carte n°

<i>Principales caractéristiques de la station</i>	
Code hydrographique	: V5040500
Point Kilométrique aval	:
Altitude	: 1035 m
Distance à la source	: 13 Km
Pente IGN	: 12 pm
Surface bassin versant	: 48 Km <sup>2</sup>
-----	
Longueur de la station	: 120 m
Largeur du lit mineur	: 5.5 m
-----	
Catégorie piscicole	: Première catégorie
Type écologique station	: Non renseigné
-----	

Fédération Nationale de la Pêche en France  
Fédération de la Lozère

<i>Contexte piscicole</i>	
Nom du contexte	: Chassezac amont
Domaine	: Salmonicole
Espèce repère	: Truite fario


**Opération : 4145000299**
**Date : 16/07/2019**
**Chassezac à Chasserades**

<b>Renseignements halieutiques</b> Fréquentation par les pêcheurs : Faible Empoisonnement : Non Droit de Pêche : Droit de pêche exercé par une AA	<b>Observations sur le repeuplement</b>    
--	---

<b>Caractéristiques morphodynamiques</b>							
Type d'écoulement	Import. relative en %	Prof. moy. en m.	Granulométrie		Type de colmatage	Végétation aquatique	
			Dominante	Accessoire		Dominante	Rec en %
COURANT	38	0,17	Blocs	Pierres grossières	Pas de colmatage	Pas de végétation	
PLAT	52	0,24	Pierres grossières	Graviers	Pas de colmatage	Pas de végétation	
PROFOND	10	0,44	Blocs	Sables grossiers	Pas de colmatage	Hélophytes	

<b>Abris pour les poissons</b> Sinuosité : Cours d'eau sinueux Ombrage : Rivière assez couverte <i>Types d'abris : Abondance/importance</i> Trous, Fosses : Moyenne Sous-berges : Importante Granulométrie : Moyenne Embâcles, Souches : Faible Végétation aquatique : Nulle Végétation rivulaire : Nulle	<b>Observations : Abris / Végétation / Colmatage</b>    
--	--

**Renseignements sur la pêche**

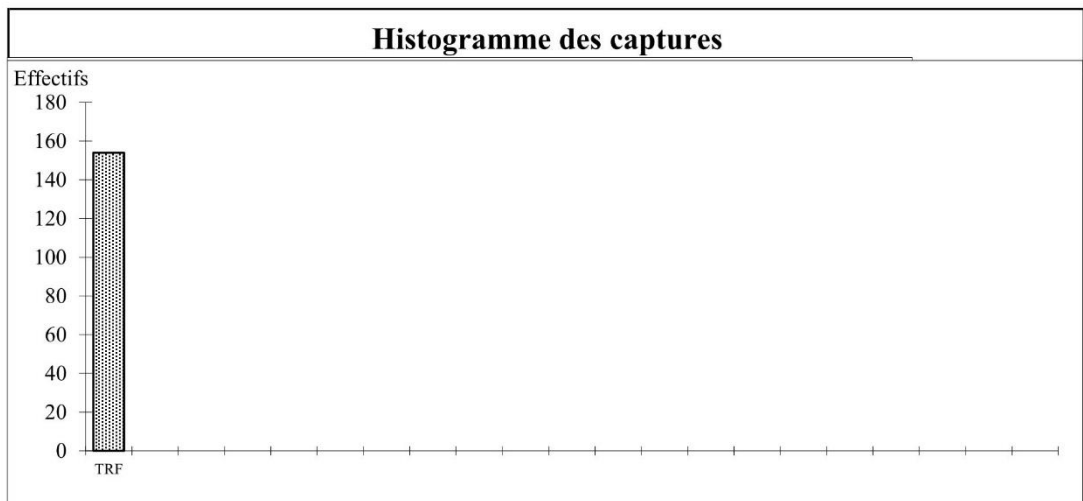
<b>Conditions de pêche</b> Hydrologie : Non renseigné Turbidité : Nulle (fond visible) Température : 12.5 °C Conductivité : 186 µS/cm Débit :	<b>Observations sur la pêche</b>    
--	--

Longueur prospectée : 155 m	Largeur de la lame d'eau : 5.52 m
Largeur prospectée : 5.52 m	Pente de la ligne d'eau :
Surface prospectée : 855.6 m <sup>2</sup>	Section mouillée : 1.28 m <sup>2</sup>
Temps de pêche : 50 mn	Dureté :

<b>Observations générales</b>
-------------------------------


**Chassezac à Chasserades**
**Opération : 41450000299**
**Date : 16/07/2019**
**Surface : 855.6 m<sup>2</sup>**

Espèces	Estimation de peuplement (Méthode De Lury)									
	P1	P2	Efficacité	Effectif estimé	Intervalle de confiance	Densité Hectare	% de l'effectif	Biomasse Kg/Hectare	% du poids	
Truite de rivière TRF	127	22	83	154	+/- 6	1795	100	114	100	
<b>TOTAL - Nb Esp : 1</b>										
	127	22				1795		114		





**Chassezac à Chasserades**

**Opération : 41450000299**

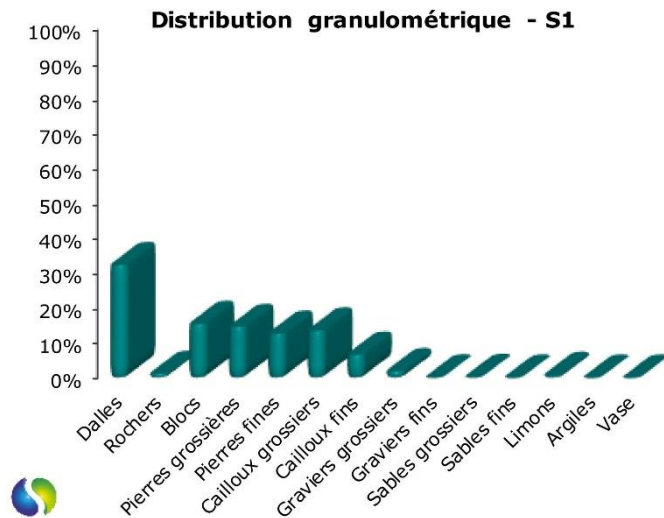
**Date : 16/07/2019**

Surface : 855.6 m<sup>2</sup>

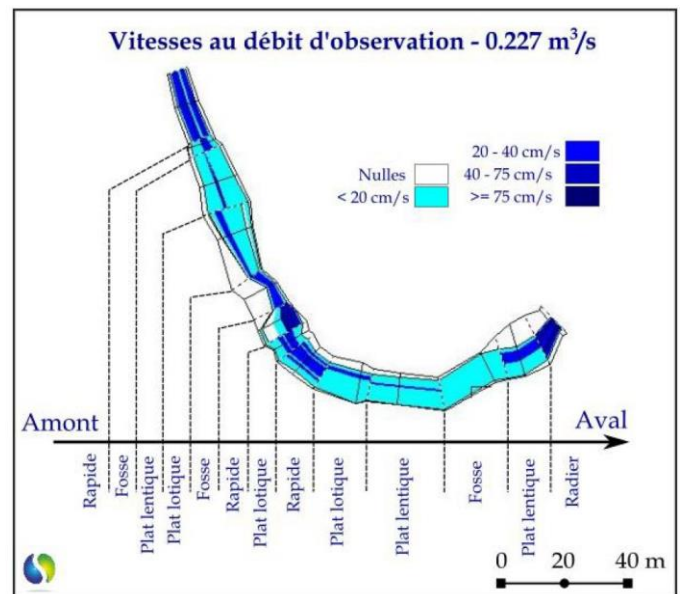
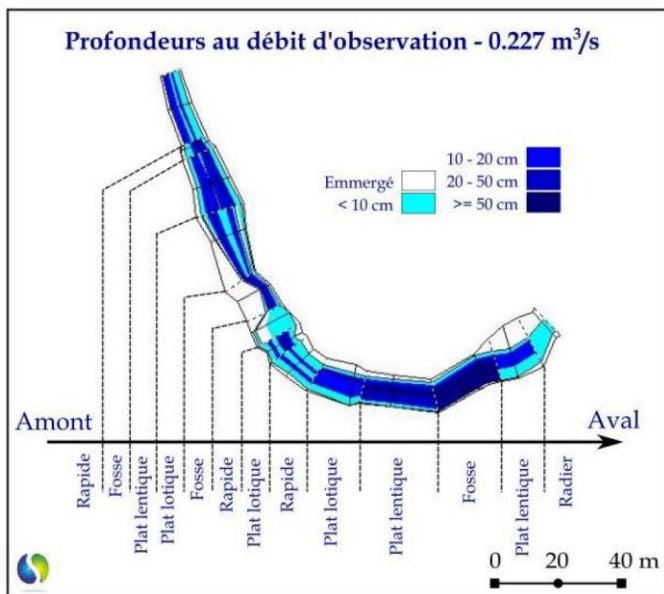
EFFECTIF PAR CLASSE DE TAILLE														
Classes	TRF													
10	0													
20	0													
30	0													
40	0													
50	18													
60	30													
70	16													
80	0													
90	0													
100	0													
110	1													
120	3													
130	7													
140	4													
150	3													
160	2													
170	2													
180	5													
190	3													
200	11													
210	8													
220	8													
230	10													
240	5													
250	4													
260	3													
270	4													
280	0													
290	1													
300	0													
310	1													
320	0													
<b>TOTAL</b>	<b>149</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

## ANNEXE 10 : CARACTERISTIQUES DES STATIONS DE PECHE EN 2019 (ECCEL ENVIRONNEMENT 2020)

### Station 1 – aval immédiat barrage



Distribution granulométrique



Successions d'écoulements de la station S1, vues en plan modélisées pour les hauteurs d'eau et vitesse au débit d'observation

Type	Surface cumulée (m <sup>2</sup> )	% surface totale	Nombre de points pêchés	Profondeur moy. points pêchés (cm)
Radier	144	8,7	6	18
Rapide	310	18,7	14	35
Plat lent	609	36,8	28	47
Fosse	261	15,8	12	88
Alternances courtes lotiques /lentiques	331	20	15	35
<b>Total</b>	<b>1655</b>	<b>100</b>	<b>75</b>	

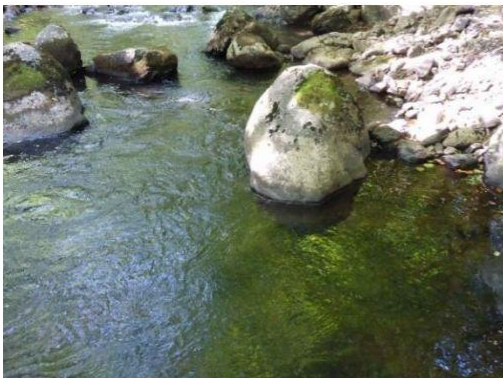
*Caractérisation des faciès d'écoulement échantillonnés*



*Rapides*



*Plat lentique*



*Blocs*

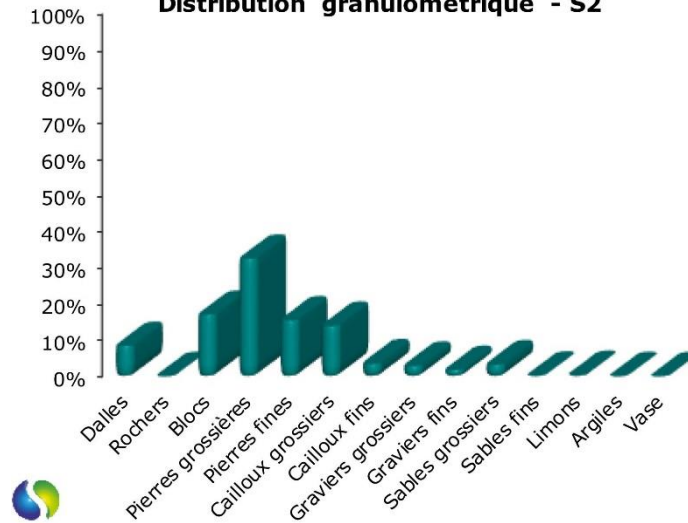


*Radier*

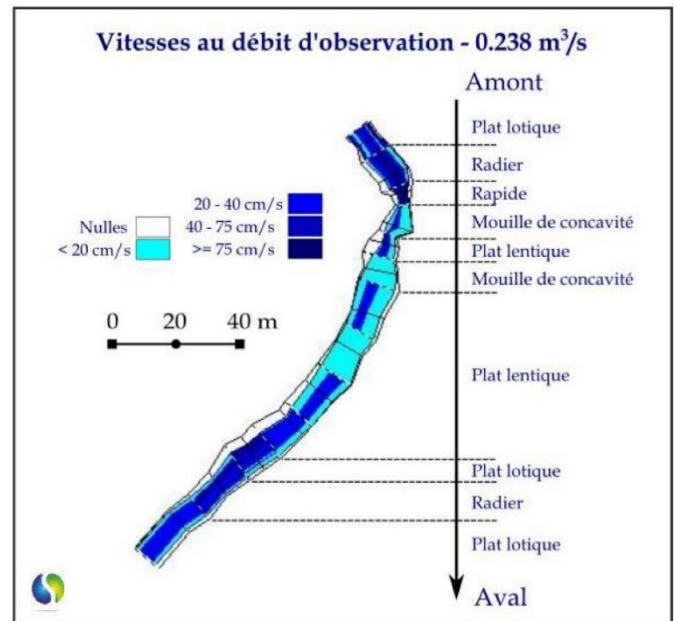
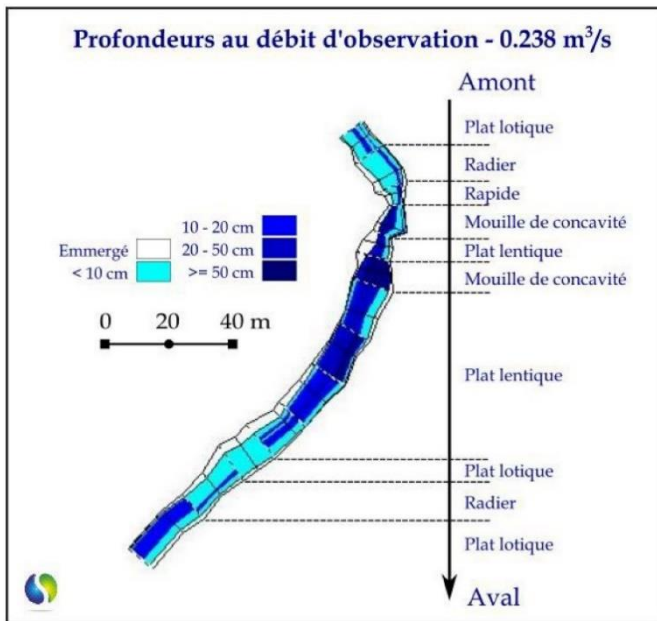
*Photos de la station*

### Station 2 – aval éloigné

#### Distribution granulométrique - S2



#### Distribution granulométrique



*Successions d'écoulements de la station S2, vues en plan modélisées pour les hauteurs d'eau et vitesse au débit d'observation*

Type	Surface cumulée (m <sup>2</sup> )	% surface totale	Nombre de points pêchés	Profondeur moy. points pêchés (cm)
Radier	373	24.4	17	15
Rapide	19	1.2	1	25
Plat courant	392	25.7	20	17
Plat lent	485	31.8	24	47
Mouille de concavité	258	16.9	13	77
<b>Total</b>	<b>1527</b>	<b>100</b>	<b>75</b>	

#### *Caractérisation des faciès d'écoulement échantillonnés*



*Radier*



*Plat lent*



*Atterrissement en rive droite*



*Végétation surplombante en berge*

*Photos de la station*

## ANNEXE 11 : PECHE ELECTRIQUES 2019 – EFFECTIFS OBSERVES PAR CLASSE DE TAILLE

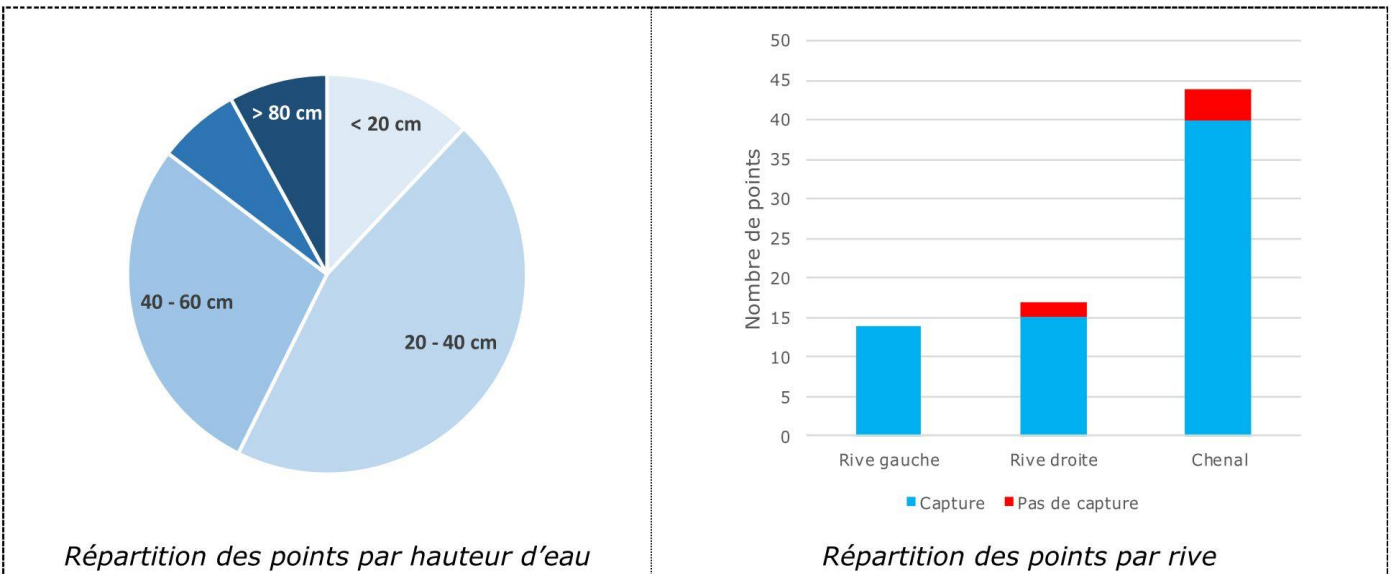
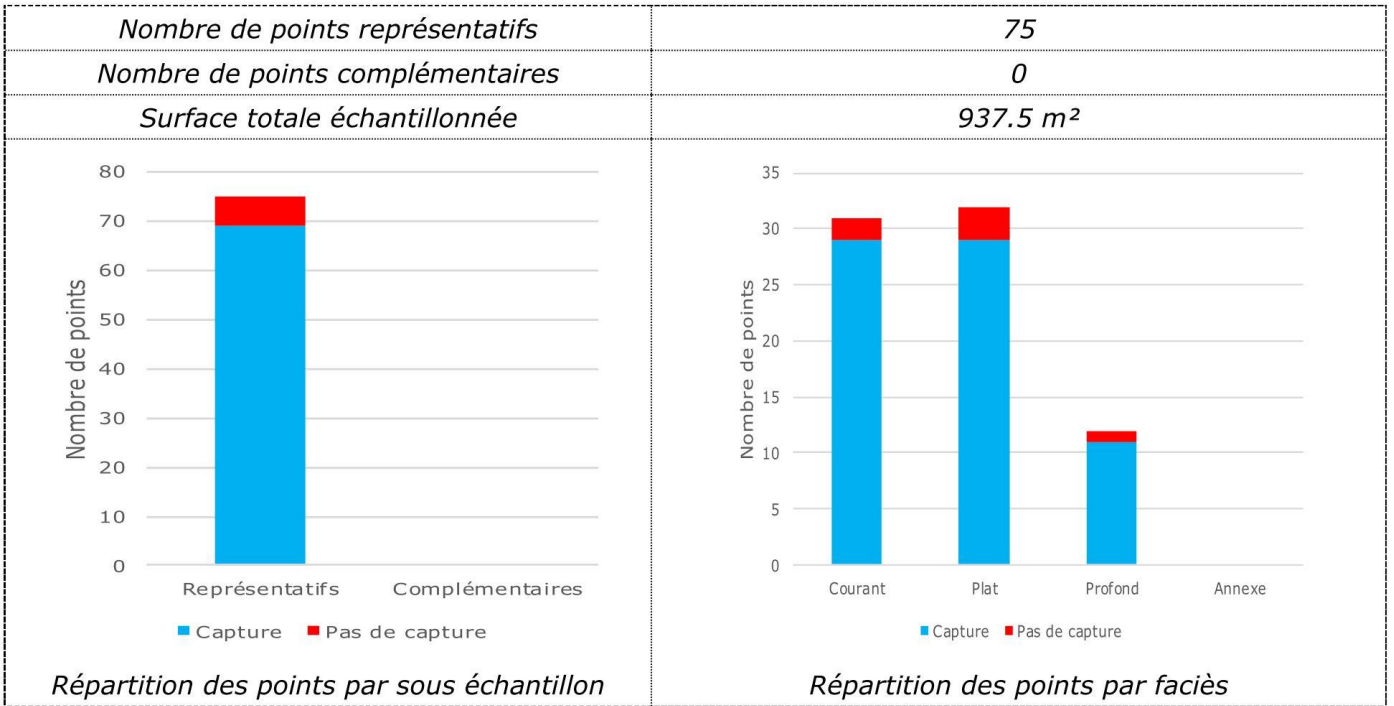
### Station 1- aval immédiat

**S1**

	CHE	GOU	LOF	TRF	VAI
[0-10[					
[10-20[					
[20-30[				1	
[30-40[					
[40-50[				1	
[50-60[				15	1
[60-70[		1		26	
[70-80[				40	1
[80-90[				19	
[90-100[				2	
[100-110[		2	1	1	
[110-120[		4		6	
[120-130[		1		8	
[130-140[				8	
[140-150[				11	
[150-160[		1		12	
[160-170[				3	
[170-180[				7	
[180-190[				13	
[190-200[				8	
[200-210[				11	
[210-220[				7	
[220-230[				1	
[230-240[				6	
[240-250[				1	
[250-260[					
[260-270[					
[270-280[					
[280-290[					
[290-300[					
[300-310[					
[310-320[					
[320-330[					
[330-340[					
[340-350[					
[350-360[				1	

**S1**

	Effectifs totaux	Densité surfacique observée (N/Ha)	Densité linéaire observée (N/100m)	Biomasse observée(Kg)	Biomasse observée (kg/Ha)	Biomasse observée (kg/100m)
CHE						
GOU	9	93,5	11,7	0,16	1,63	0,2
LOF	1	10,4	1,3	0,01	0,08	0,01
TRF	202	2099	262	6,18	64,2	8,02
VAI	2	20,8	2,6	0,01	0,06	0,01



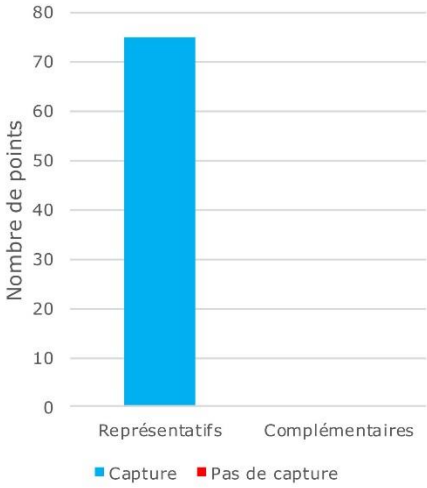
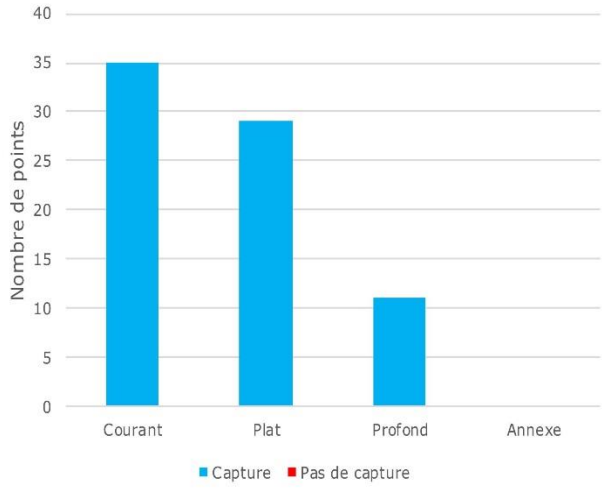
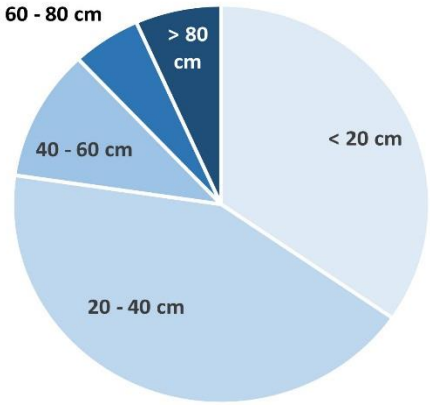
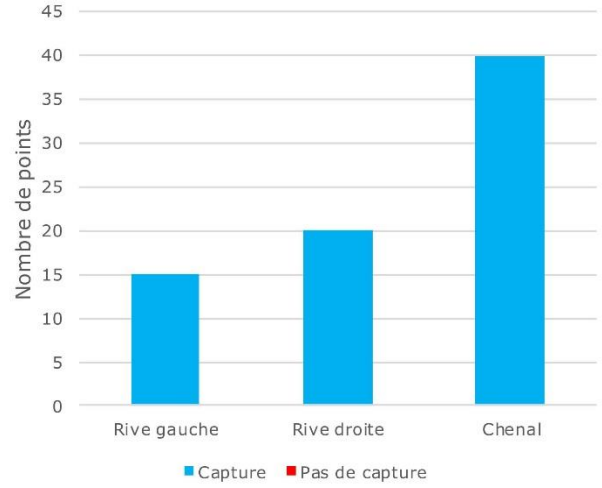
**Station 2 - aval éloigné**

**S2**

	CHE	GOU	LOF	TRF	VAI
[0-10[					
[10-20[					
[20-30[					
[30-40[					
[40-50[					107
[50-60[					474
[60-70[				1	182
[70-80[	6			12	48
[80-90[	20	1		26	28
[90-100[	6			13	
[100-110[	3			6	
[110-120[	3	2			
[120-130[	1			1	
[130-140[				1	
[140-150[	1			4	
[150-160[		1		4	
[160-170[				5	
[170-180[				8	
[180-190[				9	
[190-200[				8	
[200-210[				3	
[210-220[				3	
[220-230[					
[230-240[				4	
[240-250[				1	
[250-260[				2	
[260-270[					
[270-280[				2	
[280-290[				1	
[290-300[					
[300-310[				1	
[310-320[					
[320-330[					
[330-340[					
[340-350[					
[350-360[					

**S2**

	Effectifs totaux	Densité surfacique observée (N/Ha)	Densité linéaire observée (N/100m)	Biomasse observée(kg)	Biomasse observée (kg/Ha)	Biomasse observée (Kg/100m)
CHE	40	427	53,3	0,27	2,88	0,36
GOU	4	42,7	5,33	0,07	0,73	0,09
LOF						
TRF	115	1227	153	4,73	50,4	6,3
VAI	839	8949	1119	0,87	9,31	1,16

<p><i>Nombre de points représentatifs</i></p>	<p><b>75</b></p>
<p><i>Nombre de points complémentaires</i></p>	<p><b>0</b></p>
<p><i>Surface totale échantillonnée</i></p>	<p><b>937.5 m<sup>2</sup></b></p>
<p><i>Répartition des points par sous échantillon</i></p> 	<p><i>Répartition des points par faciès</i></p> 
<p><i>Répartition des points par hauteur d'eau</i></p> 	<p><i>Répartition des points par rive</i></p> 

**ANNEXE 12 : RELEVES PHYTOPLANCTONIQUES SUR LA RETENUE DE PUYLAURENT EN 2018 (SOURCE : AGENCE RHONE-MEDITERRANEE-CORSE ET STE)**

Embranchement	Nom taxon	Code Sandre	19/04/2018	23/05/2018	25/07/2018	19/09/2018
BACILLARIOPHYTA	Achnanthesidium	9356		3.7	1.8	0.8
	Asterionella formosa	4860	966.9	383.1	1.8	17.1
	Aulacoseira	9476	29.5			
	Diatomées centriques indéf < 10 µm	6598		1.8		
	Diatomées pennées indéf 30- 100 µm	6598	3.7			
	Encyonema	9378	1.8			
	Encyonema silesiacum	7443				0.8
	Fragilaria	9533				0.8
	Fragilaria crotonensis	6666				52.0
	Navicula	9430	1.8	3.7		
	Navicula radiosa	8106				0.8
	Nitzschia	9804		1.8		1.6
	Punctulata radiosa	8731				66.6
Stephanodiscus minutulus	8753	390.4			8.1	
CHAROPHYTA	Hakathrix getatnosa	5664		1.8		3.2
CHLOROPHYTA	Ankya ineme	5595			162.7	
	Ankya judayi	5596			40.7	
	Chlamydomonas < 10 µm	6016	3.7	3.7		40.6
	Chlamydomonas 10 - 20 µm	6016	453.0			
	Chlorella	5929	16.6	23.9	179.4	37.4
	Chlorococcales indéf	4746		27.6		
	Chlorophycées coloniales indéf 2-5 µm	24936			678.6	
	Chlorophycées flagellées indéf diam 2 - 5 µm	3332				1.6
	Chlorophycées flagellées indéf diam 5 - 10 µm	3332				6.5
	Choricystis minor	10245		23.9		
	Coenochloris hindaka	20091			467.8	27.6
	Desmodesmus armatus	31930		7.4		
	Dictyosphaerium pulchellum	5648	66.3			
	Monoraphidium dybowskii	10249				4.1
	Oocystis	5752				9.7
	Oocystis lacustris	5757			9.2	25.2
	Oocystis parva	5758			149.8	11.4
	Scenedesmus disciformis	9277				29.2
	Tetrastrum triangulare	9300	27.6			
	Westella botryoidea	5922				29.2
CRYPTOPHYTA	Cryptomonas	6269	27.6	5.5	3.7	6.5
	Cryptomonas marssonii	6273	1.8		1.8	8.9
	Cryptomonas ovata	6274				26.8
	Plagioselmis nannoplantica	9634	534.1	707.2	216.3	143.7
CYANOBACTERIA	Aphanizomenon flos-aquae	6291			72.1	45.5
	Aphanizomenon issatschenkoi	9668				409.3
DINOPHYTA	Ceratium hirundinella	6553			3.7	
	Gymnodinium lantzschii	6559		3.7		
	Peridinium	6577		1.8		
EUCLENOPHYTA	Trachelomonas	6527			1.8	0.8
HAPTOPHYTA	Erkenia subaequiciliata	6149		9.2	3.7	
HETEROKONTOPHYTA	Chrysooccus	9570	25.8		27.7	
	Chrysooccus cordiformis	40762	11.0		1.8	
	Dinobryon crenulatum	9577			3.7	
	Dinobryon divergens	6130	29.5		31.4	
	Kephyrion	6150	1.8		3.7	
	Kephyrion inconstans	31980	1.8			
	Kephyrion rubri-clausti	6152			1.8	
	Kephyrion spirale	20175			1.8	
	Mallomonas	6209	3.7			
	Pseudopedinella elastica	20753	1.8			0.8
	Synura	6220	3.7			
CHOANOZOA	Salpingoeca	6169		29.5		
	Nombre de taxons		22	17	23	29
	Nombre de cellules/ml		2604	1239	2067	1017

**ANNEXE 13 : AP DEROGATOIRE 2022**

**Direction départementale  
des territoires**

ARRÊTÉ PRÉFECTORAL N° DDT-BIEF-2022-244-0001 DU 1<sup>ER</sup> SEPTEMBRE 2022  
MODIFIANT LE RÉGIME DES LÂCHURES DE L'ARRÊTÉ N° 90-0499 DU 4 MAI 1990 PORTANT  
AUTORISATION DE MISE EN EAU ET D'EXPLOITATION D'UN BARRAGE  
SUR LA RIVIÈRE LE CHASSEZAC AU LIEU-DIT « PUYLAURENT »,  
COMMUNES DE PRÉVENCHÈRES ET DE LA BASTIDE-PUYLAURENT

Le préfet de la Lozère  
Chevalier de l'ordre national du Mérite

**VU** le code de l'environnement ;

**VU** le décret du 9 mars 2022 portant nomination de M. Philippe CASTANET en qualité de préfet de la Lozère ;

**VU** le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) 2022-2027 du bassin Rhône-Méditerranée approuvé par le préfet coordonnateur de bassin le 21 mars 2022 ;

**VU** le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) du bassin versant de l'Ardèche approuvé par arrêté interpréfectoral du 29 août 2012 ;

**VU** l'arrêté n° 90-0499 du 4 mai 1990 portant autorisation de mise en eau et d'exploitation d'un barrage sur la rivière Le Chassezac au lieu-dit « Puylaurent », communes de Prévencières et de la Bastide-Puylaurent ;

**VU** l'arrêté n° 90-0514 du 7 mai 1990 portant autorisation de disposer de l'énergie de la rivière Le Chassezac pour la mise en service d'une usine hydroélectrique située au lieu-dit Puylaurent », communes de Prévencières et de la Bastide-Puylaurent ;

**VU** l'arrêté préfectoral n° DDT-BIEF-2020-189-0004 en date du 7 juillet 2020 portant changement de bénéficiaire de l'arrêté n° 90-0499 du 4 mai 1990 portant autorisation de mise en eau et d'exploitation d'un barrage sur la rivière Le Chassezac au lieu-dit « Puylaurent », communes de Prévencières et de la Bastide-Puylaurent et de l'arrêté complémentaire n° 970214 en date du 4 mars 1997 à l'arrêté n° 90-0499 du 4 mai 1990 portant autorisation de mise en eau et d'exploitation d'un barrage sur la rivière Le Chassezac au lieu-dit « Puylaurent », communes de Prévencières et de la Bastide-Puylaurent ;

**VU** l'arrêté préfectoral n° PREF-BDPPAT 2022-103-002 du 13 avril 2022 portant délégation de signature à Mme Agnès DELSOL, directrice départementale des territoires de la Lozère ;

**VU** la demande d'EDF en date du 5 décembre 2021, complétée le 12 mai 2022, de modifier le régime des lâchures depuis le barrage de Puylaurent ;

**VU** l'avis de l'office français de la biodiversité en date du 13 juin 2022 ;

**VU** l'avis de la direction régionale de l'environnement de l'aménagement et du logement en date du 21 juin 2022 ;

**VU** la procédure contradictoire et les observations émises en date du 29 juillet 2022 ;

**CONSIDÉRANT** que l'article 5 de l'arrêté n° 90-0499 portant autorisation de mise en eau et d'exploitation d'un barrage sur la rivière Le Chassezac au lieu-dit « Puylaurent » encadre le régime des lâchures du barrage ;

**CONSIDÉRANT** que le mode d'exploitation actuel avec le régime des lâchures prescrit dans l'article 5 de l'arrêté n° 90 0499 engendre une problématique de sûreté en aval de l'aménagement et que ce fonctionnement a occasionné un événement qualifié de significatif pour la sûreté par ouverture intempestive du jet creux en janvier 2017 ;

**CONSIDÉRANT** que l'actualisation 2022 de l'étude de danger confirme un risque de sur-débit à l'aval du jet creux et préconise de modifier les modalités d'exploitation hors crue de l'ouvrage pour fiabiliser le fonctionnement de ce jet creux ;

**CONSIDÉRANT** que cette modification pourra être revue pour rendre le niveau de risque conforme à la réglementation relative à la sécurité des ouvrages hydrauliques et/ou en cas d'impacts significatifs pour le milieu aquatique ;

## ARRÊTE

### Article 1 – modification du régime de lâchures

L'article 5 « régime des lâchures » de l'arrêté n° 90-0499 est modifié comme suit :

**Au lieu de :**

1) pendant la période du 16 septembre au 14 juin :

- l'augmentation de débit de la valeur du débit réservé de 500 l/s ou de celle du débit naturel à la valeur de 3 m<sup>3</sup>/s sera linéaire pendant 6 minutes au minimum ;
- un palier de 18 minutes au moins sera observé à 3 m<sup>3</sup>/s ;
- les variations de 3 m<sup>3</sup>/s à 6,6 m<sup>3</sup>/s seront linéaires pendant 6 minutes au minimum ;
- la diminution du débit de 3 m<sup>3</sup>/s à la valeur du débit réservé de 500 l/s ou de celle du débit naturel sera linéaire pendant 6 minutes au minimum.

2) pendant la période du 15 juin au 15 septembre :

- l'augmentation de débit de la valeur du débit garanti de 500 l/s à la valeur de 3 m<sup>3</sup>/s sera linéaire pendant 6 heures au minimum ;
- un palier de 6 heures au moins sera observé à 3 m<sup>3</sup>/s ;
- les variations de 3 m<sup>3</sup>/s à 6,6 m<sup>3</sup>/s seront linéaires pendant 30 minutes au minimum. Leur nombre n'excédera pas deux variations par 24 heures à partir du moment où le débit aura été porté de 500 l/s à 3 m<sup>3</sup>/s. Aucune variation de débit sous la valeur de 3 m<sup>3</sup>/s ne sera permise pendant une durée minimale de 5 jours consécutifs ;
- la diminution du débit de 3 m<sup>3</sup>/s à 0,5 m<sup>3</sup>/s sera linéaire pendant 6 heures au minimum ;
- dès que le débit aura atteint la valeur de 500l/s, aucune variation ne sera permise pendant une durée minimale de cinq jours consécutifs.

3) quelle que soit la période, lors d'un déversement, les vannes pourront être ouvertes de manière à laisser s'écouler au plus la valeur du débit entrant dans la retenue.

**Lire :**

1) pendant la période du 16 septembre au 14 juin :

Au démarrage :

- en n'utilisant que le groupe de turbinage pour la prise de charge, le passage du débit naturel ou du débit réservé de 500 l/s à 3 m<sup>3</sup>/s se fait à minima en 1 minute 40 secondes ;
- un palier de 30 minutes est observé à 3 m<sup>3</sup>/s ;
- le passage de 3 m<sup>3</sup>/s à 6,6 m<sup>3</sup>/s se fait en 6 minutes ;

À l'arrêt :

- la diminution du débit de 6,6 m<sup>3</sup>/s à 3 m<sup>3</sup>/s se fait en 6 minutes ;
- un palier de 30 minutes est observé à 3 m<sup>3</sup>/s avant l'arrêt du groupe ;
- en n'utilisant que le groupe de turbinage pour la baisse de charge, le passage du débit turbiné de 3 m<sup>3</sup>/s au débit naturel ou du débit réservé de 500 l/s se fait à minima en 1 minute 40 secondes.

2) pendant la période du 15 juin au 15 septembre :

Au démarrage :

- en n'utilisant que le groupe de turbinage pour la prise de charge, le passage du débit naturel ou du débit réservé de 500 l/s à 3 m<sup>3</sup>/s se fait à minima en 1 minute 40 secondes ;
- un palier d'1 heure est observé à 3 m<sup>3</sup>/s ;
- le passage de 3 m<sup>3</sup>/s à 6,6 m<sup>3</sup>/s se fait en 30 minutes ;

À l'arrêt :

- la diminution du débit de 6,6 m<sup>3</sup>/s à 3 m<sup>3</sup>/s se fait en 30 minutes ;
- en n'utilisant que le groupe de turbinage pour la baisse de charge, le passage du débit turbiné de 3 m<sup>3</sup>/s au débit naturel ou du débit réservé de 500 l/s se fait à minima en 1 minute 40 secondes.

3) quelle que soit la période, lors d'un déversement, les vannes pourront être ouvertes de manière à laisser s'écouler au plus la valeur du débit entrant dans la retenue.

Le dernier alinéa de l'article 5 de l'arrêté n° 90-0499 du 4 mai 1990 reste inchangé.

#### Article 2 – durée des modifications

Cette modification est autorisée jusqu'à la notification à EDF de l'arrêté de renouvellement des arrêtés n° 90-0499 du 4 mai 1990 et n° 90-0514 du 7 mai 1990. Cette modification sera intégrée à l'arrêté de renouvellement sous réserve de modifications qui pourraient intervenir au titre de la sécurité de l'ouvrage et/ou de la préservation du milieu aquatique.

#### Article 3 – prescriptions spécifiques

Afin de mesurer les impacts éventuels de ces modifications sur le milieu aquatique et d'apporter, le cas échéant, des mesures de corrections, le permissionnaire doit :

- définir le nombre moyen de montées et de descentes de débits pour chacune des deux périodes,
- observer la fréquence et les périodes de réalisation des lâchures,
- préciser les paliers de temps observés pour les augmentations et les diminutions de débits pour chacune des deux périodes.

Ces éléments sont transmis au service police de l'eau de la DDT après une période de mise en service de ces modifications d'un an.

Ces éléments sont complétés d'une description précise des habitats aquatiques potentiellement impactés par ces variations de débits.

#### Article 4 – maintien des autres prescriptions

Les prescriptions mentionnées aux autres articles de l'arrêté n° 90-0499 du 4 mai 1990 demeurent inchangées.

**Article 5 – droits des tiers**

Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

**Article 6 – publication et information des tiers**

En application de l'article R.181-44 du code de l'environnement :

- une copie de la présente autorisation est déposée dans les mairies de La Bastide-Puylaurent et de Prévencières ;
- un extrait de la présente autorisation, est affiché pendant une durée minimale d'un mois dans les communes de La Bastide-Puylaurent et de Prévencières. Un procès verbal de l'accomplissement de cette formalité est dressé par les soins du maire ;
- la présente autorisation est publiée sur le site internet de la préfecture de la Lozère ([www.lozere.gouv.fr](http://www.lozere.gouv.fr)) qui a délivré l'acte, pendant une durée minimale de quatre mois.

**Article 7 – voies et délais de recours**

Les décisions mentionnées aux articles L.181-12 à L.181-15 peuvent être déférées à la juridiction administrative :

1° Par les pétitionnaires ou exploitants, dans un délai de deux mois à compter du jour où la décision leur a été notifiée ;

2° Par les tiers intéressés en raison des inconvénients ou des dangers pour les intérêts mentionnés à l'article L.181-3, dans un délai de quatre mois à compter de :

- a) L'affichage en mairie dans les conditions prévues au 2° de l'article R.181-44 ;
- b) La publication de la décision sur le site internet de la préfecture prévue au 4° du même article,

Le délai court à compter de la dernière formalité accomplie. Si l'affichage constitue cette dernière formalité, le délai court à compter du premier jour d'affichage de la décision.

Les décisions mentionnées au premier alinéa peuvent faire l'objet d'un recours gracieux ou hiérarchique dans le délai de deux mois. Ce recours administratif prolonge de deux mois les délais mentionnés aux 1° et 2°.

Le tribunal administratif peut être saisi par l'application informatique « Télérecours citoyens » sur le site internet [www.telerecours.fr](http://www.telerecours.fr). Cette voie de saisie est obligatoire pour les avocats et les communes de plus de 3 500 habitants.

**Article 8 – exécution**

Le secrétaire général de la préfecture, la directrice départementale des territoires, le Colonel commandant le groupement de la gendarmerie de Lozère, le chef du service départemental de l'office français de la biodiversité ainsi que les maires de La Bastide-Puylaurent et de Prévencières sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui est notifié à EDF en tant que permissionnaire.

La directrice départementale des territoires

*Signé*

Agnès DELSOL

## ANNEXE 14 : MAITRISE DE VARIATIONS DES DEBITS

Ce paragraphe reprend les éléments liés aux essais sûreté réalisées et à la demande de d'évolution des conditions d'exploitation qui a fait l'objet d'un arrêté préfectoral (n° DDT-BIEF-2022-244-001)

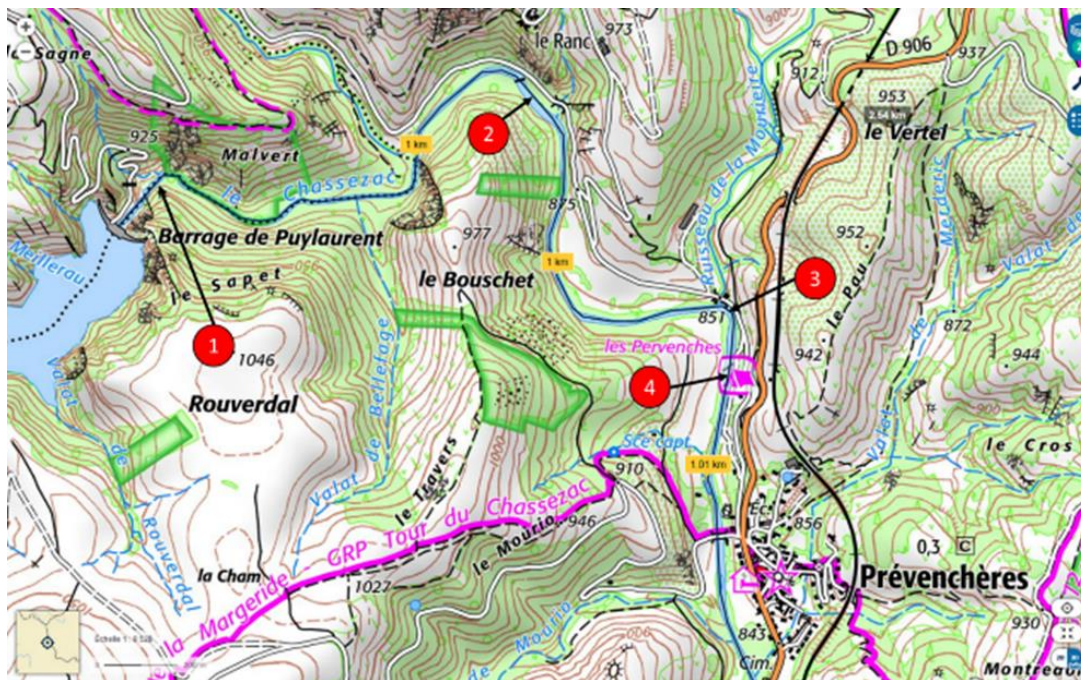
Les essais MVD (maitrise des variations de débits) réalisés en 2019 ont permis de s'assurer que les évolutions réalisées ne sont pas de nature à engendrer un risque d'un point de vue sûreté au-delà du fait que l'évolution a justement pour objectif de supprimer un risque sûreté (ouverture intempestive du jet creux).

### Points de mesure et d'observation

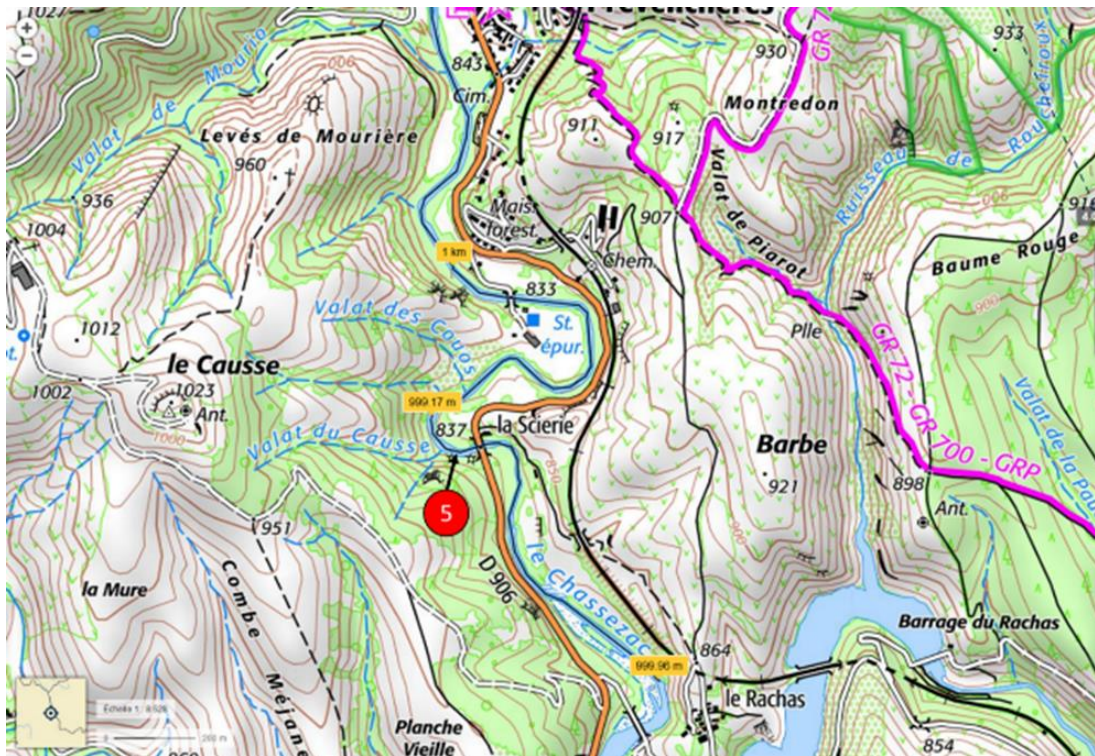
La longueur du tronçon entre le barrage de Puylaurent et la queue de retenue du Raschas est de l'ordre de 6 km et 7,5 km jusqu'au barrage.

Le profil de la rivière est plutôt torrentiel et rapide, le débit a pour effet d'augmenter la hauteur d'eau plus que la largeur du lit de la rivière ce qui est favorable pour la compatibilité des éclusées avec la vie piscicole. Il s'agit d'un enchaînement de rapides et trous d'eau.

Cinq sondes (kit NEMO) et deux mannequins (modèle enfant, modèle adulte) ont été installés sur le tronçon. Chaque sonde a été positionnée entre 1 m et 1,50 m de la berge dans des conditions de débit réservé.



Localisation des sondes amont (1 à 4).



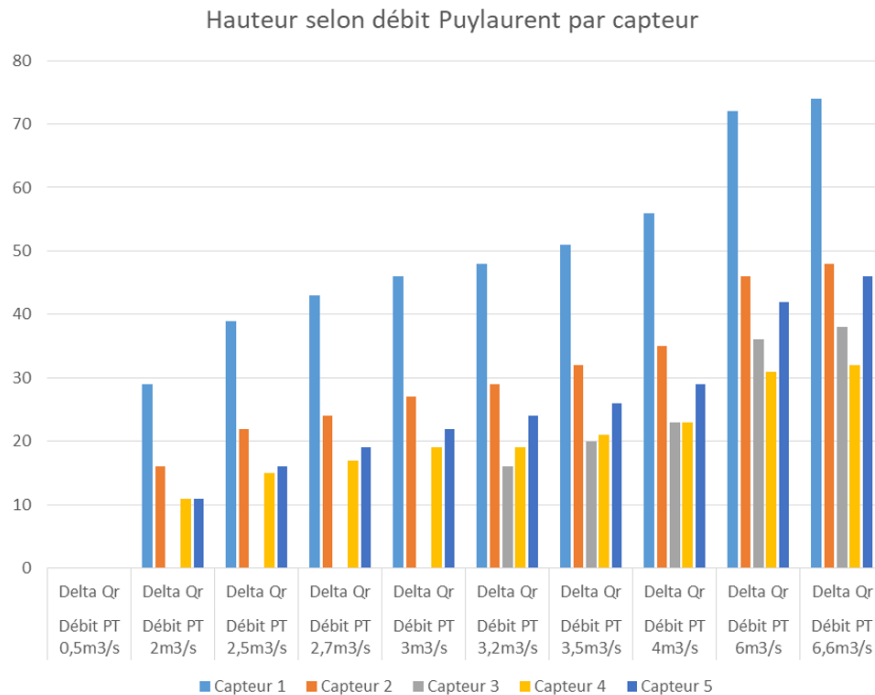
Localisation de la sonde la plus en aval (sonde 5).

### Résultat des essais

#### a) Détermination du débit dissuasif

Le débit dissuasif est déterminé par la différence entre la hauteur atteinte avec le débit restitué et la hauteur d'eau au débit réservé sur les différents points. En effet, à partir d'un certain niveau (limite de stabilité pour le pêcheur), le niveau d'eau devient dissuasif. Ici ce débit dissuasif a été estimé à 3 m<sup>3</sup>/s.

A noter que la valeur du débit réservé n'impacte pas la valeur du débit dissuasif.



*Hauteur d'eau (cm) enregistrée par les capteurs en fonction des débits testés*

#### b) Analyse des résultats et conclusion

Au vu des résultats constatés sur le démarrage avec paliers de 30 minutes, on considère qu'en été, un palier d'une heure à un débit de 3 m<sup>3</sup>/s permet d'atteindre un gradient significatif inférieur à 1 (inférieur à 1 cm/min), et donc qualifié comme faible.

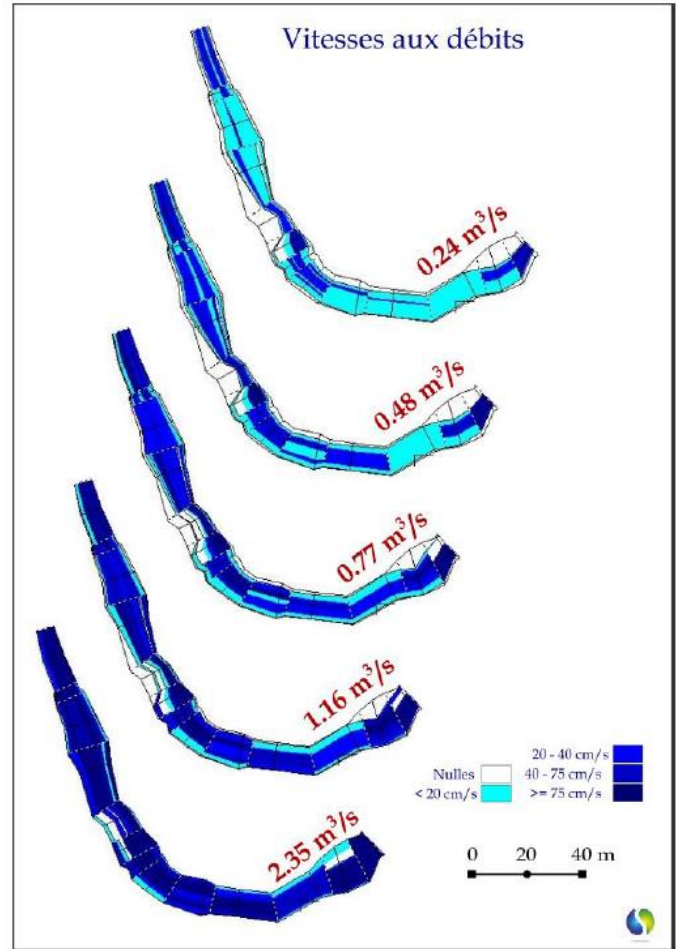
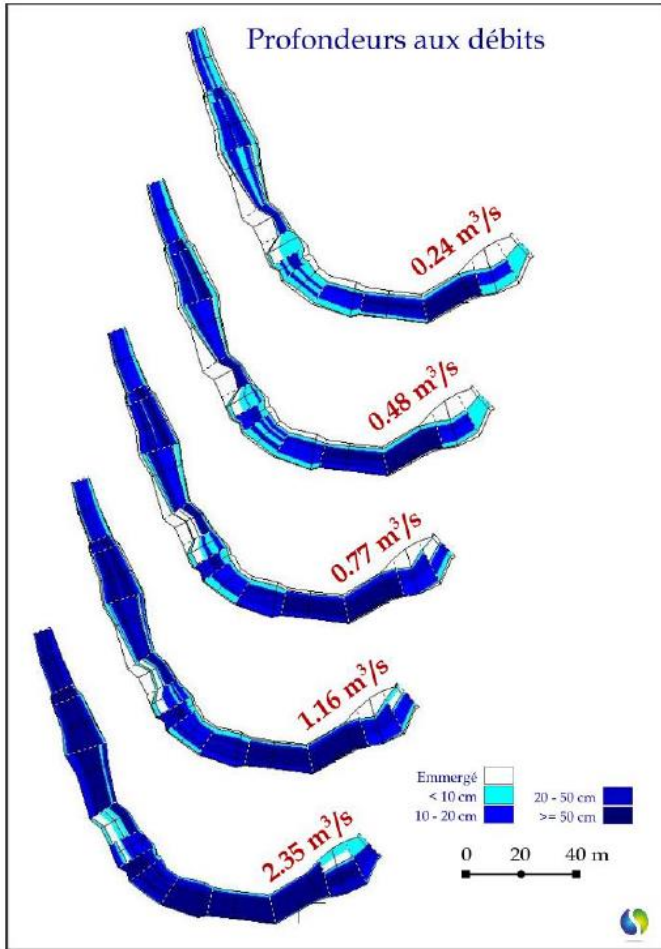
## ANNEXE 15 : ETUDE MICRO-HABITAT

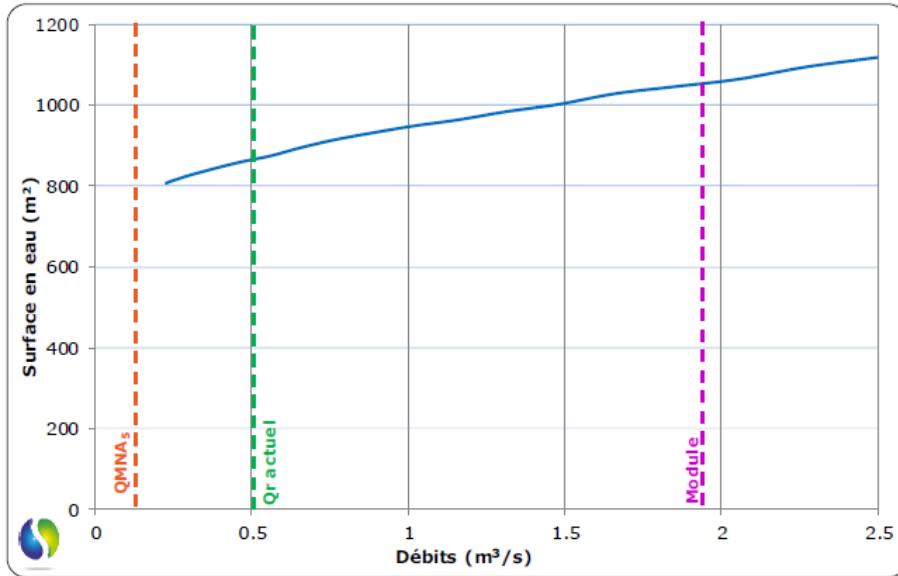
Ce paragraphe est basé sur l'étude de terrain réalisée par ECCEL les 10-11 octobre 2019.

Les relevés ont été réalisés à des débits d'observation de 227 l/s à la station S1 et 238 l/s à la station S2 (contexte d'étiage de fin de période estivale et débit réservé restitué dans la limite des entrants).

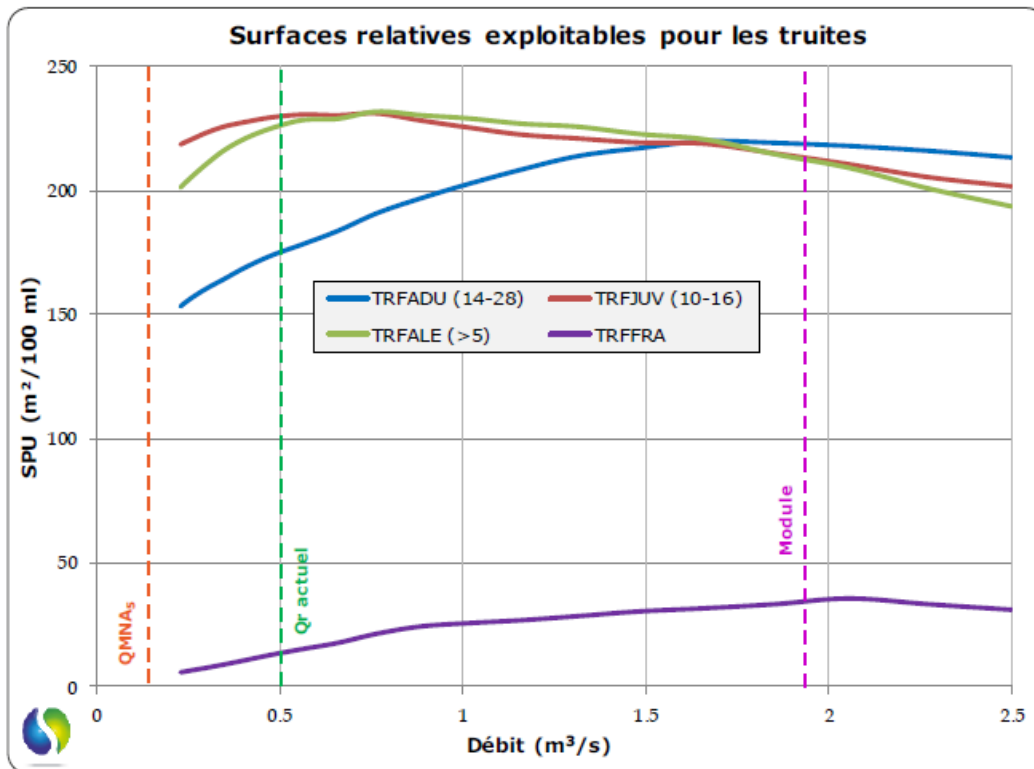
**Attention**, les débits-repères indiqués sur les graphes correspondent aux valeurs estimées en T° historiques et non en T° redressées. Depuis la date de l'étude, les modèles ont permis d'améliorer les évaluations : les modules et QMNA5 tenant compte du changement climatique (en T° redressées) sont légèrement inférieurs : Module 1,78 (et non 1,93) m<sup>3</sup>/s ; QMNA5 0,075 (et non 0,135) m<sup>3</sup>/s.

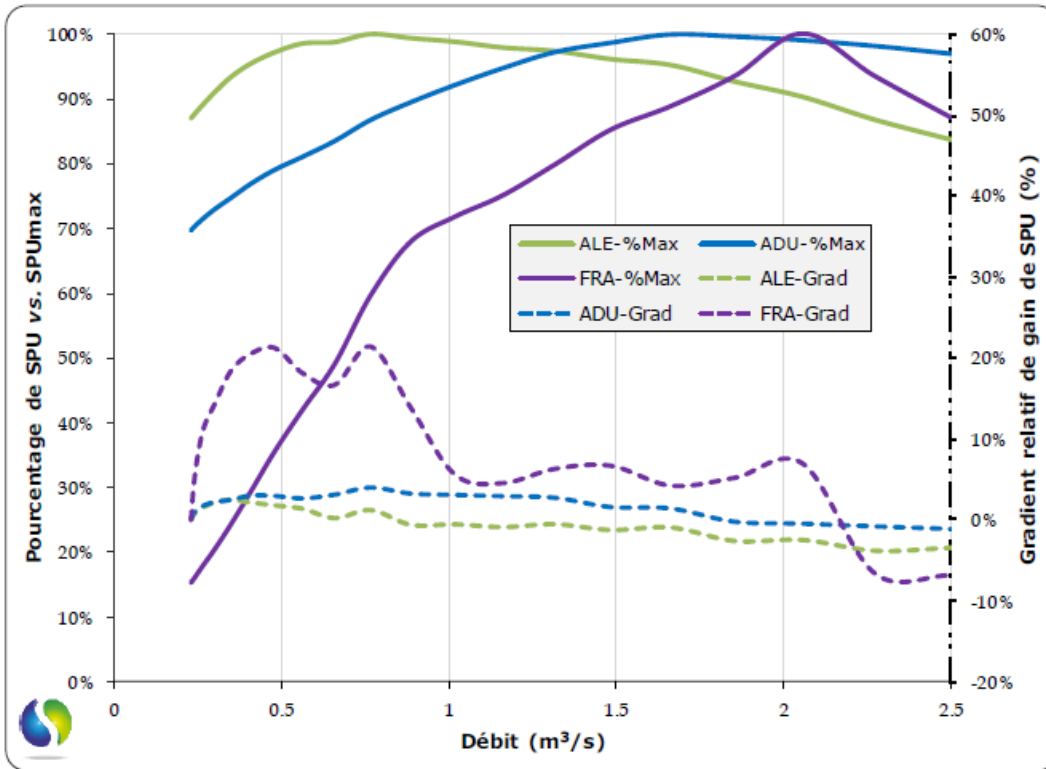
Station S1 (900 m aval barrage)





**: Evolution de la surface en eau avec l'augmentation des débits – S1**





Station S2 (4500 m aval barrage)

