

DOSSIER D'EXECUTION

PROGRAMME DE RENOVATION DU CONTROLE COMMANDE DU BARRAGE DE GARRABET

DOSSIER D'EXECUTION

Projet HYDRO SO – EDF HYDRO AUDE-ARIEGE – PROJET FERRIERES

Référence H-30575713-2023-000194

Date 23/08/2023

Indice B

69 page(s)

annexe(s)

Résumé	
Unité propriétaire	CIH
Sous-Unité	EDF HYDRO AUDE ARIEGE
Site	GU FERRIERES
Entité rédactrice	30575713 - SERVICE ENVIRONNEMENT ET SOCIETE
Auteur(s)	[REYNIER Thomas]
EOTP	E100/EXPDEM/IHCRUE-FERRY
Accessibilité (Classification et règles de protection des informations d'EDF SA, DSIE DSIG-2021)	Interne EDF
	Confidentiel (Lister nominativement en page 2 Diffusion : les personnes destinataires) Restreint (Indiquer explicitement en page 2 Diffusion : les destinataires (nom ou fonction) ou de manière implicite le périmètre restreint retenu : Projet, groupe de personnes, ...) Interne (Indiquer le périmètre d'accès retenu : EDF SA, Direction, Division, Entité, Projet, Liste de diffusion) Libre (Accessible à tout public interne ou externe EDF SA)

SIGNATURES						
Date	Rédacteur(s)		Vérificateur(s)		Approbateur(s)	
	Nom	Visa	Nom	Visa	Nom	Visa
23.08.23	T. REYNIER		P GERENTE		A. MOURRAT	
11/10/2023			MC BOUSQUET P ORIENT MI BRUN S PAYRE P TEILLOT T BOUCHALAI			
LIEU DE CONSERVATION						
Original papier			Original numérique			
			Alexandr'hy			
DIFFUSION INTERNE AU CIH						
Destinataire		Département / Service		Nb ex.	Format	
Maria-Isabel Brun		CIH – Toulouse- Projet		1	PDF	
Sébastien Place		CIH – Toulouse- Mécanique		1	PDF	
Pierre Orient		CIH – Toulouse- Contrôle Commande		1	PDF	
DIFFUSION EXTERNE AU CIH						
Destinataire		Organisme		Nb ex.	Format	
Marie Charlotte Bousquet		HSO DC		1	PDF	
Theo Bouchalais		HSO DT		1	PDF	
Lucie Levoye		PFA		1	PDF	
Serge Payre		EDF Hydro Aude Ariège		1	PDF	
Philippe Teillot		GU Ferrières		1	PDF	
HISTORIQUE DES MODIFICATIONS						
Ind.	Date	Nature des évolutions				
A	23.08.23	Création du document				
B	11/10/2023	Mise à jour du document				

SOMMAIRE

1. DESCRIPTION DU PROJET DE TRAVAUX.....	6
1.1 OBJET.....	6
1.2 OBJECTIFS.....	6
2. AMENAGEMENT DE FERRIERES	7
2.1 DESCRIPTION GENERALE.....	7
2.2 BARRAGE DE GARRABET ET DEBIT RESERVE.....	9
2.2.1 Description générale	9
2.2.2 Evacuateurs de crue et débit réservé.....	10
2.3 GESTION DE COTE ET D'ECOULEMENT APPLICABLE A L'AMENAGEMENT	12
2.4 ENGAGEMENTS LIES AUX MULTI-USAGES SUR L'AMENAGEMENT DE FERRIERES	13
2.4.1 Soutien d'étiage et démodulation	13
2.4.2 Activités nautiques	13
3. PRESENTATION SOMMAIRE DES TRAVAUX.....	13
3.1 PLANNING ET GESTION DE L'AMENAGEMENT PENDANT LES TRAVAUX	14
3.1.1 Planning.....	14
4. ANALYSE REGLEMENTAIRE.....	16
4.1 CODE DE L'ENERGIE ET ACTES DIVERS	16
4.2 ETUDE D'IMPACT ET EVALUATION ENVIRONNEMENTALE	16
4.3 ANALYSE DE LA NOMENCLATURE IOTA.....	17
4.4 ANALYSE DE LA GEOMETRIE, SURETE ET FONCTIONNALITE.....	19
5. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT.....	20
5.1 METHODOLOGIE	20
5.2 BIBLIOGRAPHIE.....	20
5.3 DESCRIPTIF DE L'AIRE D'ETUDE	21
5.3.1 Zonages environnementaux.....	21
5.3.1.1 ZNIEFF.....	21
5.3.1.2 Natura 2000.....	23
5.3.1.3 Classement des cours d'eau L214-17.....	23
5.3.1.4 Arrêté frayère	24

5.3.2	Présentation générale de l'Ariège	24
5.3.3	Hydrologie générale de la vallée	25
5.3.4	Etat des lieux DCE	27
5.3.5	Etat des lieux environnemental	29
5.3.5.1	Physico-chimie	29
5.3.5.2	IBGN, IBD et I2M2	29
5.3.5.3	Aspects hydromorphologiques	30
5.3.5.4	Suivi de l'activité de fraie des truites dans le TCC de Ferrières (ECOGEA, 2023)	32
5.3.5.4.1	Méthodologie	32
5.3.5.4.2	Résultats	35
5.3.5.4.3	Conclusion	42
5.3.5.5	Suivi du recrutement de la truite fario (FDAAPPMA 09)	42
5.3.5.5.1	Méthodologie	42
5.3.5.5.2	Résultats	43
5.3.5.5.3	Autres espèces	45
5.3.5.6	Mammifères semi-aquatiques	45
5.3.6	Les usages dans le TCC	45
6.	ANALYSE DES INCIDENCES DU PROJET	46
6.1	MILIEU TERRESTRE	46
6.2	HYDROLOGIE ET MODIFICATION DES ECOULEMENTS	47
6.2.1	Fonctionnement du TCC en exploitation normale	47
6.2.1.1	Hydrologie réelle	47
6.2.1.2	Hydrologie du TCC hors déversés	47
6.2.1.3	Evaluation des déversés dans le TCC en fonctionnement normal	47
6.2.2	Analyse des impacts des travaux sur le TCC	49
6.2.2.1	Sur l'hydrologie	49
6.2.2.2	Sur la sûreté hydraulique	50
6.2.2.3	Sur le milieu aquatique	52
6.2.2.3.1	Méthodologie	52
6.2.2.3.2	Mise en eau du TCC	52
6.2.2.3.3	Retour au Qr	54
6.2.3	Sur les usages de l'eau et le soutien d'été	55
6.2.4	Synthèse	55

7. MODALITES DE SUIVI ET D'INFORMATION	55
7.1.1 Maîtrise de la sûreté hydraulique	55
7.1.2 Suivis écologiques avant et après opération	55
8. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE GESTION	56
8.1 SDAGE 2022-2027	56
8.2 SAGE « BASSIN-VERSANT DES PYRENEES ARIEGEOISES »	57
9. NOTICE D'INCIDENCES NATURA 2000	58
9.1 PRESENTATION DES SITES	60
9.1.1 Site « Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste »	60
9.1.1.1 Présentation	60
9.1.1.2 Les habitats naturels présents	60
9.1.2 Site « Pechs de Foix, Soula et Roquefixade, grotte de l'Herm »	62
9.2 ANALYSE DES INCIDENCES DU PROJET SUR LE SITE FR7301822	62
9.2.1 Sur les habitats	62
9.2.2 Sur les espèces	63
9.2.3 Synthèse	63
10. CONCLUSION GENERALE	65

RESUME NON TECHNIQUE

La chute de Ferrières a été mise en service par arrêté ministériel en décembre 1988. Elle est exploitée par le Groupement d'Usines de Ferrières (EDF HYDRO Aude-Ariège). Elle a été concédée à Electricité de France par décret en 1981 approuvant la convention de concession à laquelle est annexé le cahier des charges.

Le projet Ferrières consistera principalement à moderniser l'automatisme barrage et usine et sera planifié sur deux années distinctes : 2024 pour le barrage et 2026 pour l'usine.

Le présent dossier analysera uniquement les travaux programmés en 2024, la modernisation de l'automatisme du barrage de Garrabet et des travaux préparatoires pour la rénovation de l'usine de Ferrières. Ces travaux nécessiteront la réalisation d'essais de requalification des évacuateurs de crue. Il est prévu également en 2024 une indisponibilité de l'usine programmée de septembre à octobre pour :

- Le remplacement des vannes de vidange du collecteur,
- La maintenance de la vanne de garde du Groupe n°2 (remplacement des joints de tige du Servo-Moteur),
- Par opportunité des expertises complémentaires pour la préparation des travaux de 2026

L'Ariège est un cours d'eau sollicité par un multi-usage de l'eau qui implique une gestion précise des écoulements de la part d'EDF. Des engagements identifiés (Annexe 1) ont fait l'objet d'une analyse de risques sûreté et environnement liée au programme 2024. L'indisponibilité usine et les essais de requalification de l'aménagement ont été étudiés dans le cadre de cette gestion. Ils auront pour conséquence des mises en eau du Tronçon Court Circuité (TCC).

Des mesures d'accompagnement sont proposées afin de mieux connaître les risques écologiques, hydrologiques et hydromorphologiques de ce TCC en exploitation normale, pendant et après travaux. Ce dossier comprend également une évaluation d'incidences du projet sur les sites Natura 2000.

1. DESCRIPTION DU PROJET DE TRAVAUX

1.1 OBJET

Ce dossier constitue la demande d'autorisation pour les travaux de maintien en condition opérationnelle (rénovation) des systèmes permettant l'exploitation du barrage en toutes circonstances.

1.2 OBJECTIFS

Les travaux ont pour objectifs de :

- Optimiser l'exploitation des aménagements
- Faciliter le maintien en conditions opérationnelles
- Augmenter la fiabilité des automatismes avec le déploiement de nouveaux matériels et la surveillance des équipements installés.

2. AMENAGEMENT DE FERRIERES

2.1 DESCRIPTION GENERALE

L'aménagement de FERRIERES se trouve dans le département de l'Ariège à 4 km en amont de FOIX. Cet équipement hydroélectrique est placé sur un tronçon du cours moyen de l'Ariège entre les villes de TARASCON et de FOIX. Ces deux localités étant distantes de 16 km. La centrale de Ferrières se trouve à 400 m d'altitude sur la commune de Ferrières sur Ariège. Elle a été mise en service par arrêté ministériel en décembre 1988. Elle est exploitée par le Groupement d'usines de Ferrières (EDF Hydro Aude-Ariège). L'aménagement s'étend entre les communes de Mercus et de Ferrières.

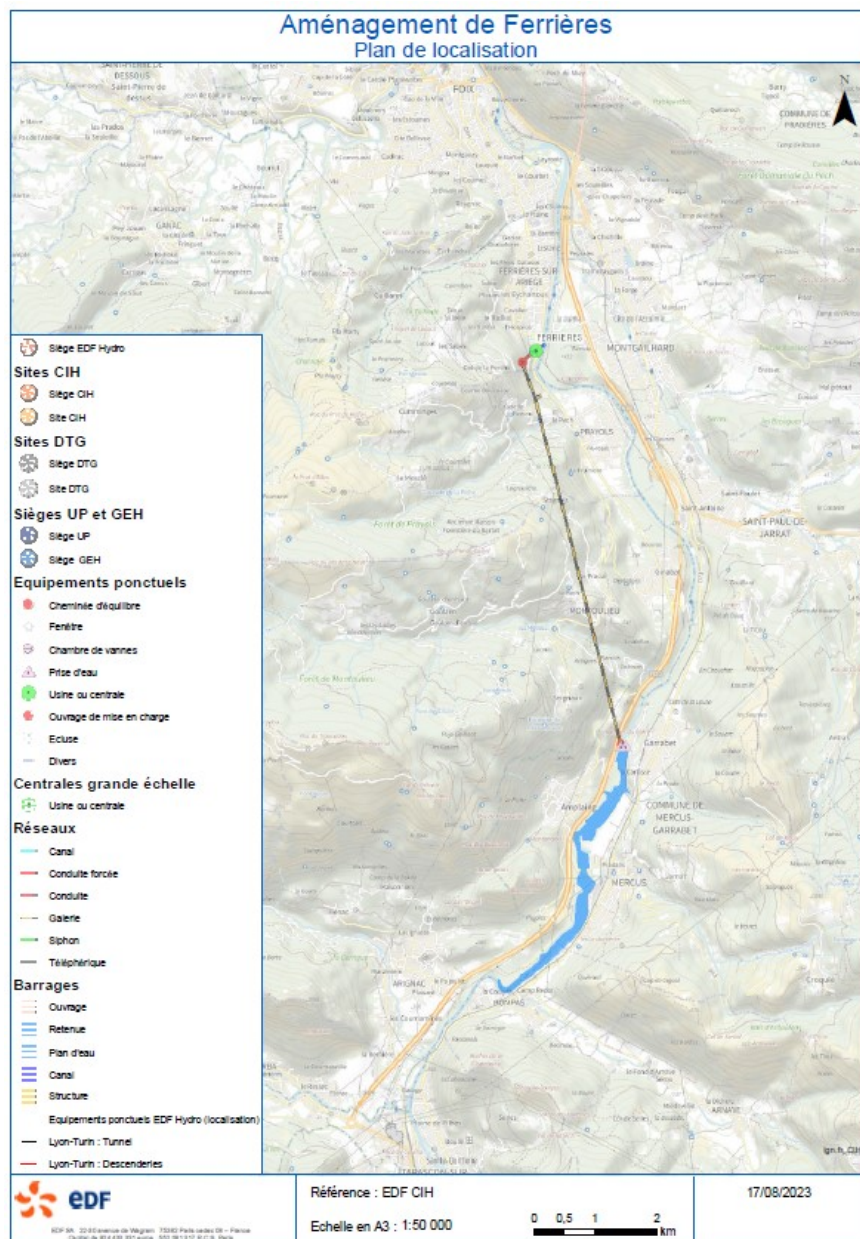


Figure 1 : Implantation de l'usine de Ferrières

Il dépend du Groupement d'Usines (GU) de Ferrières rattaché à EDF Hydro Aude-Ariège.

L'exploitation de l'aménagement de Ferrières est fortement influencée par les aménagements amont installés dans les vallées du Vicdessos (GU d'Auzat), de l'Aston (GU d'Aston) et de la Haute Ariège (GU vallées d'Ax).



Figure 2 : Groupe d'Exploitation Hydraulique Aude-Ariège

Le groupement d'usines de Ferrières exploite également des aménagements en aval de la chute de Ferrières.

La chute de Ferrières dérive les eaux de l'Ariège sur près de 7 km. La centrale de Ferrières est alimentée grâce à la retenue créée par le barrage de Garrabet.

La centrale de Ferrières est équipée de deux groupes de type Francis vertical : le Groupe 1 turbine un débit maximal de 20 m³/s, le Groupe 2 un débit turbiné maximal de 50 m³/s. Au barrage de Garrabet se trouve un groupe turbinant le débit réservé.

Une galerie implantée en rive gauche qui relie le barrage de Garrabet à la centrale mesure 4700 mètres de long. La conduite forcée est souterraine.

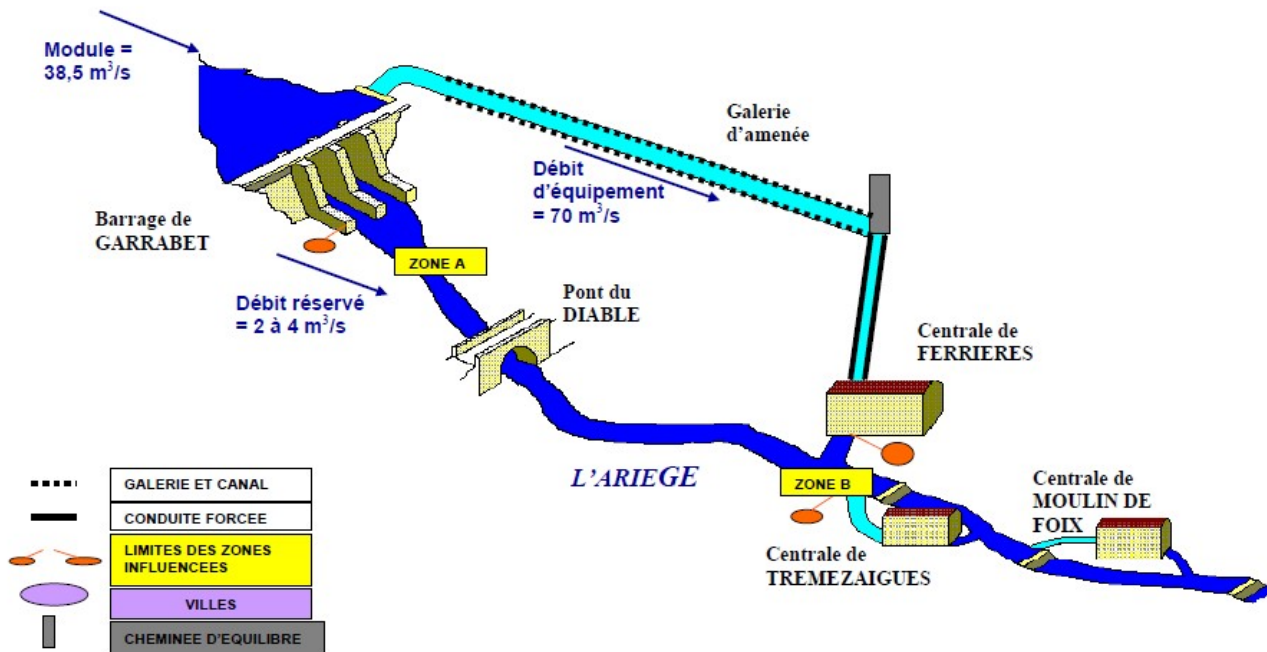


Figure 3 : Synoptique hydraulique de l'aménagement de Ferrières

2.2 BARRAGE DE GARRABET ET DEBIT RESERVE

2.2.1 Description générale

Le barrage de Garrabet est un barrage – poids rectiligne en béton de classe A, construit de 1981 à 1984, et mis en eau de 1985 à 1986.

Il reçoit les eaux d'un bassin versant naturel de 1235 km². Il permet l'alimentation de l'usine de Ferrières via une prise d'eau.

Le barrage de GARRABET en béton crée une retenue de 3,4 hm³ à la côte de 460 m NGF, s'étendant sur 4,5 km de long et d'une surface de 45 ha.

Les caractéristiques du barrage de Garrabet sont les suivantes :

- Altitude de la crête : 464,5 m NGF ;
- La retenue est régulée à la côte d'exploitation 460 m NGF.
- Module : 38,5 m³/s



Figure 4 : Vue de dessus du barrage de Garrabet (source : EDF, mai 2020)

2.2.2 Evacuateurs de crue et débit réservé

L'évacuation des crues est assurée par 2 clapets de surface et de 2 vannes de fond (aussi appelées « passes »). Un groupe de restitution permet de turbiner le débit réservé minimum ($2 \text{ m}^3/\text{s}$) alimenté par une prise d'eau en rive droite. Une prise d'eau en rive gauche est équipée d'une vanne de restitution pour ajouter un débit de $2 \text{ m}^3/\text{s}$ pendant les mois de juillet et août dans le Tronçon Court-Circuité (TCC). La valeur du débit réservé est de :

- $2 \text{ m}^3/\text{s}$ du 1^{er} septembre au 30 juin (Groupe de restitution et report sur vanne de restitution en cas de déclenchement) ;
- $4 \text{ m}^3/\text{s}$ du 1^{er} juillet au 31 août (groupe de restitution et vanne de restitution, report sur un clapet en cas de déclenchement).

Le débit d'un clapet complètement ouvert à RN est d'environ $97 \text{ m}^3/\text{s}$ et de $769 \text{ m}^3/\text{s}$ pour une vanne de fond.

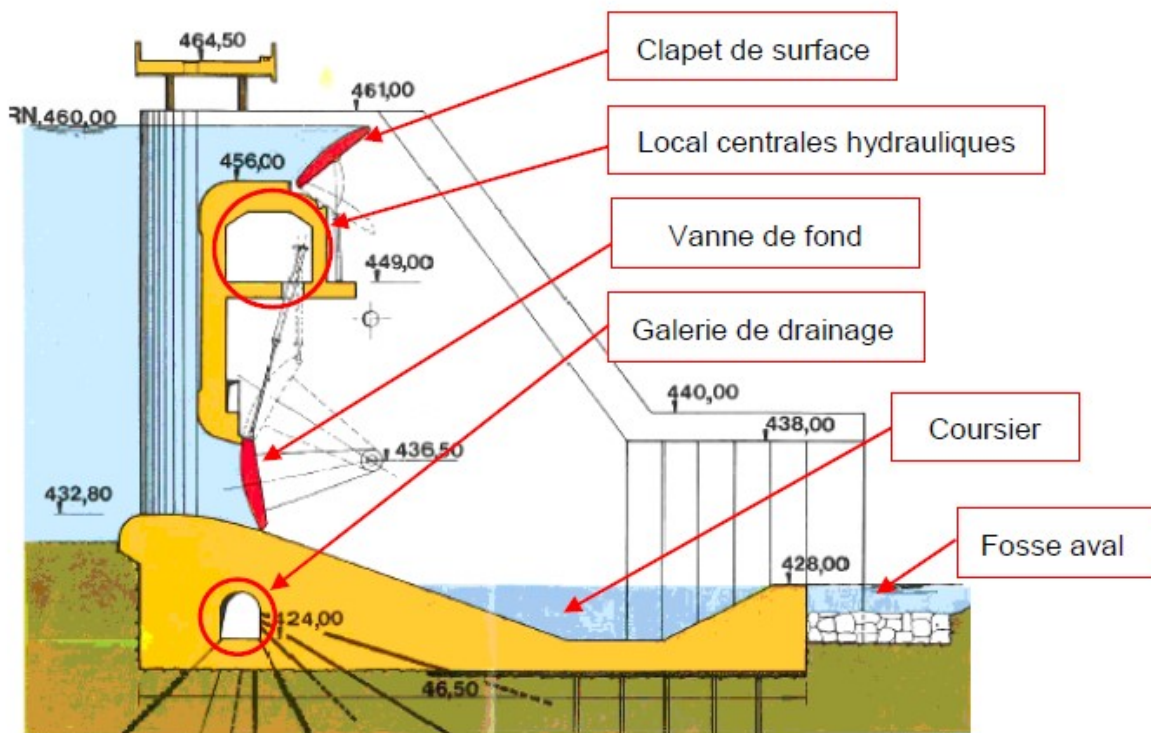


Figure 5 : Plan en coupe du barrage

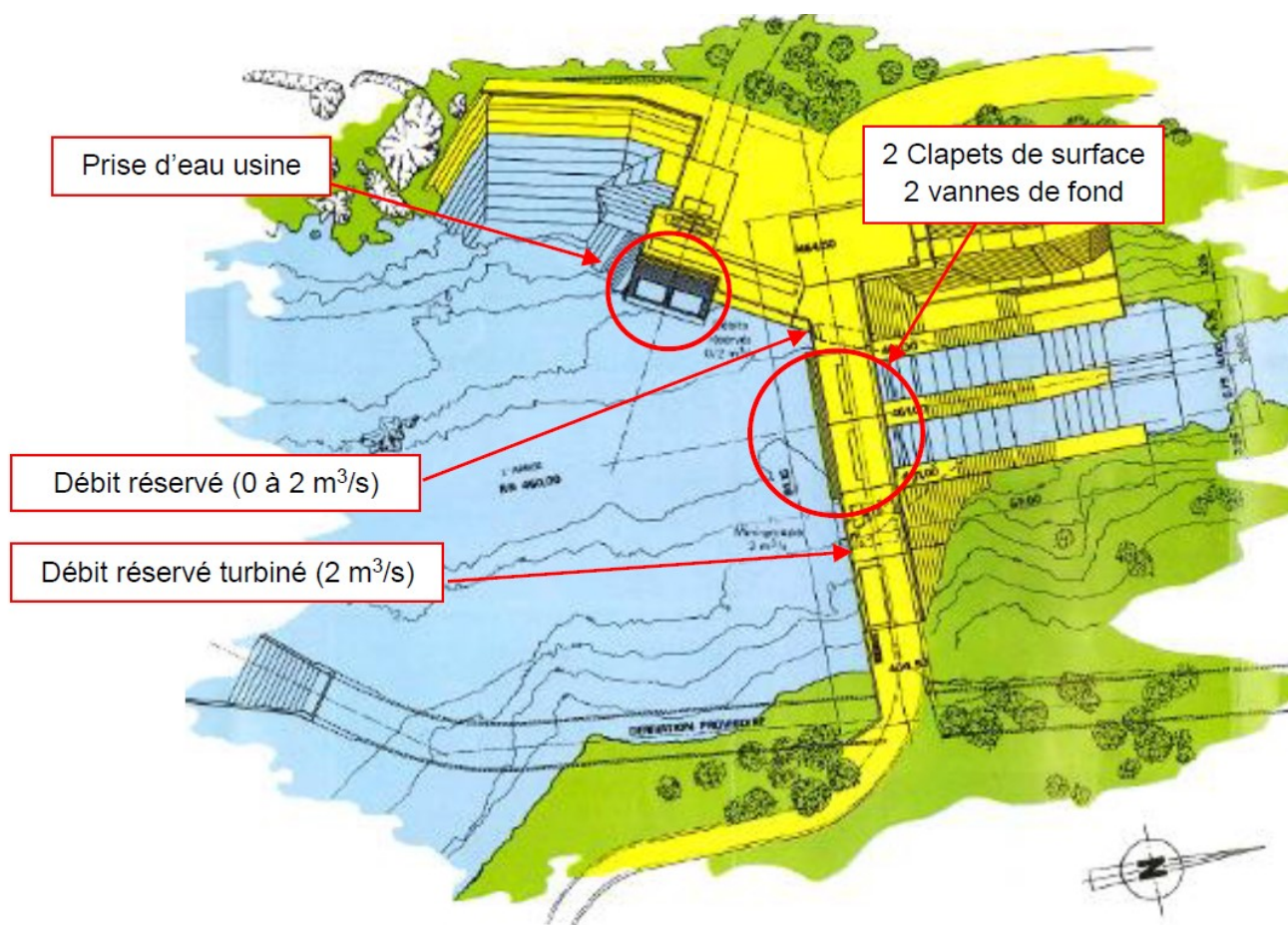


Figure 6 : Plan d'ensemble du barrage de Garrabet

2.3 GESTION DE COTE ET D'ECOULEMENT APPLICABLE A L'AMENAGEMENT

Pour des débits inférieurs à 150 m³/s, le fonctionnement de l'aménagement de Ferrières est en mode d'exploitation normale. Le débit de consigne est appliqué prioritairement sur l'usine et l'excédent est déversé au barrage via les clapets de surface. Les clapets de surface assurent le report de débit au barrage en cas de déclenchement de l'usine.

Pour des débits supérieurs à 150 m³/s, le barrage est en veille et en crue pour un débit supérieur à 250 m³/s.

La cote du plan d'eau de la retenue de Garrabet peut évoluer dans la zone de marnage comprise entre la RN (460,00 m NGF) et une cote qui varie en fonction des usages sur la retenue :

- Entre 460,00 m NGF et 455,00 m NGF du 16/09 au 14/06.
- Entre 460,00 m NGF et 459,00 m NGF du 15/06 au 15/09.

2.4 ENGAGEMENTS LIES AUX MULTI-USAGES SUR L'AMENAGEMENT DE FERRIERES

2.4.1 Soutien d'étiage et démodulation

Dans le cadre d'une convention qui lie EDF et le ministère de l'Environnement, EDF assure un débit moyen journalier de 8 m³/s à l'aval de l'aménagement de Ferrières.

L'aménagement de Ferrières est un des ouvrages intégrés au Contrat de coopération de soutien d'étiage de la Garonne pour la réalisation de lâchers d'eau dans la période du 01/07 (voire 15/06 suivant conditions) jusqu'au 31/10.

L'aménagement de Ferrières assure une démodulation des débits du 15/06 au 31/10 dans le cadre du cahier des charges de la concession et du contrat de coopération pour le soutien d'étiage de la Garonne.

2.4.2 Activités nautiques

Du 15 juin au 15 septembre, sur la retenue de Garrabet, EDF s'engage à maintenir une cote minimum à 459 m NGF (au lieu de 455 m NGF le reste de l'année) pour permettre l'usage de sports nautiques et notamment du ski nautique.

Une convention nationale entre EDF et la FFCK permet des demandes de lâchers depuis l'aménagement de Ferrières pour la réalisation de compétitions au stade d'eaux vives du Rebech à Foix (environ 5 jours par an). Un lissage des débits est assuré et des compléments de lâchers d'eau peuvent être réalisés depuis les barrages ariégeois en fonction de l'hydrologie. En 2024, une compétition est prévue en mai ; des lâchers d'eau ont été demandés à cette occasion (adaptation possible du phasage des travaux pour compatibilité de cette demande avec les travaux).

3. PRESENTATION SOMMAIRE DES TRAVAUX

L'activité chantier de rénovation et modernisation du contrôle commande consiste globalement au :

- Remplacement de l'automate barrage
- Déploiement d'un automate Services Généraux
- Reprise du système de renvoi d'alarmes
- Remplacement des armoires contrôle commande premier rang des clapets
- Remplacement des armoires contrôle commande premier rang des vannes de fond
- Remplacement du système complémentaire de pilotage du barrage (système de sauvegarde)
- Remplacement des armoires électriques de premier Rang des Exhaures et des Pompes associées, de l'atelier 48V Continu, de l'atelier 220V Ondulé
- Mise en place d'une nouvelle Interface Homme Machine
- Mise en place d'un système permettant d'optimiser la surveillance à distance

La base vie est située sur une plateforme anthropisée du barrage de Garrabet. Il est à noter l'absence d'hélicoptage et de création d'accès spécifiques pour ces travaux, les accès existants déjà.

3.1 PLANNING ET GESTION DE L'AMENAGEMENT PENDANT LES TRAVAUX

3.1.1 Planning

Ci-dessous sont listés les engagements et périodes sensibles environnementales sur l'aménagement de Ferrières :

	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
Période d'ouverture de la pêche												
Sites touristiques avec présence de personnes au bord de la rivière												
Cycle de fraie et d'émergence des truites												
Entraînement CK mondiaux (compétition nationale)					Compétition							
Convention Garonne						Mi-juin sous condition						
Enjeux de production hivernale d'électricité				FORTE	FORTE	FORTE						
Cote téléski						15 juin			15 septembre			
Convention EDF ministère de l'Environnement												
ARRET USINE 2024									Indisponibilité usine			
TRAVAUX BARRAGE 2024			Possible mi-mars (suivant entreprise) : installation de chantier			Possible à partir de mi-juin : essais des EVC avec débit à l'aval	Essais organes d'une passe avec débit à l'aval	Essais organes d'une passe avec débit à l'aval	Essais organes d'une passe avec débit à l'aval	Repli chantier		

Le positionnement de l'indisponibilité de l'usine et des travaux sur le barrage a été choisi en fonction des enjeux et engagements d'EDF listés ci-dessus.

Durant les travaux et lors d'une partie des essais de requalification sur le barrage, l'usine de Ferrières restera en exploitation, l'usine continuera donc d'être alimentée par le barrage.

La période des travaux sur le barrage a été placée entre avril et novembre 2024. La requalification en eau du barrage (passage d'eau par les vannes) devrait commencer au plus tôt mi-juin et ne devrait pas dépasser la date du 10 novembre considérée comme le début de la période de frai des truites. Le repli de chantier se finira en novembre. NB : On appelle passe, un EVC et une VDF de la même rive. La consignation est réalisée sur une passe. Le batardage est réalisé sur un seul organe, un EVC ou une VDF.

Planning détaillé des travaux avec description des débits attendus dans le TCC par phase de travaux :

NB : En cas de crue, de l'eau passera par le barrage mais cela sera indépendant du chantier.

Période	Objectif	Débits prévus à l'aval du barrage dans le TCC dans le cadre des travaux
Fin mars - mai	Début des travaux préparatoire Contrôle Commande	Débit réservé complété suivant le cas par des débits déversés au barrage en cas de forte hydrologie ou d'aléas usines : Exploitation normale
Mai - juillet	Indisponibilité de la 1 ^{ère} passe (EVC et Vdf)	Débit réservé complété suivant le cas par des débits déversés au barrage en cas de forte hydrologie ou d'aléas usines : Comme en exploitation normale Les organes de cette passe peuvent être manœuvrés manuellement si besoin.
Juillet - août	1- Requalification avec batardage (donc sans déversement à l'aval dans la rivière) : 1 à 2 semaines par organe	Débit réservé complété suivant le cas par des débits déversés au barrage en cas de forte hydrologie ou d'aléas usines : Comme exploitation normale Le batardage ne sera mis en place qu'après vérifications des conditions hydrologiques (prévisions DTG). En cas de crue, un débatardage peut être fait sous 1 jour. Les organes de cette passe peuvent être manœuvrés manuellement si besoin.
	2- Requalification sans batardage (donc avec déversement à l'aval dans la rivière) : quelques jours voir 1 semaine par organe avec moins d'une heure de lâchers plusieurs fois par jour	Variation lors des essais de l'ordre de 10 m ³ /s dans la rivière (QR=4 m ³ /s + 10 m ³ /s soit 14 m ³ /s) En cas de crue, les organes de cette passe peuvent être manœuvrés manuellement si besoin.
Septembre - octobre	Indisponibilité usine	Le débit dans le TCC à l'aval du barrage sera donc directement le débit entrant dans le barrage. Souvent à cette période, les débits naturels arrivant sont complétés par des lâchers de soutien d'étiage (convention Garonne, convention ministère de l'Environnement) et d'habitude avec assez peu de turbines énergétiques. Les transferts de débit usine/ barrage et barrage/usine se font en respectant des gradients progressifs (10 m ³ /s au pas du 1/4h). Le remplissage de la galerie utilisera des débits de l'ordre du m ³ /s.
	1- Finalisation de la Modernisation Contrôle Commande	NB : l'indisponibilité de la 2 ^{ème} passe ne sera mise en œuvre que sous réserve du retour en exploitation de la 1 ^{ère} passe.
	2- Indisponibilité de la 2 ^{ème} passe	Les organes de cette passe peuvent être manœuvrés manuellement si besoin.
	3- Requalification avec batardage (donc sans déversement à l'aval dans la rivière) : 1 à 2 semaines par organe	Le batardage ne sera mis en place qu'après vérifications des conditions hydrologiques (prévisions DTG) En cas de crue, un débatardage peut être fait sous 1 jour. Les organes de cette passe peuvent être manœuvrés manuellement si besoin.
	4- Requalification sans batardage (donc avec déversement à l'aval dans la rivière) : quelques jours voir 1 semaine par organe avec moins d'une heure de lâchers plusieurs fois par jour	Variation lors des essais de l'ordre de 10 m ³ /s dans la rivière avec un débit déjà établi à l'entrant (usine indisponible) (Q TCC + 10 m ³ /s) : cf paragraphe 6.2 Hydrologie. Les organes de cette passe peuvent être manœuvrés manuellement si besoin.

4. ANALYSE REGLEMENTAIRE

4.1 CODE DE L'ENERGIE ET ACTES DIVERS

Articles du code de l'énergie visés par les travaux

- ☐ **R 521-31** Projets d'exécution des ouvrages à établir par le concessionnaire en application du cahier des charges
- ☒ **R 521-38** Autres travaux ne relevant pas du II du R521-31, les travaux d'entretien, de maintenance et de grosse réparation
- ☐ **R 521-39** Travaux à caractère régulier (vidange) ;
- ☐ **R 521-41** Travaux visant à prévenir un danger grave et présentant un caractère d'urgence.

Analyse de la nécessité d'un avenant au cahier des charges de la concession :

- Le projet ne nécessite pas d'avenant à la convention et au cahier des charges de la concession.
- Justification : Le projet ou les travaux objet du dossier relèvent de l'exploitation et de l'entretien prévu au cahier des charges de la concession

Actes régissant une partie des travaux : Non concerné

4.2 ETUDE D'IMPACT ET EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

Non concerné

- ☐ Travaux ou grosses réparations dont l'étude d'impact requise
- ☐ Travaux ou grosses réparations relevant d'un examen au cas par cas
- ☐ Modifications ou extension de projets autorisés soumis à évaluation environnementale systématique
- ☐ Modifications ou extension de projets autorisés relevant d'un examen au cas par cas

Ces travaux n'entrent pas dans le cadre de l'évaluation environnementale systématique ou d'examen au cas par cas car ils n'entrent pas notamment dans les catégories de projets décrits à l'article R122-2 du Code de l'environnement et plus particulièrement dans les catégories suivantes :

- 10. Canalisation et régularisation des cours d'eau ;
- 21. Barrages et autres installations destinées à retenir les eaux ou à les stocker ;
- 29. Installations destinées à la production d'énergie hydroélectrique ;
- 39. Travaux, constructions et opérations d'aménagement ;
- 47. Premiers boisements et déboisements en vue de la reconversion de sols.

4.3 ANALYSE DE LA NOMENCLATURE IOTA

Rubrique	Nature du projet (IOTA) ayant un impact sur le milieu aquatique et seuil déclaratif	D/A/NC (non concerné)	Justification & Eléments descriptifs du projet
1.1.1.0	Sondage, forage, création de puits ou d'ouvrage souterrain (D)	NC	
1.1.2.0	Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère 10 000 m³ < (D) < 200 000 m³ < (A)	NC	
1.2.1.0	Prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, - entre 400 et 1 000 m³/heure ou entre 2 et 5 % du débit du cours d'eau (D) - supérieure ou égale à 1 000 m³/heure ou à 5 % du débit du cours d'eau (A)	NC	
1.3.1.0	Ouvrages, installations, travaux de prélèvement d'eau : 1° Capacité supérieure ou égale à 8 m³/ h (A) ; 2° Dans les autres cas (D)	NC	
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol 1 ha < (D) < 20 ha < (A)	NC	
2.2.1.0	Rejet dans les eaux douces supérieur à 2000 m³/ j ou à 5 % du débit moyen interannuel du cours d'eau (D).	NC	
2.2.3.0	Rejet dans les eaux de surface, R1 < (D)	NC	
3.1.1.0	Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau Delta 20 cm < (D) < 50 cm < (A) a) Obstacle écoulement des crues (A)	NC	

Rubrique	Nature du projet (IOTA) ayant un impact sur le milieu aquatique et seuil déclaratif	D/ANC (non concerné)	Justification & Eléments descriptifs du projet
3.1.2.0	Modification du profil en long ou du profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau (D) < 100m < (A)	NC	
3.1.3.0	Ouvrage avec impact sur luminosité 10 m < (D) < 100 m < (A)	NC	
3.1.4.0	Consolidation ou protection des berges 20 m < (D) < 200 m < (A)	NC	
3.1.5.0	Destruction de frayères, zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens (D) < 200 m ² < (A)	D	Les mises en eau du TCC de Ferrières liées aux essais de requalification des EVC du barrage de Garrabet risquent d'impacter le milieu aquatique et notamment la reproduction des salmonidés. La <u>variation à la hausse</u> du débit dans le TCC pour ces essais se limitera à 10 m ³ /s. En fonctionnement normal, le TCC est alimenté par un débit réservé de 2 ou 4 m ³ /s et subit des déversés et des crues. L'indisponibilité usine est programmée en dehors de la période sensible de la faune aquatique.
3.2.1.0	Entretien de cours d'eau par curage des sédiments (D) < (2 000 m ³ ou S1) < (A)	NC	
3.2.2.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau 400 m ² < (D) < 10 000 m ² < (A)	NC	
3.2.5.0	Création de barrage de retenue et ouvrages assimilés ; classe D (D), classe ABC (A)	NC	
3.2.6.0	Digues de protection contre les inondations et submersions et aménagement hydraulique (A)	NC	
3.3.1.0	Assèchement, de zones humides 0.1 ha < (D) < 1 ha < (A)	NC	
3.3.2.0	Réalisation de réseaux de drainage permettant	NC	

Rubrique	Nature du projet (IOTA) ayant un impact sur le milieu aquatique et seuil déclaratif	D/A/NC (non concerné)	Justification & Eléments descriptifs du projet
	le drainage d'une superficie : 20 ha < (D) < 100 ha < (A)		
3.3.5.0	Travaux de restauration des milieux aquatiques, y compris les ouvrages nécessaires à cet objectif (D)	NC	
5.2.2.0	Entreprises hydrauliques soumises à la loi du 16 octobre 1919 relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique (A)	NC	

4.4 ANALYSE DE LA GEOMETRIE, SURETE ET FONCTIONNALITE

Géométrie :

Les travaux sur le barrage de Garrabet n'entraîneront aucune modification mécanique et de ce fait aucune modification sur la géométrie de l'aménagement hydroélectrique.

Sûreté et fonctionnalité de l'ouvrage :

CRUE

Pendant les travaux, le batardage de chaque organe (clapet ou VDF) modifie la capacité d'évacuation des crues suivant les conditions de chantier.

Mais des précautions et parades sont prises pour limiter tout impact des travaux sur l'évacuation des crues :

- batardage d'un organe mis en place en vérifiant en amont les prévisions météo et sous réserve de la disponibilité des autres organes remis en service,
- manœuvre manuelle possible hors batardage
- possible débatardage en 1 jour (les prévisions météo permettent d'anticiper toute opération de débatardage) avec manœuvre manuelle possible

NB : Le cas le plus pénalisant est le batardage d'une des vannes de fond car c'est l'organe d'évacuation le plus important. Mais les autres organes restant disponibles permettent de toujours passer 865 m³/s (clapet + vdf) (soit plus que la plus grosse crue connue qui a eu lieu pendant la construction en novembre 1982 avec une mesure de débit à Foix de 700 m³/s).

TRAVAUX POMPES EXHAURES

Lors du remplacement des pompes d'exhaure, il y aura une perte de la redondance le temps du basculement de l'ancienne à la nouvelle pompe. Il restera toujours une pompe en fonctionnement qui sera capable de gérer le volume d'eau à évacuer.

CHANGEMENT D'AUTOMATES ET D'INSTRUMENTATION

Une perte temporaire de fonctionnalité pourrait avoir lieu lors des basculements vers le nouveau système :

-des fonctions conduites automatiques

-des mesures de niveau

Ces opérations seront réalisées sous surveillance des agents d'exploitation et avec un retour possible sur l'ancien système tant que le nouveau système n'est pas validé.

Des dispositions transitoires seront aussi mises en place suivant le besoin pour d'autres types de matériels.

Une ITC (Instruction Temporaire de Conduite) sera rédigée en février 2024 pour tracer les modalités précises d'exploitation en crue et hors crue pendant le chantier.

Lors des travaux, il n'y aura pas de dégradation de la fiabilité des barrières de l'étude de danger (EDD) sortie en 2021. Il est à noter que ces travaux traitent notamment l'action issue l'EDD concernant l'optimisation de l'ouverture de la vanne de fond. Après les travaux, le fonctionnement normal du barrage n'engendrera pas de dégradation de la fiabilité des barrières EDD (Etude De Danger).

5. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

5.1 METHODOLOGIE

L'analyse de l'état initial environnemental est basée sur le milieu aquatique et la modification des écoulements engendrée par les essais de requalification et l'indisponibilité de l'usine en 2024. Les travaux n'engendreront aucune incidence sur le milieu terrestre.

L'étude des incidences a été initiée par des prospections de terrain et une recherche de la bibliographie disponible et des données existantes. Ces éléments collectés, dont une synthèse est donnée dans le présent document, sont d'une qualité et d'une précision suffisante pour analyser de façon pertinente les incidences environnementales du projet.

Les modifications des écoulements dans le TCC de Ferrières induites par les essais de requalification et l'indisponibilité usine font l'objet d'une évaluation des risques liés aux modifications des écoulements. Le TCC de Ferrières présente en effet un enjeu environnemental et sûreté hydraulique.

Afin d'analyser les incidences du projet, le peuplement piscicole a été étudié au travers d'un état des lieux complet des frayères à salmonidés durant l'hiver 2022-2023 et d'une pêche d'inventaire complète le 1^{er} septembre 2023 par ECOGEA. Des données piscicoles existent dans le cadre du suivi par EPA (Echantillonnage ponctuel d'abondance) réalisé par la FDAAPPMA.

Une réunion a eu lieu le 20 juin 2023 avec la FDAAPPMA09 pour échanger sur les enjeux piscicoles du TCC de Ferrières, l'amélioration des connaissances et l'analyse des impacts des variations de débits programmées dans le cadre du projet Ferrières en 2024 et 2026.

5.2 BIBLIOGRAPHIE

Les données présentées dans ce document ont été recueillies dans les documents suivants :

- Données ZNIEFF (INPN) ;

- SIE, Agence de l'eau Adour Garonne ;
- SAGE Pyrénées Ariégeoise ;
- DREAL (CARMEN) – Site de cartographie ;
- Agence de l'eau Adour Garonne ;
- EDF – DFC de l'aménagement de Pébernat ;
- FDAAPPMA de l'Ariège : données piscicoles ;
- ECOGEA : suivi de l'activité de fraie des truites dans le TCC de Ferrières sur l'Ariège
- EDF : Etude hydrologique de l'Ariège ;
- EDF : Maitrise des variations de débit sur l'aménagement de Garrabet - Essais de novembre 2020 ;
- BURGEAP : Etude sédimentaire de l'Ariège moyenne et de ses principaux affluents.

5.3 DESCRIPTIF DE L'AIRE D'ETUDE

5.3.1 Zonages environnementaux

5.3.1.1 ZNIEFF

La prise d'eau et la centrale de Ferrières sont situées à l'intérieur ou à proximité de ces ZNIEFF:

<i>Intitulé</i>	<i>Type de ZNIEFF</i>	<i>Surface (ha)</i>
Cours de l'Ariège <i>Code : 730010232</i>	1	1341
Massif de l'Arize, zone d'altitude <i>Code : 730012903</i>	1	15897
L'Ariège et ripisylves <i>Code : 730012132</i>	2	1975
Massif de l'Arize <i>Code : 730012054</i>	2	42110
Montagne d'Olmes <i>Code : 730011915</i>	2	7048

La ZNIEFF de type 1 «730010232- Cours de l'Ariège », correspond au réseau hydrographique de l'Ariège sur 170 km. La dynamique de la rivière fait que les lits mineur et majeur de l'Ariège montrent une diversité de milieux naturels importante. En effet, ce site comprend 18 habitats déterminants des milieux aquatiques. Il abrite 59 espèces déterminantes dont 8 espèces de poissons (anguille européenne, loche franche, toxostome, chabot, lamproie de Planer, vairon, bouvière et saumon atlantique), 2 espèces d'amphibiens (pélodyte ponctué et triton marbré) et 3 espèces de mammifères (desman des Pyrénées, loutre d'Europe et putois d'Europe).

La ZNIEFF de type 2 «730012132 - L'Ariège et ripisylves » se développe sur le même linéaire que la ZNIEFF précédente mais est plus développée latéralement pour englober la ripisylve. Ce site montre une diversité d'habitats naturels aquatiques et rivulaires très importantes et comporte 16 habitats déterminants. Il abrite 57 espèces déterminantes dont les 13 mêmes espèces animales que la ZNIEFF précédente.

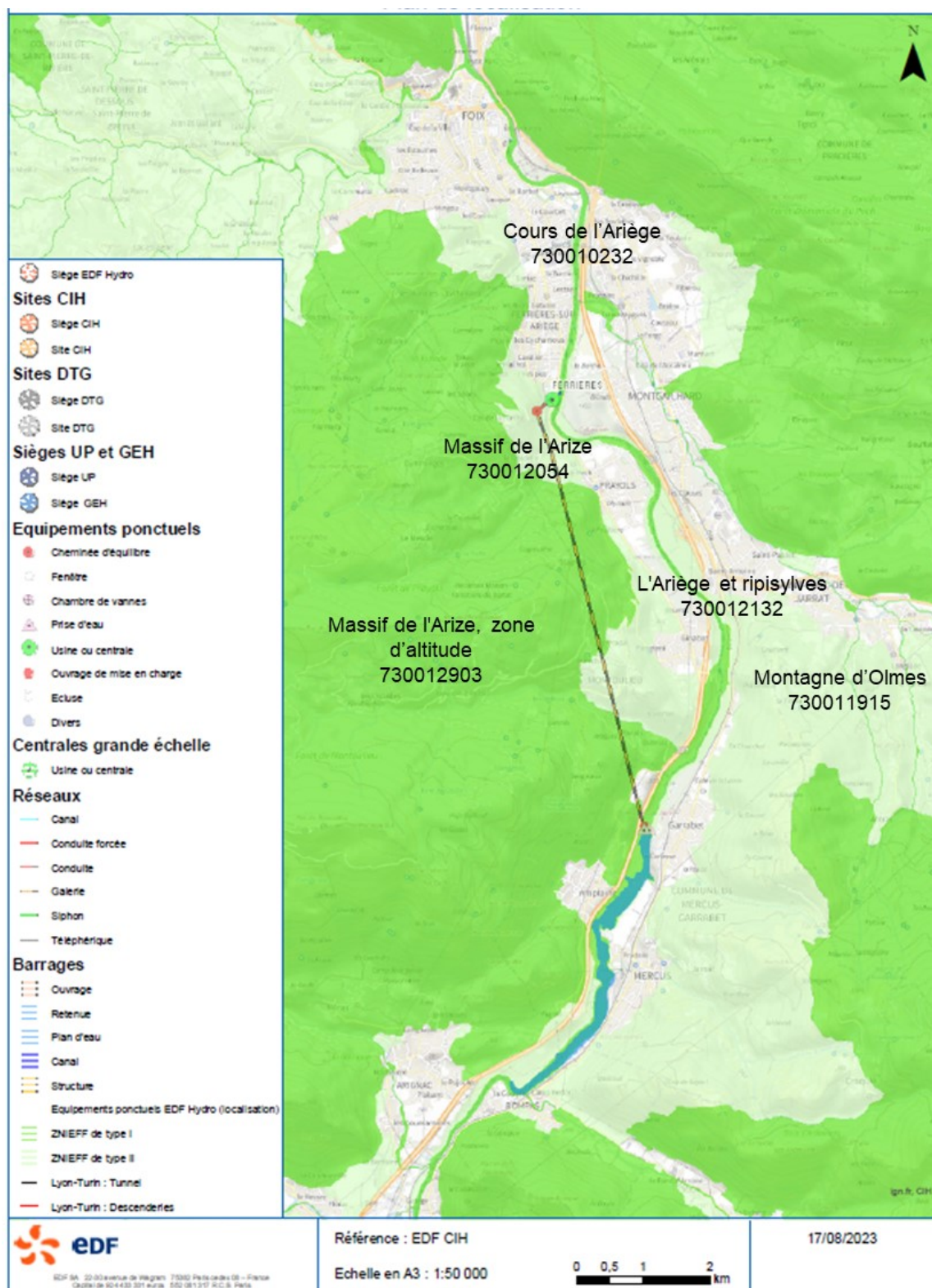


Figure 7 : Plan de localisation de l'aménagement de Ferrières et cartographie des ZNIEFF

5.3.1.2 Natura 2000

La zone d'étude est concernée par les sites NATURA 2000 :

- FR7301822 – Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste, DOCOB approuvé (partie Ariège téléchargeable ici : <http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/docob-garonne-ariege-hers-salat-pique-et-neste-a24718.html>).
- FR7300842 - Pechs de Foix, Soula et Roquefixade, grotte de l'Herm (Surface m2 : 22 108 034)

Le site FR73001822 correspond, dans la zone d'étude, au lit mineur de l'Ariège. Le barrage de Garrabet est inclus dans ce périmètre. La partie « Ariège » de ce site a un grand intérêt pour la faune piscicole. On trouve parmi les espèces d'intérêt communautaire 2 espèces d'insectes, 11 espèces de mammifères (dont le Desman des Pyrénées et la Loutre d'Europe) et 7 espèces de poissons (et agnathes) :

- bouvière,
- chabot commun,
- grande alose (grand migrateur),
- lamproie de Planer,
- lamproie marine (grand migrateur),
- saumon atlantique (grand migrateur),
- toxostome.

9 habitats d'intérêt communautaire sont également listés dont 3 sont prioritaires. Les modifications du fonctionnement hydrologique sont listées comme ayant une incidence négative sur le site (importance moyenne).

En tout 58 actions sont listées par le DOCOB dont 4 sont relatives aux habitats naturels et 11 sont relatives aux espèces aquatiques dont certaines concernent l'aménagement de Ferrières et les aménagements situés en aval. Néanmoins, les poissons grands migrateurs ne remontent pas jusqu'au TCC de Ferrières.

Une notice d'évaluation des incidences Natura 2000 est décrite dans ce présent document.

5.3.1.3 Classement des cours d'eau L214-17

Au niveau de la zone d'étude, l'Ariège est classée au titre du 1° et du 2° de l'article L. 214-17 du code de l'environnement selon les arrêtés du 7 octobre 2013 (Journal officiel de la république française, 2013 a et b). L'Ariège est classée en liste 1 à l'amont de la zone d'étude. Les affluents de la partie amont de la zone d'étude sont également classés en liste 1.

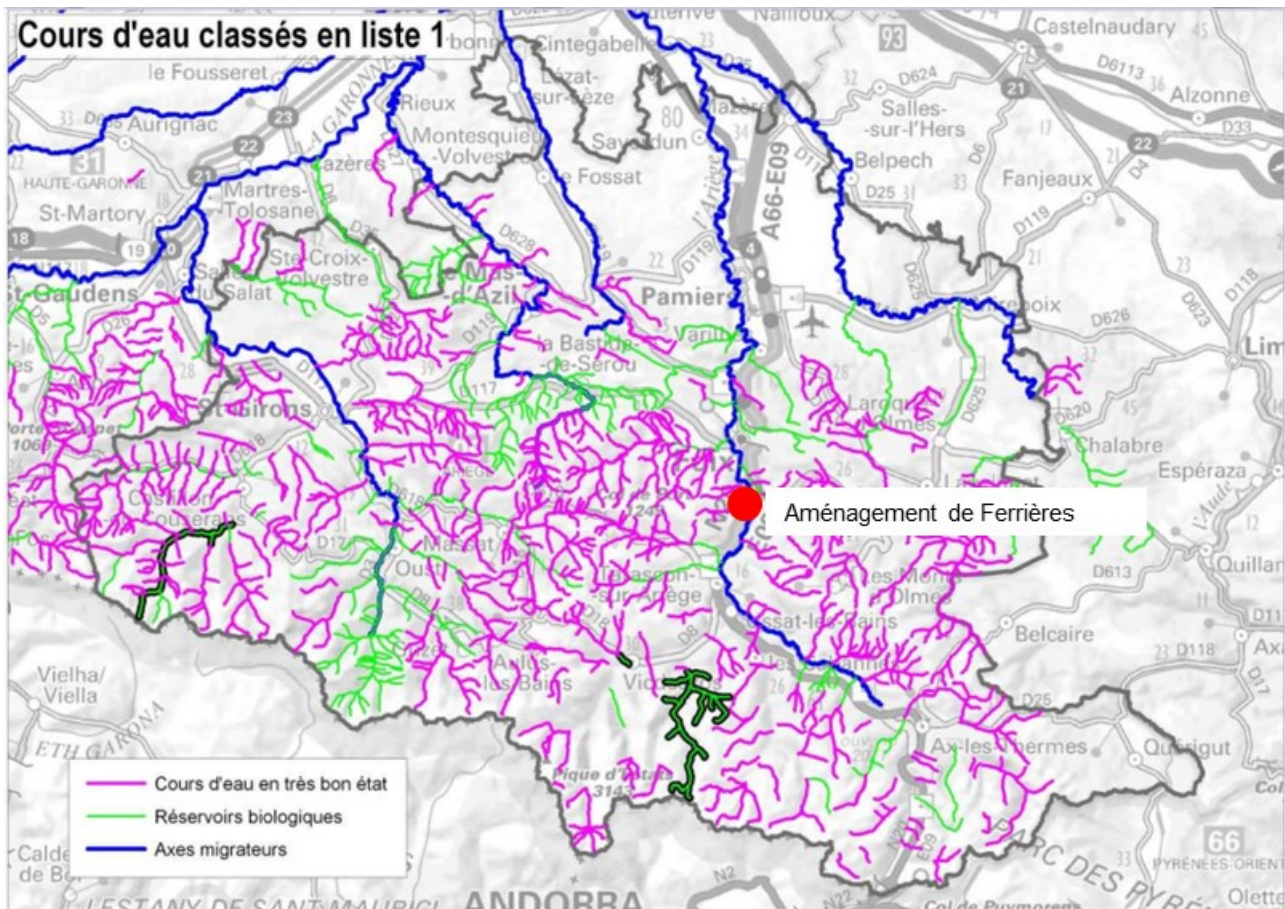


Figure 8 : Cours d'eau classés en liste 1 au titre de l'article L214-17 sur la zone d'étude (DDT Ariège : 2010)

5.3.1.4 Arrêté frayère

La zone d'étude n'est pas concernée par un classement « Inventaire des frayères au sens de l'article L.432-3 du code de l'environnement ». L'arrêté préfectoral du 14 décembre 2012 du département de l'Ariège classe.

Des affluents de l'Ariège proches du TCC de Ferrières sont en revanche classés pour l'écrevisse à pieds blancs : Le ruisseau de Gariac (commune de Ferrières) et le ruisseau de Serbel (commune de Mercus).

5.3.2 Présentation générale de l'Ariège

L'aménagement de Ferrières se situe dans la plaine de l'Ariège dans le département de l'Ariège (09) au sein du bassin versant de l'Ariège.

La rivière Ariège est un des principaux affluents rive droite de la Garonne, avec un bassin versant d'une superficie de 4 135 km². Elle prend sa source au lac Noir, dans le cirque de Font Nègre, aux environs du Pas de la Case et du port d'Envalira, un des plus hauts cols des Pyrénées (2 400 m). En sortant des Pyrénées, elle reçoit notamment les eaux du Vicdessos, puis dans son cours inférieur, les eaux de l'Hers, puis de la Lèze, avant de confluer avec la Garonne après un cours de 163 km.

Dans son cours supérieur, elle suit un sillon d'érosion glaciaire de direction nord-nord-est qui s'élargit et change de direction, en suivant un axe nord-ouest, à hauteur d'Aix-les-Thermes. Passé Tarascon-sur-Ariège, elle s'oriente selon un axe globalement nord-sud, en traversant des massifs calcaires puis la plaine de Pamiers.

Les territoires agricoles dominent le paysage, avec 67% de la surface du bassin-versant de la zone d'étude, accompagnés des forêts (27%) et enfin de terres artificialisées (6%), principalement représentées par l'agglomération de Pamiers et développées le long de la rivière.

5.3.3 Hydrologie générale de la vallée

Les apports naturels à Foix (1 300 km²) et les débits caractéristiques (module, étiage, crues) sont calculés à partir de la station hydrométrique à Foix (station 0125 2510 01).

Les écoulements de l'Ariège au niveau de la prise d'eau de Foix obéissent à un régime simple (au sens de la classification de Pardé (1933)). Il est de type nival. Son évolution peut être découpée en trois périodes :

- des fortes eaux au printemps, en général entre avril et juin avec un maximum en mai mais pouvant déborder, dans une moindre mesure, sur juillet. Elles sont le résultat de la fonte du stock neigeux accumulé l'hiver dans les Pyrénées et par des précipitations printanières significatives qui accélèrent la fusion en apportant un supplément substantiel aux écoulements. Durant cette période, essentiellement piloté par la hausse graduelle des températures, l'accroissement des débits est régulier et progressif. Cette période produit une part significative des écoulements annuels ;
- un étiage estival (avec un minimum en septembre). Durant cette période récessive, les débits sont à la fois soutenus par les précipitations et les réserves des aquifères ;
- une progression très modérée des écoulements durant l'automne et l'hiver due aux précipitations qui se produisent sous des températures parfois encore douces.

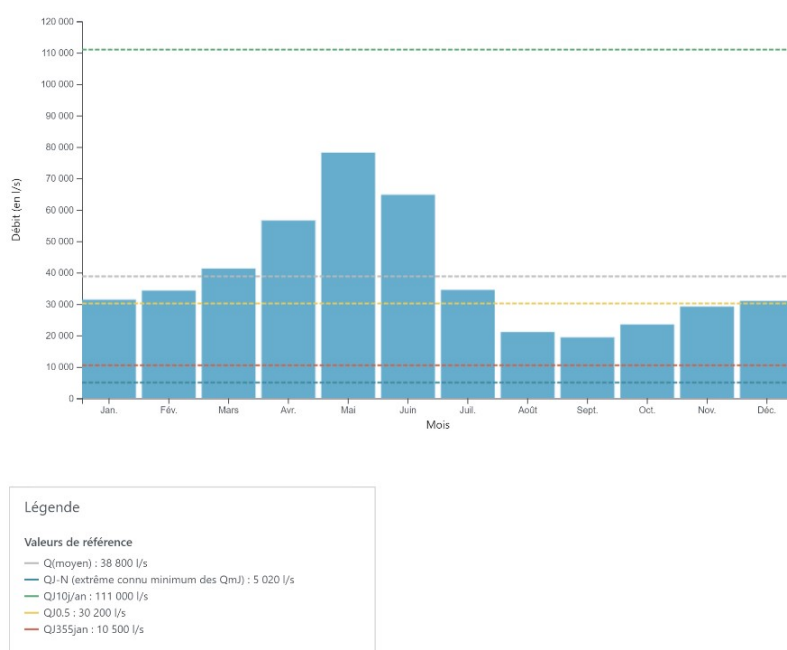


Figure 9 : Moyennes interannuelles (écoulements mensuels) Calculées à partir des 1 421 QmM (débits moyens mensuels) les plus valides du 01/02/1905 au 01/07/2023 (source : hydro.eaufrance.fr)

Afin d'évaluer la ressource naturelle, ont été reconstitués des débits naturels, effectuée en désinfluençant les débits mesurés aux stations hydrométriques des prélèvements et des apports (influences humaines du passé) :

$$\text{Débit naturel} = \text{débit mesuré} + \text{consommations} - \text{apports}$$

Point nodal DOE, DCR et module (DREAL) ⁸	Indicateur de l'hydrologie d'étiage naturelle	Période 1970-2010 en m ³ /s
Foix 11 m ³ /s, 8 m ³ /s et 39,8 m ³ /s	VCN ₁₀ 1/5 naturel	9,2
	VCN ₃₀ 1/5 naturel	10,4
	QMNA ₅ naturel	11,4
Auterive 17 m ³ /s, 8 m ³ /s et 61 m ³ /s	VCN ₁₀ 1/5 naturel	11,5
	VCN ₃₀ 1/5 naturel	13,9
	QMNA ₅ naturel	15,2

Tableau 4 - Indicateurs de débit d'étiage naturel

Figure 10 : Etat des lieux 2012 du PGE Garonne Ariège

Les débits des crues et les débits de référence estimés dans les études disponibles sont synthétisés dans le tableau suivant :

Fréquences de crues	L'Ariège à Foix (O1252510) (1905 – 2017)		
	Source donnée	Banque HYDRO	PPRN Ville de Foix Cf. [A]
Module		39	-
Biennale		210	-
Quinquennale		290	-
Décennale		350	400
Vicennale		400	-
Cinquantennale		470	-
Centennale		530 ⁷	700

Figure 11 : Caractéristiques des crues sur l'Ariège (BURGEAP, 2018)

La plus grosse crue historique répertoriée à Garrabet (observées à Bompas) est celle du 07/11/1982 avec un débit maximal de **700 m³/s**.

5.3.4 Etat des lieux DCE

L'aménagement se situe au sein de la masse d'eau naturelle FRFR905A « l'Ariège du barrage de Garrabet au confluent du Vernajoul (Fajal, inclus) ».

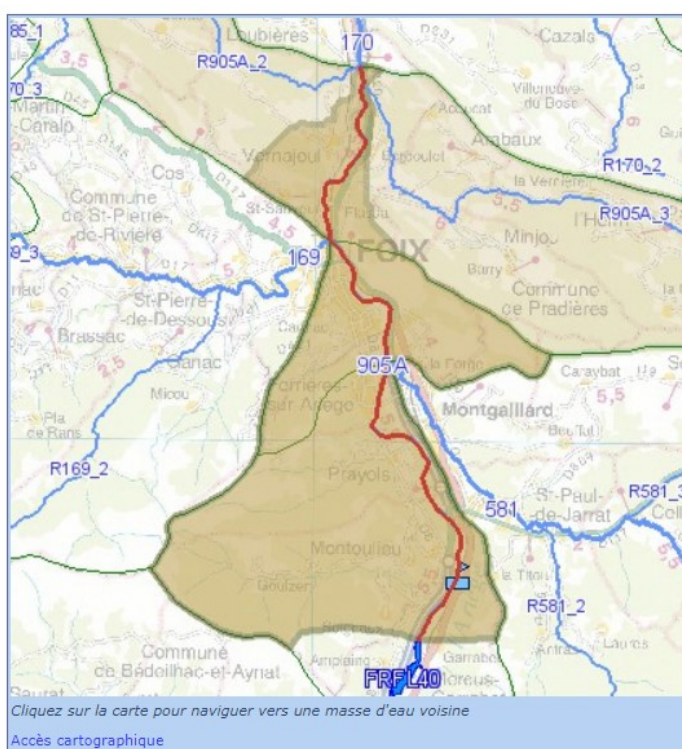
Dans le cadre de l'élaboration du SDAGE 2022-2027, un état des lieux a été réalisé et validé en 2019. Celui-ci a permis d'évaluer la qualité des masses d'eau du bassin. L'évaluation des états à l'échelle de la masse d'eau s'appuie sur les mesures effectuées au droit des stations ou, en l'absence de mesures, sur des modèles ou des extrapolations.

L'analyse chimique et écologique de la masse d'eau est présentée dans la figure suivante :

L'Ariège du barrage de Garrabet au confluent du Vernajoul (Fajal, inclus)

Code :	FRFR905A
Cours d'eau :	L'Ariège
Type :	Fortement modifiée
Longueur :	14 Km
Commission territoriale :	Garonne
Bassin versant de gestion :	Ariège amont
Département(s) :	Ariège

-  Bassin versant élémentaire
-  B.V. élémentaires des affluents
-  Masses d'eau rivières



Objectif d'état de la masse d'eau (SDAGE 2022-2027)

2022-2027	Objectif de l'état écologique : Bon potentiel 2027
	Éléments de qualité à l'origine de l'exemption : I2M2 (invertébrés), IBMR (macrophytes), Indice Poisson Rivière
	Type de dérogation : Raisons techniques
2022	Objectif de l'état chimique (Sans molécules ubiquistes) : Bon état 2015

Etat de la masse d'eau (Evaluation SDAGE 2022-2027 sur la base des données 2015-2016-2017)

L'évaluation des états à l'échelle de la masse d'eau s'appuie sur les mesures effectuées au droit de stations ou, en l'absence de mesures, sur des modèles ou des extrapolations. La synthèse des méthodes et critères servant à l'élaboration de l'état des eaux du SDAGE 2022-2027 est décrite dans le document d'accompagnement n° 7.

2022-2027	Potentiel écologique :	Indice de confiance Moyen	Haut	Etat chimique (avec ubiquistes) :	Bon	Indice de confiance
	Origine :	Mesuré		Etat chimique (sans ubiquistes) :	Bon	
	Stations de mesure ayant permis de qualifier l'état écologique :			Origine :	Expertise	

• 05172000 - L'Ariège à Saint-Jean de Verges

Voir le chapitre "données" ci-après pour obtenir des données complémentaires à l'échelle de la station.
Télécharger l'Arrêté du 27 Juillet 2018 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface

Pressions de la masse d'eau (Evaluation SDAGE 2022-2027)

2022-2027	Pression ponctuelle :	Pressions
	Degré global de perturbation des rejets de stations d'épurations collectives :	Non significative
	Degré global de perturbation des rejets de stations d'épurations industrielles pour les macro polluants :	Non significative
	Indice de danger « substances toxiques » global pour les industries :	Non significative
	Degré global de perturbation dû aux sites industriels abandonnés :	Inconnue
	Pression diffuse :	
	Pression de l'azote diffus d'origine agricole :	Non significative
	Pression par les pesticides :	Non significative
	Prélèvements d'eau :	
	Sollicitation de la ressource par les prélèvements AEP :	Non significative
	Sollicitation de la ressource par les prélèvements industriels :	Pas de pression
	Sollicitation de la ressource par les prélèvements irrigation :	Pas de pression
	Altérations hydromorphologiques et régulations des écoulements :	
	Altération de la continuité :	Elevée

Programme de mesures

2022-2027	• du bassin versant de gestion "Ariège amont" (fiche au format PDF)
	Toutes les mesures du bassin versant ne s'appliquent pas systématiquement à cette masse d'eau.

Figure 112 : Données SDAGE-2022-2027 sur la masse d'eau référencée L'Ariège du barrage de Garrabet au confluent du Vernajoul (source – SIE Agence de l'Eau Adour-Garonne)

5.3.5 Etat des lieux environnemental

5.3.5.1 Physico-chimie

Physico chimie		Très bon		Lidl
Les valeurs retenues pour qualifier la physico-chimie sur trois années correspondent au percentile 90. Cet indicateur correspond à la valeur qui est supérieure à 90 % des valeurs annuelles relevées.				
		Valeurs retenues	Seuil Bon état	
Oxygène A				Lidl
Carbone Organique		2.53 mg/l	≤ 7 mg/l	
Demande Biochimique en oxygène en 5 jours (D.B.O.5)		1.2 mg O2/l	≤ 6 mg/l	
Oxygène dissous		9.4 mg O2/l	≥ 6 mg/l	
Taux de saturation en oxygène		99 %	≥ 70%	
Nutriments				Lidl
Ammonium A		0.08 mg/l	≤ 1 mg/l (température naturellement basse)	
Nitrites A		0.01 mg/l	≤ 0,3 mg/l	
Nitrates A		1.57 mg/l	≤ 50 mg/l	
Phosphore total A		0.02 mg/l	≤ 0,2 mg/l	
Orthophosphates A		0.04 mg/l	≤ 0,5 mg/l	
Acidification				Lidl
Potentiel min en Hydrogène (pH)		7.6 U pH	≥ 6 U pH	
Potentiel max en Hydrogène (pH)		8.1 U pH	≤ 9 U pH	
Température de l'Eau		17 °C	≤ 21,5° (Eaux salm./cypri.)	Lidl

Figure 123 : résultats de la qualité physico-chimique de l'eau au niveau de la station du pont du diable (05172900)
(AEAG)

[illegible]

Figure 14 : Historique des résultats de la qualité physico-chimique de l'eau au niveau de la station du pont du diable de 1997 à 2022 (05172900) (AEAG)

5.3.5.2 IBGN, IBD et I2M2

Le peuplement d'invertébré, analysé par l'AEAG grâce aux protocoles IBGN et I2M2 et l'Indice Biologique Diatomée (IBD) ont été réalisés en 2021 (et des données existent depuis. La station investiguée se situe au niveau de la station du pont du diable, dans le TCC de ferrières. Les données IBD et I2M2 suggèrent une bonne qualité hydrobiologique.

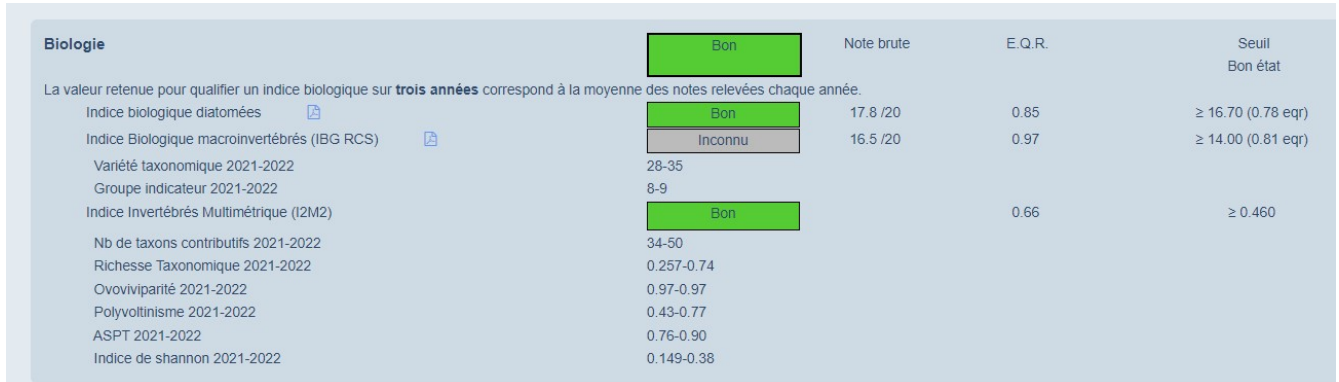


Figure 15 : résultats IBGN, IBD et I2M2 au niveau de la station du pont du diable (05172900) (SIE AEAG)

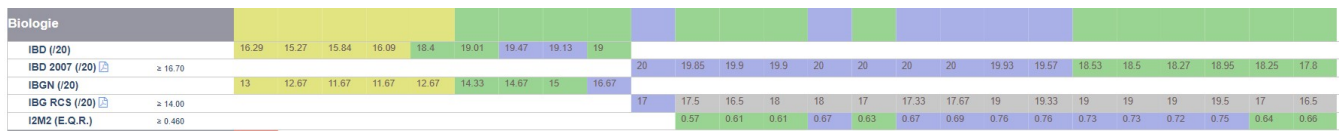


Figure 136 : Historique de l'état écologique de l'Ariège au niveau de la station du pont du diable 1997 à 2022 (SIE AEAG)

5.3.5.3 Aspects hydromorphologiques

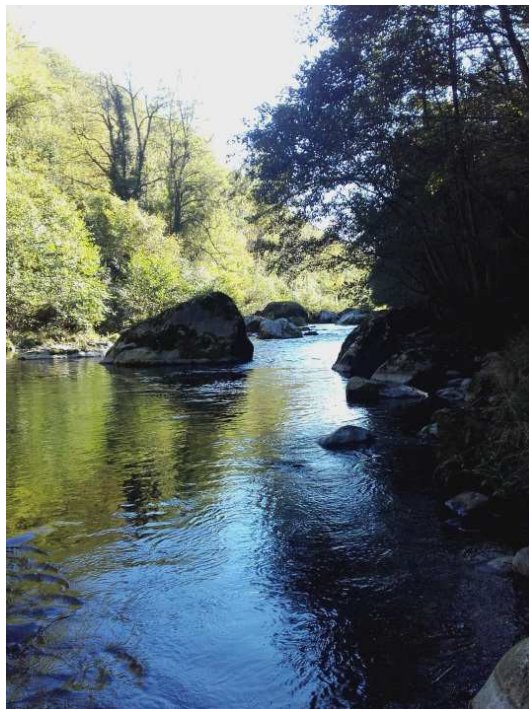


Figure 147 : Faciès caractéristique du TCC de Ferrières (BURGEAP, 2018)

Sur le tronçon en aval du barrage de Garrabet, la proportion des rochers et blocs est plus importante au détriment de la classe granulométrique pierres grossières et on note une diminution des substrats fins tels que les cailloux

grossiers. Sur ce tronçon la pente augmente ce qui peut expliquer en partie ce phénomène (charriage de matériaux fins et petits grossiers). La présence d'affleurements rocheux y contribue également, notamment dans le secteur de gorge.

Il est également à noter une présence moindre d'affluents significatifs sur ce secteur, et par conséquent une diminution des apports sédimentaires latéraux et une activité de gravières en amont du barrage de Garrabet.

Le fonctionnement hydromorphologique du TCC de Ferrières est à mettre en relation avec son bassin versant. Un diagnostic du transport sédimentaire a été mené en 2018 par Burgeap et EDF sur un linéaire de l'Ariège et ses principaux affluents entre Ax-les-Thermes et le barrage de Labarre en aval de Foix (78 km de linéaire de cours d'eau).

Le linéaire étudié semble présenter un déficit granulométrique en matériaux intermédiaires (cailloux, galets, graviers) dès le tronçon amont au regard des observations réalisées sur place et des résultats obtenus à partir du protocole EVHA. Les matériaux grossiers sont prédominants. L'apport des affluents comme l'Aston et le Videssos permet en partie de combler ce déficit jusqu'en amont de Garrabet, mais les affluents contributeurs de la charge solide de l'Ariège se raréfient en aval de Garrabet ce qui explique en partie la diminution de la part du substrat intermédiaire observée du TCC de Ferrières et de l'aval de ce tronçon.

Ce déficit global est vraisemblablement lié à une accumulation des nombreuses pressions sur le bassin versant (extractions historiques de matériaux, reconquête forestière des versants depuis plusieurs décennies, nombreuses protections de berges en lien avec les infrastructures routières, ferroviaires) dont les ouvrages EDF (retenues de Garrabet et Labarre essentiellement).

A l'aval du barrage de Garrabet, le débit de plein bord moyen calculé est significativement supérieur aux débits moyens journaliers des crues biennales connus dans les secteurs correspondants. Plus à l'aval, ces débits de crues « morphogènes » sont contenus dans l'intervalle formé par les débits de pleins bords des transects. Au niveau de Foix, le débit de plein bord moyen calculé est largement supérieur au débit moyen journalier de la crue biennale connu en lien avec la sécurisation de la ville de Foix vis-à-vis du risque inondation (contrainte forte sur le plan hydromorphologique en raison de digues).

Tronçon	Largeur plein bord Lpb (m) Moy [min – max]	Profondeur plein bord Ppb (m) Moy [min – max]	Section hydraulique plein bord (m²) Moy [min – max]	Section hydraulique biennale (m²) Moy [min – max]	Débit de plein bord Qpb (m³/s) Moy [min – max]	Q2 (Myer) (m³/s)	Puissance spécifique (W/m²) Moy [min – max]
D	35 [16-55]	5 [2-8]	144 [60-344]	58 [38-81]	832 [216-2104]	220	767 [147-2 1720]

Figure 158 : Résultats des calculs de débits de plein bord et de puissance spécifique à l'aval du barrage de Garrabet (BURGEAP, 2018)

Les puissances spécifiques (ω) calculées à partir des Q2 de chaque transect sont très fortes dans le TCC de Ferrières car supérieures voire très supérieures à 250 W/m² (puissances néanmoins calculées généralement pour débits supérieurs).

En effet, le TCC de Ferrières, situé en aval de la retenue de Garrabet, est plus pentu avec une profondeur plein bord élevée (en lien notamment avec des passages en gorge). Ce tronçon présente une granulométrie de fond assez grossière d'après les relevés EVHA, une forte capacité de charriage et peu d'apports sédimentaires intermédiaires (pas de reprise latérale au vu de la chenalisation, peu d'affluents significatifs).

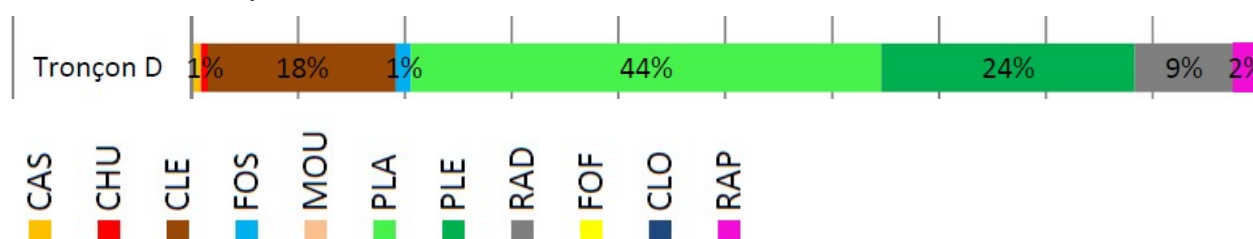
Les calculs de stabilité du substrat ont été menés sur la base des relevés granulométriques de type Wolman réalisés sur l'Ariège moyenne et ses principaux affluents. Cela comprend les 20 relevés granulométriques réalisés sur l'Ariège, et 35 sur ses principaux affluents.

Les calculs ont été réalisés à partir des formules de SOGREAH-LEFORT (1991) et LEFORT (2007) mais les résultats restent des ordres de grandeur.

		Débits de mise en mouvement calculés à partir des relevés granulométriques de type Wolman (m ³ /s)		
		SOGREAH-LEFORT (1991)	LEFORT (2007)	MEYER-PETER
Tronçon D	W15AR	32,2	20,2	60,0
	W16AR	33,9	23,4	83,5
	W17AR	137,3	50,5	83,5
	W18AR	24,9	19,7	75,4
	W19AR	9,4	12,5	69,6

Figure 169 : Résultats des calculs de mise en mouvement des matériaux sur radier à l'aval du barrage de Garrabet sur l'Ariège moyenne (BURGEAP, 2018)

En aval du barrage de Garrabet (D), les faciès d'écoulement sont assez similaires avec ceux du tronçon précédent. L'augmentation du faciès « chenal lentique » (18%) vient de la présence de zone urbaine (Foix) mais également de la présence d'un seuil au droit de l'usine hydro-électrique de Ferrières-sur-Ariège. Ce type de faciès n'étant pas naturellement présent sur ce type de rivière. A noter la présence de rapide sur ce tronçon au niveau du terrain d'entraînement de kayak en amont de Foix.



CAS : cascade, CHU : chute, CLE : chenal lentique, FOS : fosse de dissipation, MOU : mouille de concavité, PLA : plat lotique, PLE : plat lentique, RAD : radier, FOF : fosse d'affouillement, CLO : chenal lotique, RAP : rapide

Figure 2017 : Résultats des proportions de faciès d'écoulements à l'aval du barrage de Garrabet (BURGEAP, 2018)

5.3.5.4 Suivi de l'activité de fraie des truites dans le TCC de Ferrières (ECOGEA, 2023)

5.3.5.4.1 Méthodologie

Le suivi de l'activité de fraie des truites s'est déroulé en décembre 2022, avec plusieurs passages successifs :

- Le 1er décembre 2022, date à laquelle l'intégralité du TCC a été parcouru par 2 équipes de 2 personnes. Les frayères visibles ainsi que les grandes zones potentielles de fraie (SGF) ont été localisées.
- Les 9, 20 et 29 décembre 2022, où le suivi a été réalisé sur 2 stations témoins de plusieurs centaines de mètres de long.

Les objectifs de ce suivi étaient :

- D'identifier les zones potentielles de fraie du TCC. Etaient-elles nombreuses et régulièrement réparties ?
- De quantifier à l'échelle stationnelle la densité en frayères de truites et de les comparer aux données historiques.

Définition d'une frayère :

Dans cette analyse, le terme frayère sera utilisé dans le sens de Beall (1994) : « Une frayère apparaît d'abord comme une tache ovale, de couleur plus claire que le substrat environnant, qui résulte du bouleversement récent du lit de la rivière par la femelle qui, en déplaçant les graviers, les a débarrassés de la couche d'algues, diatomées et particules alluviales qui les recouvrait. Le grand axe est aligné dans le sens du courant. La frayère comporte un creux en amont et un dôme dans sa partie aval, le trou amont correspondant à la chasse de matériel qui a servi à recouvrir la dernière ponte ».

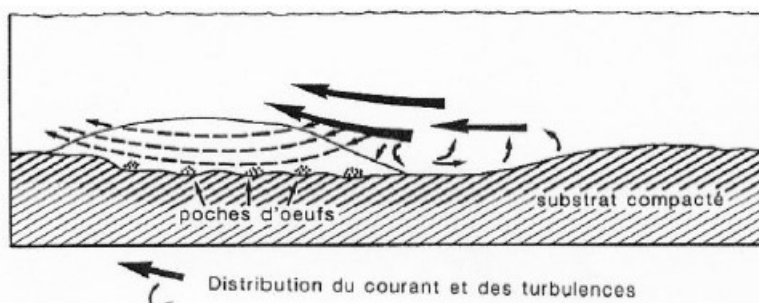


Figure 21 : Coupe longitudinale d'une frayère de saumon (d'après Beall, 1994)

Selon sa taille, une frayère peut contenir de 2 à 10 poches d'oeufs, donc de 2 à 10 nids, espacés les uns des autres d'une cinquantaine de centimètres (Beall, 1994), et recouverts sous le dôme au fur et à mesure de l'avancement de la ponte par les graviers évacués par la femelle pour creuser le nid suivant. Une fois la frayère entièrement creusée, on peut donc distinguer le creux correspondant à la dernière position de la femelle sur la frayère et le dôme dans lequel sont enfouies les poches d'oeufs.

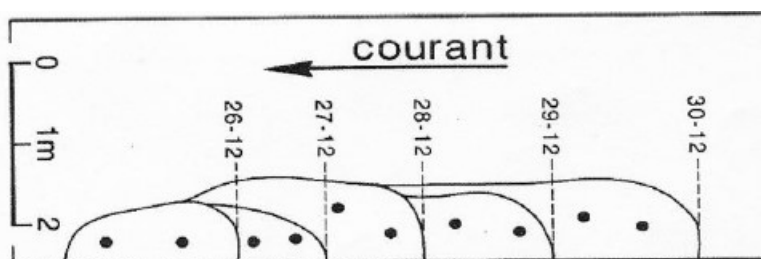


Figure 22 : Evolution dans le temps et dans l'espace d'une frayère de saumon dans un ruisseau expérimental. Les points indiquent l'emplacement des nids successifs (d'après Beall, 1994).

Ainsi chaque frayère de truite a été localisée par GPS. Leurs dimensions ont également été appréhendées.

Le nombre de frayères a été ensuite exprimé pour 100 m, pour 1000 m² de surface mouillée et pour 1000 m² de surface d'habitat de reproduction favorable.

Habitat potentiel de reproduction de la truite :

Outre, le dénombrement des frayères, la Surface Granulométrique Favorable à la reproduction des truites (SGF) a été quantifiée, en ne tenant compte que des grandes surfaces (> 10 m²) lors de la reconnaissance exhaustive du

TCC puis en appliquant le protocole de Delacoste (19952) et donc l'ensemble des placettes lors des investigations à l'échelle stationnelle. Ainsi, l'ensemble des particules dont l'axe b mesure entre 0,5 et 5 cm de diamètre, formant une surface minimale de 0,04 m² (20 cm X 20 cm), ont été considérées lors de cette approche.

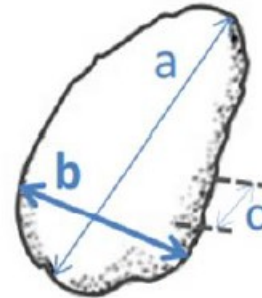


Figure 23 : Zones potentielles de fraie de la truite sur l'Ariège dans le TCC de Ferrières – l'axe B de la particule est le second axe (source : ECOGEA)

Cet habitat potentiel de reproduction est ensuite exprimé en m² et en % de la surface mouillée pour être ensuite comparé aux références connues.

Choix des stations de suivi

2 stations de suivi de l'activité de fraie ont été choisies, à la suite de la reconnaissance exhaustive du TCC, l'une en amont du pont du Diable (162 mètres de long et environ 17 mètres de large) et l'autre au niveau du village de Prayols (269 mètres de long et environ 22 mètres de large).

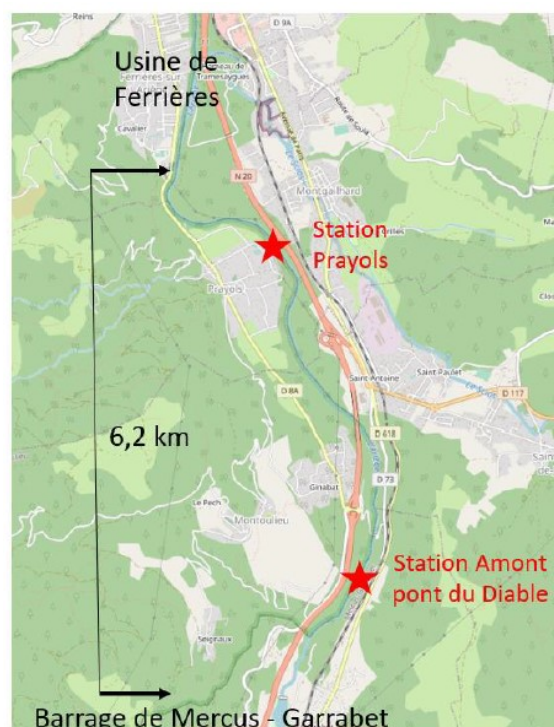


Figure 24 : localisation des stations de suivi frayères dans le TCC de Ferrières sur l'Ariège (source : ECOGEA)

5.3.5.4.2 Résultats

En préambule des résultats concernant les frayères, il est indispensable de prendre en compte les conditions hydrologiques qui ont régné dans le TCC au cours de la période de reproduction.

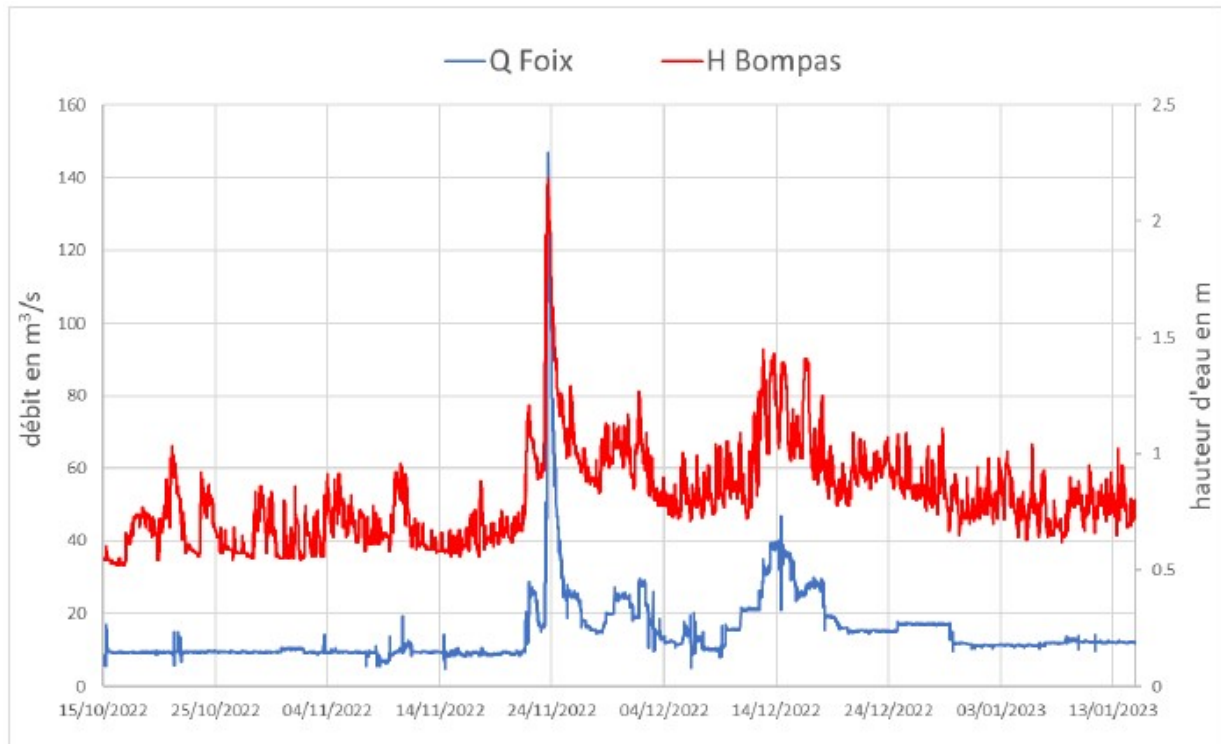


Figure 25 : Hydrogrammes de l'Ariège à Foix et Bompas (source : ECOGEA)

Ainsi, l'existence d'un coup d'eau de forte amplitude (environ 150 m³/s à Foix – un peu moins de 4 fois le module) est à noter à la fin du mois de novembre 2022. Il est probable que ce coup d'eau se soit déroulé alors que la reproduction des truites avait débuté dans le TCC et que ce dernier ait effacé les frayères qui avaient été édifiées avant cette date. Ce suivi, qui a débuté après ce coup d'eau, sous-estimera donc probablement le nombre réel de frayères édifiées durant l'intégralité de la période de reproduction.

La localisation des zones potentielles de fraie dans le TCC est présentée dans la cartographie ci-dessous :

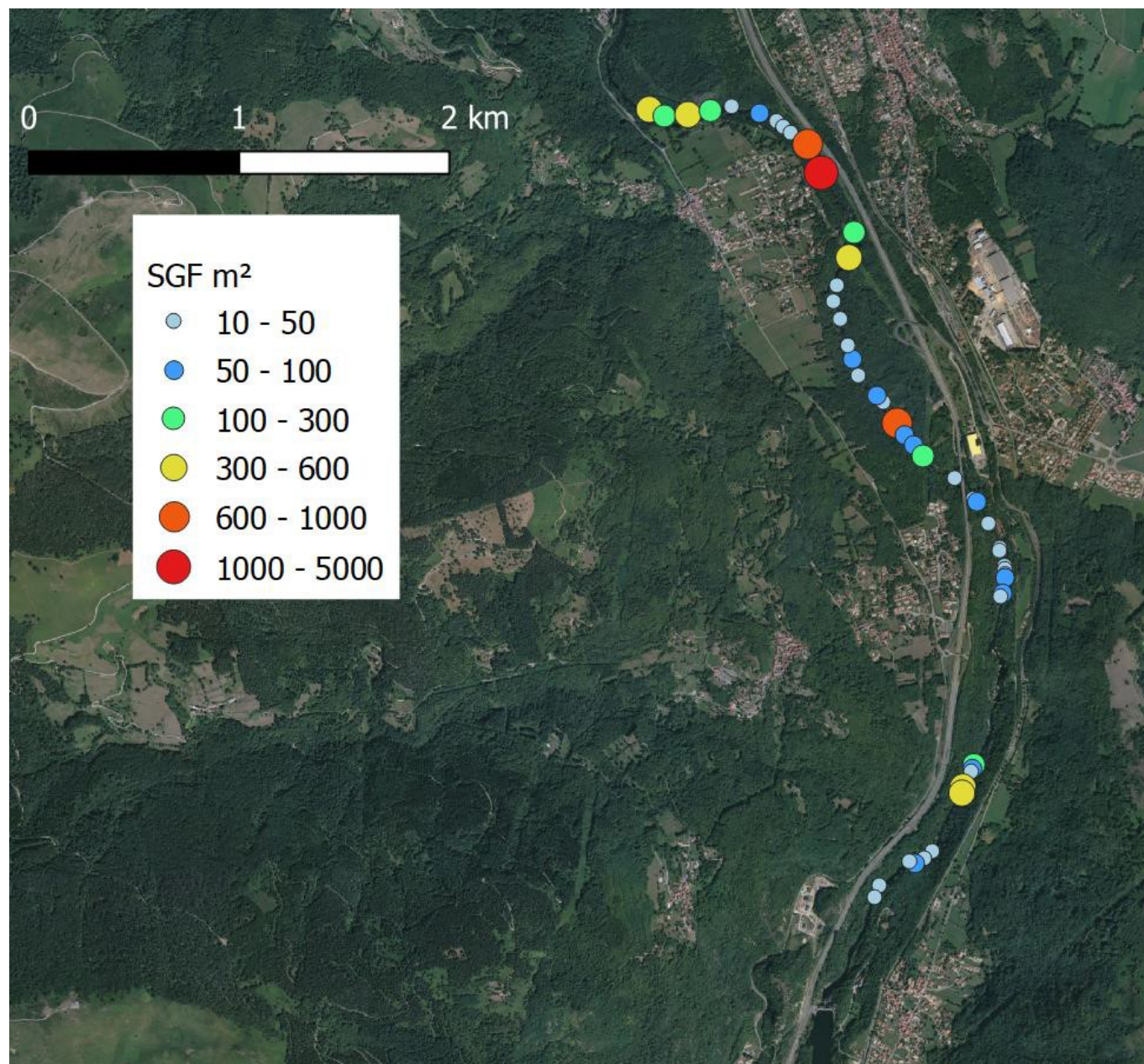


Figure 186 : Localisation des grandes zones potentielles de fraie dans le TCC de Ferrières (source : ECOGEA)

La SGF est répartie de manière hétérogène dans le TCC, avec des quantités plus importantes d'habitats potentiels de reproduction sur la moitié aval du TCC que sur la moitié amont. La SGF est d'ailleurs absente sur environ 600 m à l'aval direct du barrage puis sur 700 m autour du pont du Diable.

Le long plat au niveau du village de Prayols, qui correspond à un tronçon plus large et moins pentu, est le secteur le mieux pourvu en SGF du TCC.



Figure 197 : SGF au niveau du plat de Prayols (source : ECOGEA)

Dans les secteurs plus pentus, on retrouve la SGF principalement à l'aval d'abris hydrauliques.



Figure 208 : SGF située à l'aval d'abris hydrauliques (source : ECOGEA)

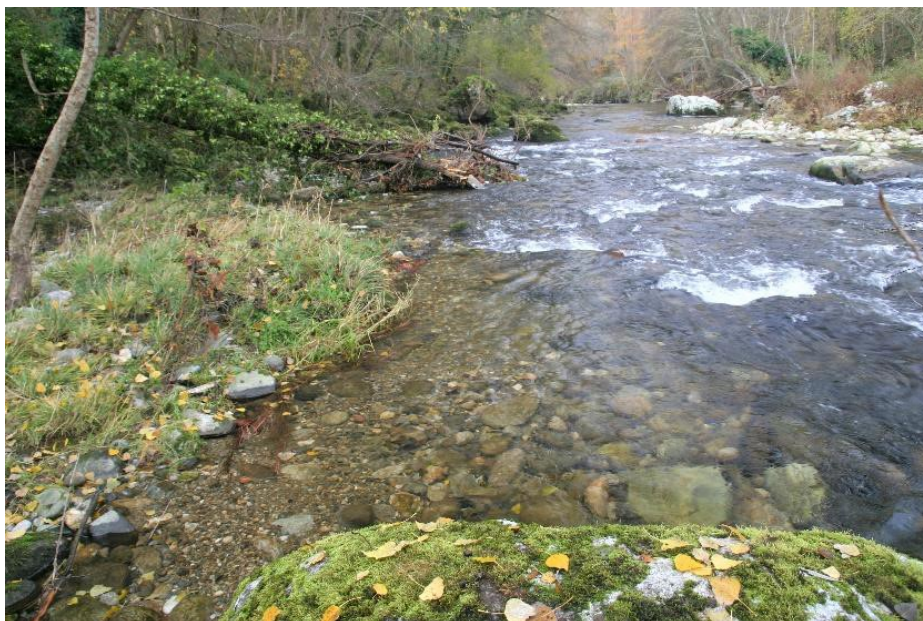


Figure 219 : SGF située à l'aval d'abris hydrauliques (source : ECOGEA)

Lors de la prospection de l'intégralité du TCC le 1er décembre, des frayères ont été observées sur la totalité du linéaire, y compris sur des secteurs qui étaient moins bien pourvus en SGF. Certaines frayères étaient difficilement observables, leurs structures ayant été aplanies par le coup d'eau.

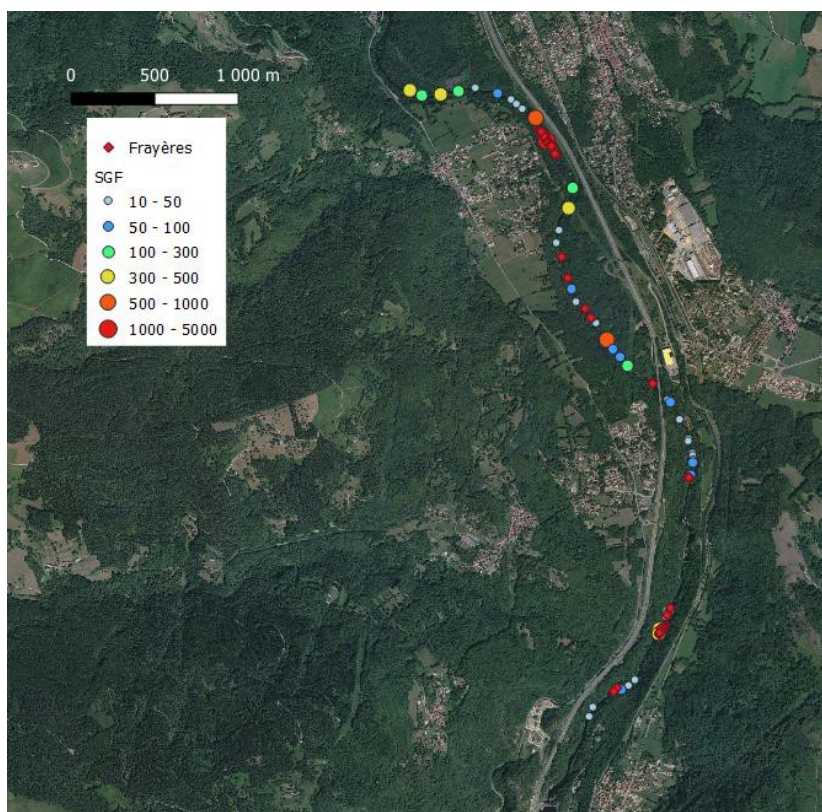


Figure30 : Localisation des frayères de truite observées dans le TCC de Ferrières (source : ECOGEA)

Ces frayères sont principalement situées au niveau des faciès de type plat et plat courant en amont des ruptures de pente.



Figure 31 : Frayères de truite dans des faciès de type plat et plat courant (source : ECOGEA)



Figure 32 : Frayères de truite situées sur des faciès avec des vitesses d'écoulement réduites (source : ECOGEA)

Les 2 stations de comptage des frayères ont bénéficié de 4 passages au cours du mois de décembre 2022.

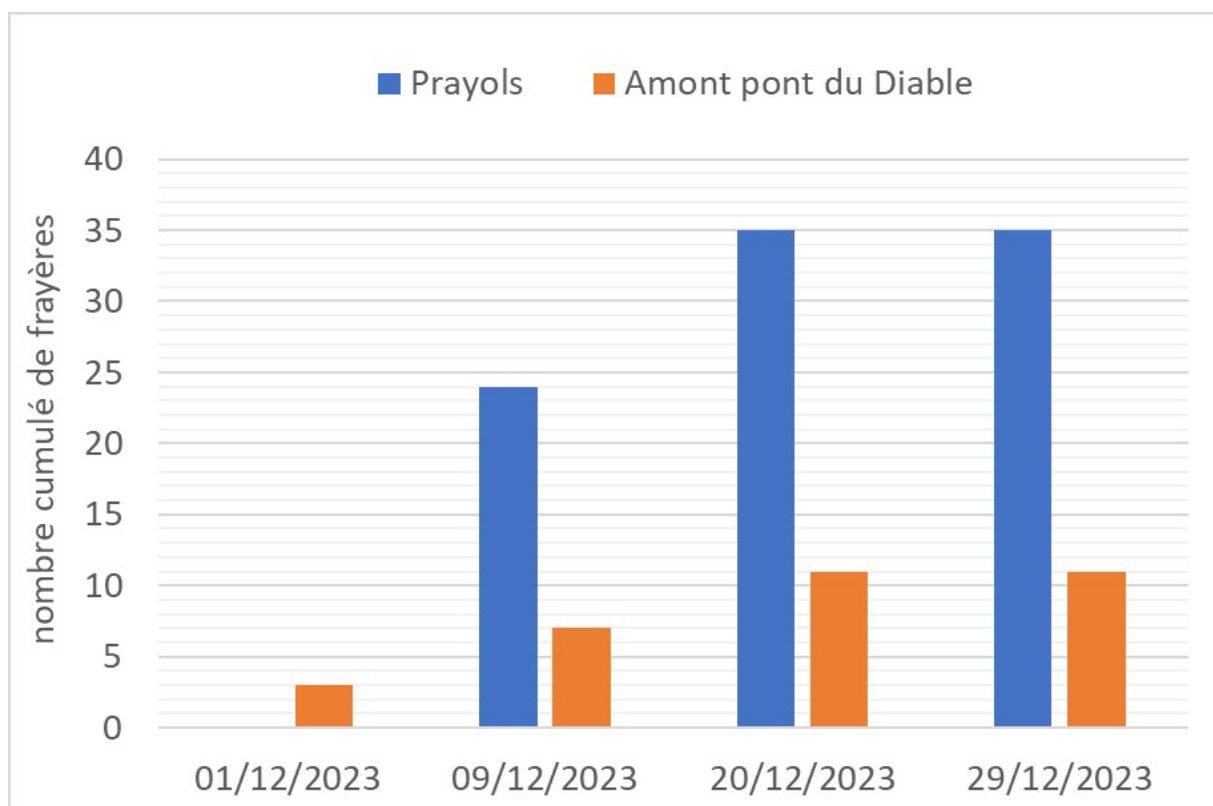


Figure 223 : Evolution du nombre de frayères de truite dénombrées sur chacune des stations de suivi situées dans le TCC de Ferrières (source : ECOGEA)

Le 1er décembre, peu de frayères étaient observables en lien avec le coup d'eau du 24 novembre. La reprise de l'activité de reproduction est ensuite constatée au 9 décembre, avec une augmentation du nombre de frayères jusqu'au 20 décembre. Le nombre de frayères n'évoluant plus par la suite (29 décembre), on peut considérer que la reproduction de la truite était achevée sur ce secteur d'Ariège au 20 décembre.

	Station Prayols	Station Amont pont du Diable
Longueur m	269	162
Largeur moyenne m	21.6	16.8
Surface m ²	5810.4	2719.5
SGF m ²	4067	516.9
% SGF	70.0%	19.0%
Nombre total de frayères	35	11
Nombre total de frayères / 100 m	13.0	6.8
Nombre total de frayères / 1000 m²	6.0	4.0
Nombre total de frayères / 1000 m² SGF	8.6	21.3

Figure 234 : Nombre et densités de frayères observées lors du suivi (source : ECOGEA)

En premier lieu, on notera que la SGF était extrêmement abondante au niveau des stations investiguées, représentant 70 % de la surface mouillée à Prayols et 19 % en amont du pont du Diable. Cette disponibilité ne constitue donc pas le facteur limitant de la population de truite dans ce TCC.

35 frayères de truite ont été dénombrées au niveau de la station de Prayols correspondant à des densités de 13 frayères pour 100 mètres de cours d'eau et 8,6 frayères pour 1000 m² de SGF. Moins de frayères ont été observées en amont du pont du Diable, avec une densité pour 100 m de cours d'eau divisée par près de 2 (6,8 frayères pour 100 m), malgré une densité pour 1000 m² de SGF supérieure (21 frayères pour 1000 m² de SGF). Les densités très faibles de frayères pour 1000 m² de SGF évoquent une grande disponibilité en zones potentielles de fraie et l'absence de surcreusement, comme observé sur le terrain

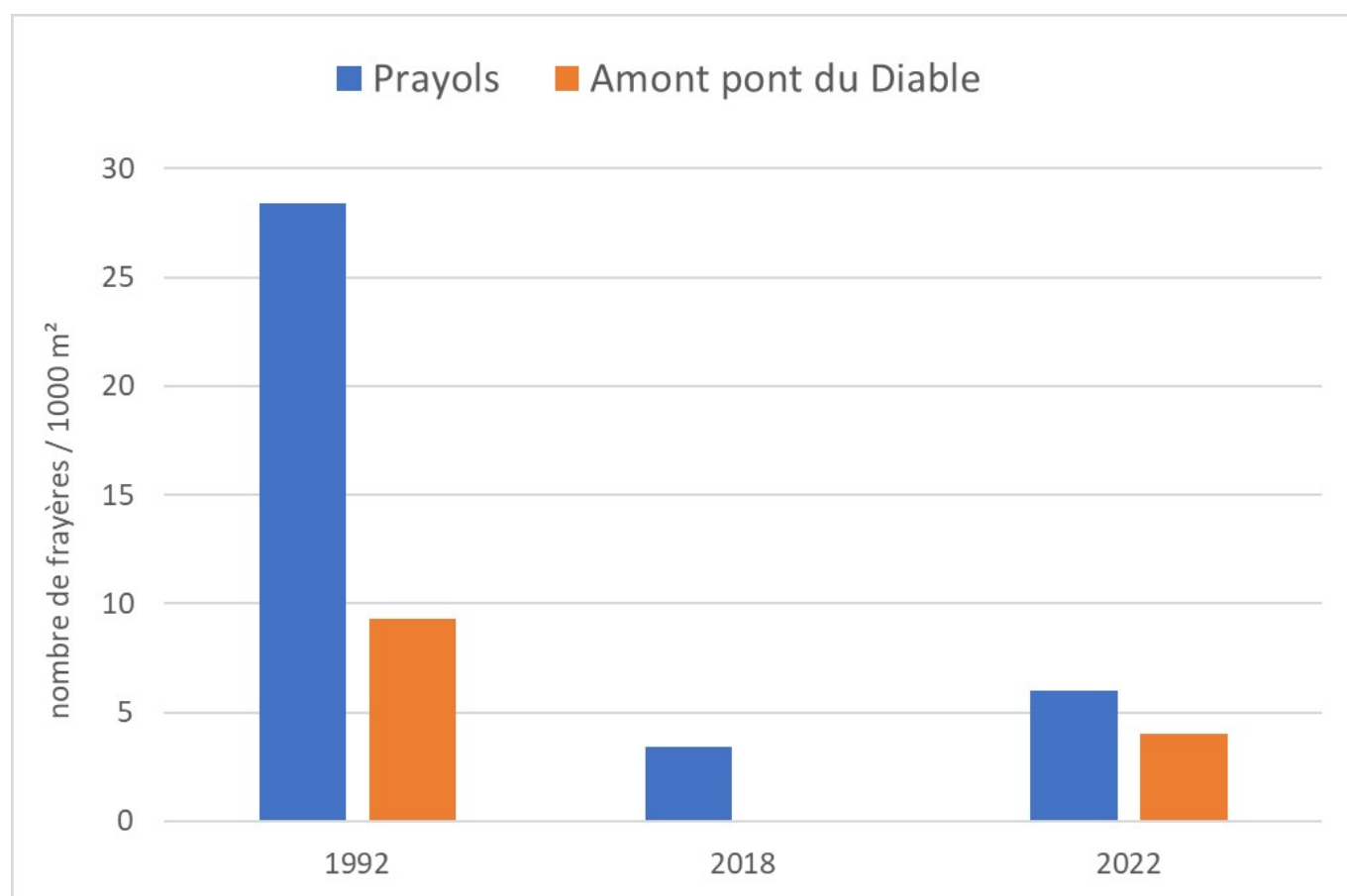


Figure 245 : Comparaison des données récoltées en 2022 avec les données historiques (1992 in Delacoste 1995 et ECOGEA/FDAAPPMA 09, 2018)

Comparativement aux données historiques de la thèse de M. Delacoste en 1992, on constate une chute importante du nombre de frayères (facteur 4 à 5 à Prayols et facteur 2 en amont du pont du Diable) probablement en lien avec l'affaiblissement de la population de truites et la baisse du nombre de géniteurs.

L'année 2022 demeure toutefois meilleure que l'année 2018 au niveau de la station de Prayols, malgré un suivi incomplet.

La longueur de la frayère est généralement le reflet de la taille des géniteurs qui l'ont édifiée (Crisp et Carling, 19893). Avec une taille médiane de frayère d'environ 1 mètre de long, on peut supposer que la taille médiane des

généiteurs se situe autour des 35-40 cm de long. 2 frayères de plus de 2 mètres de long ont également été observées, probablement édifiées par des généiteurs de taille avoisinant les 60 centimètres.

5.3.5.4.3 Conclusion

Le TCC de l'usine hydroélectrique de Ferrières est apparu en décembre 2022 bien pourvu en zones potentielles de fraie des truites, malgré l'absence de SGF sur environ 600 m à l'aval direct du barrage de Mercus-Garrabet puis sur 700 m autour du pont du Diable, comme en atteste les proportions très importantes de SGF mesurées au niveau des stations de suivi de Prayols (70 % de la surface mouillée) et en amont du pont du Diable (19 %). Bien qu'inégalement réparties au sein du TCC, ces quantités de SGF ne nous paraissent pas limitantes pour le bon fonctionnement de la population de truite de ce secteur d'Ariège.

Les truites se sont reproduites dans le TCC jusqu'au 20 décembre alors qu'il nous ait plus difficile d'évaluer la date de début de reproduction, probablement autour de la mi-novembre.

Les densités en frayères pour 100 m ou pour 1000 m² de surface mouillée sont apparues plus faibles en amont du pont du Diable qu'à Prayols, comme historiquement.

Néanmoins, ces densités demeurent 4 à 5 fois plus faibles à Prayols et 2 fois plus faibles en amont du pont du Diable qu'en 1992, ce qui illustre une moindre abondance en généiteurs de truite dans ce TCC de Ferrières.

5.3.5.5 Suivi du recrutement de la truite fario (FDAAPPMA 09)

5.3.5.5.1 Méthodologie

Les grands milieux comme la rivière Ariège sont difficiles à échantillonner par inventaires à plusieurs passages successifs. La FDAAPPMA 09 y pratique des EPA dont la méthodologie est calée sur celle de la FDAAPPMA 65 à savoir concentrer l'effort de prospection (30 EPA par station) sur les meilleurs habitats du stade recherché (alevins, juvéniles, adultes) de l'espèce truite fario.

Chaque EPA est sélectionné par un technicien maîtrisant les préférences des habitats de la truite fario ; les points sont espacés de plusieurs mètres afin d'éviter le dérangement des poissons par le champ électrique. Les EPA sont réalisés au moyen d'un appareil portatif (IG 600), chaque plongée d'électrode permet de fouiller un cercle d'environ 1m de rayon.

Tous les poissons capturés sont immédiatement mesurés avant d'être mis en récupération et relâchés.

Afin de maximiser l'efficacité de l'échantillonnage, celui-ci est effectué en octobre de manière à échantillonner des alevins 0+ suffisamment gros et à profiter des conditions d'étiage. Cette méthode d'échantillonnage par EPA sur les abris des truites fario est peu utilisée, les références et données sont peu nombreuses si bien qu'il est difficile de repositionner les résultats au sein d'une échelle de valeur, de classification.

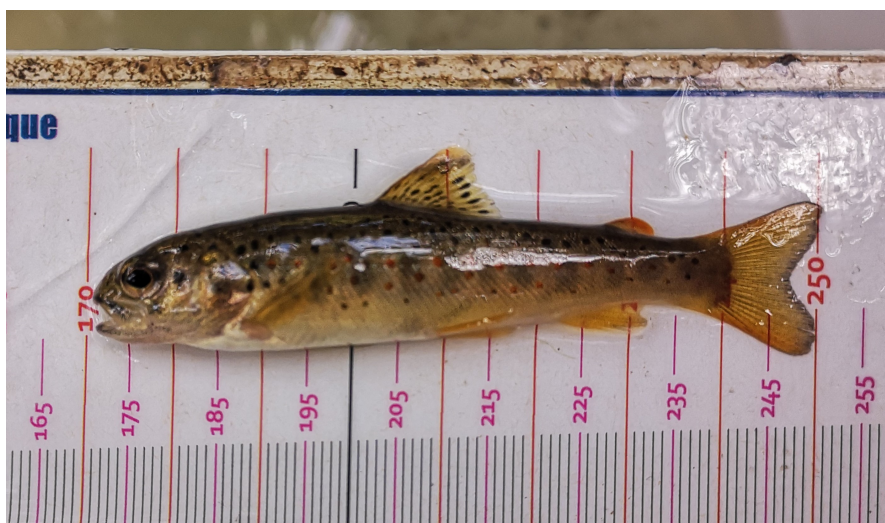


Figure 256 : alevins 0+ de truite fario

Cependant les résultats accumulés par la FD09 et FD65 tendent à montrer que le curseur caractérisant un très bon recrutement en alevins se situe autour de 2 par EPA sur des stations à l'effet berge peu marqué comme sur la basse et moyenne Ariège.

5.3.5.5.2 Résultats

L'hydrologie est un compartiment clé dans la production d'alevins de truites fario. La caractérisation de l'année hydrologique est ainsi un préalable indispensable à l'analyse des résultats.

Le réseau de suivi piscicole de la FDAAPPMA09 est riche de 70 stations / an, il permet de définir le niveau de recrutement annuel en alevins de truite fario selon les bassins hydrologiques. Le bilan est le suivant :

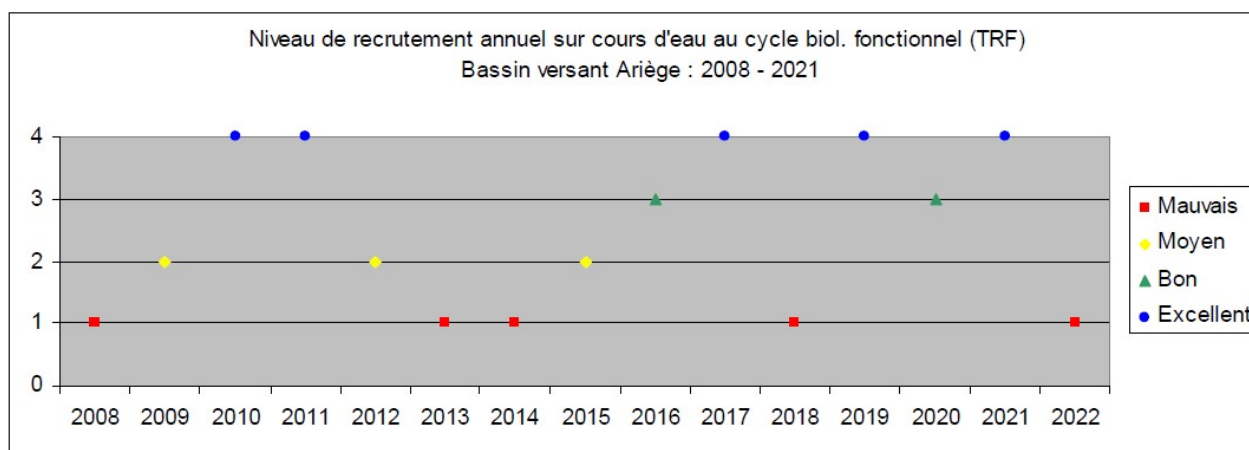


Figure 267 : Recrutement annuel à l'échelle du BV de l'Ariège (source : FDAAPPMA 09)

Exemple : cas de 2022 avec une crue de forte ampleur en janvier qui détruit les pontes de truites ; il devient alors illusoire de capturer en nombre des alevins de l'année lors de la campagne de pêches électriques. La réponse biologique 2022 ne permet alors pas de mettre en lumière si des facteurs anthropiques ont un impact négatif sur le recrutement.

En revanche, si les EPA montrent des résultats faibles à moyens lors des années 2017/2019 ou 2021 alors on peut avec confiance envisager l'existence de perturbation(s) anthropique(s) affaiblissant la production.

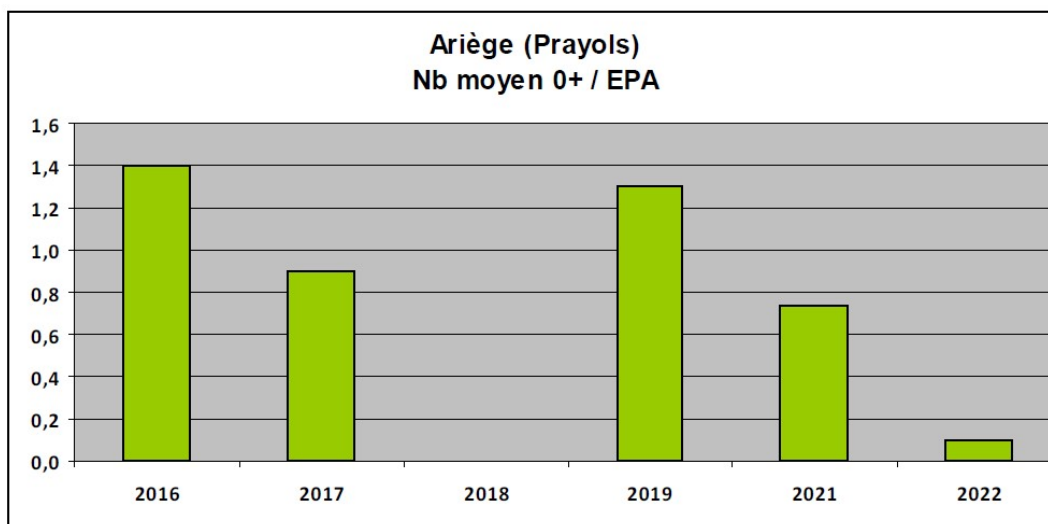


Figure 278 : Nombre moyen de 0+ par point de pêche sur la station de Prayols (source : FDAAPPMA 09)

Premièrement, contrairement à ce qu'on aurait pu attendre, la situation en débit réservé de la station de Prayols ne préserve en rien la production de truite fario lors des années 2018 et 2022 à l'hydrologie perturbée naturellement.

Enfin, lors des années très favorables, on obtient un signal positif au niveau de la production en alevins notamment en 2016 et 2019 sans toutefois atteindre les niveaux correspondant à l'excellence* à savoir 2 0+/EPA.

*à noter, ce niveau d'excellence devrait être rencontré à partir du moment où sont prospectés les meilleurs habitats à alevins tel que défini dans la méthodologie

On notera toutefois les résultats moyens obtenus en 2017 et 2021 alors que ces années sont excellentes en termes de production sur les stations de référence du département.

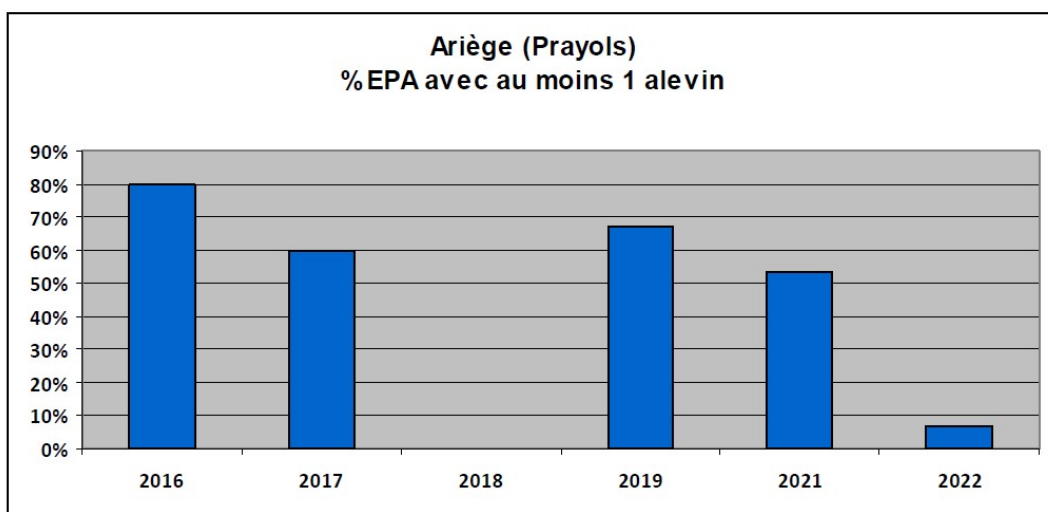


Figure 289 : Proportion d'EPA avec minimum 1 alevin (source : FDAAPPMA 09)

Ce graphique présente une autre approche que celle du nombre moyen de 0+/EPA. Il définit le nombre d'EPA nécessaire pour capturer au moins un alevin. Un repère important : lorsque l'année est très favorable au recrutement, chaque EPA devrait fournir au moins un alevin signifiant que les meilleurs habitats de la station sont occupés par au moins une truite.

2016 s'en rapproche avec 80% d'EPA avec au moins un alevin (on doit effectuer 1.25 EPA pour capturer au moins un alevin).

A ce titre, 2019, année exceptionnelle sur l'axe Ariège, montre seulement 67 % d'EPA avec au moins un alevin (1.5 EPA pour un alevin). On a donc des habitats anormalement vides témoignant d'un dysfonctionnement dans la production.

Conclusion :

La méthodologie des EPA à truites fario en grand milieu n'apporte pas la même richesse de résultats et d'analyses que celle des inventaires. Néanmoins, elle permet, lors d'années favorables au recrutement, de mettre en lumière le niveau de production et de le caractériser selon un référentiel construit progressivement par les FD09/65.

Dans le cas de la station de Prayols, nous constatons des incohérences dans le recrutement en alevins n'étant pas à la hauteur de ce qui est attendu lors d'années exceptionnelles rencontrées pourtant 3 fois sur les 6 années du suivi.

Seule une année (2016) se rapproche de la norme, 2019 demeure moyenne et 2017/2021 sont tout simplement médiocres.

La production sur la station est clairement impactée par des facteurs restant à déterminer.

5.3.5.5.3 Autres espèces

Les EPA réalisés par la FDAAPPMA sur la station de Prayols ciblent la truite, les autres espèces ne sont pas notées sauf si une espèce particulière apparaît.

Dans la base de données (pêches de sauvetage de 1996 et 1998) on rencontre chabot (1 seul individu), loche franche, vairon, goujon. Apparaît également le chevesne une seule fois avec 5 individus (entre 12 et 17cm).

5.3.5.6 Mammifères semi-aquatiques

Un des intérêts majeurs de la Znieff « cours de l'Ariège » réside dans la présence de la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*), présente sur tout le cours de l'Ariège en amont de Saint-Jean-de-Verges et du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*), dont la présence est avérée entre Ax-les-Thermes et Tarascon-sur-Ariège. Néanmoins, une population est potentiellement présente dans le TCC de Ferrières.

La loutre utilise potentiellement le TCC en tant que corridor et zone de nourriture nécessaire au bon déroulement de son cycle biologique. Aucune prospection n'a été réalisée dans le TCC de Ferrières.

Aucun indice de présence (restes de repas, empreintes, fèces, terriers) n'a été relevé lors des campagnes de prospection réalisées en 2014 à l'aval de Ferrières (Prise d'eau de la Cavalerie). Néanmoins, ECOGEA, en 2020, a repéré des traces sur ce secteur.

5.3.6 Les usages dans le TCC

L'Ariège dans le tronçon court-circuité est principalement fréquentée par des pêcheurs et des baigneurs à l'exception de l'aval immédiat du barrage. En effet, la zone sert de mise à l'eau pour une activité professionnelle de

canoë / rafting. Une base de canoë, rafting, hydrospeed, paddle est également située sur l'Ariège au niveau de Prayols.

Le TCC de Ferrières est un cours d'eau classé en première catégorie halieutique. La période d'ouverture de la pêche dans le département de l'Ariège, en cours d'eau de première catégorie, est, en 2023, du 11 mars au 17 septembre.

6. ANALYSE DES INCIDENCES DU PROJET

6.1 MILIEU TERRESTRE

Les incidences et les mesures de réduction sur les milieux aquatiques et les usages sont analysées au regard de l'indisponibilité de l'usines de Ferrières. En effet, les incidences sur le milieu terrestre et le paysage sont considérées comme nulles, car l'ensemble des travaux préparatoires (accès, installation de chantier, etc.) se situent dans l'enceinte du barrage de Garrabet sur des zones anthropisées existantes.



Figure 40 : Emprise des travaux sur le milieu terrestre au niveau du barrage de Garrabet

6.2 HYDROLOGIE ET MODIFICATION DES ECOULEMENTS

6.2.1 Fonctionnement du TCC en exploitation normale

6.2.1.1 Hydrologie réelle

En regardant l'historique 2013-2022 mesuré à Bompas (station EDF DTG), donc sans désinfluencer des turbines, cela donne pour information, en m³/s :

	Q10 Bompas	Q50 Bompas	Q90 Bompas
Septembre	10.1	15.7	21
Octobre	8.2	14.8	40

6.2.1.2 Hydrologie du TCC hors déversés

Dans le tronçon court-circuité de Ferrières, le régime de débit est lié :

- à la valeur du débit réservé ;
- à la valeur du débit d'équipement de la centrale qui va conditionner les déversements en fonction des débits ;
- aux dimensions du bassin-versant intermédiaire du tronçon court-circuité ainsi que d'éventuels apports de résurgences.

En dehors des déversés, le TCC de Ferrières est influencé uniquement par le débit réservé de Garrabet qui a une modulation saisonnière :

- 2 m³/s du 1^{er} septembre au 30 juin ;
- 4 m³/s du 1^{er} juillet au 31 août.

6.2.1.3 Evaluation des déversés dans le TCC en fonctionnement normal

Les déversés dans le TCC de Ferrières ont plusieurs causes :

- l'hydrologie : un débit entrant aménagement qui dépasse la capacité de turbinage de l'usine et de stockage dans le barrage de Garrabet,
- la programmation de travaux,
- des aléas techniques de l'usine qui sont, par définition, non prévisibles.

La centrale de Ferrières est équipée de 2 groupes et peut turbiner au maximum 70 m³/s.

Lorsque les deux groupes sont disponibles, des déversements peuvent avoir lieu dès lors que le débit entrant (hydrologie naturelle + influencée par les turbines de l'amont) dépasse les valeurs suivantes :

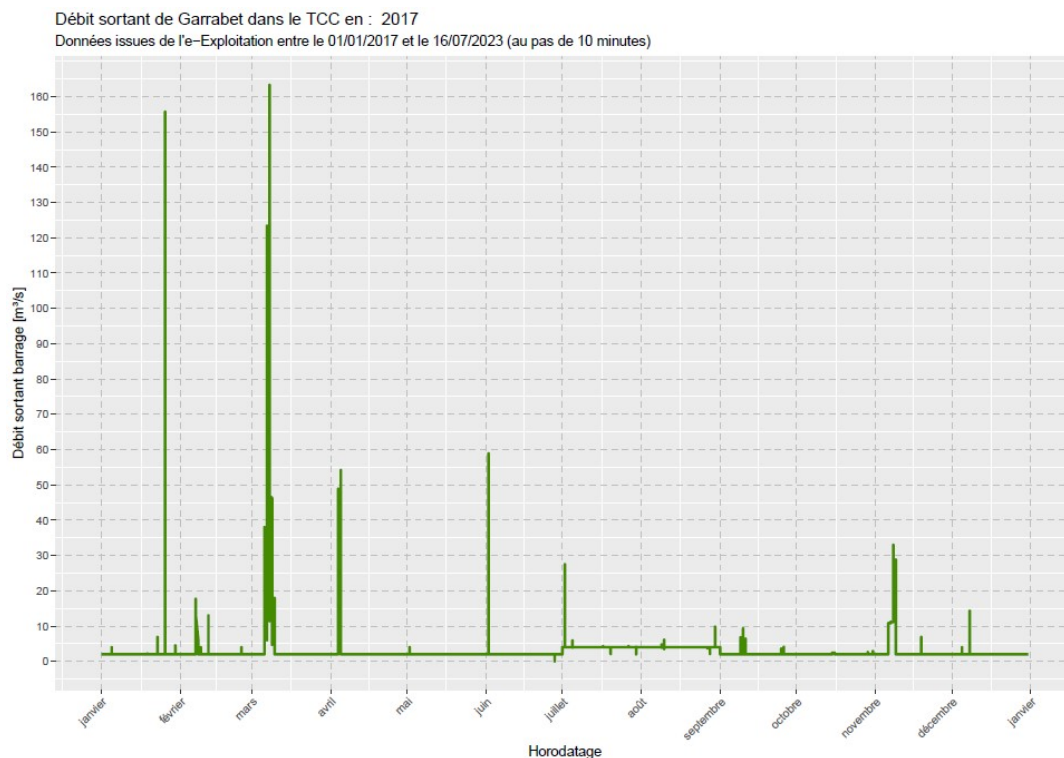
- $Q_{\text{entrant}} > Q_{\text{équipement}} + Q_{\text{réserve}} = 72 \text{ m}^3/\text{s}$ du 1^{er} septembre au 30 juin ;
- $Q_{\text{entrant}} > Q_{\text{équipement}} + Q_{\text{réserve}} = 74 \text{ m}^3/\text{s}$ du 1^{er} juillet au 31 août.

En cas d'aléa sur l'usine, le débit qui transitait par l'usine est stocké dans le barrage ou est déversé dans le TCC suivant la cote du plan d'eau.

Pour évaluer la fréquence et l'amplitude des déversements observés dans le TCC, les données de débits sortant barrages ont été utilisées

Le traitement des données hydrologiques a permis d'établir les débits moyens journaliers sortant barrage de 2017 à 2023 qui sont présentés en annexe.

Pour exemple, l'année 2017 :



Les données montrent que la prise d'eau déverse souvent (plusieurs fois par an). Grâce aux déversements qui se produisent au printemps, le TCC garde le caractère nival de l'amont de la prise d'eau.

Le nombre de déversé d'une durée supérieure à 20 minutes, extrait sur la période du 1.01.17 au 17.07.23 est au nombre de 171. Les déversés dont les débits de pointe sont inférieurs à 10 m³/s ont été retirés de la liste. L'année 2023 est incomplète (arrêt des données au 17/07/2023).

	nbre déversés	Q pour déversés > 10 m³/s		
	> 10 m³/s	Qmin	Qmoy	Qmax
2017	12	11	48	163
2018	20	11	42	163
2019	26	13	55	501
2020	48	11	34	319
2021	18	11	35	130
2022	40	10	28	407
2023	7	14	43	107
	171	12	41	256
	total	moyenne	moyenne	moyenne

Figure 41 : Nombre de déversés supérieurs à 20 min (débit de pointe supérieur à 10 m³/s) du 01/07/2017 au 17/07/2023

		Juillet			Août			Septembre			Octobre		
	Nbre total	Nbre	Qmin	Qmax	Nbre	Qmin	Qmax	Nbre	Qmin	Qmax	Nbre	Qmin	Qmax
2017	1	1		27.5	0			0			0		
2018	4	2	14.6	15.2	0			1		27.5	1		62.1
2019	8	3	16.5	31.9	2	22.3	27.7	2	14.5	16	1		86.2
2020	11	1		10.3	2	11.1	15.9	1		17.7	7	11.7	40.5
2021	2	0			0			1		32.1	1		13.9
2022	4	3	12.3	16.3	1		10.7	0			0		

Figure 42 : Nombre de déversés supérieurs à 20 min (débit de pointe supérieur à 10 m³/s) entre juillet et octobre sur la période 2017 - 2022

6.2.2 Analyse des impacts des travaux sur le TCC

6.2.2.1 Sur l'hydrologie

Information générale sur les essais de requalification des EVC:

En 2024, pendant les essais de requalification des EVC avec les nouveaux automates, des mises en eau du TCC seront nécessaires. Les essais nécessitent des variations de débits de 10 m³/s. Les durées d'ouverture par passe seront limitées au strict nécessaire pour la requalification des EVC (moins d'une heure par lâcher sur quelques jours pour chaque organe). Ce débit a été choisi pour limiter l'impact sur le milieu aquatique mais il est important de pouvoir, à l'issue des travaux, tester les EVC en charge. Les gammes de débits supérieurs seront testées en dehors du chantier sur opportunité lorsque les débits naturels déversés dans le TCC atteindront des débits plus élevés (forte hydrologie).

Phasage des mises en eau du TCC :

Ces mises en eau se feront en plusieurs étapes :

➔ Juillet-Août : usine en fonctionnement normal, essais de requalification des EVC

Après essais des EVC avec batardage, ils se poursuivront sans batardage et donc avec un débit réel évacué dans le TCC. A cette période, le Qr du TCC est égal à 4 m³/s. Pendant les essais, le débit du TCC variera donc de 4 à 14 m³/s.

➔ Septembre-octobre : usine indisponible, essais de requalification des EVC

-Début septembre : début indisponibilité

Le début de l'indisponibilité de l'usine de Ferrières engendrera un passage dans le TCC du débit réservé au débit entrant dans la retenue. Ces transferts seront réalisés de manière progressive conformément aux consignes d'exploitation (10 m³/s au pas du 1/4h à la montée et à la descente). Normalement le débit réservé passe de 4 à 2 m³/s au 01/09. Vu que le débit entrant va passer dans le TCC, il est préférable de le laisser à 4 le temps que l'usine s'arrête début septembre.

-Pour la requalification du 2^{ème} EVC en septembre-octobre, l'usine étant indisponible, le débit entrant dans l'aménagement transitera donc par le TCC : le TCC aura donc un débit établi avant les essais équivalent au

débit entrant dans la retenue de Garrabet. Les essais feront donc varier le débit du TCC du débit entrant, qui est en moyenne de 15,7 m³/s en septembre, et de 14,8 m³/s en octobre, à respectivement 25,7 et 24,8 m³/s.

-Fin octobre : fin d'indisponibilité

La fin de l'indisponibilité de l'usine de Ferrières engendrera un passage du débit entrant dans le TCC à un retour au débit réservé de 2 m³/s. Ces transferts seront réalisés de manière progressive conformément aux consignes d'exploitation (10 m³/s au pas du 1/4h à la montée et à la descente).

6.2.2.2 Sur la sûreté hydraulique

Les modifications des écoulements dans le TCC de Ferrières pendant les travaux vont impacter les usages et les usagers de la rivière.

Afin de maîtriser les risques de sûreté hydraulique liée à la présence de tiers en rivière, le présent dossier se base sur les essais en rivières réalisés sur le TCC de Ferrières du 24 novembre 2020 au 27 novembre 2020 par EDF DTG.

Lors de ces essais, quatre stations dans le TCC ont été identifiées pour l'analyse (aval barrage, pont du diable, Prayols, chaussée Ferrières). À partir de Prayols, le profil de la rivière est plus évasé avec un accès plus simple à la rivière. Au niveau de Prayols, les berges en rive gauche sont aménagées (présence d'un chemin qui longe la rivière) et nettoyées.

Des mesures statiques et dynamiques ont été réalisés à différents paliers de débit.

	Station aval barrage	Station de Prayols
Qr		
10 m³/s		
20 m³/s		

Figure 43 : Evolution des débits pendant l'essai MVD au niveau de Prayols

Les sites peuvent être très fréquentés en fonction des années. Le passage des hydroguides permet d'avoir une estimation de cette dernière pendant la période estivale.

L'étude conclut que, sur tous les sites, un lâcher à 10 m³/s est susceptible de mettre en difficulté des usagers dans la rivière. Cependant, ce débit permet aux usagers présents dans la rivière de détecter une modification de l'écoulement et de se mettre en sécurité sur les berges.

En plus des dispositions déjà mises en œuvre sur les ouvrages EDF (hydroguide, panneautage, campagne presse locale, ...). Des panneaux spécifiques expliquant le risque seront mis en place à certains accès. Une information sera également disponible sur site internet EDF Ma Rivière et Moi et dans brochure de la FDAAPPMA09 distribuée aux pêcheurs avec la carte de pêche.

6.2.2.3 Sur le milieu aquatique

6.2.2.3.1 Méthodologie

L'analyse des incidences sur la faune aquatique et particulièrement sur la faune piscicole portera sur les risques suivants :

- La mise en eau du TCC de Ferrières lors des essais de requalification avec un débit supplémentaire ajouté dans la rivière limité à 10 m³/s.
- La mise en eau du TCC lors de l'indisponibilité de l'usine de Ferrières ;
- Le retour du Qr dans le TCC notamment vis-à-vis des risques d'exondation des frayères, de piégeage et d'échouage de poissons

Les périodes du cycle biologique de la truite sont rappelées dans le tableau ci-dessous :

Période	Stade de vie
Nov-Déc	Reproduction
Jan à mi-mars	Vie sous gravier
mi-mars à fin avril	Emergence
Mai à mi-juin	Alevins
mi-juin à mi-oct	Croissance

Figure 44 : Cycle biologique de la truite fario

En croisant les connaissances biologiques de la truite fario, la vulnérabilité du TCC et les aléas hydrologiques en fonctionnement normal on obtient un risque avant travaux. Ce risque prend en compte les facteurs limitants abiotiques et biotiques intrinsèques du TCC au regard des indicateurs biologiques de l'espèce.

6.2.2.3.2 Mise en eau du TCC

La vulnérabilité des truites sera appréhendée par :

- Les données de débit morphogène et de faciès issues de l'étude de BURGEAP vis-à-vis des frayères identifiées par l'étude ECOGEA ;
- L'évolution de la surface mouillée, sur la base de l'étude DTG

La vulnérabilité des truites à une augmentation de débit doit être appréhendée au travers des mises en vitesse des écoulements et de l'évolution de la surface mouillée. Le tableau ci-dessous présente les impacts potentiels sur le cycle biologique de la Truite en fonction de l'hydrologie du TCC de Ferrières pendant les travaux :

Périodes	Sensibilité biologique
Reproduction et vie sous gravier	Conditions de vitesse sur les frayères. Risques de dénoisement des frayères. Mise en mouvement des graviers
<i>Emergence et alevin</i>	Conditions de vitesse dans les zones de bordure. Risques de dénoisement des habitats en bordure, des bras et des bancs alluvions
Croissance	Qualité des habitats des alevins et des juvéniles

Figure 45 : Phases sensibles du cycle biologique de truite fario face aux modifications des écoulement

Reproduction, vie sous gravier et croissance :

Les mises eau du TCC et l'indisponibilité de l'usine de Ferrières se termineront fin octobre/début novembre 2024, au début de la période de reproduction des truites. Les mises en eau seront de courte durée, ce qui évitera l'installation de certaines frayères en dehors du chenal alimenté par le débit réservé. Les travaux s'arrêtant au tout début de la période de reproduction, ceci laissera la possibilité de fraie pendant le reste de la période. Le choix de la période permet de limiter l'impact d'exondation de frayères.

Concernant le risque de remobilisation du substrat à la suite de la mise en eau du TCC :

- Le TCC en temps normal connaît des déversés importants tant en quantité qu'en débit
- Malgré cela, l'étude ECOGEA montre que la disponibilité (SGF) ne constitue pas le facteur limitant de la population de truite dans ce TCC
- Le placement de l'indisponibilité à cette période correspond à une hydrologie naturellement faible, normalement limité en turbinés énergétiques et en période de fin de soutien d'étiage.

Ainsi, le risque d'impacter les frayères par une remobilisation du substrat est considéré comme faible.

A noter, le passage d'un régime hydrologique débit réservé (Qr) à un régime hydrologique plus soutenu plaide en faveur d'un effet a priori positif car dynamisant l'hydromorphologie du TCC.

Années	Crues	Déversés	Recrutement
2018	Crue de janvier	Nombreux déversés entre janvier et juillet supérieurs à 50 m ³ /s	Absence de 0+
2019	Absence de crue hivernale et printanière	Quelques déversés au printemps et à l'autonome. Un déversé supérieur à 100 m ³ /s	Nombre moyen de 0+ le plus important depuis 2016 (1,3)

		en mai	
2021	Absence de crue hivernale et printanière	Déversés printaniers dont 2 importants (fin janvier et début février)	Nombre moyen de 0+ environ de 0,7 (assez moyen)
2022	Crue de janvier	Nombreux déversés inférieurs à 50 m ³ /s	Faible nombre moyen de 0+ (0,1)

Figure 46 : Fonctionnalité hydrologique et écologique du TCC de Ferrières

La prise d'eau déverse fréquemment avec des débits très importants l'hiver. Par conséquent le TCC de Ferrières voit des déversés réguliers avec des forts débits hivernaux. On peut mettre en corrélation ces crues de janvier avec les faibles effectifs de juvéniles (0+). Les années sans crue de janvier, mais avec des déversés réguliers pouvant dépasser les 100 m³/s (année 2019), peuvent être compatibles avec un succès de reproduction de la truite fario.

Pour rappel, par rapport à ces phénomènes hydrologiques, les mises en eau du TCC pour les travaux sont limitées en débit pendant les requalifications et sont hors période sensible du cycle de la truite.

Ainsi, le risque de perturbation de la reproduction, en comparaison au fonctionnement normal liés aux déversés annuels et aux crues, est considéré comme faible.

Emergence :

Pendant la période d'éclosion et de développement des alevins, lorsque les très jeunes larves quittent les frayères pour coloniser les habitats de bordure à très faibles vitesses, le TCC restera dans un fonctionnement normal du barrage de Garrabet.

Ainsi, le risque d'impact des travaux sur les émergences de truite est considéré comme nul.

6.2.2.3.3 Retour au Qr

Dans le TCC de Ferrières, l'Ariège est très encaissée sur la partie amont du TCC avec d'importants blocs rocheux et une végétation des berges dense. Le chenal de l'Ariège est relativement homogène.

Site	Largeur du bras vif (m)	Largeur du lit mineur (m)	Hauteur d'eau initiale (cm)	Risque d'isolement
S1 – Aval barrage	15	20	30 - 50	Non
S2 – Pont du Diable	10	13	> 90	Non
S3 – Prayols	12	17	10 - 30	Non

Figure 47 : Caractérisation des sites au débit réservé de 2 m³/s (EDF DTG, 2020)

Site	Largeur du bras vif (m)	Largeur du lit mineur (m)	Hauteur d'eau initiale (cm)	Risque d'isolement
S1 – Aval barrage	17	20	50 - 90	Non
S2 – Pont du Diable	11	13	> 90	Non
S3 – Prayols	15	17	30 - 50	Non

Figure 48 : Caractérisation des sites au débit d'alerte : 10 m³/s + Q_{init} (= 12 m³/s) (EDF DTG, 2020)

Lorsque le TCC de Ferrières est alimenté par un débit de 10 m³/s, la largeur du lit mouillé est quasi identique qu'au débit réservé. Le risque d'échouage-piégeage est donc limité. Par ailleurs, les alevins sensibles à ce risque sont « nageants » sur cette période.

Le retour au débit réservé se fera de manière progressive à une période qui ne présente pas de risques pour les alevins (Fin octobre).

Le risque d'impacter le cycle de biologique de la truite est considéré comme très faible.

6.2.3 Sur les usages de l'eau et le soutien d'étiage

→ Concernant l'usage lié au sport nautique à Garrabet

Les travaux et la modification des écoulements dans le TCC de Garrabet n'auront pas d'incidences sur la cote du plan d'eau qui restera identique à celle qui est actuellement. Lors des essais en réel des EVC, la zone interdite existante signalée par des bouées jaunes permet d'éviter tout entraînement d'une embarcation.

→ Concernant le soutien d'étiage

Les débits de soutien d'étiage transiteront par l'usine de Ferrières, comme habituellement, jusqu'à fin août. A partir de l'indisponibilité de l'usine de Ferrières qui démarrera en septembre, les débits provenant des retenues amont transiteront par le TCC. Les débits seront donc bien restitués à l'aval pour les besoins de la Garonne. Néanmoins, la démodulation de l'aménagement ne sera pas opérationnelle et les débits ne seront donc pas lissés.

Par ailleurs, lors des essais de requalification des EVC, des variations de débits de l'ordre de 10 m³/s viendront s'ajouter. Le pilotage du soutien d'étiage pourrait donc s'en retrouver perturbé.

Le SMEAG ainsi que le SMDEA (gestionnaire Montbel) seront informés au plus tôt des travaux prévus en 2024. Pour limiter les incidences de cette perturbation, ils seront tenus au courant du démarrage des essais de mise en eau.

6.2.4 Synthèse

Le choix de la période de mise en eau du TCC permettra de limiter les incidences sur la reproduction des salmonidés et des mammifères semi-aquatiques qui gîtent potentiellement en berge. Les déversés fréquents dans les TCC pendant les crues (fonte) et en exploitation normale, favorise l'adaptation de la faune aquatique et semi-aquatique aux variations hydrologiques.

Le retour en fonctionnement normal de l'aménagement de Ferrières est envisagé en novembre 2024. Cette période permet de garantir l'absence d'incidence sur la reproduction de la truite fario qui s'étend de fin octobre à mi-mars.

7. MODALITES DE SUIVI ET D'INFORMATION

7.1.1 Maîtrise de la sûreté hydraulique

Les mises en eau du TCC de Ferrières font l'objet des parades habituelles (Hydroguide l'été, panneau, etc.). Des panneaux spécifiques expliquant le risque seront mis en place à certains accès. Une information sera également disponible sur site internet EDF Ma Rivière et Moi et dans brochure de la FDAAPPMA09 distribuée aux pêcheurs avec la carte de pêche.

7.1.2 Suivis écologiques avant et après opération

Il apparaît important de corroborer l'analyse faite plus haut par des observations de terrain permettant d'objectiver cette analyse. Le tableau suivant précise les modalités proposées de suivi avant et après opération par

compartiment et les acteurs impliqués. Ces données permettront aussi d'acquérir des connaissances en vue du chantier 2026 évoqué en introduction.

Compartiment	Campagne	Modalité du suivi	Secteur / protocole	Année	Acteur(s)
Piscicole	Avant	Pêche électrique d'inventaire dans le TCC	1 station Prayols	2023	FDAAPPMA 09 / ECOGEA
	Après	Pêche électrique d'inventaire dans le TCC	1 station Prayols	2024, 2025, 2026	
Hydromorphologie	Avant	Suivi des frayères et de la prolifération algale	Prospection intégrale du TCC (SGF et frayères visibles) 2 stations Prayols et Pont du diable (dénombrement et localisation des frayères)	Décembre 2022	ECOGEA
	Après	Suivi des frayères et de la prolifération algale	Prospection intégrale du TCC (SGF et frayères visibles) 2 stations Prayols et Pont du diable (dénombrement et localisation des frayères)	Décembre 2023 Décembre 2024 Décembre 2025	
Thermie	Avant	Suivi de la température de l'eau	Installation de thermographes	2023	FDAAPPMA 09 / ECOGEA
	Après	Suivi de la température de l'eau	Installation de thermographes	2024, 2025, 2026	FDAAPPMA 09 / ECOGEA

8. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE GESTION

8.1 SDAGE 2022-2027

L'Ariège au niveau de l'aménagement de Ferrières est située dans le bassin hydrographique du SDAGE Adour-Garonne.

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est un document de planification qui fixe pour chaque bassin hydrographique et pour une période de 6 ans, les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau dans l'intérêt général et dans le respect de la loi sur l'eau. Il définit, les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre dans le bassin Adour Garonne (AG). Le nouveau SDAGE Adour Garonne couvrant la période 2022 – 2027 a été approuvé le 10/03/2022.

Ce SDAGE, mis à jour afin d'être plus opérationnel, est basé sur les objectifs environnementaux suivants :

- Ne pas détériorer l'état des masses d'eau ;
- Atteindre le « bon état » des eaux : le projet de SDAGE 2022-2027 propose l'atteinte du « bon état » sur 70% des ME superficielles du bassin et justifie une dérogation pour la non atteinte du « bon état » sur les 30% restants ;
- Inverser les tendances à la hausse des polluants dans les eaux souterraines ;
- Réduire l'émission de substances dangereuses ;
- Permettre l'atteinte des objectifs du Document Stratégique de Façade (DSF) - Milieu marin ;
- Permettre la réalisation des objectifs spécifiques des « zones protégées » (6 zones).

Afin d'atteindre ces objectifs, il s'articule autour de 4 orientations fondamentales :

- Orientation A : créer les conditions de gouvernance favorables ;
- Orientation B : réduire les pollutions ;
- Orientation C : agir pour assurer l'équilibre quantitatif de la ressource en eau ;
- Orientation D : préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques et humides.

Ce projet qui peut avoir un impact sur les milieux aquatiques, est concerné par l'orientation D du SDAGE.

Par ailleurs, le SDAGE intègre et complète, sous forme de principes fondamentaux d'action, les mesures issues du plan d'adaptation au changement climatique du bassin Adour-Garonne validé en 2018.

Le Programme de Mesures (PDM), établi pour la période 2022-2027 constitue le recueil des actions techniques, financières ou réglementaires mesures dont la mise en oeuvre est nécessaire pour atteindre les différents objectifs fixés par le SDAGE.

L'Ariège appartient à la commission territoriale de la Garonne. Les mesures à mettre en place concernent :

- - Les pollutions diffuses ;
- - L'amélioration de la gouvernance ;
- - Les altérations hydromorphologiques ;
- - Les prélèvements.

D'une manière globale, compte tenu de la nature des travaux et des mesures prévues, ce projet est compatible avec le nouveau SDAGE 2022-2027. Il n'entraînera pas de dégradation de la qualité des cours d'eau et donc de risque de non-maintien du bon état pour l'application de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau.

8.2 SAGE « BASSIN-VERSANT DES PYRENEES ARIEGEOISES »

Ce SAGE est en cours d'élaboration. Il couvre une surface de 6 387 km² répartie sur les départements de l'Ariège (en majorité), la Haute-Garonne, l'Aude et les Pyrénées-Orientales.

Les arrêtés de délimitation du périmètre et de la CLE de ce SAGE ont respectivement été approuvés en septembre 2018 et décembre 2019.

L'étude de faisabilité qui a été réalisée a permis de dégager des enjeux transversaux (gestion quantitative et qualitative, hydromorphologie, risques) sur le périmètre des 5 bassins versants du département de l'Ariège.

Ce futur SAGE se veut être un outil stratégique de planification sur le territoire hydrographique des 5 bassins versants des Pyrénées Ariégeoises, dont l'objectif principal est la recherche d'un équilibre durable entre la protection des milieux aquatiques et la satisfaction des usages.

Ce SAGE étant en cours d'élaboration, la compatibilité de ce projet de travaux vis-à-vis de celui-ci ne peut être vérifiée. Le projet Ferrières vise à assurer la pérennité de l'ouvrage et donc l'usage hydroélectrique tout en garantissant le respect des milieux aquatiques.

9. NOTICE D'INCIDENCES NATURA 2000

Les aménagements et le TCC de ferrières se situent :

- dans le site FR7301822 – Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste ;
- à proximité du site FR7300842 - Pechs de Foix, Soula et Roquefixade, grotte de l'Herm.

De ce fait, ces sites entretiennent des liens fonctionnels importants avec le périmètre Natura 2000.

Ces liens peuvent être de plusieurs natures. Il s'agit par exemple des continuités écologiques dans le cas de l'écoulement de l'Ariège. Les périmètres d'études correspondent également à des aires d'alimentation, de déplacement ou de nichées pour les espèces des sites Natura 2000 alentours (notamment l'avifaune).

Les liens écologiques qu'entretiennent les différents espaces et les faibles distances les séparant imposent de réaliser une analyse des incidences N2000.



9.1 PRESENTATION DES SITES

9.1.1 Site « Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste »

9.1.1.1 Présentation

Le site FR7301822, « Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste » couvre un territoire de 9 581 ha, pour un linéaire de cours d'eau de 187 km comprenant la Garonne en amont de Carbonne, la Pique jusqu'à Bagnères-de-Luchon et la Neste jusqu'à Vignec.



Figure 50 : Site Natura 2000 FR7301822

Le classement de la Garonne et de ses affluents au titre du réseau des sites NATURA 2000 est justifié par le grand nombre d'habitats et d'espèces d'intérêt communautaire présents dans ceux-ci et sur leurs rives, avec comme espèce emblématique le Saumon Atlantique. Compte tenu de l'emplacement de la prise d'eau de la Cavalerie sur l'Ariège, l'aire d'étude s'insère au sein de ce site NATURA 2000. Ceci signifie donc que les travaux dans la retenue sont particulièrement concernés par ce site.

9.1.1.2 Les habitats naturels présents

Aucun habitat d'intérêt communautaire n'est inclus dans l'emprise travaux. Un habitat d'intérêt communautaire Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (Alno- Padion, Alnion incanae, Salicion albae) est localisé en bordure de la berge d'accès à l'atterrissement amont.

Ces forêts galeries de Saules blancs représentent une valeur écologique forte notamment pour les oiseaux (hérons arboricoles en particulier) et pour les mammifères (refuge potentiel pour la loutre et autre faune sauvage).

Nom de l'habitat (d'après la classification CORINE Biotopes)	Code CORINE Biotopes	Code Natura EUR 15	Statut de l'habitat (IC* ou PR**)	Nom du syntaxon (Prodrome des végétations de France)	Codage du syntaxon
Végétation des rivières oligo-mésotrophes à méso-eutrophes, neutres à basiques	24.43	3260	IC	<i>Batrachion fluitantis</i>	55.0.1.0.5
Végétation des rivières eutrophes	24.44	3260	IC	<i>Batrachion fluitantis</i> <i>Potamion pectinati</i>	55.0.1.0.5 55.0.1.0.2
Groupements euro-sibériens annuels des vases fluviatiles	24.52	3270	IC	<i>Bidention tripartitae</i> <i>Chenopodion rubri</i>	11.0.1.0.1 11.0.1.0.2
Ourllets riverains mixtes	37.715	6430	IC	<i>Convolvulion sepium</i>	28.0.1.0.1
Franges des bords boisés ombragés	37.72	6430	IC	<i>Galio aparines-Urticetae dioicae</i> (<i>Galio aparines-Sambicion nigrae</i>)	29
Forêts galeries de saules blancs	44.13	91E0	PR	<i>Salicion albae</i>	62.0.2.0.1
Forêts de frênes et d'aulnes des fleuves médio-européens	44.3	91E0	PR	<i>Alnenion glutinoso-incanae</i>	57.0.4.2.1.1
Forêts mixtes de chênes, d'ormes et de frênes bordant les grands fleuves	44.4	91F0	IC	<i>Ulmenion minoris</i>	57.0.4.2.1.2
Sources d'eaux dures (habitat n'appartenant pas au lit mineur mais le surplombant)	54.12	7220	PR	<i>Cratoneurion</i>	43.0.2.0.2

* Habitat d'intérêt communautaire ; ** Habitat prioritaire

Figure 51 : Habitats d'intérêt communautaire et habitats prioritaires du site FR 7301822 – Rivière Ariège lit mineur

Aucune espèce végétale protégée ou remarquable n'est mentionnée dans le DOCOB du site FR7301822 « Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste ». Le tableau ci-dessous présente les espèces animales d'Intérêt communautaires présentes dans l'ensemble des sites Natura 2000 et potentiellement présentes sur le site.

Espèces présentes	Statut dans l'aire du projet de travaux
Amphibiens et reptiles	
Cistude d'Europe (<i>Emys orbicularis</i>)	Absent
Invertébrés	
Cordulie à corps fin (<i>Oxygastra curtisii</i>)	Absente
Ecrevisse à pattes blanches (<i>Austropotamobius pallipes</i>)	Absente
Grand capricorne (<i>Cerambyx cerdo</i>)	Potentiellement présent
Lucane cerf-volant (<i>Lucanus cervus</i>)	Potentiellement présent
Mammifères	
Barbastelle d'Europe (<i>Barbastella barbastellus</i>)	Potentiellement présente
Desman des Pyrénées (<i>Galemys pyrenaicus</i>)	Absent
Grand murin (<i>Myotis myotis</i>)	Potentiellement présent
Grand Rhinolophe (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)	Potentiellement présent
Loutre d'Europe (<i>Lutra lutra</i>)	Potentiellement présente
Minioptère de Schreibers (<i>Miniopterus schreibersii</i>)	Potentiellement présent
Murin à oreilles échancrées (<i>Myotis emarginatus</i>)	Potentiellement présent
Murin de Bechstein (<i>Myotis bechsteinii</i>)	Potentiellement présent
Petit murin (<i>Myotis blythii</i>)	Potentiellement présent
Petit rhinolophe (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)	Potentiellement présent
Rhinolophe euryale (<i>Rhinolophus euryale</i>)	Potentiellement présent
Poissons	
Barbeau méridional (<i>Barbus meridionalis</i>)	Absent - en dehors de l'aire de répartition naturelle
Bouvière (<i>Rhodeus sericeus amarus</i>)	Absent - en dehors de l'aire de répartition naturelle
Chabot (<i>Cottus gobio</i>)	Absent
Grande alose (<i>Alosa alosa</i>)	Absent - en dehors de l'aire de répartition naturelle (présente en aval de Saverdun)
Lamproie de planer (<i>Lampetra planeri</i>)	Potentiellement présente - Localisée de Saverdun jusqu'à Tarascon-sur-Ariège
Lamproie marine (<i>Petromyzon marinus</i>)	Absente
Saumon atlantique (<i>Salmo salar</i>)	Potentiellement présent
Toxostome (<i>Chondrostoma toxostoma</i>)	Absent

Figure 52 : Espèces d'intérêt communautaire du site FR 7301822 – Rivière Ariège lit mineur

9.1.2 Site « Pechs de Foix, Soula et Roquefixade, grotte de l'Herm »

Le site FR7300842 est situé à proximité des aménagements et du TCC de Ferrières. 11 habitats d'intérêt communautaire sont listés dont 2 prioritaires mais aucun ne concerne les milieux aquatiques. On trouve parmi les espèces d'intérêt communautaire 8 espèces de chauves-souris et 3 espèces d'insectes forestiers. Ce site ne fera pas l'objet d'une analyse des incidences du projet sur les sites Natura 2000 car le projet n'a aucune incidence sur le milieu naturel terrestre.

9.2 ANALYSE DES INCIDENCES DU PROJET SUR LE SITE FR7301822

9.2.1 Sur les habitats

La modification de l'hydrologie et des écoulements va engendrer des augmentations ponctuelles des vitesses et des débits dans l'Ariège. Les habitats référencés par les sites Natura 2000 ont des liens fonctionnel avec l'Ariège dont le TCC de Ferrières connaît naturellement des variations de débits plus importantes que pendant les travaux.

Ainsi, les modifications d'écoulement engendrées par les mises en eau pendant les travaux n'auront pas d'effets sur les habitats des sites Natura 2000.

9.2.2 Sur les espèces

L'espèce Natura 2000 la plus concernée par les mises en eau du TCC de Ferrières est la loutre d'Europe, dont la présence est potentielle. Le TCC connaît naturellement des variations de débits plus importantes. Ainsi, les modifications engendrées par les mises en eau n'auront pas d'effets sur cette espèce.

9.2.3 Synthèse

Aux vues de ces éléments, cette opération n'aura pas d'impact sur les habitats et espèces ayant permis la désignation des sites Natura 2000 concernés par le projet Ferrières 2024.

	Impact	Parades	Risque résiduel
Accès, installation et repli chantier	Milieu terrestre	Sur zone anthropisée	Aucun
Travaux sur le barrage	Gestion de l'aménagement en crue	Redondance des systèmes, séquençage des travaux, commande manuelle toujours possible, débatardage sous 24 h, prévision météo, Instruction Temporaire de Conduite	Très faible
Essais de requalification sur le barrage	Risque en rivière pour les tiers	Panneaux et hydroguide Panneaux spécifiques chantier Info sur site internet EDF MREM et revue FDAAPPMA09 Limitation du débit lors des essais en été Un débit déjà établi dans la rivière lors de l'indisponibilité usine (impact amoindri des essais avec débit limité)	Faible
	Milieu aquatique	Période choisie (hors période sensible cycle truite), hydrologie faible Limitation de la valeur d'ajout	Faible

		de débit dans le TCC pour les essais Milieu habitué à des déversements réguliers et forts. Débits des essais faibles par rapport aux débits que connaît le TCC. Malgré cela, SGF n'est pas un facteur limitant.	
Essais de requalification sur le barrage	Entrainement de tiers par les EVC	Zone interdite existante, bouée jaune déjà en place, Arrêté préfectoral portant règlement particulier de police de la navigation sur la rivière Ariège dans le département de l'Ariège du 24/01/2019	Très faible
Travaux usine	Ecoulement modifié dans le TCC Milieu aquatique Sécurité des tiers	Débit réservé laissé à 4 m³/s au lieu de 2 si l'indisponibilité ne débute pas le 01/09 mais quelques jours après. Gradient progressif à la montée lors de la mise en eau et à la descente lors du retour au QR avec un gradient de 10 m³/s/ au pas du 1/4h Période choisie (hors période sensible cycle truite, hors période de forte affluence dans la rivière) Hydrologie faible	faible
Travaux usine	Pas de possibilité de démoduler dans la retenue (barrage en déversement)	Pour limiter les incidences de cette perturbation, SMEAG et SMDEA seront tenus au courant du démarrage des essais de mise en eau.	

10. CONCLUSION GENERALE

Les travaux de rénovation du contrôle commande du barrage de Garrabet conduiront à une indisponibilité maîtrisée des vannes du barrage, à des basculements maîtrisés de matériels et automatismes. Une mise en eau du TCC sera réalisée pour des essais de requalifications des EVC prévus entre mi-juin au plus tôt et fin octobre 2024. Des travaux annexes nécessiteront une indisponibilité de l'usine de Ferrières en septembre-octobre faisant passer le débit entrant dans la retenue de Garrabet directement par le barrage à cette période, hors période sensible pour la faune aquatique et pour la présence de tiers dans la rivière.

Le choix de la période des essais de requalification et de l'indisponibilité usine a été défini en essayant de limiter l'impact sur le milieu aquatique, les autres usages, la production hydroélectrique et en prenant en compte les données hydrologiques.

Le fonctionnement hydrologique en exploitation normale a été analysé en lien avec les données piscicoles et études hydrologiques à disposition. Cette analyse a permis de montrer la dynamique du TCC et la vulnérabilité des truites lors des crues de janvier (mois non choisi pour les travaux). Cette analyse montre également l'adaptation des truites aux aléas hydrologiques en exploitation normale et notamment aux déversés fréquents. En effet, les années 2016, 2017, 2019 et 2021, un 0+ a été capturé sur chaque point de pêche EPA malgré une hydrologie parfois très importante. Malgré ces déversements, le suivi des frayères 2022-2023 a montré que les quantités de SGF n'étaient pas limitantes pour le fonctionnement de la population de truite et a permis de calculer une densité d'environ 5 frayères sur 1000 m² de rivière.

Une analyse de risque de la modification des écoulements pendant les travaux 2024 permet de relativiser sur la vulnérabilité écologique du TCC pendant les essais de requalification et de l'indisponibilité usine.

Les usagers seront prévenus des modifications d'écoulement dans le TCC par des panneaux sur site mais aussi dans des informations ciblées (revue FDAAPPM09, site internet).

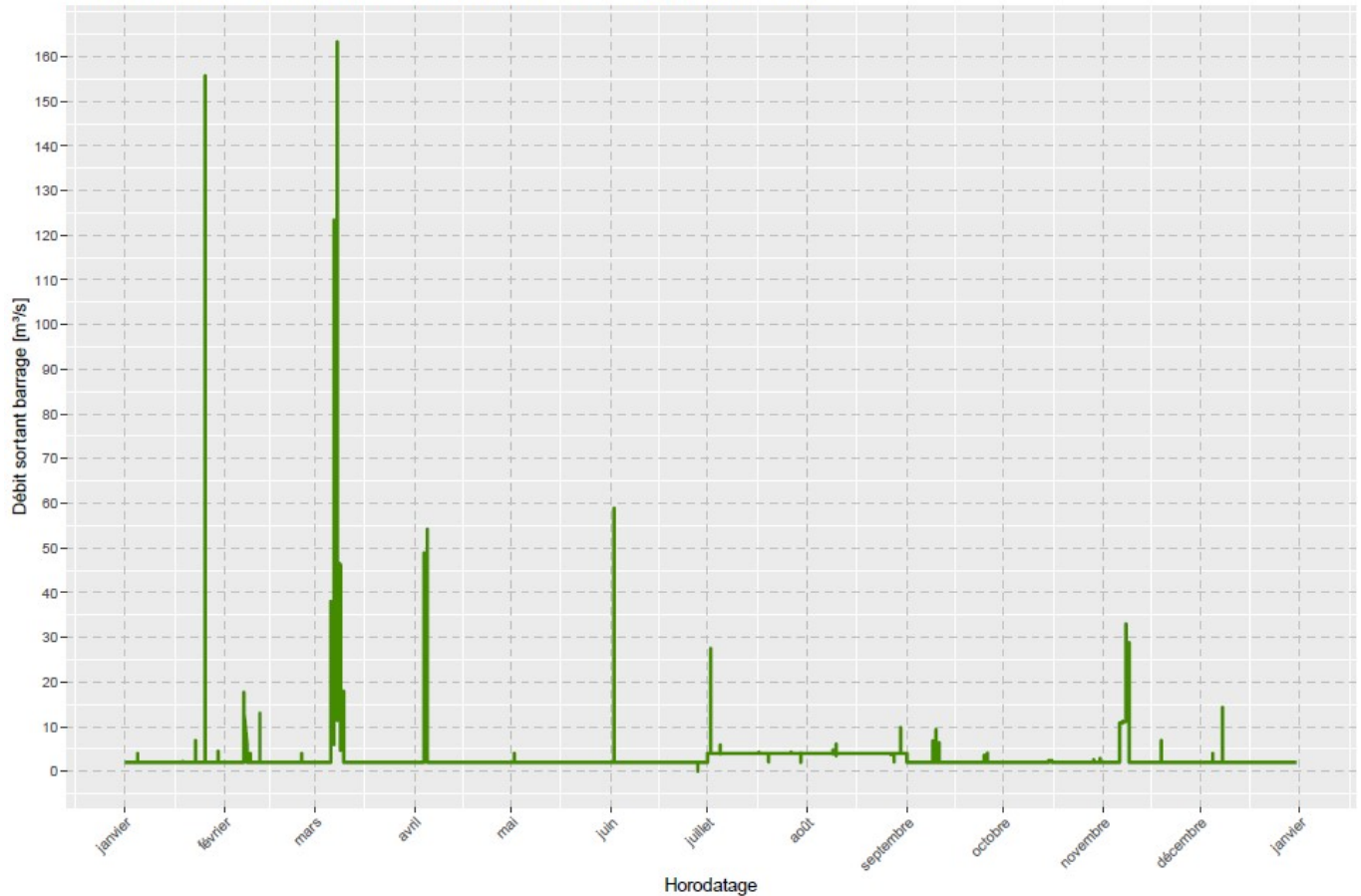
Du fait de leur nature et grâce au choix de la période des essais de requalification et de l'indisponibilité usine, les travaux projetés auront un faible impact sur l'environnement. Cet impact n'aura pas de conséquences sur le bon état de conservation des espèces et habitats sur l'aire d'étude. Il n'est pas nécessaire d'instruire une demande de dérogation au titre de l'article L 414-1 du Code de l'Environnement.

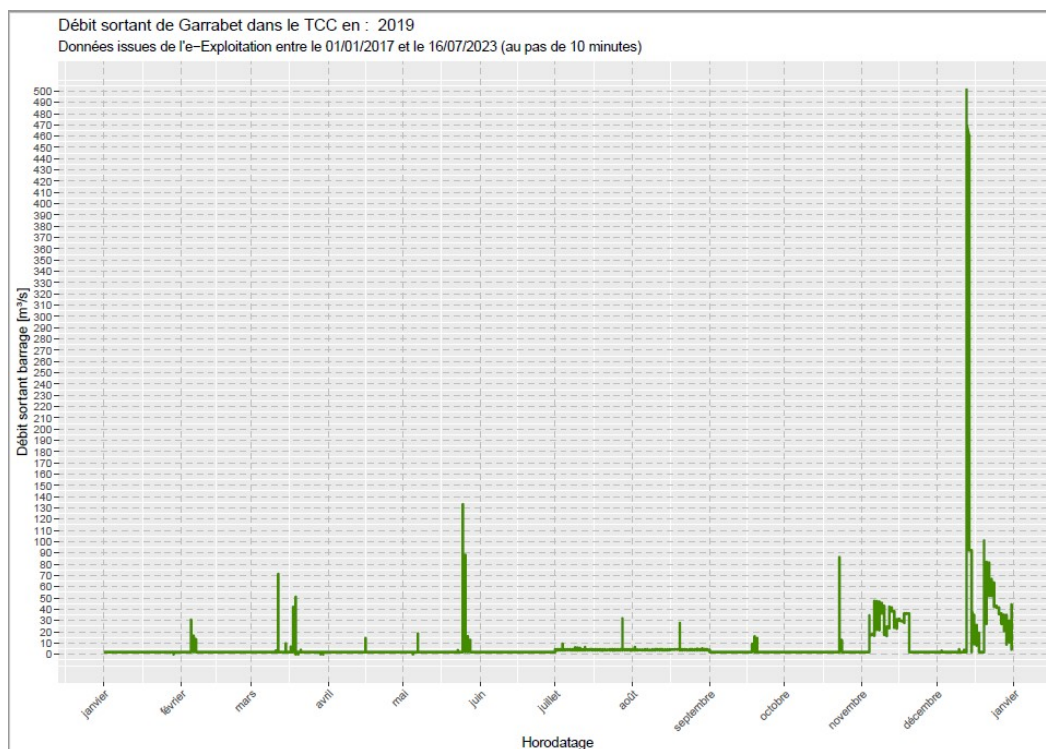
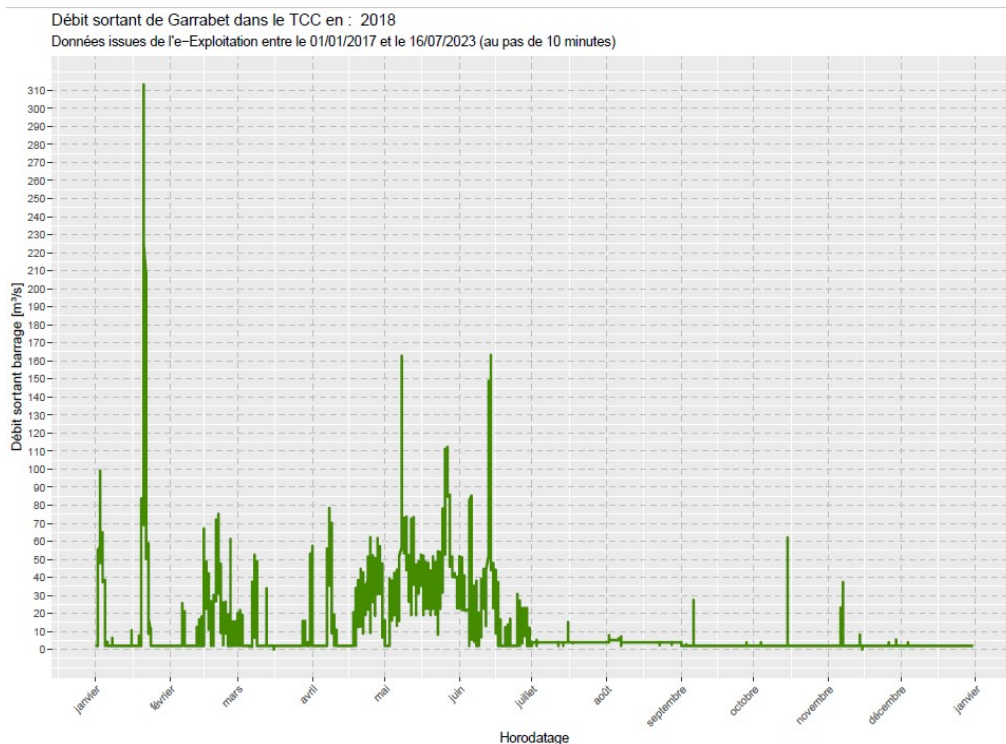
Ce projet n'aura pas d'impact sur les habitats et espèces ayant permis la désignation des sites Natura 2000 situés à proximité des aires d'études. Le projet est également compatible avec les orientations fondamentales du SDAGE Adour Garonne.

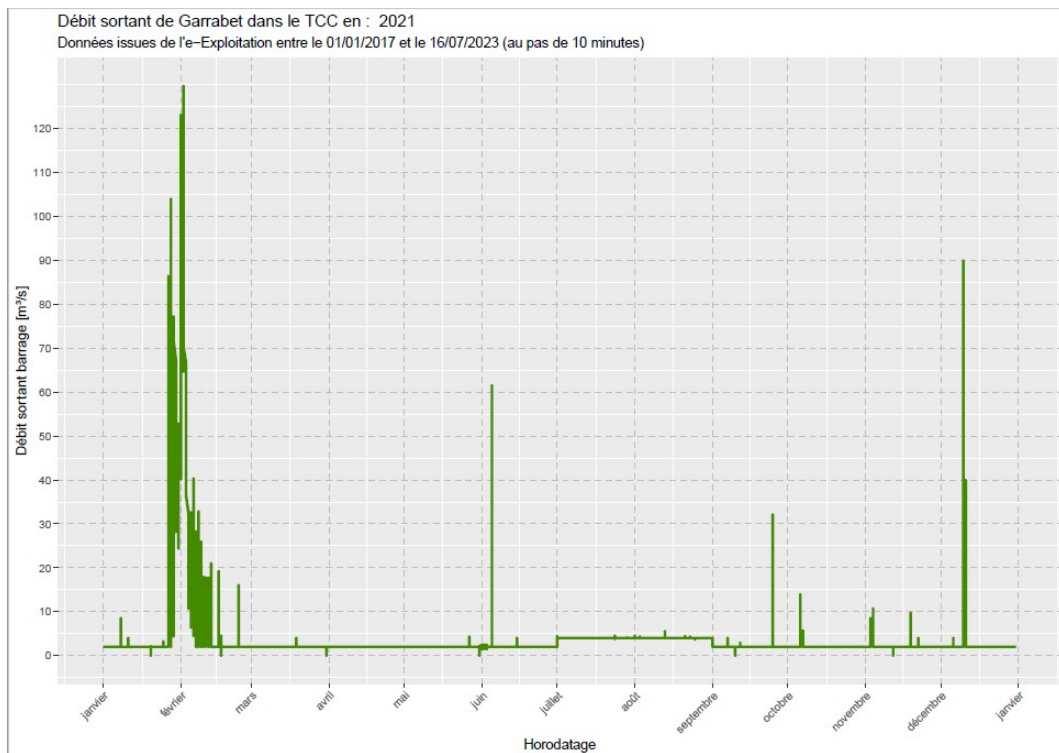
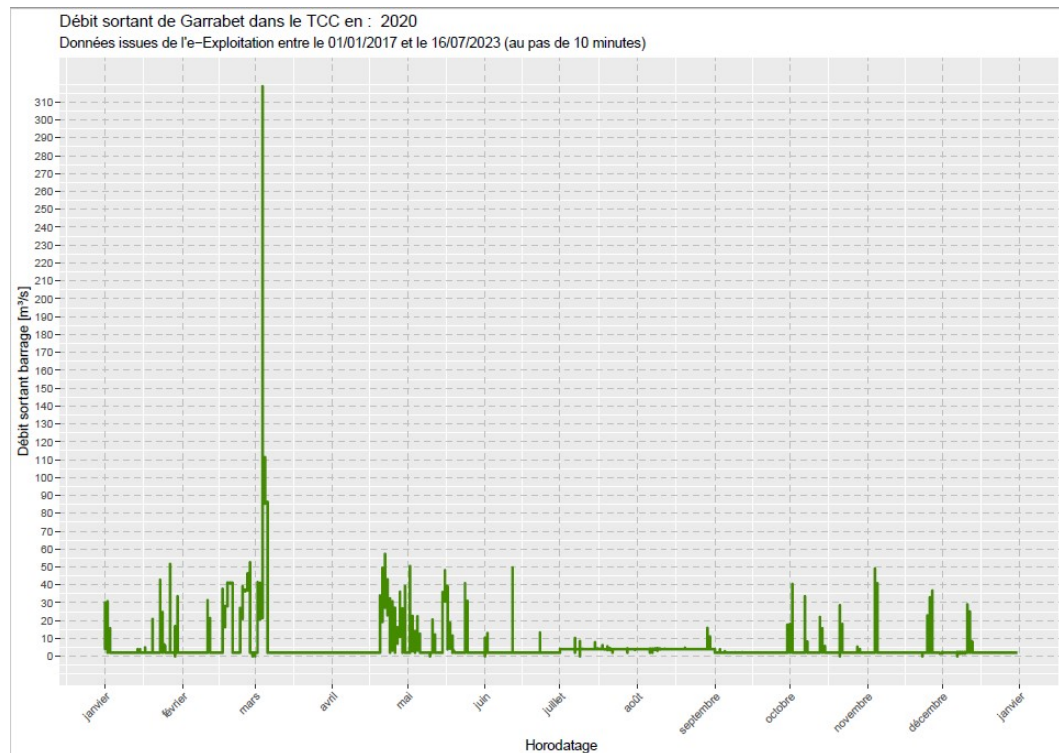
ANNEXE 1 : Débits moyens journaliers sortant au barrage de Garrabet de 2017 à 2023

Débit sortant de Garrabet dans le TCC en : 2017

Données issues de l'e-Exploitation entre le 01/01/2017 et le 16/07/2023 (au pas de 10 minutes)







H-30575713-2023-000194 - Ind. A

23/08/2023

