

CENTRALE HYDROELECTRIQUE DE MAULEON BAROUSSE



Cours d'eau
**L'Ourse de
Sost**

Communes
**Mauléon -
Barousse
Esbareich**

*Maître
d'ouvrage*
SHEM

DOSSIER D'ENQUETE PUBLIQUE

DEMANDE D'AUTORISATION

**AU TITRE DES ARTICLES L.214-1 A L.214-6 DU
CODE DE L'ENVIRONNEMENT**



Juin 2016

Sommaire

1 ATTESTATION RELATIVE A LA PROCEDURE DE DEMANDE D'AUTORISATION UNIQUE.....	6
2 RESUME NON TECHNIQUE	7
3 IDENTITE DU DEMANDEUR.....	9
4 LOCALISATION DE L'INSTALLATION HYDROELECTRIQUE.....	10
5 CARACTERISTIQUES DE L'INSTALLATION ET DES TRAVAUX PREVUS, RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE VISEES.....	11
5.1 Situation administrative et objet de la demande.....	11
5.2 Description du site et des changements projetés	11
5.3 Caractéristiques des équipements.....	12
5.3.1 Synthèse.....	12
5.3.2 Prise d'eau.....	12
5.3.3 Conduite d'aménée.....	14
5.3.4 Caractéristiques de l'usine.....	14
5.3.5 Restitution.....	15
5.3.6 Calcul de la puissance maximum brute (PMB).....	15
5.4 Plan de chantier prévisionnel.....	16
5.5 Rubriques de la nomenclature IOTA visées dans le cadre du renouvellement d'autorisation	20
5.6 Rubriques soumettant le projet à étude d'impact.....	20
6 ETUDE D'IMPACT.....	22
6.1 ANALYSE DE L'ETAT ACTUEL DU SITE.....	22
6.1.1 Aire d'étude	22
6.1.2 Facteurs physiques.....	22
6.1.3 Facteurs humains	35
6.1.4 Facteurs biologiques	41
6.2 IMPACTS TEMPORAIRES ET PERMANENTS DE L'INSTALLATION HYDROELECTRIQUE SUR L'ENVIRONNEMENT	65
6.2.1 Incidences temporaires du chantier	65
6.2.2 Impacts sur les facteurs physiques.....	67
6.2.3 Impacts sur les facteurs humains	71
6.2.4 Impacts sur les facteurs biologiques.....	76
6.3 COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE, PGRI, SAGE ET CONTRIBUTION AUX OBJECTIFS DE QUALITE ET DE GESTION EQUILIBREE ET DURABLE DE LA RESSOURCE EN EAU	80
6.3.1 Compatibilité avec le SDAGE.....	80
6.3.2 Compatibilité avec le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) Adour Garonne.....	81
6.3.3 Compatibilité avec le SAGE.....	82
6.3.4 Contribution à la réalisation de l'objectif de gestion équilibrée et durable de la ressource en eau	82

6.3.5	<i>Compatibilité avec les objectifs de qualité du cours d'eau.....</i>	83
6.4	MESURES CORRECTIVES PROPOSEES.....	85
6.4.1	<i>Mesures de précaution prévues en phase chantier</i>	85
6.4.2	<i>Circulation des poissons.....</i>	87
6.4.3	<i>Transit sédimentaire.....</i>	91
6.4.4	<i>Délivrance et contrôle du débit minimum</i>	91
6.4.5	<i>Entretien des ouvrages et suivi.....</i>	91
6.4.6	<i>Réduction des incidences sonores.....</i>	92
6.5	Effets cumulés du projet avec d'autres projets connus	92
6.6	Raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives.....	93
6.6.1	<i>Scénario 1 : effacement de l'ouvrage de prise.....</i>	93
6.6.2	<i>Scénario 2 : pérennisation de l'installation hydroélectrique, amélioration de la dévalaison et maintien de la passe à poisson existante.....</i>	93
6.6.3	<i>Scénario 3 : pérennisation de l'installation hydroélectrique et amélioration de la dévalaison.....</i>	93
6.7	Annexes à l'étude d'impact	94
6.7.1	<i>Rapport d'expertise hydrobiologique – Cédric Fournier Hydrobiologie Novembre 2015</i>	94
6.7.2	<i>Rapport d'expertise Ecogéa : caractérisation des habitats piscicoles de l'Ourse de Sost</i>	95
7	MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION	96
7.1	Consignes de surveillance en temps normal	96
7.2	Consignes de surveillance en période de crue.....	96
7.3	Moyens d'intervention en cas d'accident.....	96
8	ELEMENTS GRAPHIQUES COMPLEMENTAIRES.....	98
8.1	Ouvrages situés immédiatement à l'aval et à l'amont et ayant une influence hydraulique	98
8.2	Profil en long de la section de cours d'eau ainsi que, s'il y a lieu, de la dérivation	99
8.3	Plan des terrains submergés à la cote de retenue normale.....	100
8.4	Plan des ouvrages et installations en rivière détaillés au niveau d'un avant-projet sommaire, comprenant, dès lors que nécessaire, les dispositifs assurant la circulation des poissons.....	101
9	CAPACITE TECHNIQUE ET FINANCIERE DU PETITIONNAIRE ET DUREE DE L'AUTORISATION DEMANDEE.....	102
9.1	Capacité technique et financière du pétitionnaire.....	102
9.2	Durée de l'autorisation demandée.....	102
10	LIBRE DISPOSITION DES TERRAINS PRIVES SUR LESQUELS LES TRAVAUX SONT NECESSAIRES A L'AMENAGEMENT DE LA FORCE HYDRAULIQUE DOIVENT ETRE EXECUTES.....	103
11	PROPOSITION DE REPARTITION ENTRE LES COMMUNES INTERESSEES DE LA VALEUR LOCATIVE DE LA FORCE MOTRICE DE LA CHUTE ET DE SES AMENAGEMENTS	104

Sommaire des figures

Figure 1 : Localisation de l'installation hydroélectrique	10
Figure 2 - Vue depuis l'amont du barrage : plan d'eau, passe à poisson en RG, prise d'eau en RD	13
Figure 3 – Vue depuis l'aval du barrage	13
Figure 4 – Zoom sur la vanne de chasse (RG)	13
Figure 5 : Plans schématiques d'organisation du chantier	18
Figure 6: Plans schématiques d'organisation du chantier	19
Figure 7 – Données climatiques de la station de St Girons (Source Météofrance)	23
Figure 8 – Carte géologique de l'aire d'étude	24
Figure 9 – Débits moyens mensuels reconstitués à la prise d'eau.....	25
Figure 10 : Modules annuels reconstitués à la prise d'eau	25
Figure 11 - Succession des 3 tronçons morphodynamiques.....	27
Figure 12 - Succession des différentes unités morphologiques dans le tronçon court-circuité.	28
Figure 13 : Profil en long de l'Ourse de Sost.....	29
Figure 14 : Composition en faciès d'écoulement de l'Ourse – amont prise d'eau.....	29
Figure 15 : Composition en faciès d'écoulement de l'Ourse – Tronçon court-circuité.	30
Figure 16 : Composition en faciès d'écoulement de l'Ourse – Aval Usine.....	31
Figure 17 - Puissances spécifiques aux différentes stations de l'Ourse de Sost et pour différents débits.....	32
Figure 18 - Barrières à impact significatif (a), majeur (b) et total (c).....	33
Figure 19 : Comparaison des compositions granulométriques des substrats des 3 stations d'étude.....	33
Figure 20 - Substrats de l'Ourse de Sost en amont de la prise d'eau présentant une grande diversité de fractions granulométriques	34
Figure 21 - Substrats de l'Ourse de Sost dans le TCC présentant une grande diversité de fractions granulométriques	34
Figure 22 – Captages d'eau potable et périmètres de protection.....	36
Figure 23 : Localisation du site inscrit et du périmètre de protection des monuments historiques.....	38
Figure 24 – Vue sur l'installation hydroélectrique existante dans le paysage environnant, depuis la route départementale D22.....	39
Figure 25: Fiche masse d'eau issue du SIE-Adour Garonne	41
Figure 26 : Tableau des espèces réglementées mentionnées dans les inventaires ZNIEFF	46
Figure 27 - Embâcle présent dans le TCC.	47
Figure 28 - Vues de la diversité des conditions d'écoulement, de profondeur et de substrats à la station S1 en amont de la prise d'eau.....	48
Figure 29 : Cartographie de la station S2 avec la délimitation du lit mouillé et le positionnement des transects hydrauliques et topographiques.....	48
Figure 30 - Cartographie des hauteurs d'eau à la station S2 pour un débit proche de l'étiage quinquennal.	49
Figure 31 - Cartographie des vitesses d'écoulement à la station S2 pour un débit proche de l'étiage quinquennal.....	50
Figure 32 - Cartographie de la qualité des habitats favorables aux différents stades de développement de la truite à la station S2 pour un débit proche de l'étiage quinquennal.....	51

Figure 33 - Succession d'habitats plats et escaliers à la station S3 aval usine.....	52
Figure 34 - situation géographique des stations de pêche électrique.....	54
Figure 35 : Abondance de truites pour les différentes stations. (*) l'indice truite Hautes-Pyrénées donne une note basée sur des critères d'abondance numérique et pondérale par unité de surface et de longueur, à partir de références départementales.....	54
Figure 36 - densité d'alevins de truites (juvéniles 0+).....	55
Figure 37 - Densité d'alevins de truites (juvéniles 0+).....	55
Figure 38 - Densité de truites de plus de 1 an.	55
Figure 39 - densité de truites « capturables » (de plus de 18 cm).....	56
Figure 40 - Abondance par classe de taille. En rouge : alevins provenant d'alevinage.	56
Figure 41 - Abondance par classe de taille. En rouge : alevins provenant d'alevinage.	57
Figure 42 - Hydrogrammes du Ger à Aspet pour les années 2012, 2013, 2014 et 2015 (source Banque Hydro).....	59
Figure 43 - Densité et biomasse de truites relevées en 2015 (en rose) et lors d'inventaires antérieurs (en bleu).	60
Figure 44- Densité d'alevins, de juvéniles 1+ et de truites âgées de plus de 2 ans observées lors des différentes campagnes en amont de la centrale SHEM.	60
Figure 45 - Densité d'alevins, de juvéniles 1+ et de truites âgées de plus de 2 ans observées lors des différentes campagnes en amont de la prise d'eau SHEM.....	61
Figure 46. Régime hydrologique du TCC	69
Figure 47 : Courbe des débits classés.....	70
Figure 48 – Sécurisation actuelle de la prise d'eau vis-à-vis du public.....	75
Figure 49 - Mise en sécurité en niveau du bâtiment de l'usine	75
Figure 50 – Prise d'eau actuelle : pré-grilles et plan de grilles fines.....	78
Figure 51 – Prise d'eau actuelle : pré-grilles et plan de grilles fines.....	88
Figure 52 : Profil en long sur la zone (service du Nivellement Général de la France, 1926 mis à jour en 1985)	99

1 ATTESTATION RELATIVE A LA PROCEDURE DE DEMANDE D'AUTORISATION UNIQUE

J'atteste par la présente avoir vérifié l'application des différentes réglementations relevant de l'autorisation unique loi sur l'eau, préalablement au dépôt de mon dossier au service eau, risques, environnement et sécurité de la direction départementale des territoires, pour le projet :

DEMANDE D'AUTORISATION DE LA CENTRALE HYDROELECTRIQUE DE MAULEON BAROUSSE SUR L'OURST DE SOST, AU TITRE DES ARTICLES L.214-1 A L.214-6 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

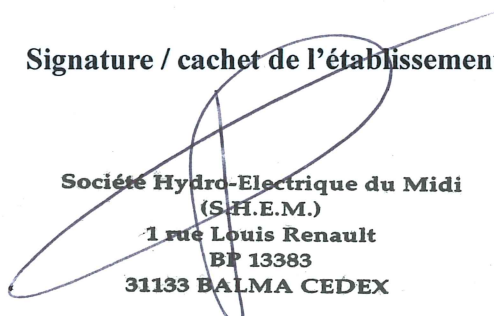
Autorisations requises :

- | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|--|
| OUI | NON | |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Dérogation à l'interdiction de destruction des espèces protégées au titre de l'article L.411-2 du code de l'environnement |
| OUI | NON | |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Autorisation de défrichement au titre de l'article L.311-1 du code forestier |
| OUI | NON | |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Autorisation de travaux en sites classés ou en instance de classement au titre des articles L.341-7 et L. 341-10 du code de l'environnement |
| OUI | NON | |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Autorisation de travaux en réserves naturelles nationales au titre de l'article L.341-7 et L. 341-10 du code de l'environnement et de l'article L332-9 du code de l'environnement. |

A.....BALMA.....

Le09/06/2016.....

Signature / cachet de l'établissement


Société Hydro-Electrique du Midi
(S.H.E.M.)
1 rue Louis Renault
BP 13383
31133 BALMA CEDEX

2 RESUME NON TECHNIQUE

L'installation hydroélectrique de Mauléon-Barousse est en service depuis le début des années 1980. Elle valorise la ressource en eau de l'Ourse de Sost, cours d'eau pyrénéen, sur les communes d'Esbareich et de Mauléon Barousse. Elle dérive pour cela un débit maximal de 1.6 m³/s, pour une puissance maximale brute de 1818 kW, la classant dans la catégorie des microcentrales hydroélectriques.

L'installation bénéficie actuellement d'une autorisation provisoire d'exploiter en date du 4 juin 2015, débouchant sur la présente demande d'autorisation qui :

- régularise la situation administrative ;
- permet une mise à jour de l'étude des impacts de l'installation, étudiés dans l'étude d'impacts établie en 1982,
- s'accompagne de la mise en conformité environnementale de la prise d'eau du point de vue de la continuité écologique, sur un tronçon de cours d'eau non prioritaire (non classé liste 2) mais où l'amélioration de la dévalaison devrait contribuer à optimiser les déplacements des poissons, notamment

Les caractéristiques techniques des installations sont celles de l'arrêté d'autorisation initial, et l'installation y est conforme. Dans le projet, la majeure partie des caractéristiques des aménagements existants restera inchangée par rapport à la situation actuelle, et aucune augmentation de puissance n'est demandée. Les modifications apportées visent la mise en conformité du site pour la continuité écologique, avec le remplacement de la prise d'eau par une prise d'eau ichtyocompatible. La passe à poisson actuelle sera supprimée, dans la mesure où l'expertise spécifique réalisée en 2015 a montré que ce dispositif était inutile, du fait de la présence d'obstacles naturels infranchissables en aval.

Des plans topographiques actualisés des installations ont été établis ; ils sont joints au dossier. Les plans du projet de dévalaison au stade AVP sommaire sont également joints.

Peu d'enjeux environnementaux ou patrimoniaux ressortent de l'étude d'incidence, dans la mesure où l'installation hydroélectrique n'est pas concernée par des classements réglementaires type liste 1/liste 2, Natura 2000, sites inscrits/classés, périmètres de protection de captage), et en l'absence d'usages directs de l'eau dans le tronçon court-circuité (pas de loisirs d'eau, pas de prélèvements ou de rejets).

Son intégration dans la vallée de la Barousse depuis 35 ans fait de la centrale l'un des éléments du paysage et de l'économie locale. Ses incidences sonores sont prises en compte dans le projet de pérennisation de l'installation, avec l'étude de mesures réductrices.

Plusieurs expertises ont été réalisées sur le site en 2015. Elles sont annexées au dossier : relevés hydrobiologiques, pêches d'inventaire, expertise hydromorphologique. Elles concluent au bon état de fonctionnement du cours d'eau dans le tronçon court-circuité par la centrale.

- Les peuplements d'invertébrés aquatiques relèvent du « très bon état DCE », avec une excellente diversité de taxons. Les communautés sont caractéristiques des Pyrénées, pour les typologies recensées
- Les espèces protégées et potentiellement présentes sur le site sont mentionnées et prises en compte dans l'environnement de la centrale déjà existante (Loutre d'Europe, Desman des Pyrénées, Cincle Plongeur).
- Dans le tronçon court-circuité (TCC) par la centrale, la morphologie du lit est très peu modifiée. Les habitats piscicoles sont bien diversifiés sur toute la zone, tous les habitats nécessaires au cycle biologique de la truite sont présents. Le potentiel d'accueil traduit une situation moyenne tout à fait conforme au potentiel d'une rivière de piémont pyrénéen.
- La population piscicole, exclusivement composée de truites, a des abondances moyennes à faible selon les tronçons étudiés. L'explication la plus probable n'est pas la qualité d'habitat, mais des hydrologies naturelles défavorables (crues) très impactantes, conjoncturelles plus que structurelles, qui ont entraîné de mauvais recrutements successifs.
- La prise d'eau n'a pas d'incidence sur la continuité piscicole à la montaison, vue la présence d'assez nombreux obstacles naturels en aval du barrage.

La valeur actuelle du débit réservé (300l/s) est compatible avec le maintien des habitats piscicoles dans le TCC, ce que confirme le diagnostic de caractérisation des habitats. Le projet inclut la modification de la prise d'eau pour la rendre ichtyocompatible, et ainsi favoriser la dévalaison des poissons, ce qui contribuera à améliorer la répartition des abondances de truites entre l'amont et l'aval de la prise d'eau. Le dossier inclut l'étude d'incidence des travaux nécessaires à l'aménagement, au titre du régime de déclaration IOTA.

Le bilan sédimentaire est quant à lui satisfaisant dans le TCC, aussi il n'est pas prévu de mesures complémentaires.

Au final, le projet de pérennisation de la centrale permet de poursuivre une activité économique en cohérence avec les objectifs nationaux et régionaux de développement de l'énergie renouvelable, et dans le respect des exigences environnementales. Cette unité de production d'énergie hydraulique est génératrice d'un chiffre d'affaires de 162k€/an et de plusieurs emplois directs et indirects.

3 IDENTITE DU DEMANDEUR

La centrale hydroélectrique est la propriété de l'entreprise :

SHEM - Société Hydroélectriques du Midi

Adresse postale du siège :

1 Rue Louis Renault
BP 13383
31133 BALMA Cedex

N° SIRET

552 139 388 00 805

N°Siren

552139388

Tel

05 61 17 15 00

Fax

05 61 17 15 81

Interlocuteur technique suivant le dossier :

Jean-Charles MAZIERES (Jean-Charles.Mazieres@shem.fr)

4 LOCALISATION DE L'INSTALLATION HYDROELECTRIQUE

L'installation hydroélectrique de Mauléon-Barousse est située sur les communes de Mauléon-Barousse et d'Esbareich, dans le département des Hautes Pyrénées.

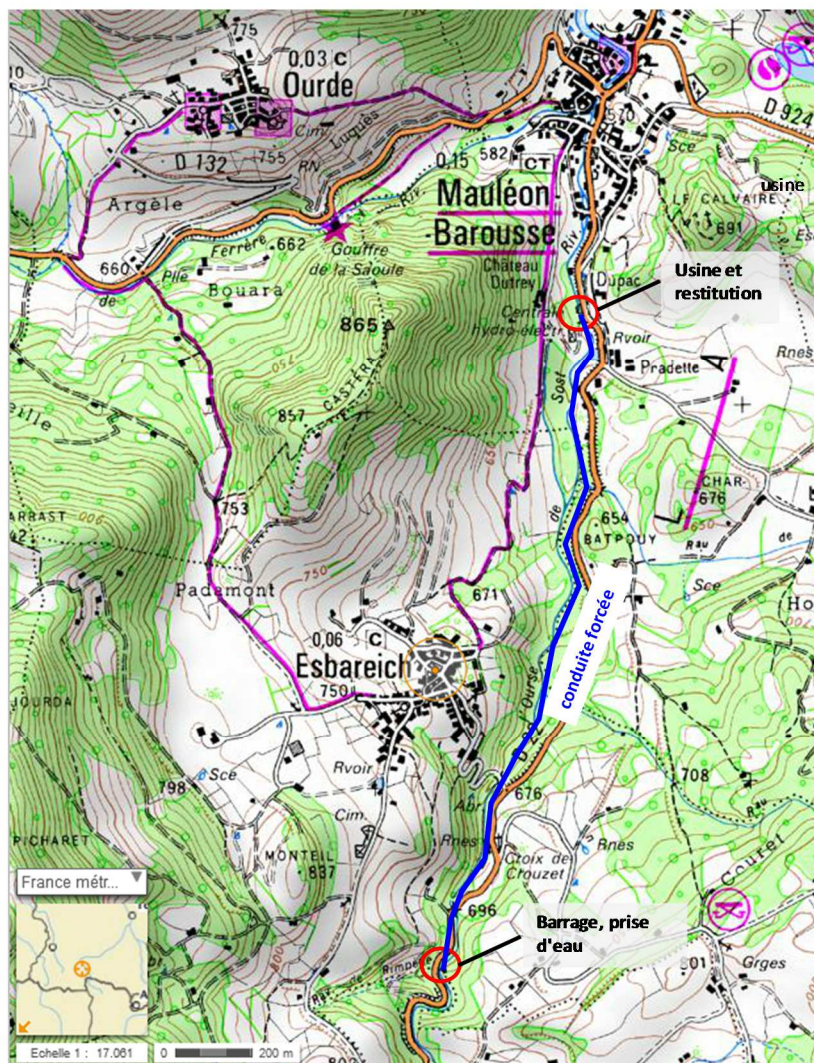


Figure 1 : Localisation de l'installation hydroélectrique

5 CARACTERISTIQUES DE L'INSTALLATION ET DES TRAVAUX PREVUS, RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE VISEES

5.1 Situation administrative et objet de la demande

L'installation hydroélectrique de Mauléon-Barousse a fait l'objet d'un arrêté préfectoral d'autorisation portant autorisation de disposer de l'énergie de la rivière L'Ourse de Sost, datant du 18 mai 1982 et annulé par décision du Conseil d'Etat du 29 juillet 1994.

L'installation bénéficie actuellement d'une autorisation provisoire d'exploiter, délivrée le 4 juin 2015 par le préfet des Hautes Pyrénées et définissant les conditions provisoires de fonctionnement des installations. Les caractéristiques techniques des installations décrites dans ce document sont celles de l'arrêté d'autorisation initial, et l'installation y est conforme.

La présente demande d'autorisation vise à régulariser la situation administrative de l'installation existante. Elle permet une mise à jour de l'étude des impacts de l'installation, étudiés dans l'étude d'impacts établie en 1982, ainsi que la mise en conformité environnementale de la prise d'eau du point de vue de la continuité écologique (dévalaison).

5.2 Description du site et des changements projetés

Dans le cadre de la demande d'autorisation, la majeure partie des caractéristiques des aménagements existants reste inchangée et aucune augmentation de puissance n'est demandée.

Les modifications apportées visent la mise en conformité du site pour la continuité écologique, avec le remplacement de la prise d'eau par une prise d'eau ichtyocompatible. La passe à poisson actuelle sera supprimée, dans la mesure où l'expertise spécifique réalisée en 2015 a montré que ce dispositif était inutile, du fait de la présence d'obstacles naturels infranchissables en aval.

5.3 Caractéristiques des équipements

5.3.1 Synthèse

Débit maximal dérivé	1600 l/s
Hauteur de chute brute maximale	115.80 m
Puissance maximale brute calculée à partir du débit maximal de la dérivation et de la hauteur de chute maximale	1818 kW*
Volume stockable	Environ 300 m ³ **

* Voir calcul § 5.3.6.

** Le barrage maintient une zone de remous très courte, remontant sur environ 30m en amont du barrage. La profondeur moyenne d'après les relevés de géomètre est de 50 à 70cm à la cote d'exploitation, et la largeur d'environ 15m. Le volume de retenue estimé est d'environ 300 m³.

5.3.2 Prise d'eau

5.3.2.1 Situation actuelle

Le barrage est constitué, de la rive gauche vers la rive droite :

- De la passe à poissons actuelle (RG). Elle occupe une largeur de 2m entre le mur bajoyer et la berge rive gauche.
- D'un seuil mobile automatisé fixé à 2 murs bajoyers latéraux. Il maintient une retenue à la cote normale (et minimale) de 701.20m NGF. La longueur de déversement est de 5.65 m.
- De l'ouvrage de prise latéral, en rive droite, constitué :
 - o du plan de grille actuel. Il sera remplacé afin de rendre la prise d'eau ichtyocompatible (voir § 6.4.2.2). Le plan de grille actuel présente un entrefer de 30 mm.
 - o Chambre de dessablage
 - o Chambre de mise en charge, avec départ de la conduite d'amenée
- D'une vanne de chasse en rive droite.

Ces ouvrages assurent le maintien du plan d'eau à la cote d'exploitation de 701.20 m NGF.



Figure 2 - Vue depuis l'amont du barrage : plan d'eau, passe à poisson en RG, prise d'eau en RD



Figure 3 - Vue depuis l'aval du barrage



Figure 4 - Zoom sur la vanne de chasse (RG)

5.3.2.2 Situation future

Le plan du barrage dans sa configuration future figure §8.4.

Démantèlement de la passe à poisson existante

L'expertise menée en 2015 (voir § 6.1.2.4) confirme l'absence d'effet de la passe sur la circulation piscicole, dans la mesure où la densité d'obstacles naturels (cascades et/ou rapides) fait que la libre circulation est très limitée dans le TCC, et immédiatement en amont de la prise d'eau¹.

En rive gauche, l'actuelle passe à poissons sera démantelée. Le mur amont de la passe sera conservé, et l'échancrure d'alimentation de la passe définitivement fermée. De cette façon, la longueur de déversement reste la même au niveau de l'ancienne passe : on conserve un seuil déversant de 2m de large environ, avec une cote de crête inchangée assurant le maintien de la cote d'exploitation (701.20 m NGF).

Remplacement du plan de grille par un plan de grille ichtyocompatible

Un plan de grille et un dispositif de dévalaison conformes aux références nationales en vigueur seront mis en place. Les caractéristiques techniques sont détaillées §6.4.2.2.

Modifications dans la délivrance du débit réservé

Le débit réservé de 300 l/s était délivré à 100% par l'actuelle passe à poisson, en rive gauche. Dans la situation future, il correspond au débit de dévalaison et sera délivré à 100% par le dispositif de dévalaison, en rive droite.

Aucune modification n'est apportée aux autres ouvrages de l'installation hydroélectrique, dans le cadre de la présente demande d'autorisation.

5.3.3 Conduite d'amenée

La conduite, enterrée, fait 0,9 m de diamètre, et 2040m de longueur environ. Elle passe en aérien ponctuellement, au niveau d'un captage d'eau potable.

5.3.4 Caractéristiques de l'usine

Le groupe de production compte une turbine Francis et un poste de transformation, installés dans le bâtiment de l'usine.

¹ Source : Ecogéa – Caractérisation des habitats piscicoles de l'Ourse – Rapport d'étude Mars 2016 (annexé au dossier)



5.3.5 Restitution

La restitution des eaux turbinées par l'usine se fait via un canal (longueur : 11m, largeur : 2.80m), à la cote 586.20 m NGF.



5.3.6 Calcul de la puissance maximum brute (PMB)

La PMB se calcule de la façon suivante :

$$P \text{ (kW)} = Q_{\text{max}} \text{ (m}^3\text{/s)} \times H_{\text{max}} \text{ (m)} \times 9,81$$

Les caractéristiques de l'installation hydroélectrique restent inchangées dans le cadre de la présente demande d'autorisation. Ce sont celles qui figurent dans l'arrêté n°2015155-0002, du 8 juin 2015, donnant autorisation provisoire de disposition de l'énergie de la rivière :

- Hauteur de chute brute maximale : 115.80 m
- Débit maximal dérivé : 1.6 m³/s

Par conséquent la PMB équivalente est :

$$\text{PMB} = 9.81 \times 115.8 \times 1.6 = \mathbf{1818 \text{ kW}}$$

5.4 Plan de chantier prévisionnel

Conformément à l'arrêté ministériel du 11 septembre 2015, le maître d'ouvrage :

- Informera le service instructeur du **démarrage des travaux** au moins quinze jours avant leur démarrage effectif.
- Transmettra les **plans de recollement des ouvrages** au moins 2 mois avant la remise en service de la centrale
- Etablira un **compte-rendu de chantier**, gardé à disposition des services de police de l'eau, et retraçant :
 - o déroulement des travaux,
 - o mesures prises pour respecter les prescriptions
 - o écarts entre la réalisation et les prescriptions
 - o raisons de ces écarts
 - o mesures alternatives prises et les justifications de leur équivalence concernant l'efficacité en matière de réduction d'impact
 - o ou justifications d'absence d'impact y compris sur la sécurité.

Les travaux seront réalisés à l'étiage, centrale à l'arrêt, en 2 phases successives :

- Phase 1 : Démantèlement de la passe à poissons
- Phase 2 : Remplacement du plan de grille

Ci-après une synthèse du programme de travaux et des principales conséquences hydrauliques du chantier.

Voir également :

Analyse des incidences du chantier : § 6.2.1

Mesures de précaution prévues : § 6.4.1

Phase 1 : Démantèlement de la passe à poissons

	Nature des travaux	Période, durée
Description des interventions programmées dans le lit mineur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Batar dage localisé (big bags) pour mise hors d'eau de la zone d'intervention, en rive gauche. Voir plan de chantier ci-après. ▪ Démolition de la passe à poisson existante (murs latéraux et cloisons intérieures). Le mur amont est conservé et l'entrée de la passe fermée par maçonnerie. La cote de crête du mur reste inchangée. ▪ Evacuation des matériaux de démolition ▪ Pose probable d'enrochements sur l'ancienne emprise de la passe, pour confortement du mur de soutènement de la route RD22. ▪ Démontage du batardeau et réhausse du seuil mobile pour restauration de la cote d'exploitation. 	2 semaines

Modalités et conséquences hydrauliques	Centrale à l'arrêt durant tout le chantier
	Ecoulement du cours d'eau : par déversement sur le seuil mobile, abaissé pendant la durée de l'intervention. Le plan d'eau sera donc temporairement abaissé sous la cote d'exploitation (sans aucune incidence sur les terrains riverains dans la zone de remous. Aucun autre usage ne dépend du plan d'eau).
	Continuité écologique pendant le chantier : montaison inopérante. Dévalaison opérante dans les conditions actuelles et par le seuil abaissé.
	Accès des engins de chantier : aucune circulation d'engins dans le lit mineur : intervention des engins de chantier depuis la route en rive gauche.
	Aire de chantier : voir schéma ci-après. Située hors de portée des crues.
	Gestion de la fin de chantier : évacuation de tous les matériaux de démolition (maçonnerie donc déchets inertes) et des déchets de chantier, et transport vers des centres de stockage agréés après traitements appropriés si nécessaires.

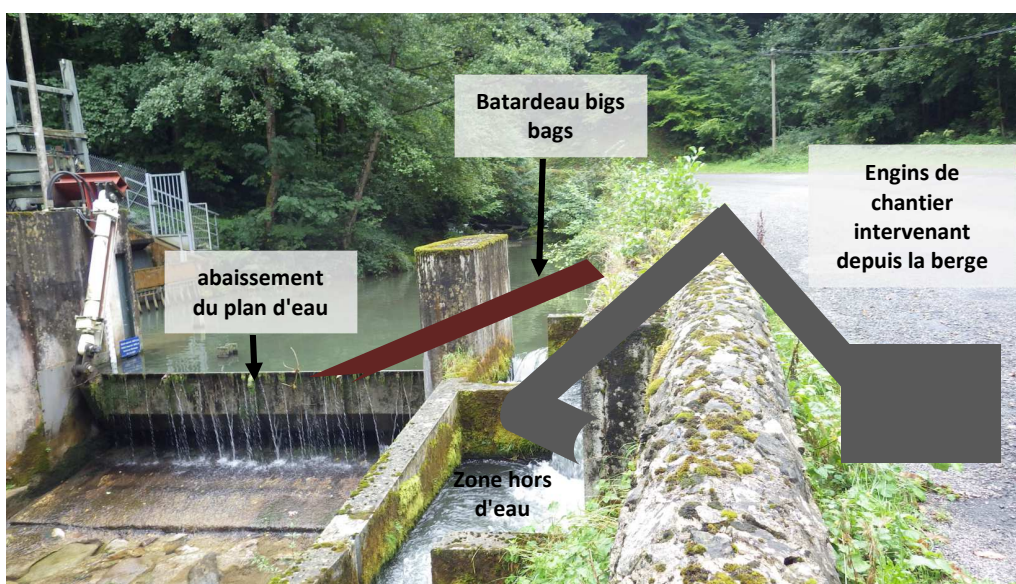
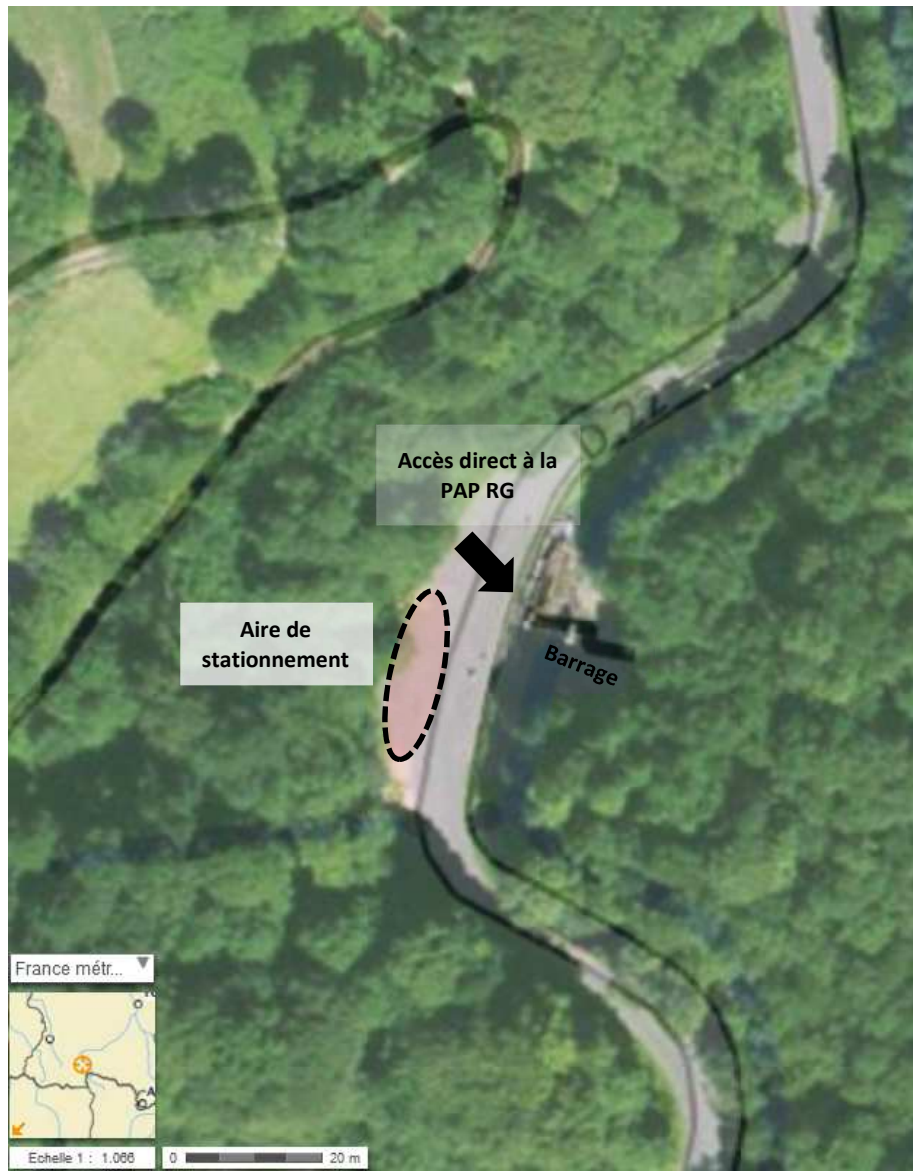


Figure 5 : Plans schématiques d'organisation du chantier

Phase 2 : Remplacement du plan de grille

	Nature des travaux	Période, durée
Description des interventions programmées dans le lit mineur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maintien du seuil abaissé suite à la phase 1. Déplacement des bigs bags utilisés en phase 1, pour un batardage localisé en rive gauche. Voir plan de chantier ci-après. ▪ Enlèvement du plan de grille actuel et évacuation des matériaux de démolition ▪ Pose du nouveau plan de grille, aménagement de l'exutoire de dévalaison et de la réception. ▪ Démontage du batardeau et réhausse du seuil mobile pour restauration de la cote d'exploitation. 	1 mois

Modalités et conséquences hydrauliques	Centrale à l'arrêt durant tout le chantier
	Ecoulement du cours d'eau : idem phase 1
	Continuité écologique pendant le chantier : par le seuil abaissé (PAP supprimée et dévalaison inopérante).
	Accès des engins de chantier : idem phase 1 ou accès par rive droite, via le pont d'accès à la prise d'eau.
	Aire de chantier : idem phase 1 + en rive droite.
	Gestion de la fin de chantier : évacuation de tous les matériaux de démolition (ferronnerie, maçonnerie) et des déchets de chantier divers, et transport vers des centres de stockage agréés après traitements appropriés si nécessaires.



Figure 6: Plans schématiques d'organisation du chantier

5.5 Rubriques de la nomenclature IOTA visées dans le cadre du renouvellement d'autorisation

D'après l'article R214-1 le présent ouvrage est soumis au régime d'autorisation, notamment au titre des rubriques suivantes :

Rubriques de la nomenclature	Régime
<p>1. 2. 1. 0. A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L. 214-9, prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, y compris par dérivation, dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe :</p> <p>1° D'une capacité totale maximale supérieure ou égale à 1 000 m³ / heure ou à 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau (A) ;</p> <p>2° D'une capacité totale maximale comprise entre 400 et 1 000 m³ / heure ou entre 2 et 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau (D).</p>	Autorisation
<p>3. 1. 1. 0. Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant :</p> <p>1° Un obstacle à l'écoulement des crues (A) ;</p> <p>2° Un obstacle à la continuité écologique :</p> <p>a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (A) ;</p> <p>b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (D).</p> <p>Au sens de la présente rubrique, la continuité écologique des cours d'eau se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments.</p>	Autorisation
<p>3. 1. 2. 0. Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3. 1. 4. 0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :</p> <p>1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) ;</p> <p>2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D).</p> <p>Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.</p>	Autorisation
<p>3. 1. 5. 0. Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet :</p> <p>1° Destruction de plus de 200 m² de frayères (A) ;</p> <p>2° Dans les autres cas (D).</p>	Déclaration ou Autorisation
<p>3. 2. 3. 0. Plans d'eau, permanents ou non :</p> <p>1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha (A) ;</p> <p>2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha (D).</p>	Néant (non concerné, plan d'eau d'environ 450 m ²)
<p>3. 2. 5. 0. Barrage de retenue et ouvrages assimilés relevant des critères de classement prévus par l'article R.214-112 (A)</p>	Néant (non concerné)

5.6 Rubriques soumettant le projet à étude d'impact

Les travaux, ouvrages ou aménagements soumis à étude d'impact sont définis par l'article R122-2 du Code de l'Environnement.

Les modifications ou extensions d'ouvrages et d'aménagements sont soumises à la réalisation d'une étude d'impact de façon systématique ou après un examen au cas par cas, lorsqu'elles répondent par elles-mêmes aux seuils de soumission à étude d'impact.

La pérennisation de la centrale de Mauléon-Barousse est soumise à étude d'impact au titre de l'article R122-2 du Code de l'Environnement :

CATÉGORIES D'AMÉNAGEMENTS, NTS, d'ouvrages et de travaux	PROJETS soumis à étude d'impact	PROJETS soumis à la procédure de « cas par cas » en application de l'annexe III de la directive 85/337/CE	Cas du projet d'optimisation de la centrale de Saint Dalmas
Energie			
25. Installations destinées à la production d'énergie hydroélectrique.	Installations d'une puissance maximale brute totale supérieure à 500 kW sauf : - modification d'ouvrages existants en lien avec la sécurité ou modifiant la puissance dans la limite de 20 % de la puissance initiale, - demandes de changement de titulaire - changements de destination de l'énergie - avenants ne modifiant pas la consistance ou le mode de fonctionnement des ouvrages.	Installations d'une puissance maximale brute totale inférieure à 500 kW sauf : - modification d'ouvrages existants en lien avec la sécurité ou modifiant la puissance dans la limite de 20 % de la puissance initiale, - demandes de changement de titulaire - changements de destination de l'énergie - avenants ne modifiant pas la consistance ou le mode de fonctionnement des ouvrages.	Concerné. Ce point sera vérifié lors de l'examen du dossier, après dépôt. <i>(Le projet consiste en la modification des ouvrages de continuité écologique de la centrale existante, sans modification des caractéristiques de production de la centrale)</i>

6 ETUDE D'IMPACT

6.1 ANALYSE DE L'ETAT ACTUEL DU SITE

6.1.1 Aire d'étude

L'aire d'étude est la vallée de l'Ourse de Sost, entre les villages de Sost et Mauléon-Barousse. Elle inclut le barrage et son plan d'eau, le cours d'eau (tronçon court-circuité - TCC) jusqu'à la restitution au pied de l'usine. Le TCC est long d'environ 2 km.

6.1.2 Facteurs physiques

6.1.2.1 Caractéristiques du bassin versant

Le bassin versant de l'Ourse de Sost (47 km²) fait partie du piémont pyrénéen. La vallée, orientée Sud-Nord, s'étend sur environ 12km de long pour 5 km de large.

Les ruisseaux prennent source à une altitude comprise entre 1700m et 1950m, et forment l'Ourse de Sost, qui rejoint l'Ourse de Ferrère dans Mauléon-Barousse. Le cours d'eau prend alors le nom d'Ourse et rejoint la Garonne en amont de St Bertrand de Comminges.

Le bassin versant présente un indice de compacité (indice de Gravelius) de 1,14 caractérisant un bassin versant de forme plutôt circulaire propice à une réponse hydrologique rapide et d'amplitude significative vis-à-vis des précipitations. La densité de drainage est de 1,06 km/km². Le cours principal de l'Ourse représente 12 km de linéaire et les affluents 37,6km².



² Rapport d'étude ECOGEA – Caractérisation des habitats piscicoles de l'Ourse de Sost – Mars 2016 (annexé §6.8)

6.1.2.2 Climatologie

Les données chiffrées sont disponibles, au plus proche, pour la station Météofrance de St Girons. A cette station, les températures moyennes varient entre 0.3°C et 25.5°C (en températures moyennes mensuelles). L'ensoleillement varie entre le minimum, 109 h en décembre, et 207h au plus fort en août.

La lame d'eau moyenne estimée sur le bassin versant est de 1060mm/an sur la période 1981-2010.

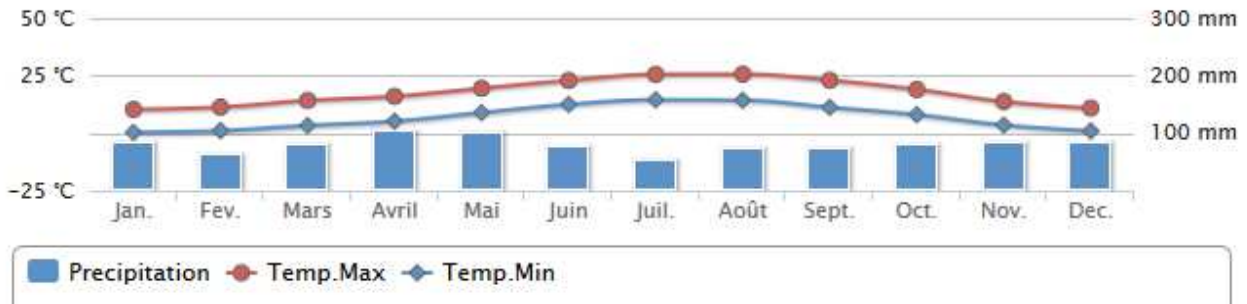
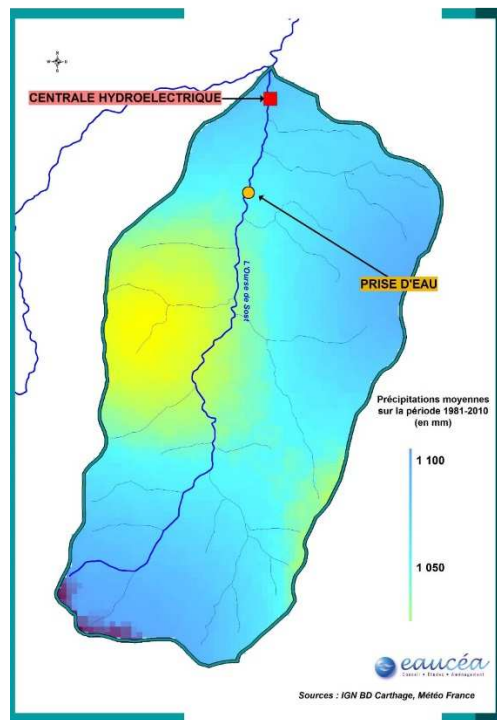


Figure 7 - Données climatiques de la station de St Girons (Source Météofrance)



Carte 1 : lames d'eau précipitées moyenne sur la période 1981-2010 (Météo France)

6.1.2.3 Géologie et hydrogéologie

La géologie de la vallée est dominée par les roches sédimentaires et métamorphiques : calcaires, schistes, grès, conglomérats, migmatites de micaschistes à sillimanite. Les roches calcaires ont d'ailleurs permis l'existence de carrières de marbre à Sost, industrie aujourd'hui abandonnée. Les grandes glaciations quaternaires ont marqué de leur empreinte érosive le secteur, avec des dépôts morainiques qu'on retrouve dans la « vallée de la Barousse » à la confluence Ourse de Sost-Ourse de Ferrères, dans les environs de Mauléon Barousse.

Dans le fond de vallon, on retrouve classiquement les alluvions fluviales. Cette géologie est relativement propice à l'érosion et la production de sédiments fins et grossiers³.

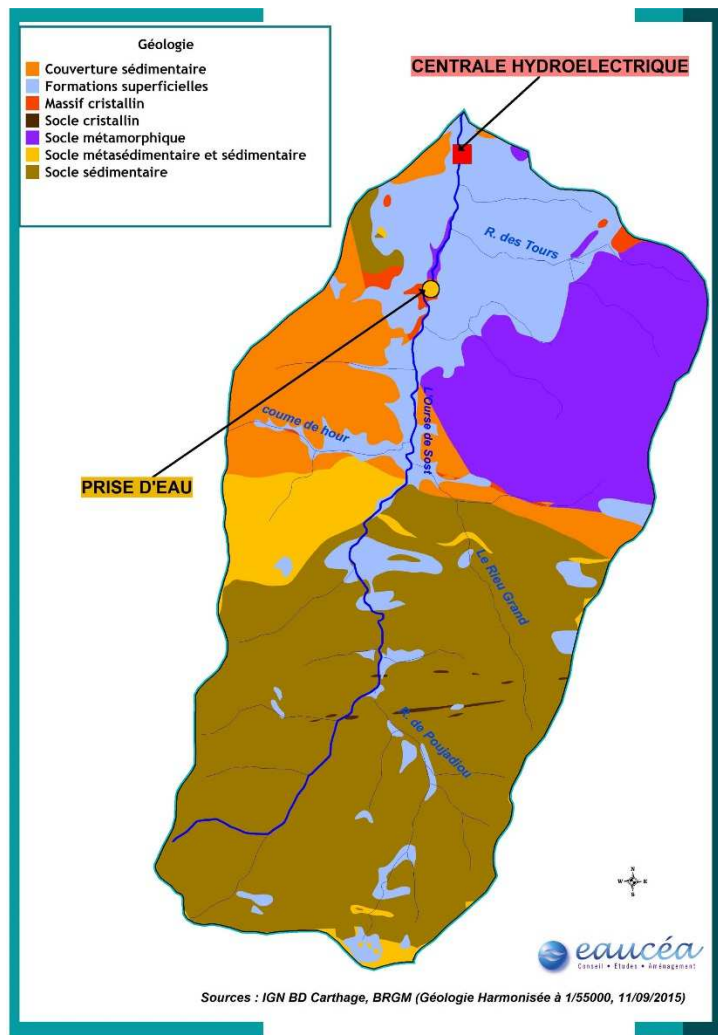


Figure 8 – Carte géologique de l'aire d'étude

Les réservoirs sont de faibles extensions, étroits et compartimentés, mais la quasi-permanence des apports pluvieux et niveaux assure une alimentation telles que les sources sont le plus souvent pérennes, malgré les faibles capacités des aquifères.

Le massif de Barousse-Nistos est drainé par la Garonne et par la Neste. Il est très karstifié et alimente de grosses sources comme la Gourdiolle à Mauléon-Barousse (ressource locale pour l'eau potable).

L'Ourse de Sost constitue l'extrémité Est et draine les calcaires de Sarrancolin, également karstifiés, qui alimente aussi des sources à gros débits.

Les circulations dans les niveaux calcaires primaires ne constituent pas de réservoirs, mais donnent aussi naissance à des sources. Les circulations dans les massifs schisteux, les roches métamorphiques donnent naissance à des sources de faible débit.

³ Extrait du rapport d'étude ECOGEA – Caractérisation des habitats piscicoles de l'Ourse de Sost – Mars 2016 (annexé §6.8).

6.1.2.4 Hydrologie

La station hydrométrique du Ger à Aspet (00234020) a été utilisée pour reconstituer par extrapolation l'hydrologie de l'Ourse de Sost. Cette station apparaît comme la plus pertinente et proche pour le calcul hydraulique, comme l'indique le tableau suivant. La chronique disponible et complète de la banque Hydro s'étale sur la période 1983 – 2015, soit 33 années complètes de données ce qui est satisfaisant.

	Bassin versant	Points communs déterminants pour l'hydrologie
Station Ger à Aspet	90 km ²	2 bassins versants de petite superficie, de moyenne montagne, déconnectés de la tête de bassin Garonne. Massifs d'altitudes similaires (maximum à 1900-2000m d'altitude) Même orientation (globalement Sud/Nord)
Prise d'eau usine	39.2 km ²	

La Figure 9 fait ressortir le régime nival du bassin versant, avec un débit moyen mensuel maximum aux mois d'avril et mai. Sur la période de référence 1983-2015, le module interannuel naturel est estimé à 1.12 m³/s au droit du barrage de prise.

Figure 9 – Débits moyens mensuels reconstitués à la prise d'eau

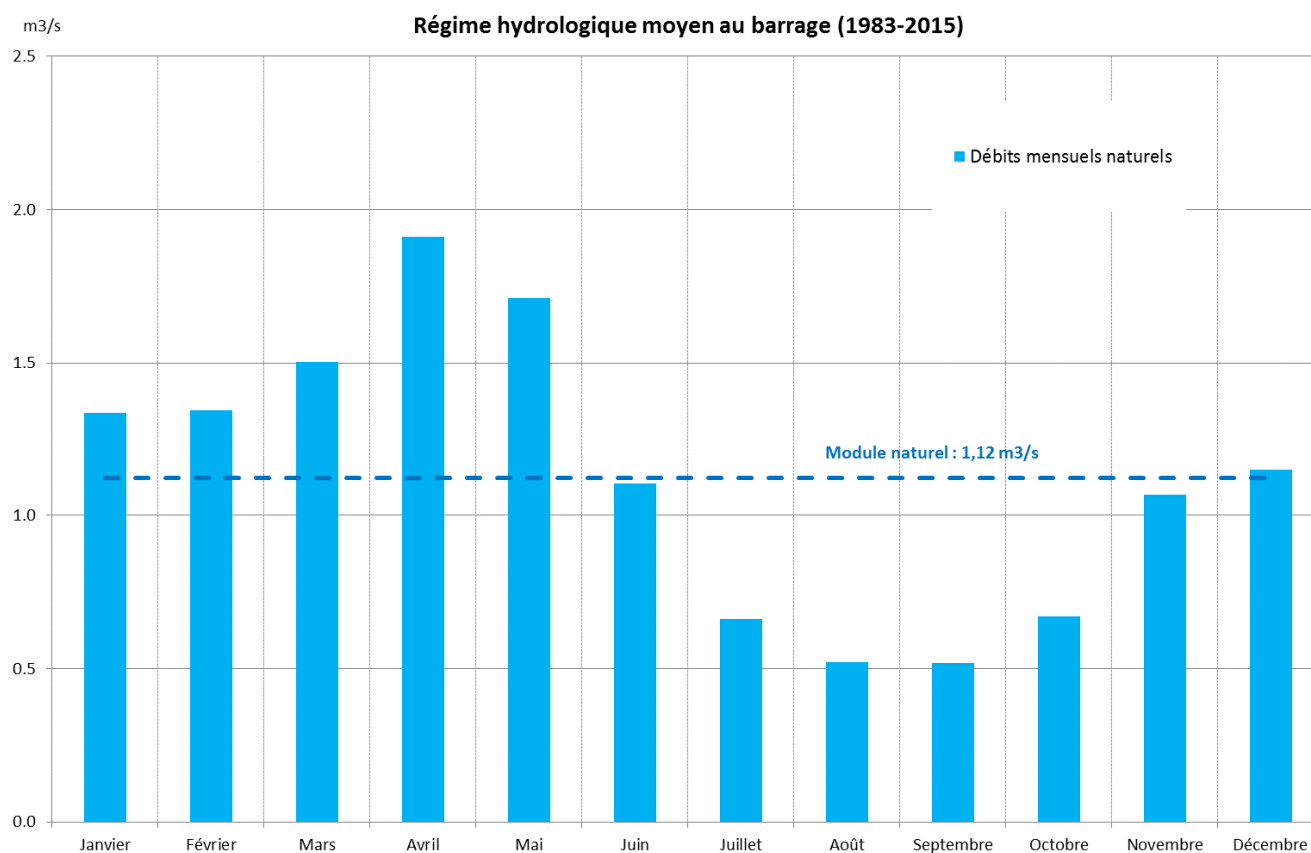
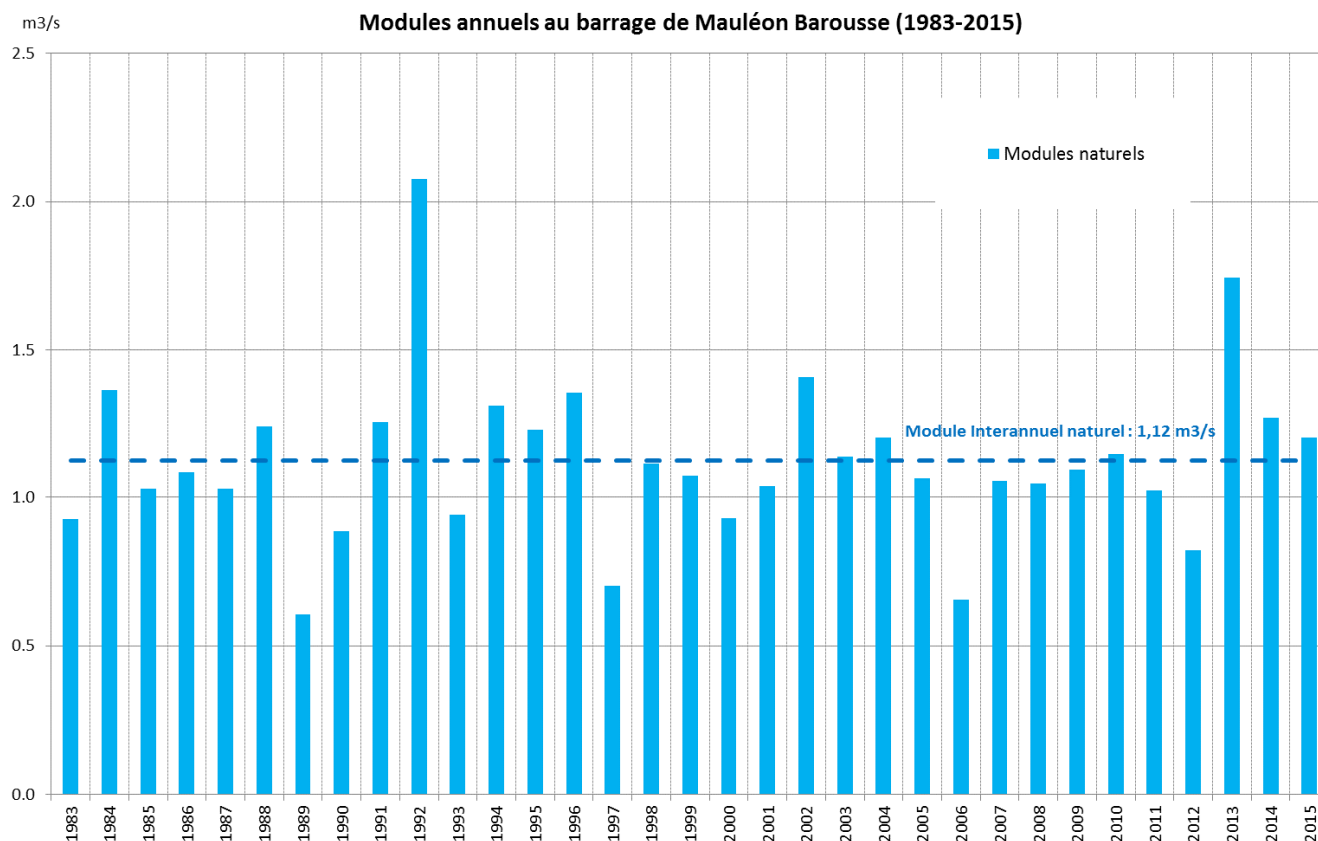


Figure 10 : Modules annuels reconstitués à la prise d'eau



6.1.2.5 Hydromorphologie du cours d'eau

Extrait du rapport d'étude ECOGEA – Caractérisation des habitats piscicoles de l'Ourse de Sost – Mars 2016 (annexé §6.7).

○ Sectorisation morphologique

Dans le secteur de l'aménagement, on distingue 3 tronçons hydromorphologiques :

- du Cap de la Lane à la confluence avec le ruisseau de Caudech : tronçon de type plateau avec une pente moyenne de 1,5%, un plancher alluvial large (150 m),
- de la confluence du Ru de Caudech à la confluence du ruisseau l'Augue : tronçon de type gorge avec une pente moyenne de 6%, un plancher alluvial très étroit (50 m),
- de la confluence du ruisseau l'Augue à la confluence avec l'Ourse de Ferrère : tronçon de type montagnard avec une pente moyenne de 3%, un plancher alluvial de l'ordre de 100 m de largeur.



Figure 11 - Succession des 3 tronçons morphodynamiques.

Au niveau du tronçon court-circuité, nous avons identifié plusieurs unités morphologiques au sein de la zone de gorges.

- de la prise d'eau au pont d'Esbareich : cours d'eau très pentu (10%), avec des passages en canyon en aval du pont de la D22,
- du pont d'Esbareich en amont au passage de la colline de Bat Pouy : cours d'eau moins pentu (4%) avec un élargissement du fond de vallon,
- du passage de la colline de Bat Pouy à la confluence du Ru des Tours : cours d'eau plus pentu (6%) dans une vallée très étroite.
- en aval de la confluence du Ru des Tours, la vallée s'élargit et la rivière devient moins pentue (4,5%).

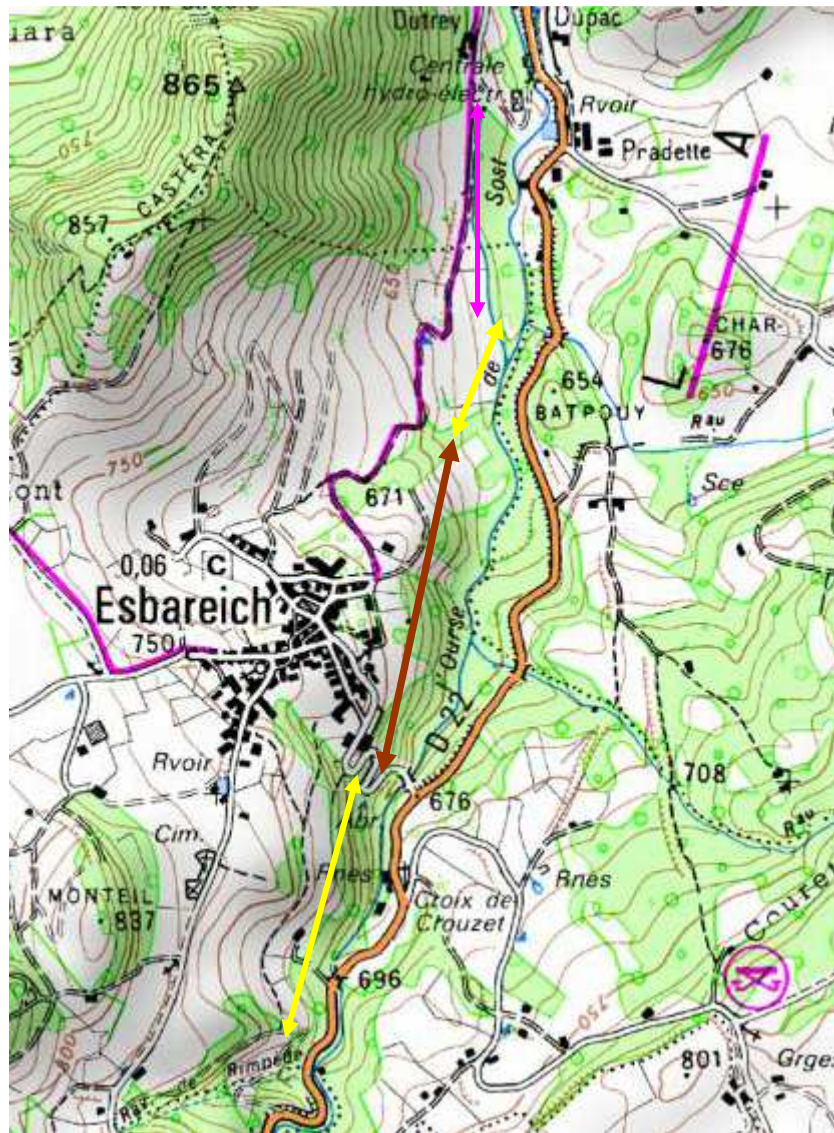


Figure 12 - Succession des différentes unités morphologiques dans le tronçon court-circuité.

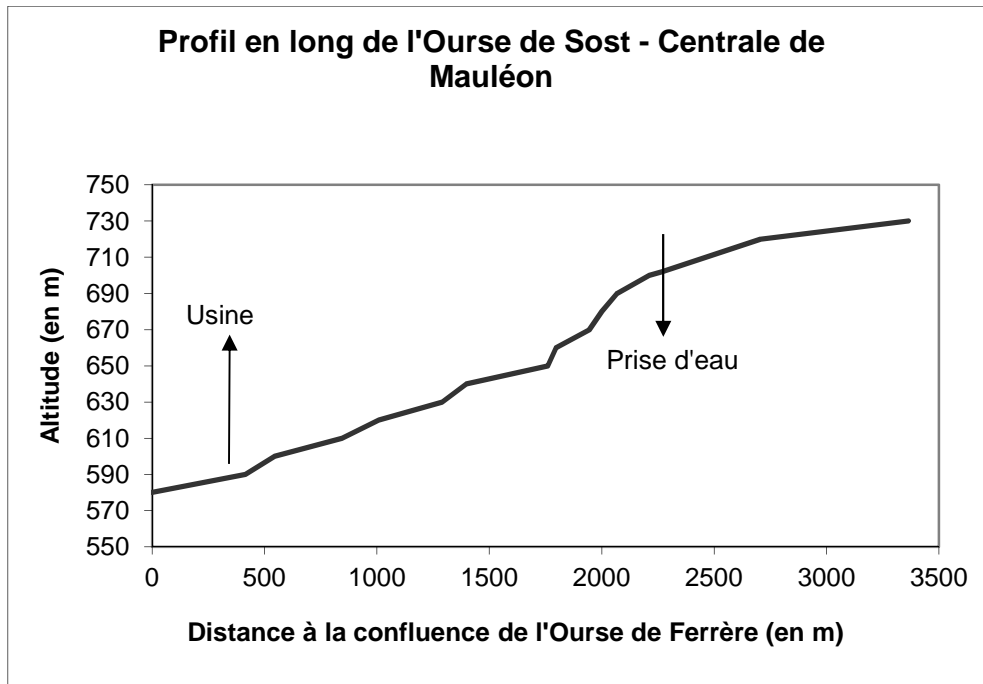


Figure 13 : Profil en long de l'Ourse de Sost.

○ Successions de faciès d'écoulement.

Nous avons identifié les successions de faciès d'écoulement en séparant :

- le secteur en amont de la prise d'eau (tronçon de gorge et tronçon de plateau),
- le tronçon court-circuité (découpage en 4 sous-unités),
- le secteur aval de l'usine.

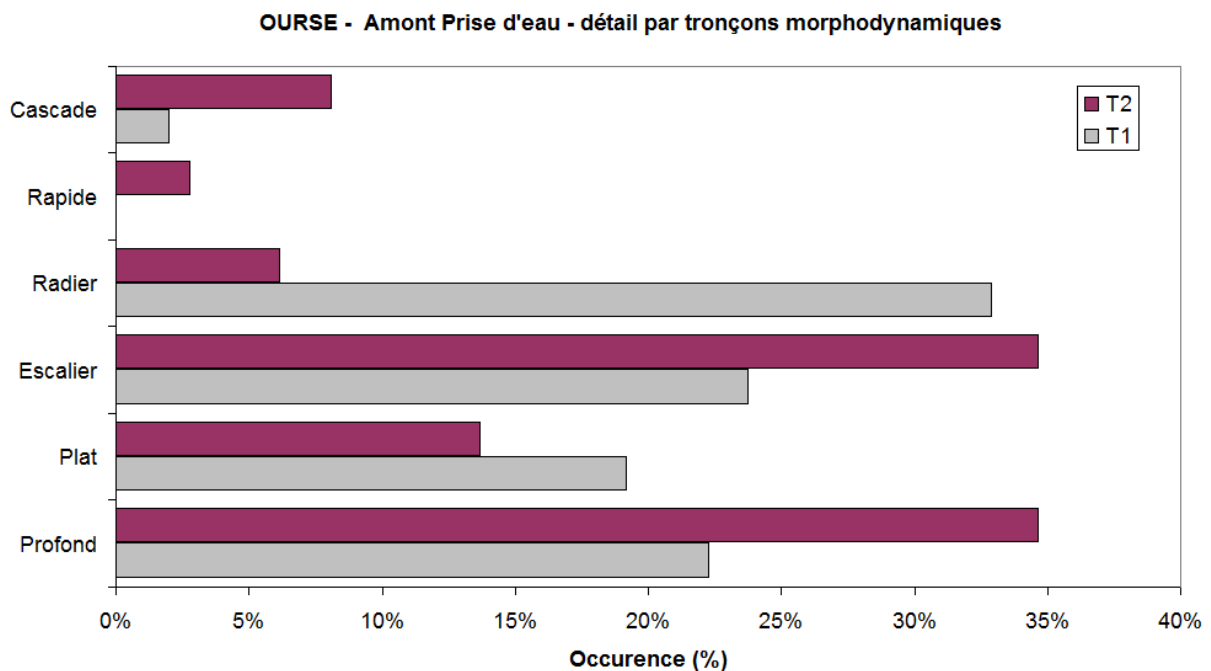
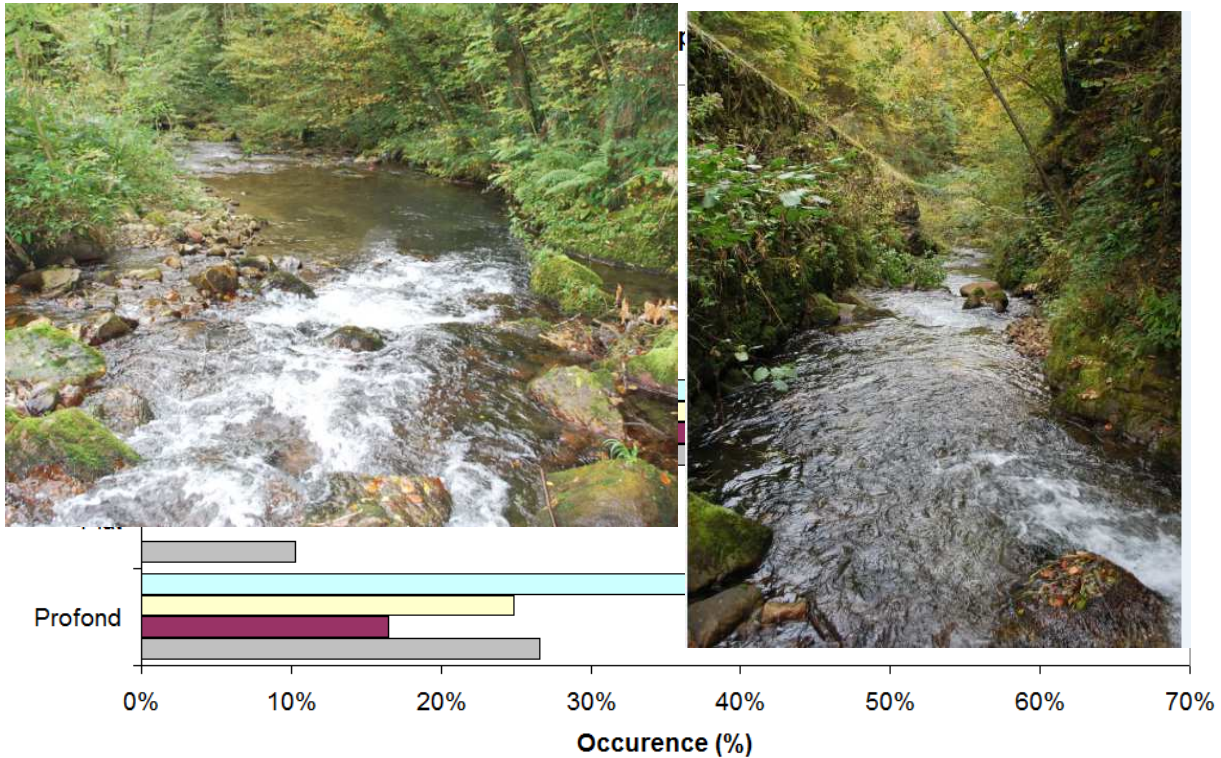


Figure 14 : Composition en faciès d'écoulement de l'Ourse – amont prise d'eau.

En amont de la prise d'eau, le secteur de gorges (T2) est composé d'une succession de profonds (75% de plat profond) et d'escaliers (60% plat escalier, 40% radier varié). Les autres types de faciès sont plus marginaux (plat : 13%; radier : 6%, cascade : 8%). La ripisylve est présente sur au moins une des berges. Sur 200 m en amont de la prise d'eau, la rive gauche du ruisseau est occupée par un mur de soutènement de la route qui contraint le lit.

Photos 1et 2 : Succession de faciès escaliers et profonds en amont de la prise d'eau. On notera la présence du mur de



soutènement de la route en rive gauche.

Figure 15 : Composition en faciès d'écoulement de l'Ourse - Tronçon court-circuité.

Dans le tronçon court-circuité, on retrouve également une forte dominante de la succession escalier/profond. Les escaliers sont composés de 55% de radiers variés, 30% de plats escaliers et 15% de cascades/plats. Les profonds sont dominés à 44% par les vasques, et 32% par les plats profonds. Dans les sous-tronçons les plus pentus, les successions sont de type cascades/plats et vasques. Dans les secteurs plus ouverts et moins pentus, on observe des successions de radiers variés et de plats profonds. De même, dans ces sous-tronçons, les faciès radiers et plats sont nettement plus importants (20 et 27% pour les 2 groupes de faciès ensemble contre 5 et 9% sur les 2 sous-tronçons pentus). Le cours d'eau traverse sur une très grande partie de son linéaire une zone forestière (95% du linéaire). La ripisylve est également dense sur les berges. A l'exception de la zone située sous le pont d'Esbareich où l'on observe quelques dépôts de matériaux artificiels et juste en amont du pont de la D22 (murs), le lit de l'Ourse n'est pas artificialisé.



Photo 3, 4 et 5 : Successions de faciès profonds, d'escaliers et de cascades dans le tronçon court-circuité.

Ourse - Aval Usine

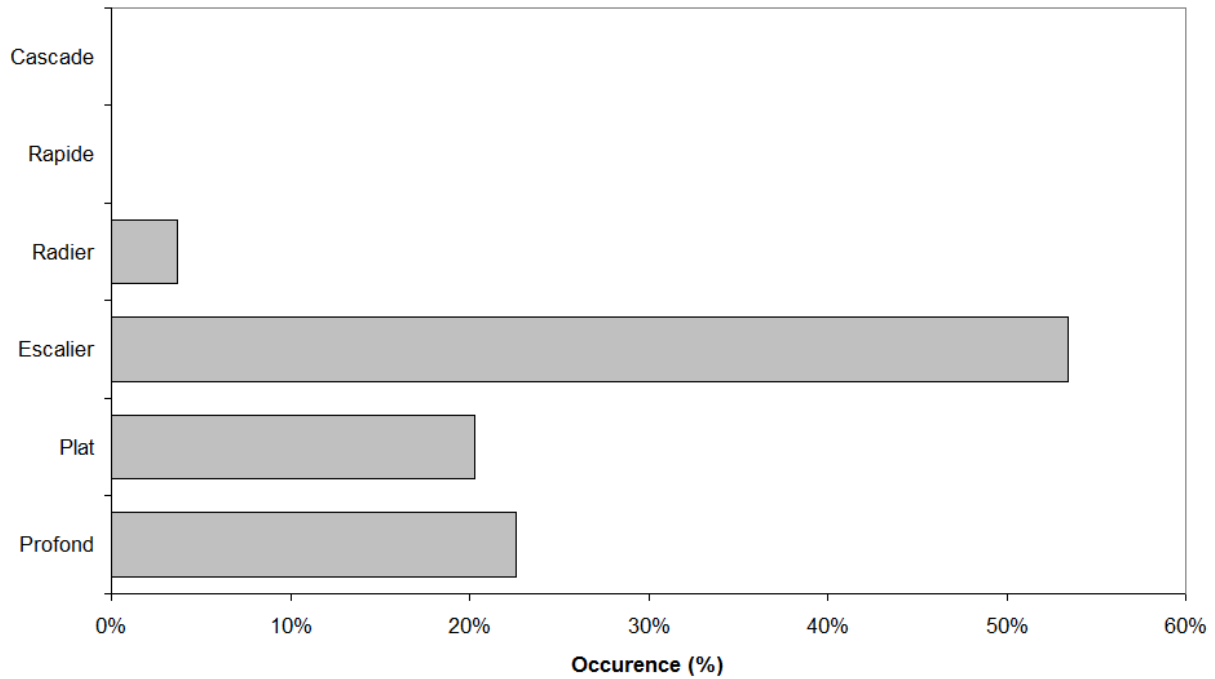


Figure 16 : Composition en faciès d'écoulement de l'Ourse - Aval Usine

En aval de la restitution, la succession de faciès est très largement dominée par les escaliers (80% de radiers variés). Les profonds (plat profond) et les plats (exclusivement des plats courants) sont représentés dans des proportions assez similaires. Seuls les 250 m situés en aval de la restitution de l'usine présente une morphologie assez peu modifiée (berge rive droite artificialisée malgré tout par le talus de la route). En aval, dans la traversée de Mauléon-Barousse, les berges sont constituées par des murs limitant beaucoup l'espace de mobilité de la rivière.



Photo 6 : Succession de faciès plat et d'escaliers en aval de l'usine.

○ Puissance du cours d'eau

La structure de la granulométrie des fonds et les dépôts de graviers sont influencés par la géologie, la fourniture du bassin versant en matériaux mais également par la puissance spécifique du cours d'eau aux débits de crue.

Stations	Puissance spécifique (watt/m ²)		
	Module	Crue annuelle	Crue biennale
<i>S1 - Amont prise d'eau</i>	115	600	750
<i>S2 - Tronçon court-circuité</i>	70	375	500
<i>S3 - Aval usine</i>	60	315	400

Figure 17 - Puissances spécifiques aux différentes stations de l'Ourse de Sost et pour différents débits.

L'Ourse de Sost présente des puissances fortes à très fortes dès les crues annuelles. Le cours d'eau peut facilement transporter des fractions granulométriques allant des petits graviers jusqu'aux galets.

6.1.2.6 Obstacles naturels à la libre circulation des poissons.

Extrait du rapport d'étude ECOGEA – Caractérisation des habitats piscicoles de l'Ourse de Sost – Mars 2016 (annexé §6.7).

Plusieurs obstacles naturels ont été relevés sur le linéaire de la rivière. Il s'agit de cascades et/ou de rapides très pentus.

En amont de la prise d'eau, 3 cascades de hauteur variant entre 0.5 et 0.8 m (barrières à impact significatif (ICE: 0.66)) ont été recensées. Dans le TCC, 13 cascades et/ou rapides de hauteurs variant entre 0.6 et 2,5 m ont été décrites avec :

- 3 barrières à impact significatif (ICE : 0.66),
- 3 barrières à impact majeur (ICE : 0.33)
- 3 barrières totales (ICE : 0).



Figure 18 - Barrières à impact significatif (a), majeur (b) et total (c).

En conclusion, la densité d'obstacles naturels est de l'ordre de 8 par km de rivière. La libre circulation des truites est donc très limitée dans le tronçon court-circuité et immédiatement en amont de la prise d'eau.

6.1.2.7 Granulométrie des substrats

Extrait du rapport d'étude ECOGEA – Caractérisation des habitats piscicoles de l'Ourse de Sost – Mars 2016 (annexé §6.7).

Les fonds des 3 stations sont dominés par des substrats grossiers caractéristiques de ce type de cours d'eau de montagne. De 9 à 12 fractions granulométriques sont présentes dans les différentes stations.

Les substrats peuvent être considérés comme bien diversifiés. Le TCC présente les plus forts dépôts sableux (10%) en liaison avec la largeur plus importante favorisant les zones de faibles vitesses en bordure.

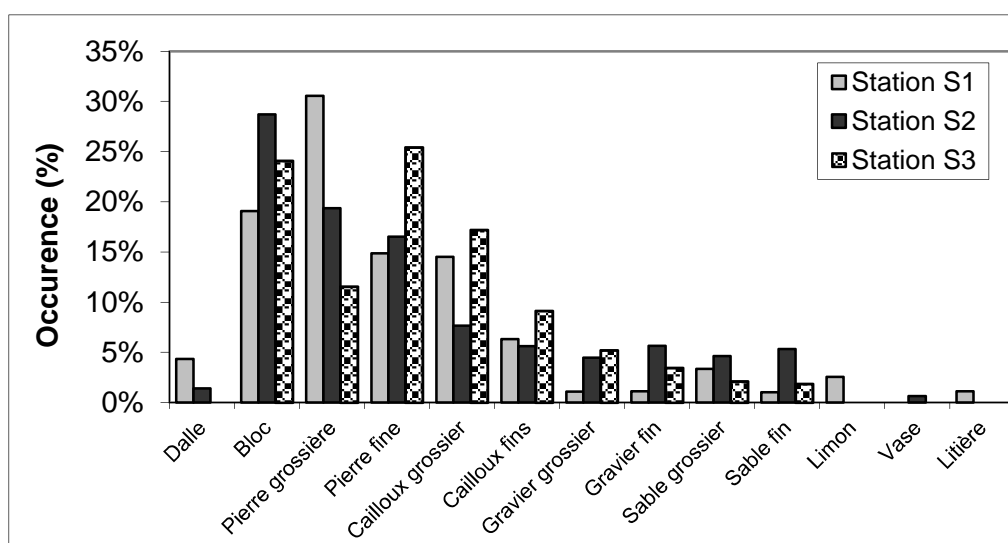


Figure 19 : Comparaison des compositions granulométriques des substrats des 3 stations d'étude.



Figure 20 - Substrats de l'Oruse de Sost en amont de la prise d'eau présentant une grande diversité de fractions granulométriques



Figure 21 - Substrats de l'Oruse de Sost dans le TCC présentant une grande diversité de fractions granulométriques

6.1.2.8 Réseau hydrographique dans l'aire d'étude

L'Oruse de Sost compte plusieurs affluents dans l'aire d'étude. D'amont en aval :

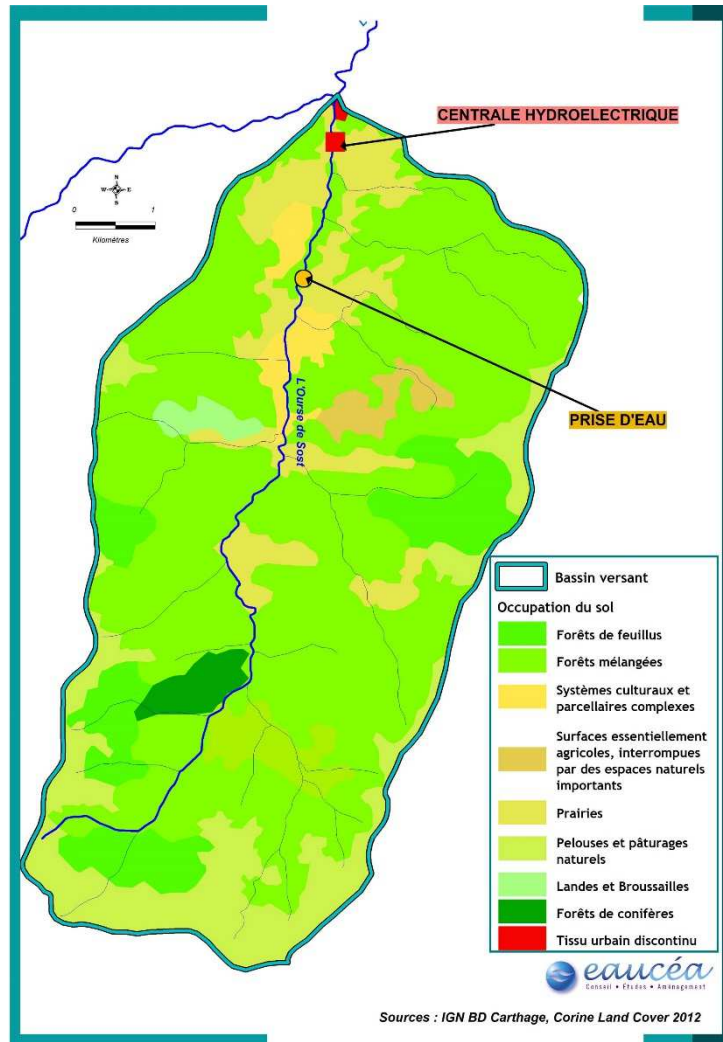
- La Ravine de Rimpède, qui arrive dans le plan d'eau du barrage (rive gauche)
- Dans le tronçon court-circuité par la centrale :
 - o en rive droite, le ruisseau des Tours et le ruisseau de l'Augue
 - o en rive gauche, le ruisseau temporaire s'écoulant depuis le village d'Esbareich.

Il n'existe pas de référence hydrologique sur ces ruisseaux.

6.1.3 Facteurs humains

6.1.3.1 Occupation du sol

La vallée est majoritairement forestière, à 90%. C'est aussi une vallée d'élevage connue pour sa production fromagère.



6.1.3.2 Prélèvements d'eau et rejets

Prélèvements d'eau potable

Il n'existe pas de prélèvement destiné à l'eau potable et réalisé dans l'Ourse ou dans sa nappe d'accompagnement, dans le tronçon court-circuité. La source des Pradettes, identifiée sur la carte ci-dessous recensant captages et périmètres de protection, a été abandonnée. Sur les 3 autres captages présents sur le bassin versant de l'Ourse de Sost, deux périmètres de protection ont été instaurés. Vu leur positionnement, il n'y a aucune interaction avec l'activité de la centrale hydroélectrique. L'un est situé loin en amont de la prise d'eau (source des piches), l'autre est déconnecté du cours d'eau (source de la Hountaou).

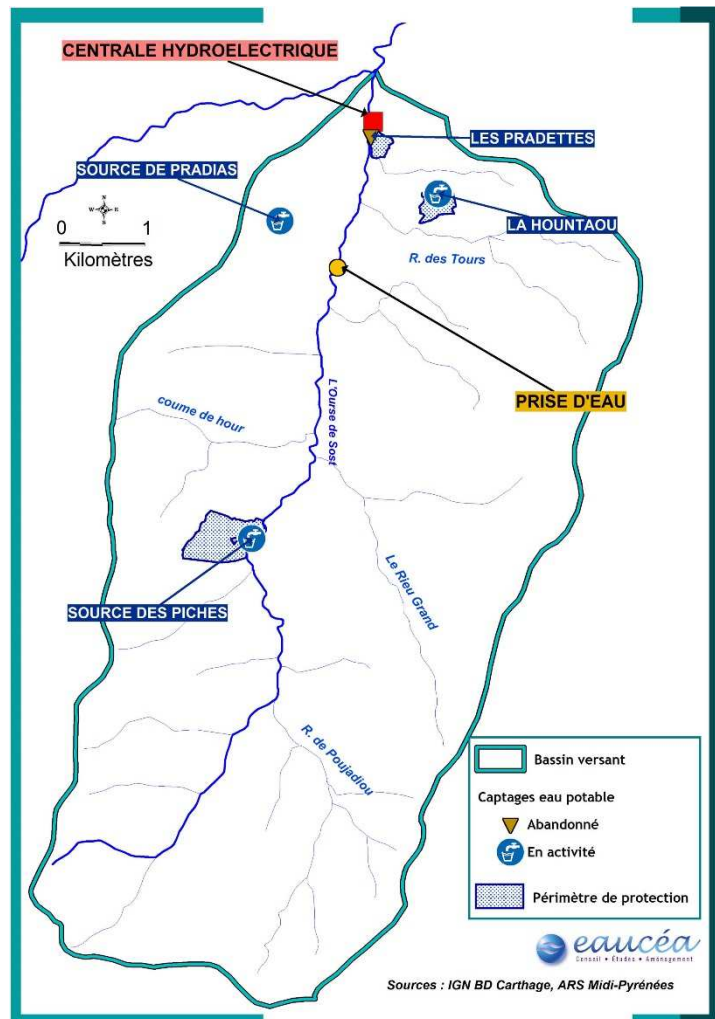


Figure 22 – Captages d'eau potable et périmètres de protection

Assainissement

Il n'existe pas de rejet de station d'épuration domestique, ni dans le plan d'eau ni dans le tronçon court-circuité par la centrale.

Prélèvements agricoles

Il n'existe pas de prélèvement agricole recensé par la DDT 65, ni dans le plan d'eau ni dans le tronçon court-circuité par la centrale.

6.1.3.3 Hydroélectricité

La centrale hydroélectrique de Mauléon Barousse est l'unique installation hydroélectrique sur l'Ourse de Sost. A noter qu'aucun autre ouvrage en rivière n'est recensé dans la base de données nationale ROE.

6.1.3.4 Tourisme, loisirs

L'Ourse de Sost n'est pas de nature à accueillir des activités de loisirs comme les sports d'eau vive ou la baignade. Aucun usage de ce type n'est recensé sur le cours d'eau.

En revanche la pêche est pratiquée sur le cours d'eau (1^{ère} catégorie piscicole) aux dates d'ouverture (en 2016, du 12 mars au 18 septembre). L'AAPPMA intervenant sur le secteur est

l'APPMA Pêcheurs Baroussais. Le lac de Mauléon Barousse (en dehors de l'aire d'étude) est également dédié à la pêche.

La vallée de l'Ourse est également un lieu de chasse renommé très fréquenté, notamment en raison de l'étendue et de la qualité de ses forêts.

La randonnée pédestre est également pratiquée en rive gauche du cours d'eau, avec la boucle Mauléon-Esbareich-Ourde, circuit patrimonial emblématique de la vallée. Toutefois le sentier passe en surplomb par rapport à la rivière, au niveau du Château Dutrey, donc sans aucune interférence avec le fonctionnement de la centrale ou du TCC.

6.1.3.5 Patrimoine bâti

Sites inscrits ou classés

Aucun site inscrit ne se situe dans l'aire d'étude.

Une inscription entraîne l'obligation de ne pas procéder à des travaux autres que ceux d'entretien normal sans avoir avisé l'administration, quatre mois à l'avance. Les demandes d'autorisation de travaux susceptibles d'affecter l'espace sont soumises à l'architecte des bâtiments de France (ABF) qui émet un avis simple sauf pour les travaux de démolition qui sont soumis à un avis conforme. L'accord de l'ABF s'impose à la décision de l'autorité compétente (maire ou préfet) pour la délivrance du permis de démolir.

Monuments historiques

Aucun monument ne se situe dans l'aire d'étude.

La délimitation d'un périmètre de protection autour des monuments historiques est prévu par la loi afin de préserver et d'assurer la qualité de leurs abords. Ils correspondent aux espaces situés à moins de 500 mètres de tout point bâti du monument historique. La loi du 31 décembre 1913 sur les monuments historiques a été complétée par une loi du 25 février 1943 introduisant le principe des abords.

Ce périmètre implique une soumission à autorisation pour tous travaux de construction, transformation ou modification de nature à affecter l'aspect d'un immeuble. L'architecte des bâtiments de France émet un avis qui s'inscrit selon la nature des travaux projetés, dans l'instruction :

- Soit d'une autorisation au titre du code de l'urbanisme ; cet avis est alors conforme ce qui signifie qu'il s'impose à la décision de l'autorité compétente (maire ou préfet) pour la délivrance de l'autorisation,
- Soit d'une autorisation spéciale au titre du code du patrimoine ; dans ce cas l'avis est transmis au préfet qui prend la décision.

Cet avis de l'ABF n'est cependant requis que lorsque les travaux se trouvent dans le champ de visibilité du monument historique, c'est-à-dire lorsqu'il existe une relation visuelle-covisibilité entre le monument historique et le lieu des travaux :

- Lorsque le lieu des travaux est visible depuis le monument historique
- Lorsque le monument historique est visible depuis le lieu des travaux
- Lorsque le monument historique et le lieu des travaux sont visibles en même temps à partir d'un espace accessible au public.

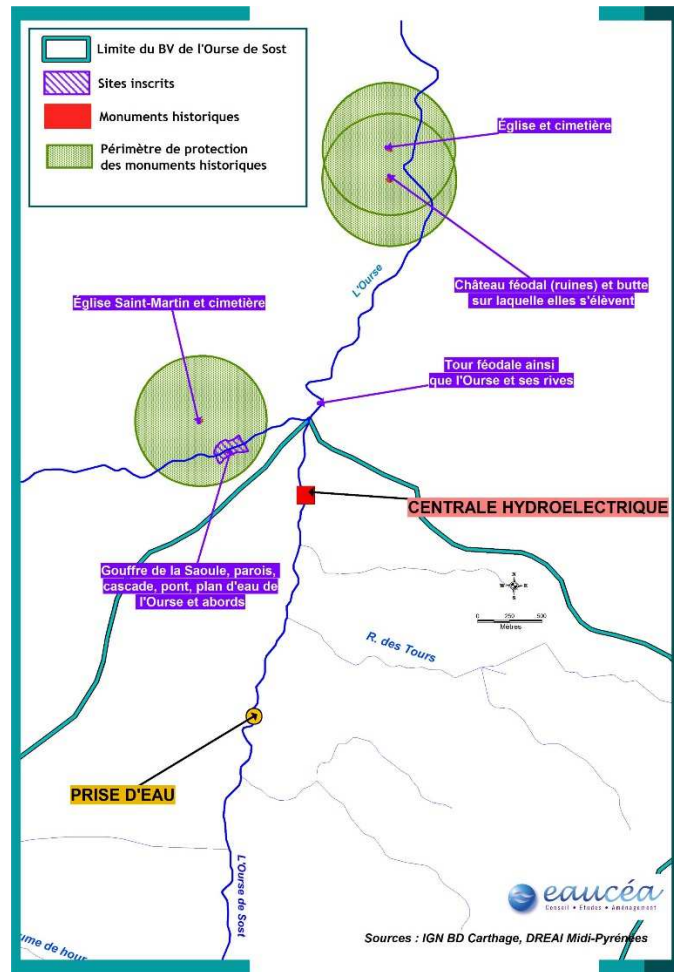


Figure 23 : Localisation du site inscrit et du périmètre de protection des monuments historiques

6.1.3.6 Paysage naturel

La Vallée de Barousse est une vallée forestière de basse montagne préservée et relativement encaissée. Le barrage de prise et la centrale hydroélectrique de Mauléon Barousse, visibles depuis la route, s'intègrent depuis plusieurs décennies dans ce paysage :

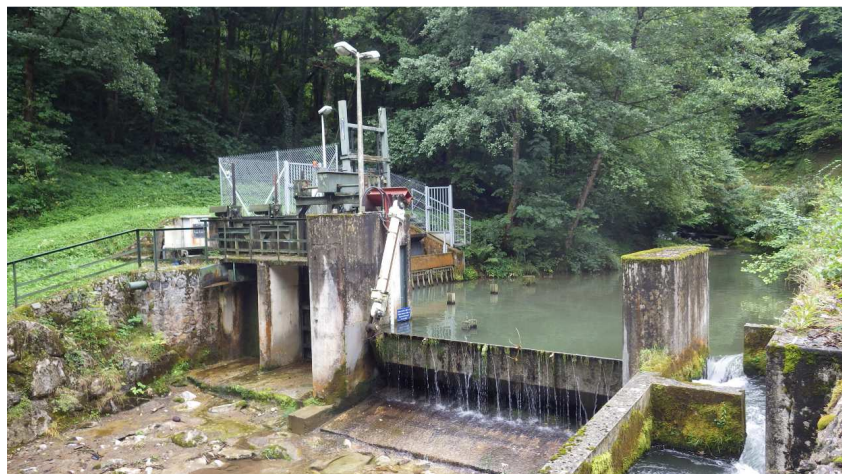




Figure 24 – Vue sur l'installation hydroélectrique existante dans le paysage environnant, depuis la route départementale D22

6.1.3.7 Santé et sécurité publique

Qualité de l'air

Il n'y a pas de station de mesure de la qualité de l'air dans la Vallée de la Barousse. Toutefois son ambiance forestière et peu anthropisée assurent probablement une qualité de l'air préservée.

Qualité des eaux de baignade

Aucun site de baignade n'est recensé dans l'aire d'étude. Le cours d'eau s'y prête peu pour des raisons d'accessibilité. La baignade est interdite dans le lac de Mauléon Barousse.

Sécurité du public

Comme le montre les photos précédentes, les locaux techniques et installations électriques associées sont rendus inaccessibles au public ; l'enceinte du local technique de prise d'eau au barrage est entièrement clôturée et le bâtiment de l'usine, en pierre, est fermé. L'accès s'y fait par un escalier fermé par un portail.

6.1.3.8 Bruit

La vallée est peu peuplée et peu fréquentée : elle peut être considérée comme globalement très peu soumise aux bruits d'origine anthropique. Sur le torrent, les bruits d'eau ambiants induisent un niveau sonore naturel relativement élevé.

Une expertise acoustique a été réalisée sur site en 2015-2016, spécifiquement dans le cadre de la présente demande d'autorisation. Elle caractérise les incidences de la centrale existante lorsque celle-ci est en fonctionnement, et est donc présentée § 6.2.3.8.

6.1.3.9 Sécurité des ouvrages hydrauliques

Les barrages de retenues et ouvrages assimilés sont soumis à certaines prescriptions encadrant le risque de rupture. Le décret 2015-526 du 12 mai 2015 classe les barrages en 3 catégories, selon leur consistance :

- H : hauteur de l'ouvrage (plus grande hauteur mesurée verticalement entre le sommet de l'ouvrage et le terrain naturel à l'aplomb de ce sommet, en mètres)
- V : volume retenu par le barrage à la cote de retenue normale, en millions de m³

Les éléments ci-dessous établissent le calcul déterminant le classement des ouvrages potentiellement concernés sur l'usine. Ils sont soumis à validation de la DREAL.

1. Calcul déterminant le classement réglementaire du barrage de la prise d'eau :

- $H = 1.05 \text{ m}$ environ (radier : 700.15 m NGF et cote de crête à 701.20 m NGF)
- $V =$ environ 300 m³ (voir § 5.3.1)
- $H^2 \times V^{0.5} < 50\,000 \text{ m}^3$
- Les habitations riveraines les plus proches sont situées à 300 m de distance à l'aval et à 543m à l'amont

Seuils du a) de la classe C	$H \geq 5\text{m}$ $H^2 \times V^{0.5} > 20$	✗ ✗	Ouvrage non concerné
Seuils du b) de la classe C	$H > 2\text{m}$ $V > 50\,000 \text{ m}^3$ Présence d'habitation(s) à moins de 400m	✗ ✗ ✓	Ouvrage non concerné

Le barrage n'est pas concerné par les classements relatifs à la sécurité et à la sûreté des ouvrages hydrauliques.

6.1.3.10 Vulnérabilité aux risques naturels

Sur les 2 communes concernées par le projet (Mauléon Barousse et Esbareich), les risques majeurs d'inondation, de séisme, de feu de forêt et de retrait gonflement des argiles sont identifiés, mais pas cartographiés. Aucun PPRN ou DCS n'y est prescrit.

Des arrêtés de catastrophe naturelle « Inondation - Par ruissellement et coulée de boue » ont été pris en janvier 2009 et en décembre 1999 sur ces deux communes. Le bassin versant, de petite superficie et déconnecté hydrauliquement des hauts bassins pyrénéens, a été relativement épargné par les crues récentes de juin 2013, juin 2014.

L'historique des arrêtés de catastrophe naturelle recense également 2 autres événements sur les 35 dernières années :

- Mouvement de terrain - Tassements différentiels en mars 2006 à Mauléon-Barousse.
- Phénomènes météorologiques - Tempête et grains (vent) en novembre 1982

6.1.4 Facteurs biologiques

6.1.4.1 Etat écologique au sens de la DCE

L'installation hydroélectrique se situe dans la masse d'eau "FRFR572_2 - L'Ourse de Sost", considérée en bon état écologique. Cette évaluation est basée sur la modélisation. Il existe une station de suivi de la qualité de l'eau en aval de Sost (05183862 - L'Ourse de Sost en aval de Sost), dont les résultats ne sont pas disponibles sur le SIE Adour Garonne.

Objectif d'état de la masse d'eau (SDAGE 2016-2021)

Objectif de l'état écologique : Bon état 2015				
Objectif de l'état chimique (Sans molécules ubiquistes) : Bon état 2015				
Etat écologique :	<table border="0"> <tr> <td>Indice de confiance</td> <td>Bon</td> <td>Faible</td> </tr> </table>	Indice de confiance	Bon	Faible
Indice de confiance	Bon	Faible		
Etat chimique (avec ubiquistes) :	<table border="0"> <tr> <td>Indice de confiance</td> <td>Non classé</td> <td>Inconnu</td> </tr> </table>	Indice de confiance	Non classé	Inconnu
Indice de confiance	Non classé	Inconnu		
Etat chimique (sans ubiquistes) :	<table border="0"> <tr> <td>Indice de confiance</td> <td>Non classé</td> <td></td> </tr> </table>	Indice de confiance	Non classé	
Indice de confiance	Non classé			
Origine :	Modélisé			

Pressions de la masse d'eau (Etat des lieux 2013)

	Pressions
Pression ponctuelle :	
Pression des rejets de stations d'épurations domestiques :	Pas de pression
Pression liée aux débordements des déversoirs d'orage :	Pas de pression
Pression des rejets de stations d'épurations industrielles (macro polluants) :	Pas de pression
Pression des rejets de stations d'épurations industrielles (MI et METOX) :	Inconnue
Indice de danger « substances toxiques » global pour les industries :	Pas de pression
Pression liée 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 :	
Pression de prélèvement AEP :	Non significative
Pression de prélèvement industriels :	Pas de pression
Pression de prélèvement irrigation :	Pas de pression
Altérations hydromorphologiques et régulations des écoulements :	
Altération de la continuité :	Minime
Altération de l'hydrologie :	Modérée
Altération de la morphologie :	Minime

Figure 25: Fiche masse d'eau issue du SIE-Adour Garonne

6.1.4.2 Mesures de protection environnementale visant les cours d'eau

6.1.4.2.1 Classements au titre de l'article L214-17 du Code de l'Environnement

Les listes 1 et 2 des cours d'eau, classés au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement, ont été arrêtées par le préfet coordonnateur du bassin Adour-Garonne le 7 octobre 2013. Les arrêtés de classement ont été publiés au journal officiel de la République française le 9 novembre 2013.

Liste 1

Conformément au 1° de l'art. L.214-17-1 cette liste est établie parmi les cours d'eau, portions de cours d'eau ou canaux :

- en très bon état écologique ou nécessitant une protection complète des poissons migrateurs amphihalins.
- identifiés par le SDAGE comme jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant.

En conséquence pour ce qui concerne les renouvellements de concession ou d'autorisation des ouvrages existants, régulièrement installés sur ces cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux ; ils sont subordonnés à des prescriptions permettant de maintenir le très bon état écologique des eaux, de maintenir ou d'atteindre le bon état écologique des cours d'eau ou d'assurer la protection des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée.

Les objectifs de la liste 1 qui concernent des cours d'eau déjà en bon état, sont de préserver la qualité et les habitats de ces cours d'eau et de maintenir la continuité écologique en interdisant la construction de nouveaux ouvrages. Par ailleurs l'amélioration reste possible du fait de la mise en conformité progressive des ouvrages existants au rythme des renouvellements de concessions ou d'autorisations ou par anticipation en application d'un classement en liste 2.

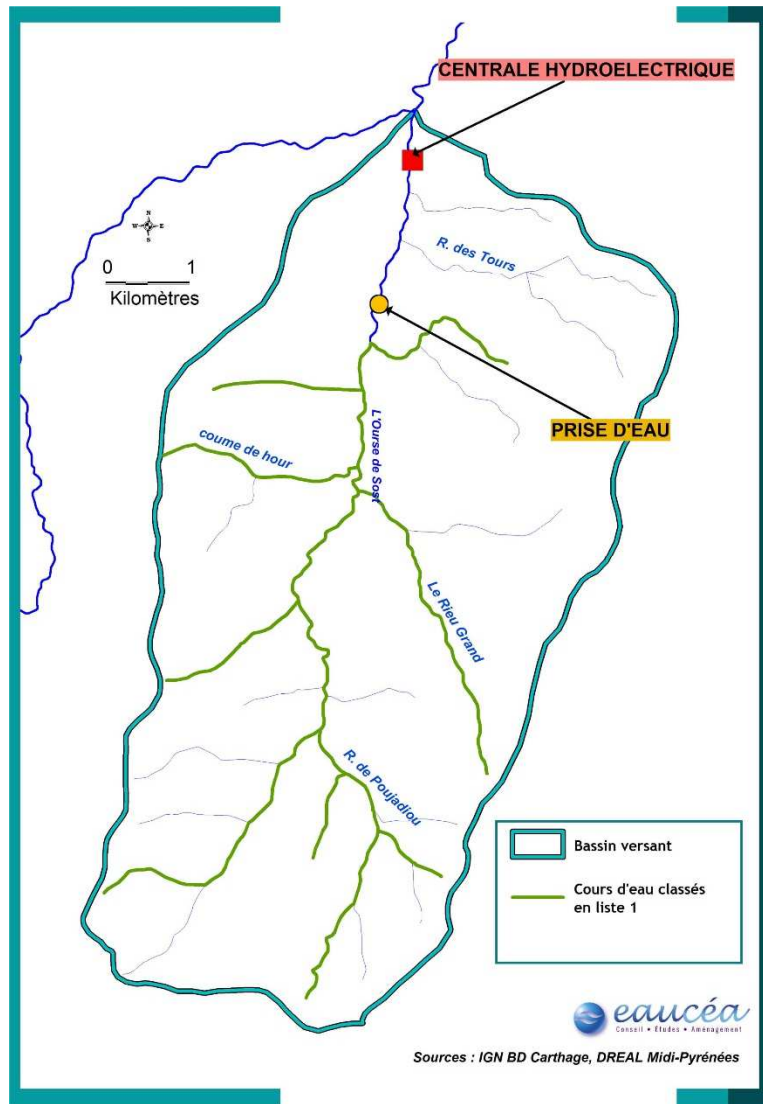
Liste 2

Cette liste présente des cours d'eau, partie de cours d'eau ou canaux pour lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs (amphihalins ou non).

Tout ouvrage existant concerné doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant, dans un délai de cinq ans après la publication des listes. Les classements ont été publiés en novembre 2013, les mises aux normes des ouvrages devront être effectuées avant novembre 2018. La délimitation de la liste tient compte des objectifs environnementaux du SDAGE et des objectifs portés par le PLAN de GEstion des POissons MIGrateurs (PLAGEPOMI).

Le document technique d'accompagnement de l'arrêté de classement définit de façon limitative la liste des espèces amphihalines concernées par le classement. La liste des espèces holobiotiques est en revanche non limitative, les exigences d'équipement seront adaptées à la réalité locale en termes de limites de répartition des espèces et à l'état de l'art en termes de dispositifs de franchissement multi-espèces.

L'Ourse de Sost et ses affluents sont classés en liste 1 en amont de la prise d'eau de la centrale, pas au niveau de l'ouvrage ni du TCC. Le cours d'eau n'est pas classé liste 2.



Carte 2 : Cours d'eau classés en liste 1 et 2

6.1.4.2.2 Classement piscicole

Ce classement permet d'organiser la pratique de l'activité de pêche ainsi que ses périodes d'ouverture.

L'article L436.5 du code de l'environnement stipule que les cours d'eau, canaux et plans d'eau sont classés en 2 catégories piscicoles distinctes en fonction des populations qu'ils contiennent.

- La première catégorie correspond à ceux qui sont principalement peuplés de poissons de type salmonidés (Truite, Saumon...);
- La seconde catégorie abrite majoritairement des poissons de la famille des cyprinidés (carpe, tanche, gardon) et des carnassiers (brochet, perche commune et sandre).

L'Orse de Sost sur l'ensemble de son linéaire et ses affluents sont classés en première catégorie piscicole.

6.1.4.3 Zones d'inventaires et zones de protection des milieux naturels

6.1.4.3.1 Natura 2000

Natura 2000 est un réseau Européen de sites écologiques, qui a pour objectif de contribuer à conserver la biodiversité et de contribuer au développement durable des territoires. Il s'appuie sur deux Directives :

- La Directive « Oiseaux » du 2 avril 1979, qui vise à protéger les habitats nécessaires à la reproduction et à la survie des oiseaux considérées comme rares et menacés dans l'Union Européenne, notamment les espèces citées à l'annexe I qui « font l'objet de mesures de conservations spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution ». Cette directive et son annexe I permettent de mettre en place des ZPS (Zone de Protection Spéciale).

- La Directive « Habitats » du 21 mai 1992, qui vise à conserver les habitats naturels, les habitats d'espèces (faune/flore) et les espèces considérés comme rares et menacés dans l'Union Européenne. L'application de cette Directive passe notamment par la prise en compte : de son annexe I fixant la liste des habitats d'intérêt communautaire, de son annexe II fixant la liste des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation et de son annexe IV fixant la liste des espèces animales et végétales présentant un intérêt communautaire et nécessitant une protection stricte. Cette Directive et ses annexes permettent de mettre en place des SIC (Sites d'Importance Communautaire).

Le bassin versant de l'Ourse de Sost ne compte aucune zone Natura 2000.

Concernant le réseau de sites Natura 2000, le site le plus proche, « FR7301822 - Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste » est situé bien plus en aval. L'Ourse de Sost et l'Ourse de Ferrères réunis en forment un affluent mais ne sont pas inclus dans le périmètre Natura 2000.

6.1.4.3.2 ZNIEFF

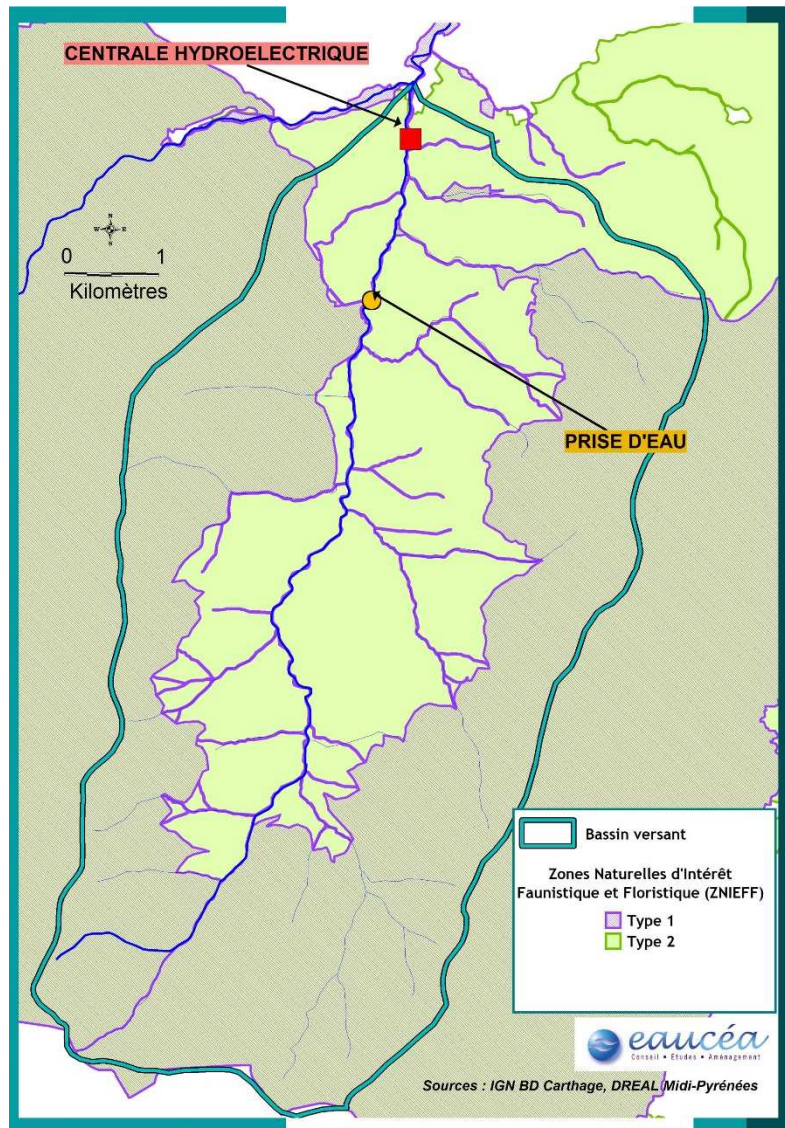
L'inventaire des ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) a pour objectifs d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. Il existe deux types de ZNIEFF :

- Les types I qui sont des secteurs de grand intérêt biologique ou écologique
- Les types II qui sont des grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

Il faut cependant noter que les ZNIEFF ne sont qu'une zone d'inventaire, elles n'ont aucune portée juridique.

**Le site d'étude est particulièrement concerné par la ZNIEFF de type I : 730012181-
L'Ourse de Sost et ses affluents**

Dans le bassin versant se situent également une ZNIEFF de type II : "730011685-Massif de la Barousse et chaînon du Sommet d'Antenac au Cap de Pouy de Hourmigué" et une autre ZNIEFF de type I : "730012186-Massif de la Barousse".



Le tableau ci-dessous liste les espèces à statut réglementé présentes sur les trois ZNIEFF. A noter que pour la ZNIEFF "l'Ourse de Sost et ses affluents" seul le Desman des Pyrénées et l'Ecrevisse à pattes blanches sont cités.

Figure 26 : Tableau des espèces réglementées mentionnées dans les inventaires ZNIEFF

Espèces	Code natura 2000	Directive habitat		Directive oiseaux	Conventions		Protections		Cotations UICN	
		Annexe II	Annexe IV		Berne	Bonn	Nationale	Régionale et départementale	Nationale	Mondiale
Ecrevisse à pattes blanches (<i>Austropotamobius pallipes</i>)	1092	X			annexe III		art.1		Vulnérable	En danger
Desman des Pyrénées (<i>Galemys pyrenaicus</i>)	1301	X	X		annexe II		art.2		Quasi menacée	Vulnérable
Loutre d'Europe (<i>Lutra lutra</i>)	1355	X	X		annexe II		art.2		Préoccupation mineure	Quasi menacée
Isard (<i>Rupicapra pyrenaica</i>)									Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Aigle royal (<i>Aquila chrysaetos</i>)	A091			annexe I	annexe II	annexe II	art.3		Vulnérable	Préoccupation mineure
Faucon pèlerin (<i>Falco peregrinus</i>)	A103			annexe I	annexe II	annexe II	art.3		Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Lagopède des Pyrénées (<i>Lagopus mutus pyrenaicus</i>)	A407			annexes I, II/1 et III/2	annexe III				Quasi menacée	
Perdrix grise pyrénéenne (<i>Perdix perdix hispaniensis</i>)	A415			annexe I, II/1 et III/1	annexe III				Vulnérable	
Grand-duc d'europe (<i>Bubo bubo</i>)	A215			annexe I	annexe II		art.3		Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Chouette de Tengmalm (<i>Aegolius funereus</i>)	A223			annexe I	annexe II		art.3		Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Tichodrome échelette (<i>Tichodroma muraria</i>)	A333				annexes III		art.3		Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Crave à bec rouge (<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>)	A346			annexe I	annexe II		art.3		Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Œillet barbu (<i>Dianthus barbatus</i>)								Lot, Jura et Isère		
Œillet couché (<i>Dianthus deltoides</i>)								Ile-de-France, Lot, Jura, ...		
Narcisse des poètes (<i>Narcissus poeticus</i>)							art.1			
Osmonde royale (<i>Osmunda regalis</i>)								Centre, PACA, Haute-Garonne, Gers, ...		

6.1.4.4 Qualité des habitats piscicoles

Extrait du rapport d'étude ECOGEA – Caractérisation des habitats piscicoles de l'Ourse de Sost – Mars 2016 (annexé §6.7). Le protocole d'étude et la justification du choix des stations sont expliqués dans ce rapport. Ne sont ici repris que les conclusions.

○ Abris piscicoles

Les abris piscicoles sont présents sur toutes les stations. Ils sont abondants et non limitants pour la population de truites dans les stations S1 et S3. Les surfaces sont plus faibles dans la station S2 du TCC. Ce facteur peut limiter la capacité d'accueil pour la truite dans cette station. Toutefois, dans l'ensemble TCC, les blocs sont très abondants et constituent des zones d'abris importantes. On soulignera la présence ponctuelle d'embâcles dans le TCC constituant à la fois des abris et des éléments structurants pour les habitats.



Figure 27 - Embâcle présent dans le TCC.

○ Qualité des habitats pour les 4 stations étudiées

Station S1 : amont prise d'eau

La diversité des substrats de fond est très bonne avec 12 classes observées et assez peu de fraction fine (sable : 4% de recouvrement). Cinq types de faciès différents sont représentés sur les 80 m étudiés ce qui correspond à une bonne diversité des conditions d'écoulement. La variabilité des profondeurs est forte (de 6 cm à 90 cm) offrant ainsi des conditions d'habitats piscicoles diversifiées favorables à différentes classes d'âge de poissons.

Sur la base des successions de faciès d'écoulement et des valeurs d'habitat de référence établies par type de faciès (données référence pour les Pyrénées : Baran, 1995), il a été possible d'évaluer le potentiel d'accueil pour la truite adulte sous la forme d'une Valeur d'Habitat. Elle s'établit à 19% de la surface mouillée (valeur moyenne à bonne) pour un débit équivalent à l'étiage quinquennal.



Figure 28 - Vues de la diversité des conditions d'écoulement, de profondeur et de substrats à la station S1 en amont de la prise d'eau.

Station s2 : tronçon court-circuité.

Cette station du tronçon court-circuité présente une bonne diversité de substrats de fond avec 11 classes observées. On soulignera la présence plus significative qu'en amont de la prise d'eau et en aval de l'usine de sédiment fin (10% de recouvrement par le sable). Avec une succession de 4 types de faciès différents sur les 88 m de station, la diversité des conditions d'écoulement est bonne. Comme en amont, la variabilité des profondeurs (de 1 cm à 62 cm) est importante et donc favorable aux différents stades de développement de la truite commune.

Pour cette station, les potentialités d'accueil pour les truites ont été quantifiées par la méthode des microhabitats et l'application du protocole EVHA à un débit proche du VCN10 biennal.

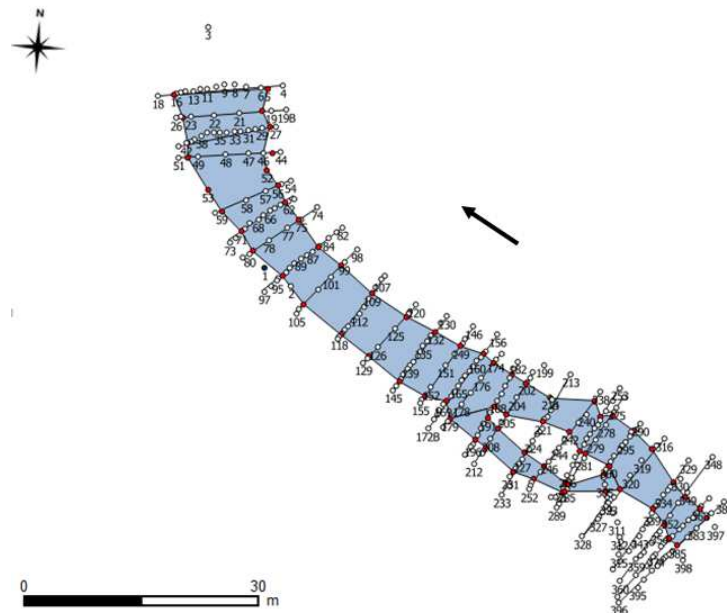


Figure 29 : Cartographie de la station S2 avec la délimitation du lit mouillé et le positionnement des transects hydrauliques et topographiques.

Treize transects hydrauliques ont été réalisés et encadrés par 14 transects topographiques.

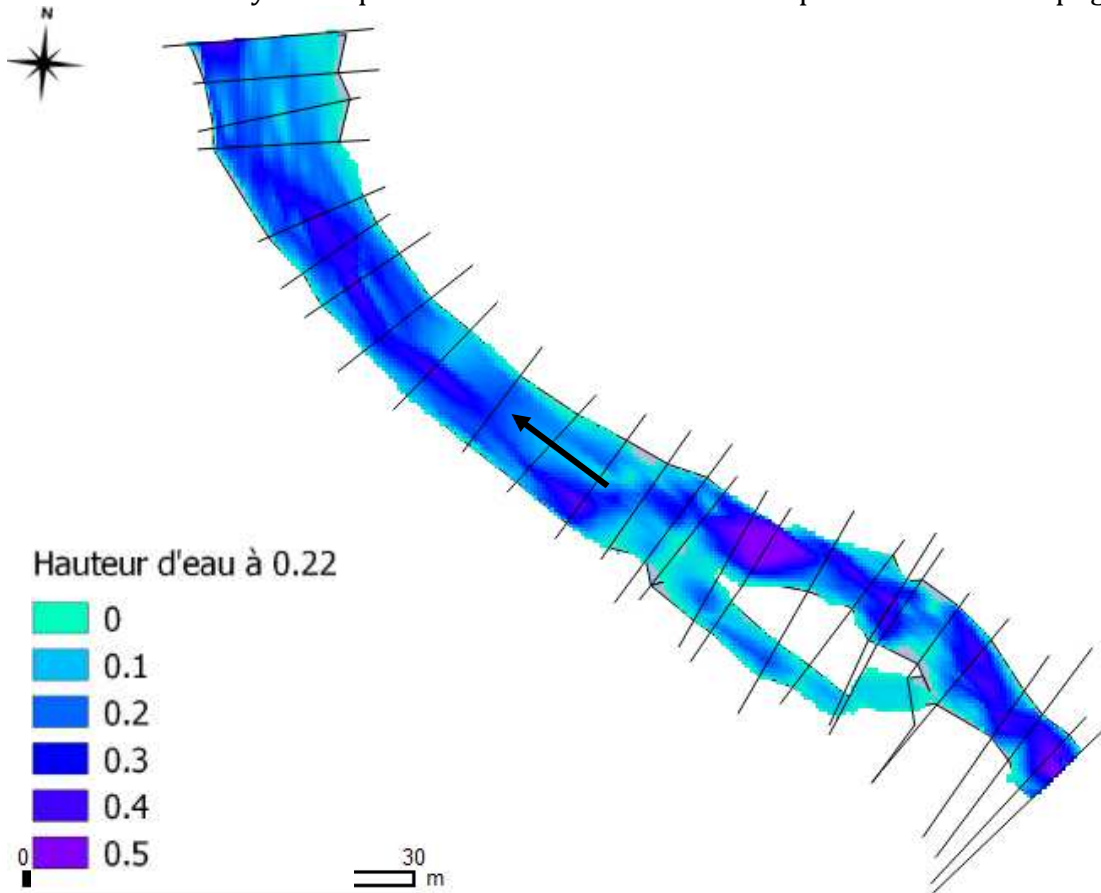


Figure 30 - Cartographie des hauteurs d'eau à la station S2 pour un débit proche de l'étiage quinquennal.

Trois zones de faibles profondeurs favorables aux alevins s'identifient dans la station, en rive droite en aval, dans la partie médiane et dans le bras rive gauche en amont. Deux zones profondes se dessinent en amont de la station correspondant aux fosses de dissipation situées en aval de chutes/rapides. Toute la moitié aval de la station se caractérise par une « veine » centrale dont la profondeur varie entre 40 et 55 cm.

La diversité des profondeurs est relativement importante dans la station offrant ainsi des conditions favorables aux différents stades de développement de la truite.

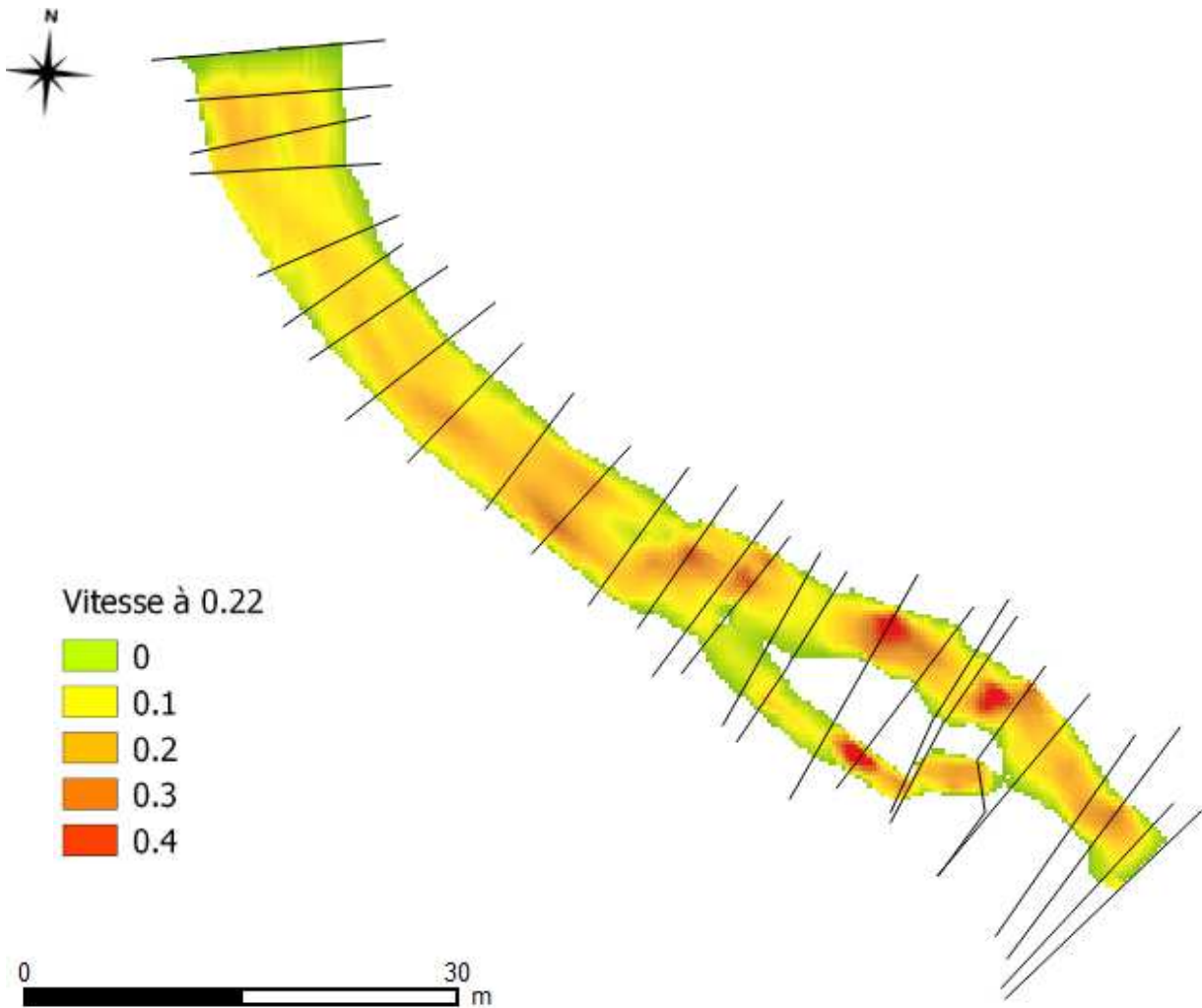


Figure 31 - Cartographie des vitesses d'écoulement à la station S2 pour un débit proche de l'étiage quinquennal.

Les vitesses d'écoulement sont également relativement diversifiées dans la station. La zone amont située au niveau du bras rive droite se caractérise par une succession de 2 veines d'eau plus rapides correspondant à une zone de cascades/rapides (>40 cm/s). En aval des 2 bras, on identifie également une zone d'écoulement plus soutenus (>30 cm/s). Les zones de bordure offrent des conditions de faibles vitesses favorables aux jeunes stades de développement de la truite.

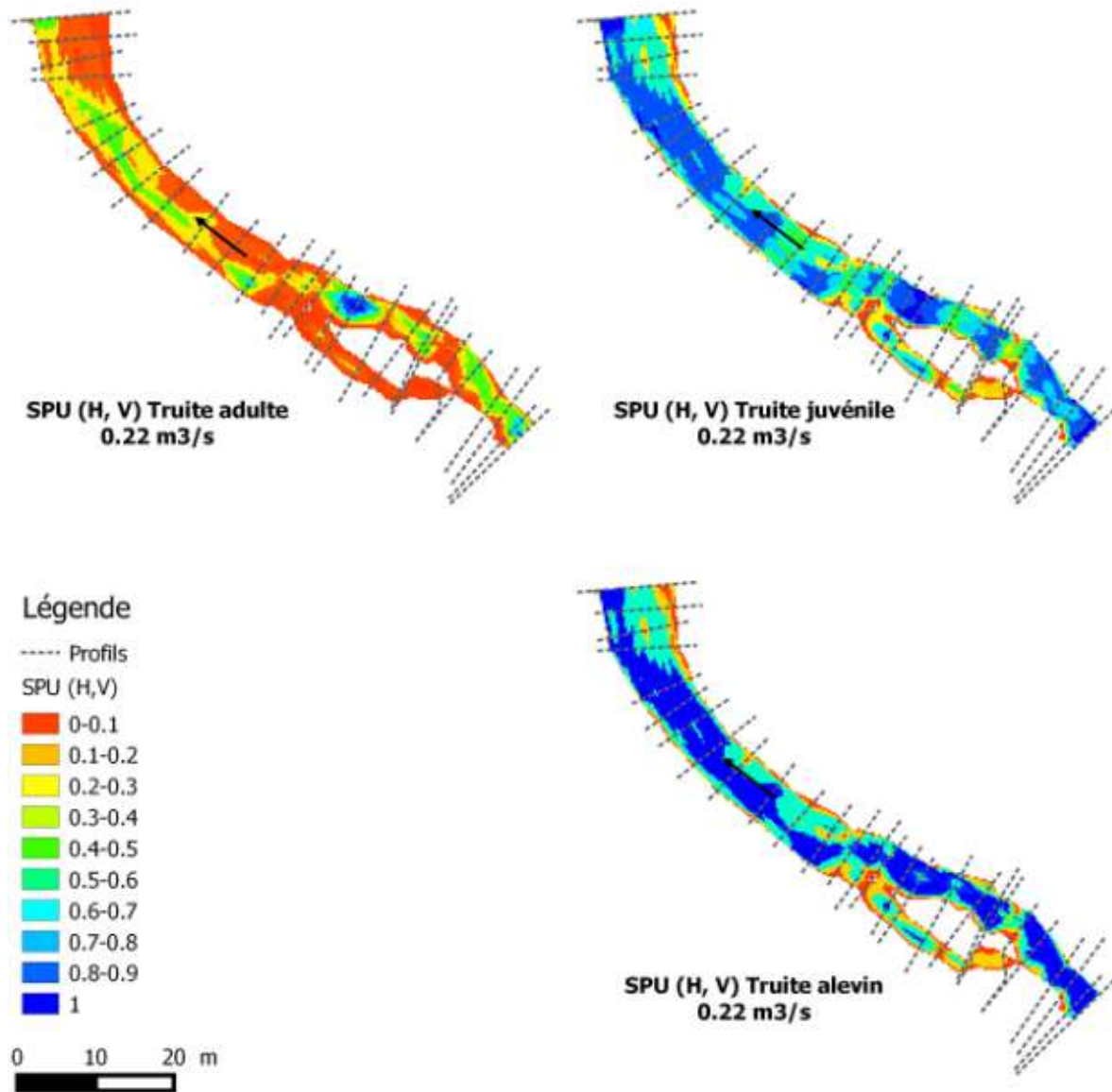


Figure 32 - Cartographie de la qualité des habitats favorables aux différents stades de développement de la truite à la station S2 pour un débit proche de l'étiage quinquennal.

Les valeurs d'habitat (VHA) de la station S2 sont respectivement de 16% pour les truites adultes, 45% pour les juvéniles et 54% pour les alevins. Le potentiel d'habitat pour les adultes peut être considéré comme moyen, il est fort pour les juvéniles et les alevins. En terme de cartographie, on distingue les habitats favorables aux adultes au niveau des zones profondes du bras rive droite ainsi que la veine centrale située en aval de la station. Les habitats favorables aux alevins et juvéniles sont présents sur une grande partie de la station.

Au-delà des quantités d'habitats disponibles, c'est la diversité des conditions qui est importante à la fois pour les différents stades de développement de la truite commune, mais également pour les différentes activités biologiques d'un même stade de développement (nutrition, repos).

Les mesures effectuées correspondent à l'étiage naturel du cours d'eau puisque, pour ces valeurs de débit, l'usine ne turbine pas. Les conditions de débits réservés correspondent à une situation hydrologique plus soutenue qui ne peut donc pas pénaliser l'habitat de la truite commune par rapport à l'étiage estival.

Station S3 : aval usine.

La diversité des substrats de fond de cette station est bonne avec 9 classes observées et une assez faible proportion de fraction fine (sable : 4% de recouvrement).

Avec quatre types de faciès différents sur les 100 m de la station d'étude, on peut considérer que des conditions d'écoulement sont assez diversifiées. Les profondeurs présentent une forte variabilité (de 2 cm à 65 cm) propices aux différents stades de développement de la truite commune.

Sur la base des successions de faciès d'écoulement et des valeurs d'habitat de référence établies par type de faciès (données de référence pour les Pyrénées dans Baran, 1995), il a été possible d'évaluer le potentiel d'accueil pour la truite adulte sous la forme d'une Valeur d'Habitat. Elle s'établit à 18% de la surface mouillée (valeur moyenne à bonne) pour un débit équivalent à l'étiage quinquennal.



Figure 33 - Succession d'habitats plats et escaliers à la station S3 aval usine.

Conclusions

Les conditions hydrauliques observées pour un débit proche de l'étiage quinquennal (valeur inférieure au débit réservé du tronçon court-circuité) restent diversifiées avec l'alternance de zones profondes et de zones à faible tirants d'eau ainsi que des vitesses variant de 0 à 55 cm/s.

Les conditions de débits réservés correspondent à une situation hydrologique plus soutenue, qui ne peut donc pas pénaliser l'habitat de la truite commune par rapport à l'étiage estival. Les habitats piscicoles sont bien diversifiés sur l'ensemble du secteur d'étude. Tous les habitats nécessaires au cycle biologique de la truite sont présents sur toutes les stations étudiées. Le potentiel d'accueil pour les truites adultes varie selon les stations de 16 à 19% de la surface mouillée soit une situation moyenne tout à fait conforme au potentiel d'une rivière de piémont Pyrénéen.

Dans le tronçon court-circuité, la morphologie du lit est très peu modifiée et la qualité des habitats est directement liée aux valeurs des débits d'étiage naturels du cours d'eau.

6.1.4.5 Etat des populations piscicoles

Source : Fédération de pêche - Compte-rendu des inventaires piscicoles réalisés dans l'Ourse de Sost en automne 2015 (rapport annexé §6.7).

La Fédération de pêche des Hautes Pyrénées a réalisé à l'automne 2015 des inventaires piscicoles dans l'Ourse de Sost, afin de dresser un état des lieux du peuplement piscicole dans les tronçons influencés ou à proximité de la centrale hydroélectrique de Mauléon-Barousse.

Les inventaires piscicoles ont été réalisés par pêche électrique, en utilisant un appareil de type Héron (Dream Electronique) et en prospection totale et en effectuant 2 passages successifs selon le protocole De Lurry.

Ils ont été réalisés le 5 novembre 2015, en condition de débit d'étiage, de manière à bénéficier d'une bonne efficacité de pêche et afin d'échantillonner correctement les alevins de l'année (0+).

Les poissons capturés ont été comptés, mesurés et pesés avant d'être relâchés sur place. Les détails concernant la réalisation des inventaires sont donnés en annexe.

Trois stations ont été inventoriées : en amont de la prise d'eau, dans le tronçon court-circuité et en aval de la centrale. Leur situation géographique est donnée dans la carte 1 et leurs principales caractéristiques sont données dans le tableau suivant ainsi qu'en annexe.

	Altitude	Largeur moyenne	Faciès dominants ⁴
Amont prise d'eau	700 m	6,2 m	Escaliers, profonds
Amont centrale	600 m	7,0 m	Plats, escaliers
Aval centrale	588 m	6,8 m	Escaliers, profonds

Les résultats sont donnés ci-après :

- **Peuplement**

Seule la truite a été capturée dans les deux stations. Ce peuplement est conforme au niveau typologique des stations.

⁴ Classification et clé de détermination des faciès d'écoulement en rivières de montagne. Bull. Fr. Pêche Piscic. 337/338/339, 149-156.

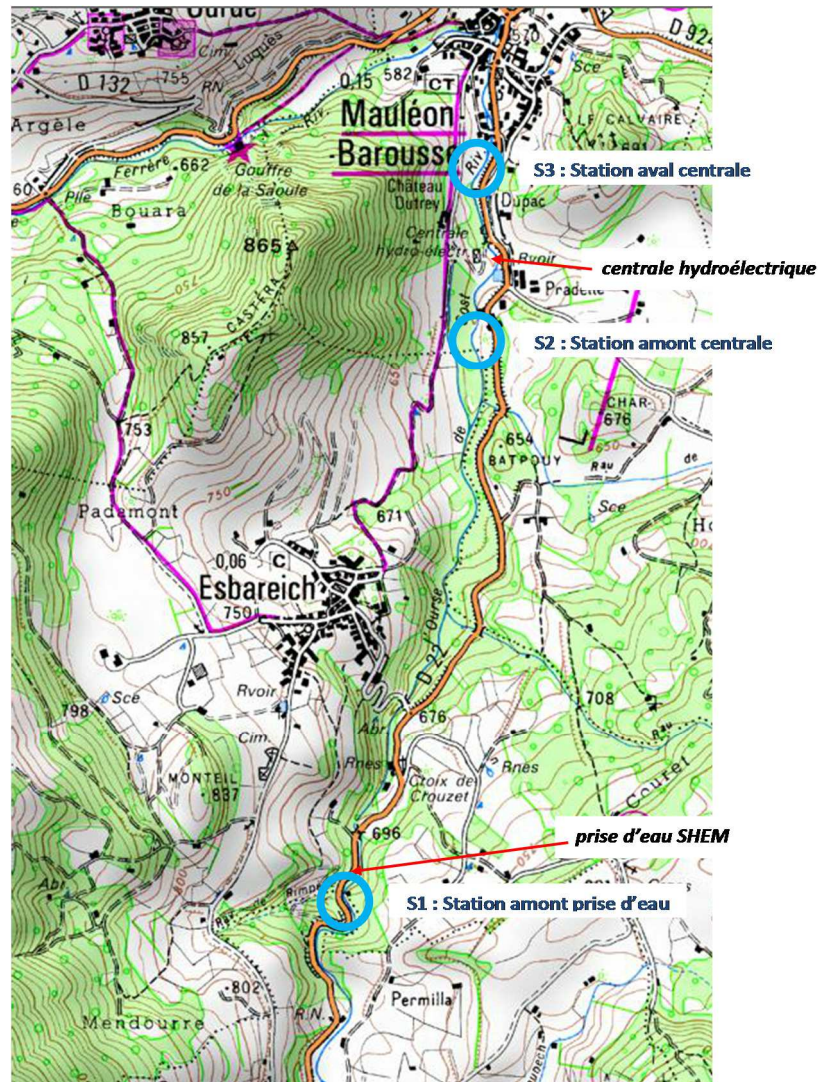


Figure 34 - situation géographique des stations de pêche électrique

▪ **Population de truites**

✓ **Abondances totales**

Les abondances de truites sont données dans les tableaux suivants.

Station	nombre / 100 m ²	biomasse kg / ha	nombre / 100m	biomasse kg / 100 m	Indice truite et commentaire*
S1 : amont prise d'eau	15.15	36.2	93.9	2.24	10/20 - moyen
S2 : amont centrale SHEM	5.66	14.1	39.7	0.99	5/20 – faible
S3 : aval centrale SHEM	5.27	26.0	35.8	1.77	6/20 – faible

Figure 35 : Abondance de truites pour les différentes stations. (*) l'indice truite Hautes-Pyrénées donne une note basée sur des critères d'abondance numérique et pondérale par unité de surface et de longueur, à partir de références départementales

L'abondance de truites peut être considérée comme moyenne en amont de la prise d'eau et faible de part et d'autre de la centrale hydroélectrique.

Les abondances par groupes d'âge ou de taille sont données dans les tableaux suivants.

✓ **Juvéniles 0+**

	nombre / 100m ²	nombre / 100 m	Indice Truite Hautes-Pyrénées
S1 : amont prise d'eau	10,35	64,13	8/10 – forte
S2 : amont centrale SHEM	4,28	30,04	6/10 – moyen
S3 : aval centrale SHEM	3,01	20,46	4/10 – faible

Figure 36 - densité d'alevins de truites (juvéniles 0+).

L'abondance d'alevins 0+ (nés en 2015) peut être considérée comme forte en amont de la prise d'eau, moyenne en amont de la centrale et faible en aval de la centrale hydroélectrique.

Une partie des alevins présentaient cependant des signes évidents d'élevage (longueur ou forme des nageoires) et provenaient de l'alevinage réalisé par l'AAPPMA. Le tableau suivant donne les abondances de 0+ en excluant ces alevins introduits. Elles peuvent alors être considérées comme fortes à très faibles. Il n'est cependant pas possible de certifier que tous les alevins non notés « pisciculture » étaient sauvages, seuls ceux présentant des signes évidents d'élevage ayant été différenciés.

	nombre / 100m ²	nombre / 100 m	Indice Truite Hautes-Pyrénées
S1 : amont prise d'eau	9,79	60,69	8/10 – forte
S2 : amont centrale SHEM	2,45	17,17	4/10 – faible
S3 : aval centrale SHEM	1,81	12,27	2/10 – très faible

Figure 37 - Densité d'alevins de truites (juvéniles 0+).

✓ **Truites de plus de 1 an**

L'abondance de truites de plus de 1 an donne généralement une image plus stable de la population, les abondances de juvéniles 0+ étant très fluctuantes d'une année à l'autre et pouvant influencer fortement les densités totales.

L'abondance de truites de plus de 1 an dans les stations inventoriées est donnée dans le tableau suivant.

	nombre / 100m ²	nombre / 100 m	Indice Truite Hautes-Pyrénées
S1 : amont prise d'eau	4,80	29,77	2/10 – très faible
S2 : amont centrale SHEM	1,38	9,66	2/10 – très faible
S3 : aval centrale SHEM	2,26	15,34	2/10 – très faible

Figure 38 - Densité de truites de plus de 1 an.

L'abondance de truites de plus de 1 an peut être considérée comme faible dans toutes les stations.

✓ **Truites « capturables » (atteignant la taille légale de capture)**

La taille légale de capture est de 18 cm dans l'Ourse de Sost. Le tableau 3.IV donne les abondances de truites « capturables ».

	nombre / 100m ²	nombre / 100 m	Indice Truite Hautes-Pyrénées
S1 : amont prise d'eau	1,48	9,16	4/10 – faible
S2 : amont centrale SHEM	1,22	8,58	4/10 – faible
S3 : aval centrale SHEM	1,51	10,23	4/10 – faible

Figure 39 - densité de truites « capturables » (de plus de 18 cm).

L'abondance de truites « capturables » peut être considérée comme faible dans les 3 stations.

✓ **Structure de population**

Les graphiques suivants présentent la structure des populations de truites des 3 stations inventoriées.

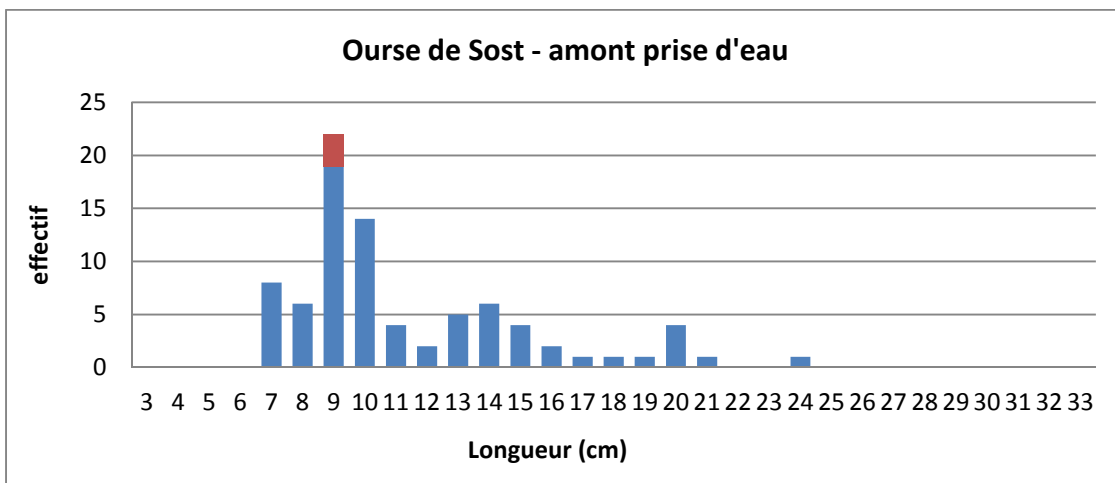


Figure 40 - Abondance par classe de taille. En rouge : alevins provenant d'alevinage.

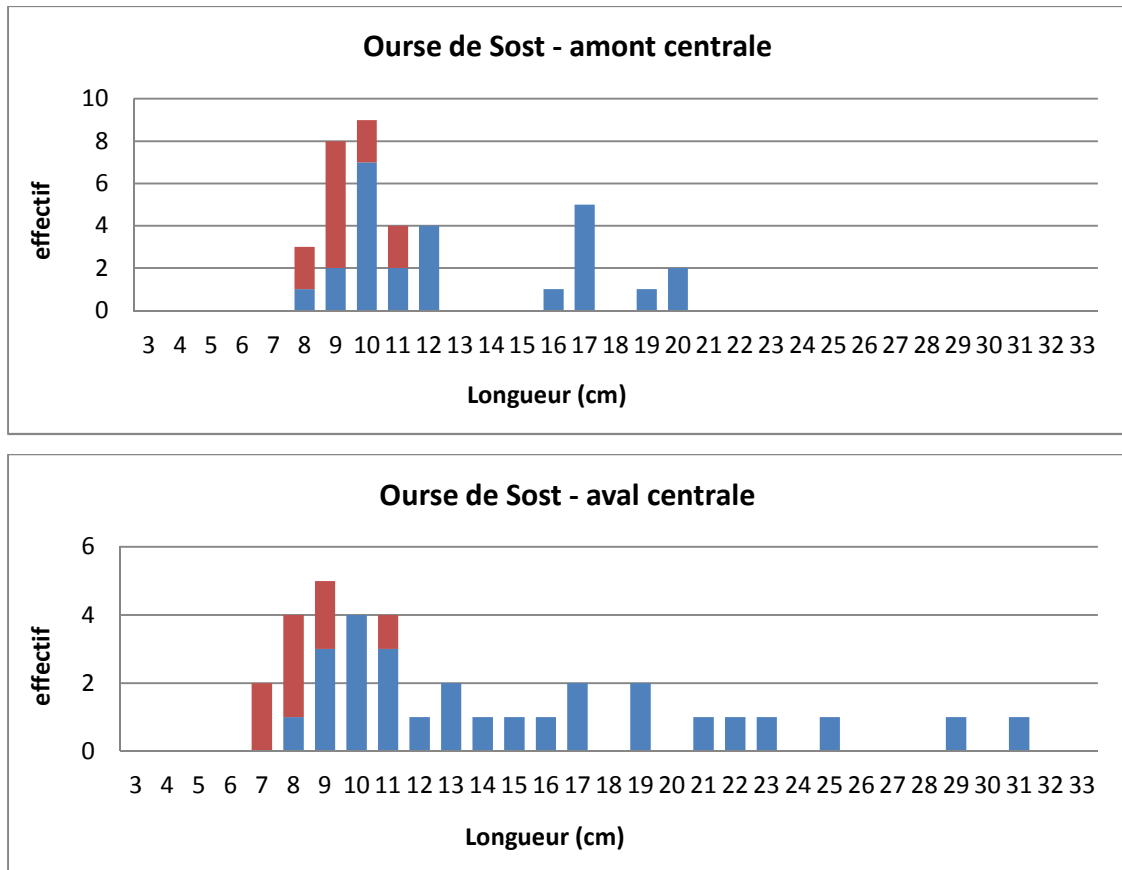


Figure 41 - Abondance par classe de taille. En rouge : alevins provenant d'alevinage.

Les alevins 0+ mesurent entre 7 et 12 cm. Ils composent une proportion importante de l'effectif total sans pour autant que les densités soient importantes. Une partie de ces alevins (respectivement 6%, 57 % et 44 % d'amont en aval) provient de l'alevinage réalisé par l'AAPPMA quelques mois auparavant. Cette proportion est un minimum ; en effet, seuls les alevins montrant des signes évidents d'élevages ont été notés et différenciés dans ce graphique. Il est possible que d'autres, aux signes moins évidents, n'aient pas été différenciés.

On peut également constater la faiblesse des abondances de truites d'âges 1+ et 2+ (au-delà de 12 cm) dans toutes les stations et particulièrement dans le TCC (malgré une abondance de 0+ considérée comme faible, ces derniers constituent 76 % de l'effectif total).

▪ Commentaires concernant la situation du peuplement en 2015

L'abondance de truites est moyenne en amont de la prise d'eau, mais faible dans les deux stations aval. Elle est très en deçà des potentialités d'une rivière comme l'Ourse de Sost. L'analyse des groupes d'âge à travers la structure de population fournit des éléments de compréhension.

L'abondance d'alevins est différente entre les stations : elle est forte en amont de la prise d'eau, mais faible dans les deux stations aval, en dépit de la présence significative d'alevins de pisciculture (respectivement 57 et 44 % d'amont en aval). Sans ces derniers, elle diminue encore très significativement dans les deux stations aval, traduisant un mauvais recrutement en 2015. **L'hydrologie et particulièrement l'occurrence de crues en hiver et début de printemps est un des principaux paramètres déterminant l'abondance d'alevins dans des cours d'eau comme l'Ourse de Sost, rivière fonctionnelle pour la reproduction de la truite. Or, une crue importante serait survenue dans l'Ourse en février 2015.** Elle est sans doute responsable de

la faiblesse des effectifs d'alevins des deux stations aval. Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer la différence entre la station amont prise d'eau (abondance de 0+ forte) et les deux stations aval (abondance faible à très faible) :

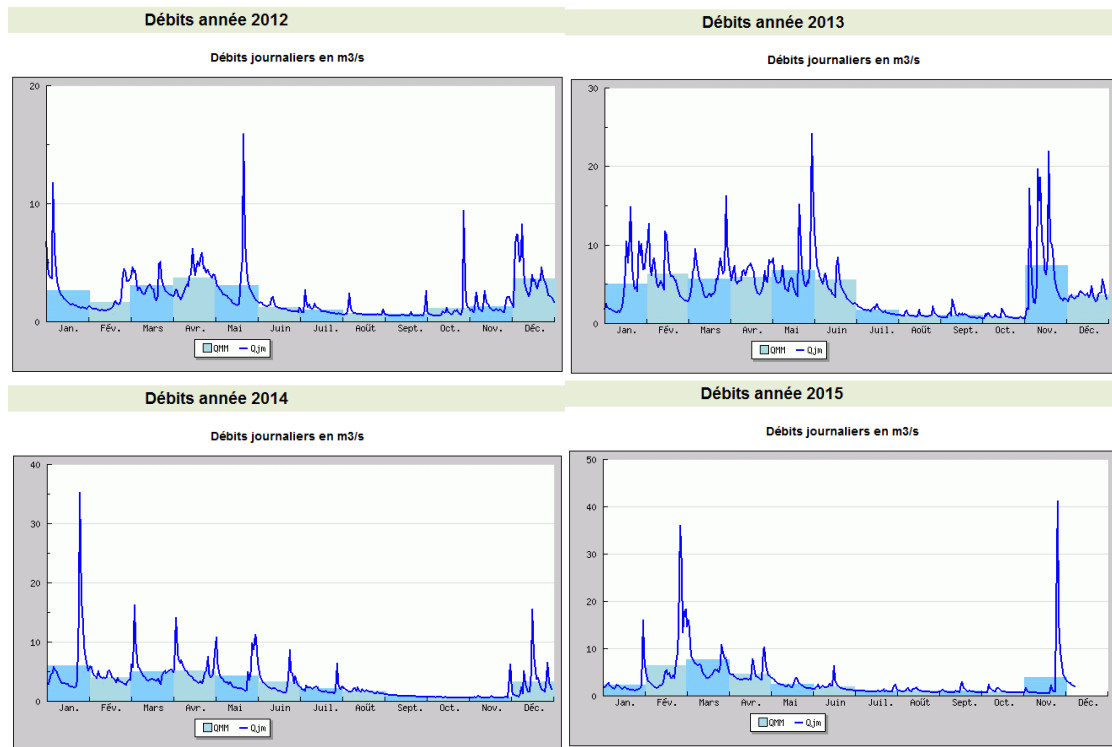
- des différences physiques qui provoqueraient des impacts différents des crues (meilleure capacité à encaisser les crues). Les 3 stations présentent pourtant des caractéristiques physiques comparables (secteur de type montagnard⁵, compositions en faciès d'écoulement comparables), ce qui rend peu vraisemblable cette hypothèse.
- un impact de la crue plus important dans les stations aval du fait de l'augmentation du bassin versant et des apports intermédiaires.
- un événement particulier dans le tronçon court-circuité, ou un impact de la crue plus important dans ce tronçon du fait d'un rapport Q_{max} / Q_{min} défavorable à cause de la réduction de débit. Mais cette hypothèse n'expliquerait pas pourquoi la station aval centrale a également une abondance très faible.
- la proximité de la station amont avec le plateau de Sost. D'une manière générale, les plateaux sont en effet moins sensibles aux impacts des crues que les secteurs contraints et encaissés. Si les 3 stations inventoriées sont situées dans des secteurs de type montagnard, la proximité de la station amont avec le plateau de Sost où la crue aurait pu avoir moins d'impacts fait qu'elle peut être influencée par une dévalaison d'alevins provenant de ce dernier.

Les abondances de truites 1+ et 2+ sont très faibles. Cette situation peut trouver son origine dans :

- un habitat défavorable pour les truites de plus de 12 cm (forte proportion de radiers par exemple), ce qui n'est pas le cas dans l'Ourse de Sost et notamment dans les stations inventoriées. Cette hypothèse ne peut donc être retenue.
- **de mauvais recrutements en 2014 et 2013, vraisemblablement à la suite d'événements hydrologiques défavorables** (crues hivernales ou printanières, survenant durant la période de vulnérabilité des œufs et des alevins émergents ou post émergents).

L'analyse des données de débit de l'Ourse de Sost permettrait de vérifier l'hypothèse de l'influence de crues sur le recrutement. Mais aucune données n'est disponible (pas de station de jaugeage ou d'enregistrement à la centrale). Il est en revanche possible d'examiner les données de débits d'un cours d'eau proche et présentant une typologie comparable (cours d'eau de piémont). Le Ger (Haute-Garonne) possède une station de jaugeage à Aspet (altitude 416 m, module = 2,73 m³/s) qui peut répondre à ces critères. Les figures suivantes présentent les hydrogrammes des années 2012 à 2015.

⁵ Typologie issue de Baran, 1995 : Analyse de la variabilité des abondances de truites communes (*Salmo trutta L.*) dans les Pyrénées centrales françaises. Thèse INP Toulouse.



On peut y observer des crues entre janvier et mai pour chacune des années avec les débits de pointe suivants (QMJ max) :

- 2012 : 11,80 m³/s en janvier et 15,90 m³/s en mai
- 2013 : 14,90 m³/s en janvier, 16,30 m³/s en mars et 24,2 m³/s en mai (> crue biennale)
- 2014 : 36,30 m³/s en janvier (crue décennale)
- 2015 : 36 m³/s en février (crue décennale)

Si l'on accepte le postulat que l'hydrologie du Ger est représentative de celle de l'Ourse de Sost, la présence de deux crues importantes (décennales dans le Ger) en hiver 2015 et 2014 permet d'étayer l'hypothèse de mauvais recrutements ces deux années et explique ainsi la faiblesse des cohortes 0+ et 1+, c'est-à-dire des truites mesurant jusqu'à 16 cm environ.

Quant à l'année 2013, elle est caractérisée par plusieurs coups d'eau en janvier et février et une crue en mai (supérieure à biennale). Compte tenu du printemps froid cette année-là, caractérisée par un enneigement très important et très tardif, l'incubation a certainement été prolongée et la date d'émergence très tardive, rendant les alevins encore vulnérables à une crue survenant fin mai. Cette crue n'est cependant pas aussi importante que celles de 2014 et 2015. A-t-elle été suffisante pour impacter le recrutement 2013 ? A-t-elle été plus importante dans l'Ourse de Sost ? Deux questions auxquelles il est difficile de répondre avec les éléments dont nous disposons.

▪ **Comparaison avec des inventaires antérieurs**

Des inventaires antérieurs sont disponibles pour des secteurs correspondant aux 3 stations. Hormis en amont de la prise d'eau, ils n'ont pas été réalisés dans les même stations, mais la comparaison des données peut tout de même être intéressante.

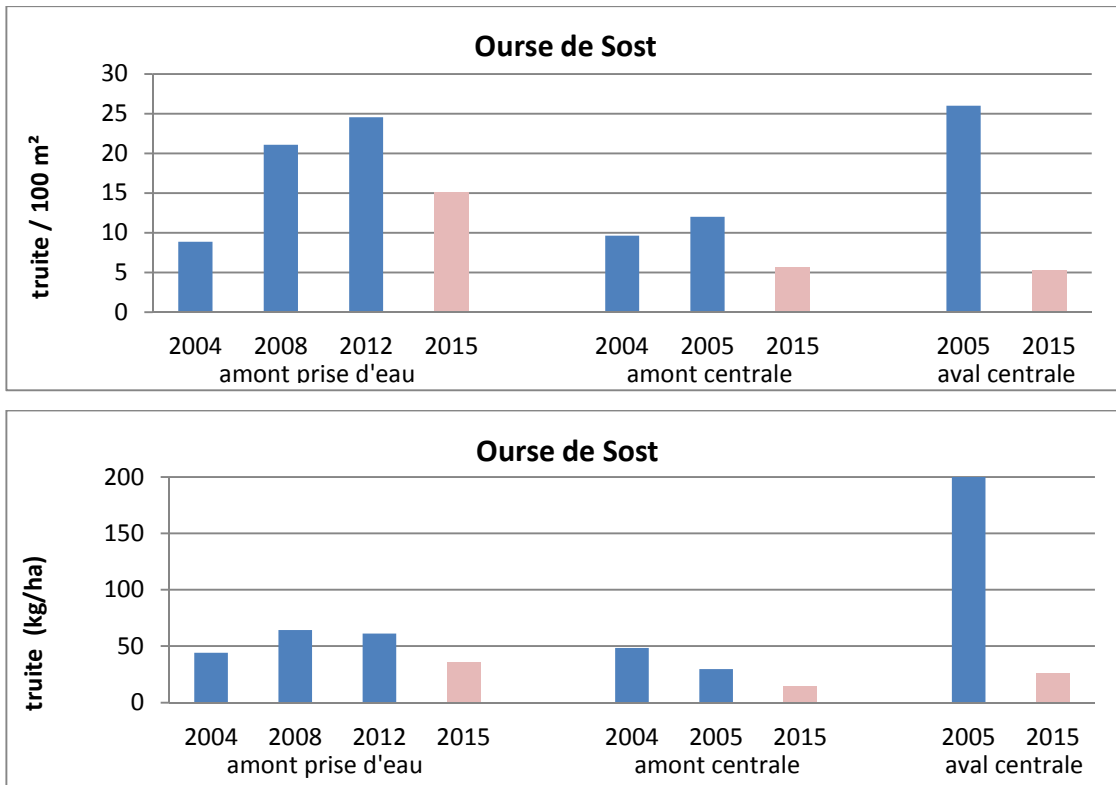


Figure 43 - Densité et biomasse de truites relevées en 2015 (en rose) et lors d'inventaires antérieurs (en bleu).

On peut constater que les abondances relevées en 2015 sont plus faibles (et nettement dans les deux stations aval) que celles observées lors d'inventaires précédents.

La station « aval centrale » inventoriée en 2005 se trouvait dans une réserve de pêche, ce qui constitue un élément explicatif fort vis-à-vis de la différence d'abondance observée entre les deux campagnes (particulièrement pour la biomasse, généralement plus élevée dans les réserves de pêche du fait de populations présentant des abondances de sujets âgés nettement plus importantes que dans les secteurs pêchés). L'inventaire 2005 montre en outre que l'Ourse de Sost possède des potentialités intéressantes à ce niveau.

En revanche, cette explication ne peut être avancée pour la station « amont centrale », qui présente la population la plus faible en 2015 et dont les abondances 2015 sont nettement plus faibles que celles relevées en 2004 et 2005 :

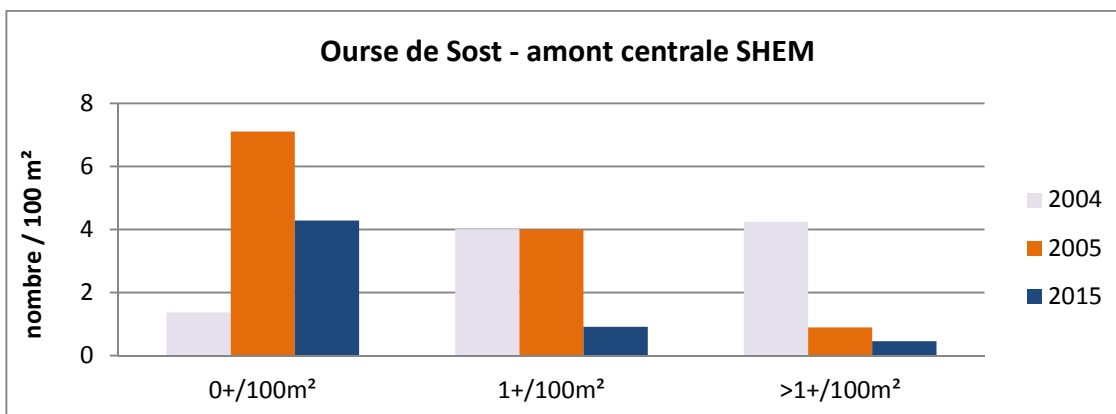


Figure 44- Densité d'alevins, de juvéniles 1+ et de truites âgées de plus de 2 ans observées lors des différentes campagnes en amont de la centrale SHEM.

L'analyse par groupe d'âge montre que l'abondance d'alevins en 2015 est dans la gamme de celles qui étaient observées lors des campagnes précédentes. L'abondance de juvéniles 1+ est en revanche nettement plus faible, mais cette cohorte était en 2005 composée de 78 % de truites alevinées. Enfin, l'abondance de truites âgées de plus de 2 ans est nettement plus faible en 2015 que lors des campagnes précédentes.

En amont de la prise d'eau, la densité 2015 est dans la gamme de celles observées lors des inventaires antérieurs, mais la biomasse est plus faible, traduisant une moindre présence de sujets adultes ou sub-adultes :

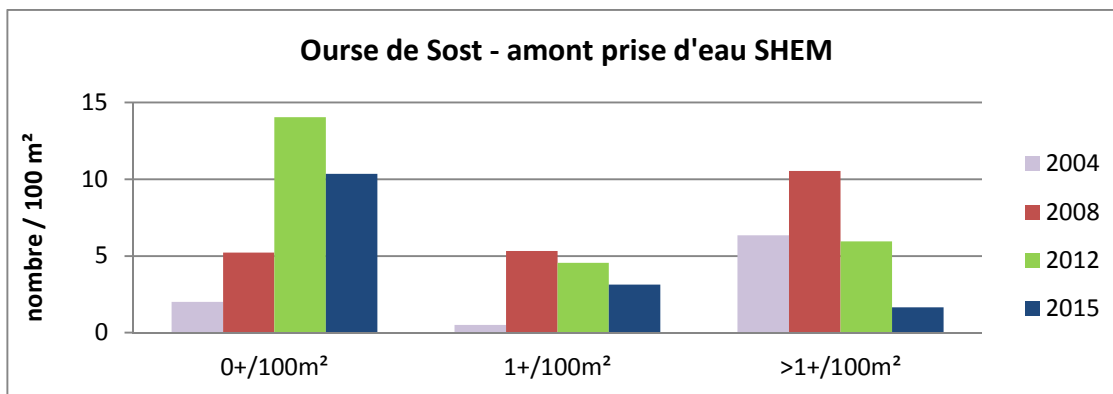


Figure 45 - Densité d'alevins, de juvéniles 1+ et de truites âgées de plus de 2 ans observées lors des différentes campagnes en amont de la prise d'eau SHEM.

On peut y constater que les abondances d'alevins et de juvéniles 1+ sont dans la gamme de celles observées lors de campagnes précédentes. Ce n'est en revanche pas le cas de l'abondance de truites de plus de 2 ans qui est significativement plus faible que lors des campagnes précédentes.

▪ Conclusions

Les inventaires 2015 réalisés dans l'Ourse de Sost révèlent un peuplement piscicole composé uniquement de truites, ce qui est conforme au niveau typologique de ce cours d'eau à ce niveau.

La population de truites présente des abondances globalement moyennes en amont de la prise d'eau et faibles de part et d'autre de la centrale hydroélectrique.

L'analyse des groupes d'âges montre des déficits marqués pour certaines cohortes (sub-adultes, adultes) par rapport à des situations antérieures.

On peut émettre plusieurs hypothèses pour expliquer cette situation :

- des mauvais recrutements successifs, sans doute sous l'effet d'hydrologies défavorables (hypothèse étayée par des témoignages locaux et l'examen des hydrogrammes du Ger, rivière à la fois proche et présentant une typologie similaire).
- des événements récents (comme les 2 crues décennales de 2014 et 2015) impactant l'ensemble de la population.

Cette situation montre également la faible compensation des déficits de recrutement par la dévalaison d'affluents ou de secteurs amont. On peut cependant de ce point de vue noter la différence qui semble exister entre la station amont prise d'eau, située à l'aval du plateau de Sost et où des phénomènes compensatoires semblent s'exprimer, et les deux stations aval très déficitaires en truites de plus de 1 an et où les phénomènes compensatoires semblent nettement plus faibles voire nuls.

La faiblesse des abondances observées en 2015, notamment par rapport à celles relevées lors de campagnes précédentes, paraît plus conjoncturelle que structurelle (rivière non fonctionnelle). L'habitat ne paraît pas être devenu plus défavorable, la qualité de l'eau ne paraît pas s'être significativement dégradée. L'hypothèse la plus probable paraît donc être

l'impact d'hydrologies très impactantes, entraînant à minima de mauvais recrutements successifs.

6.1.4.6 Faune benthique

Extrait du rapport d'expertise hydrobiologique spécifiquement réalisé pour la demande d'autorisation – C. Fournier, voir rapport complet en annexe, chapitre 6.7).

Synthèse des résultats :

Valeurs de références de l'IBGN et classifications de l'état écologique pour l'HER 1 Pyrénées

D'une manière globale l'analyse des peuplements en macro-invertébrés benthiques des secteurs d'étude montre des caractéristiques assez similaires :

- **Un indice IBGN observé qui surclasse sa valeur de référence sur les trois stations échantillonnées et qui correspond au « très bon état » écologique selon la DCE**

(Détermination des valeurs de référence de l'IBGN et propositions de valeurs limites du « bon état » de Wasson et al., 2004) pour leurs typologies respectives (« très petit à petit cours d'eau des Pyrénées » selon la Typologie des cours d'eau de France métropolitaine, Wasson et al., 2006).

La valeur de la note IBGN est également robuste sur les stations S2 et S3 puisqu'on retrouve un autre taxon de même niveau de polluosensibilité dans les peuplements des différents secteurs prospectés en plus du Taxon Indicateur. Ce constat stabilise la valeur de l'indice à 20/20 sur la station S1 et à 19/20 à l'aval de la prise d'eau (S2).

Un léger bémol s'observe sur la station de référence où la population de plécoptères de la famille Perlodidae, que l'on retrouve sur chaque secteur d'étude et qui permet le maintien de la valeur de l'indice, n'a pas pu être prise en compte par manque d'effectifs échantillonnés. Le Taxon Indicateur suivant en S1 appartient à une famille de trichoptère de moindre polluosensibilité classé dans le GFI 8 (Brachycentridae du genre Micrasema). De fait, la valeur de l'indice baisse de un point pour atteindre 17/20 en S1, coïncidant néanmoins à l'IBGN de référence pour l'HER 1, ainsi qu'au « très bon état » écologique selon la DCE.

- **Un Groupe Faunistique Indicateur (GFI) de 9 sur les trois stations analysées. Il s'agit du groupe le plus apical référencé dans le tableau d'analyse donnant les valeurs de l'IBGN selon la nature et la variété taxonomique de la macrofaune (Norme AFNOR NF T90-350, mars 2004). Ce GFI est conforme à sa valeur de référence pour les typologies de cours d'eau de l'HER 1 recensées dans le cadre de cette étude.** Il est représenté par le plécoptère de la famille Perlidae (genres Perla et Dinocras), taxon peu résistant aux perturbations de son habitat.
- **Une Classe de Variété supérieure à sa valeur de référence pour les typologies de cours d'eau concernées de l'HER 1** (qui a été évaluée à 9, correspondant à une moyenne située entre 29 et 33 familles de macroinvertébrés benthiques).

Elle témoigne d'une excellente diversité taxonomique, au-delà de ce que l'on peut retrouver habituellement sur ce type de cours d'eau pour cette hydroécologie. Le même constat peut être appliqué à la variété taxonomique globale (nombre de genres répertoriés).

L'ensemble de ces résultats indique la présence d'un peuplement de même nature que les communautés caractéristiques des Pyrénées pour les typologies recensées.

La prise en compte de ces différentes variables, les valeurs des indices de structure et les traits bioécologiques analysés indiquent, d'une manière globale sur les trois secteurs prospectés, la présence d'édifices biologiques d'abondance correcte mais surtout bien diversifiés. Ils sont également bien structurés et équilibrés, où les grands ensembles fonctionnels que l'on est censé retrouver à ce niveau typologique (rhithral) sont présents. L'organisation trophique du peuplement est également bien structurée et relativement conforme avec celle d'une communauté caractéristique d'un cours d'eau de cette typologie. Enfin, les peuplements échantillonnés sont composés en grande partie d'ordres d'insectes à phase de dispersion aérienne sur tous les secteurs d'étude, stratégie permettant de compenser la dérive par colonisation permanente du milieu. En outre, les groupes EPTC (Éphéméroptères, Trichoptères, Plécoptères et Coléoptères) considérés, de façon synthétique, comme les groupes taxonomiques les plus sensibles aux perturbations de leur habitat, constituent la majorité des effectifs de chacun des peuplements sur les stations d'étude.

L'analyse des communautés benthiques n'indique aucune perturbation ou modification significative de la qualité biologique et de la composition taxonomique des peuplements entre la station de référence amont et les stations situées dans le TCC et sous l'usine à l'aval de la restitution des eaux de l'Ourse de Sost. On signalera à ce sujet que les échantillonnages ont été réalisés en débit naturel (usine à l'arrêt) sur les trois secteurs d'étude le 04/09/2015. Selon le calendrier des programmes d'exploitation fournis par la SHEM, l'usine n'a pas fonctionné pendant les deux mois précédents les prélèvements de faune benthique, excepté une courte période de production suite à des épisodes orageux (du 31/08/2015 au 01/09/2015 et du 03/09/2015 au 04/09/2015), soit très peu de temps avant les échantillonnages.

Peuplement astacicole :

Un inventaire des écrevisses présentes sur la zone d'étude sera réalisé au cours de l'été 2016. Le but de cet inventaire sera notamment de voir si l'écrevisse à patte blanche est présente dans le cours d'eau. Le compte-rendu sera transmis au service instructeur.

6.1.4.7 Faune et flore rivulaire

Cette partie va s'attacher à étudier la faune potentiellement présente d'après les données disponibles (notamment les inventaires ZNIEFF), aucun inventaire particulier n'a été effectué autre que ceux cités précédemment. La description des espèces ne se veut pas exhaustive, mais concernera les espèces potentiellement présentes les plus sensibles aux facteurs hydrologiques.

Faune :

Loutre d'Europe (*Lutra lutra*):

Ce mustélidé semi-aquatique vie dans différents milieux aquatiques, son régime alimentaire se compose essentiellement de poisson et d'écrevisse. Cette espèce dont les effectifs ont été très faibles en France durant plusieurs décennies a vu sa population progressée fortement sur divers bassins français depuis les années 90. Le bassin de l'Ourse est occupé depuis le début des années 2000. Cette espèce peut donc être considérée comme potentiellement présente sur la zone d'étude.

Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*):

C'est un petit insectivore semi-aquatique qui se nourrit principalement de macro-invertébrés benthiques. Cette espèce est endémique du massif pyrénéen. Il affectionne les petit cours d'eau aux berges naturelle avec présence de bloc et d'arbres, dans lesquels il va établir son terrier. Il peut être considéré comme potentiellement présent.

Cinle plongeur (*Cinclus cinclus*):

Cet oiseau inféodé aux rivières de montagne et de piémont se nourrit de macro-invertébrés benthiques qu'il chasse sous l'eau. Il n'a pas été contacté durant la visite sur le site, mais sa présence est très probable.

Flore :

Il s'agit d'un descriptif global de la flore rivulaire et non d'un relevé exhaustif de la végétation.

Globalement sur la majorité du TCC, le contexte forestier et encaissé du fond de vallée permet la présence d'une strate arborée continue et dense. Les espèces majoritaires en bordure du cours d'eau sont le Noisetier, le Frêne, l'Aulne, également les diverses essences forestières présentes. La flore herbacée présente est liée aux boisements frais et humides (Luzules, Polypode,...) également aux mégaphorbiaies (ronces, orties, ...). Sur la partie aval, la présence de prairie permet une ouverture et une luminosité plus importante, mais la ripisylve est toujours bien présente. Il faut cependant noter par endroit (notamment au niveau du pont d'Esbareich) une présence importante d'espèces exogènes à caractère invasive (Renouée du Japon et Balsamine de l'Himalaya), cette forte présence peut être liée à l'absence de couverture forestière sur cette zone.

6.2 IMPACTS TEMPORAIRES ET PERMANENTS DE L'INSTALLATION HYDROELECTRIQUE SUR L'ENVIRONNEMENT

6.2.1 Incidences temporaires du chantier

Le plan prévisionnel de chantier est décrit § 5.5. Les mesures de précaution prévues sont détaillées § 6.4.1.

6.2.1.1 Incidences hydrauliques

Durant les travaux, 100% du débit de l'Ourse de Sost circulera dans le lit mineur, dans un chenal réduit en dehors des zones mise à sec.

6.2.1.2 Risque de pollution temporaire des eaux

En phase chantier, les principaux risques de travaux en rivière sont classiquement liés :

- au risque de pollution accidentelle lié à l'acheminement et à l'usage d'engins (risque de fuites d'hydrocarbure, de lubrifiants, d'huile de moteur...) et de produits chimiques (ciment, adjuvants,...). Les quantités en jeu sont souvent faibles ; ils peuvent toutefois causer une pollution ponctuellement impactante pour les milieux aquatiques.
- au risque de bouffées de MES, avec de possibles phénomènes de dépôt à l'aval de la zone de chantier.

La prévention de ces risques fait partie intégrante de l'organisation du chantier. Ils sont toutefois minimes sur le chantier prévu à la prise d'eau à Esbareich, du fait des mesures de précaution prévues :

- Les travaux à réaliser impliquent du génie civil et de la ferronnerie. Ils seront réalisés dans la zone isolée du cours d'eau par le batardeau en bigs bags, protection contre tout risque de ruissellement et de pollution.
- Pas de circulation d'engins dans le lit mineur, ou si besoin restreinte aux zones mises à sec
- Aire de chantier implantée hors d'attente des crues
- Aucun rejet de matières polluantes ou toxiques n'aura lieu dans le cours d'eau. Les laitances de ciment et les eaux de lavage des toupies et matériels ne seront pas rejetées dans le cours d'eau. Des bâches de protection seront disposées dans la zone batardée du lit pour récupérer les projections de ciment.
- Tous les matériaux apportés et non utilisés seront évacués et éliminés conformément à la réglementation relative aux déchets. Les matériaux infectés par des pieds de plantes invasives le cas échéant seront traités spécifiquement (évacuation en décharge des matériaux infectés).
- Le recours aux big bags assure une mise en place et un enlèvement progressifs du batardeau, ce qui a l'avantage de limiter l'effet mécanique de remise en suspension de MES.

6.2.1.3 Impacts sur la faune et la flore

Concernant les espèces animales la destruction des macro-invertébrés est un impact temporaire dans le sens où les communautés présentes d'après les données disponibles sur la richesse spécifique et la densité montrent une bonne capacité de résilience. Il semble très probable que l'année après les travaux le site retrouve un peuplement correct. De plus la zone concernée par les travaux est très limitée. Pour le reste de la faune (hors piscicole), les travaux ne représenteront qu'un dérangement, ils pourront utiliser les espaces adjacents pour réaliser leur cycle circadien. Concernant la faune piscicole, des mesures seront prises si nécessaires pour éviter toute mortalité (pêches de sauvegarde), mais ceci n'apparaît pas un enjeu vu l'emprise très limitée des zones batardées, réduites aux abords immédiats du barrage.

Les travaux à réaliser portent sur les ouvrages assurant la continuité piscicole ; ils ne seront donc pas fonctionnels pendant cette durée. Toutefois l'impact reste réduit car les travaux se feront en étiage, hors période de migration des salmonidés.

Vis-à-vis de l'aval du cours d'eau les mesures prises pour éviter et/ou réduire la mise en suspension de MES ainsi que les mesures pour éviter tout risque de pollution éventuel (cf. partie précédente) permettent de réduire au maximum les risques pour la faune et la flore en aval de la zone de travaux.

En ce qui concerne la zone Natura 2000 en aval (FR7301822 - Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste), vu son éloignement (plus de 13 km en aval) et la proportion du débit en jeu, aucune menace n'est à craindre.

6.2.1.4 Impacts sur les usages

Seule une gêne des usages de loisirs est à prévoir sur la durée des travaux (gêne sonore et visuelle) :

- pêche en rivière : les travaux interviendront en fin de période d'ouverture de la pêche (mars à septembre) ou bien après fermeture. La gêne sera donc réduite.
- chasse : les travaux interviendront en début de période d'ouverture de la chasse à tir (en 2015, la période d'ouverture en zone de montagne s'étend du 20 septembre au 29 février). La signalisation du chantier prévient les risques de sécurité publique. La gêne sonore restera limitée aux abords du barrage, avec une zone de chantier d'emprise limitée.
- randonnée pédestre, promenade : aucun sentier n'interfère avec le cours d'eau, la gêne sera donc minime.

Une signalisation sera mise en place, visible depuis le bord de route et depuis la rivière, pour signaler le danger et l'interdiction d'accès aux zones de chantier en rivière. L'AAPPMA locale et la fédération de pêche 65 seront contactées plusieurs jours avant le démarrage des travaux, pour information et diffusion si possible de ces informations auprès des pêcheurs (contacts listés § 6.4.1.1).

Il n'existe pas de prélèvement sensible pour l'eau potable dans l'Ourse de Sost, en aval du chantier.

6.2.1.5 Devenir des produits de démolition

Les déchets produits seront relativement homogènes, constitués de déchets de maçonnerie et de ferronnerie. Tous les déchets inertes de démolition extraits du lit de la rivière seront pris en charge par l'entrepreneur.

6.2.2 Impacts sur les facteurs physiques

6.2.2.1 Impacts hydrauliques

Toute centrale hydroélectrique implique le prélèvement d'une partie du débit du cours d'eau, turbinée puis restituée à 100% au milieu. Dans le cas de la centrale de Mauléon Barousse, l'eau est dérivée au niveau du barrage et transite sur environ 2km jusqu'à l'usine, par l'intermédiaire d'une conduite forcée. L'eau est restituée au cours d'eau en sortie de l'usine.

Sur le plan hydraulique, la pérennisation de la microcentrale implique :

- La pérennisation du barrage de prise et du plan d'eau sur l'Ourse de Sost, avec des modifications d'ouvrages dues à la mise en conformité environnementale du site sur le plan de la continuité écologique.
- Le maintien des conditions actuelles de débit dans le tronçon « court-circuité » (TCC).

Les ouvrages hydrauliques actuels sont décrits §5. Le plan du site dans sa configuration future, après remplacement du plan de grille et suppression de la passe à poissons existante, figure § 8.4.

6.2.2.2 Incidences sur l'hydrologie

L'article L214-18 du Code de l'Environnement, créé par la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques du 30 décembre 2006, réaffirme le 1/10^e du module comme référence minimale pour la définition du débit réservé. Il précise que :

- Ce débit minimal ne doit pas être inférieur au dixième du module du cours d'eau en aval immédiat ou au droit de l'ouvrage correspondant au débit moyen interannuel, évalué à partir des informations disponibles portant sur une période minimale de cinq années, ou au débit à l'amont immédiat de l'ouvrage, si celui-ci est inférieur.
- Pour les ouvrages existants à la date de promulgation de la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, les obligations qu'elle institue sont substituées, dès le renouvellement de leur concession ou autorisation et au plus tard le 1er janvier 2014.

Le débit réservé à la rivière doit être fixé au minimum à une valeur de 10% du module interannuel, soit 112 l/s pour l'Ourse de Sost à Esbareich.

Le débit réservé maintenu depuis la mise en service de la centrale il y a 35 ans est de 300 l/s, soit 27% du module. La proposition de la SHEMA est de conserver cette valeur, très supérieure au 1/10^e du module. Ce choix est argumenté dans le paragraphe 6.2.4.1. Cette valeur est notamment rendue compatible avec le fonctionnement de l'ouvrage de continuité piscicole.

Il est donc proposé de fixer un débit réservé à 0,3 m³/s (27% du module).

○ **Conséquences sur l'hydrologie dans le tronçon court-circuité (TCC)**

Le graphe suivant reconstitue les débits turbinés par l'usine par une analyse statistique, permettant de mesurer l'incidence sur le régime hydrologique du TCC.

Les débits journaliers de l'Ourse de Sost en amont de la prise d'eau sont reconstitués par extrapolation à partir des données de la station hydrométrique du Ger à Aspet (voir § 6.1.2.4), sur la période 1983 – 2015.

Les débits turbinables pour un débit réservé de 300 l/s sont reconstitués pour chaque jour de la période 1983-2015. Ce calcul permet de réaliser une étude statistique, analysant un peu plus de 30 cycles hydrologiques représentant des situations hydrologiques très diverses. **Cela permet de déterminer les débits caractéristiques du TCC : débits moyens mensuels, module, QMNA5. Deux situations sont comparées : l'état naturel et la situation influencée par le fonctionnement de la centrale.**

Méthode de calcul

Le calcul est théorique : on considère que débit turbinable = débit turbiné, sans prendre en compte les arrêts de l'usine liés aux différentes contraintes d'exploitation (crues, arrêts pour maintenance, etc...). Le calcul est le suivant (au pas de temps journalier) :

$$[\text{Débit turbiné}]_j = [\text{Débit du cours d'eau}]_j - \text{Débit réservé},$$

dans la limite du débit maximum turbinable.

Où :

$$\text{Débit réservé} = Q_{res} = 300 \text{ l/s}$$

$$\text{Débit max turbinable} = Q_{max} = 1600 \text{ l/s}$$

$$\text{Débit du cours d'eau} = Q_j$$

L'influence de la dérivation d'eau par la centrale est donc la suivante. La centrale est en fonctionnement quand $Q_j > [Q_{res} + Q_{armement}]$. Dans ce cas :

- $Q_{turbiné} = Q_j - Q_{min \text{ turbinable}}$ (dans la limite du $Q_{max \text{ turbinable}}$)
- $Q_{TCC} = Q_{res}$

Où :

$$Q_{TCC} = \text{débit du TCC}$$

$$Q_{minimum \text{ turbinable}} = 320 \text{ l/s}$$

Si $Q_j > Q_{max} + Q_{res}$, l'hydrologie du cours d'eau est telle qu'il y a déversement au-dessus du seuil. Ce débit déversé vient s'ajouter au débit réservé dans le TCC. Dans ce cas, $Q_{TCC} = Q_{res} + Q_{déversé \text{ au-dessus du seuil}}$.

Remarque : à l'inverse, pour une situation d'étiage, si $Q_j < Q_{res}$, $Q_{TCC} = Q_j$ (débit entrant dans le plan d'eau)

Régime hydrologique du tronçon court-circuité, reconstitué selon cette méthode :

- Débit moyen interannuel dans le TCC (module) : 530 l/s
- Débit moyen dérivé (calculé) : 590 l/s
- L'incidence de la centrale représente une baisse d'environ 50% de l'hydrologie moyenne interannuelle naturelle, sur les 2 km du tronçon de rivière court-circuité.

Cette incidence se répartit de façon homogène sur l'année, il n'y a pas de saisonnalité particulière de l'incidence :

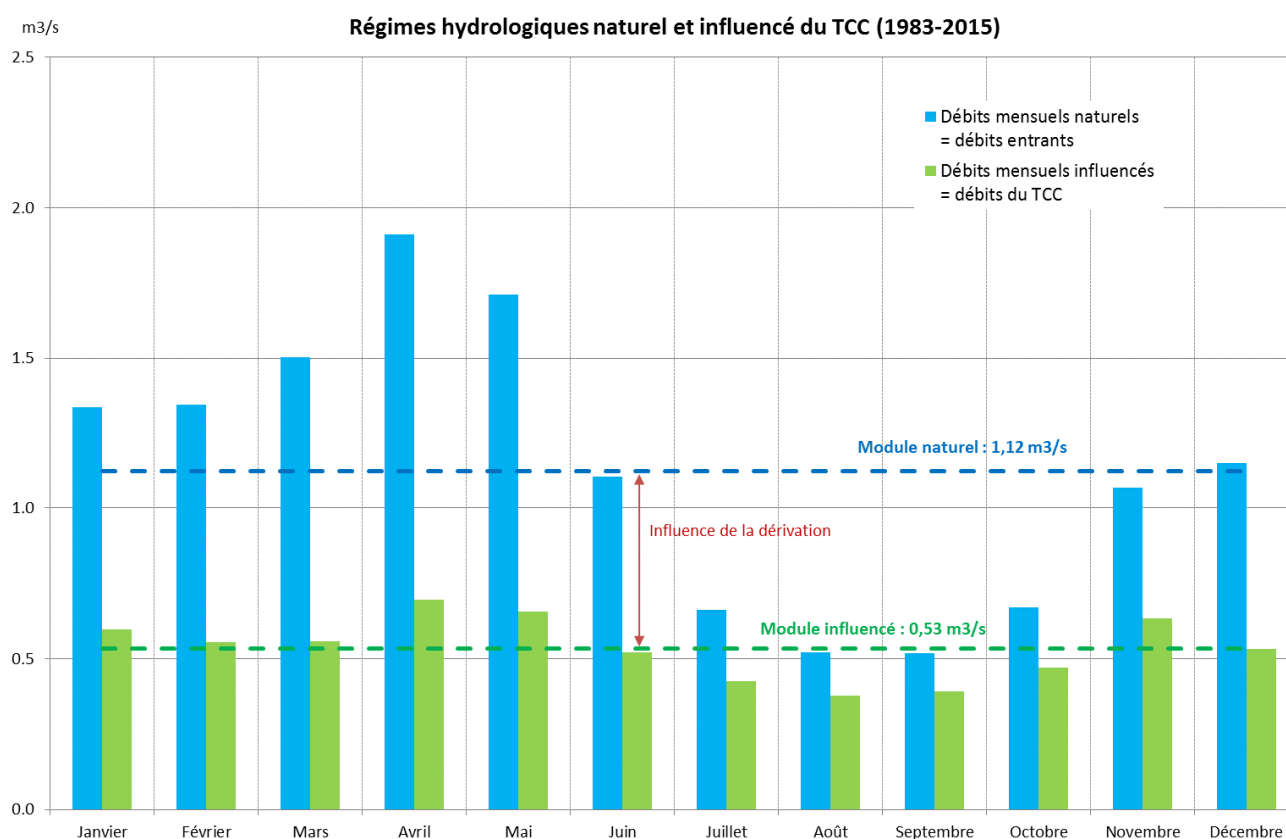


Figure 46. Régime hydrologique du TCC

	Régime naturel	Régime influencé <i>QR 0.3 m³/s</i>
Module	1.12	0.53
QMNA 5	0.28	0.28

Le graphe suivant évalue la durée cumulée des incidences sur l'année (courbe des débits classés reconstitués sur la période de référence, 1983-2015). La centrale turbine environ 58% du temps, réduisant le débit du TCC, qui se maintient au débit réservé environ 43 % du temps :

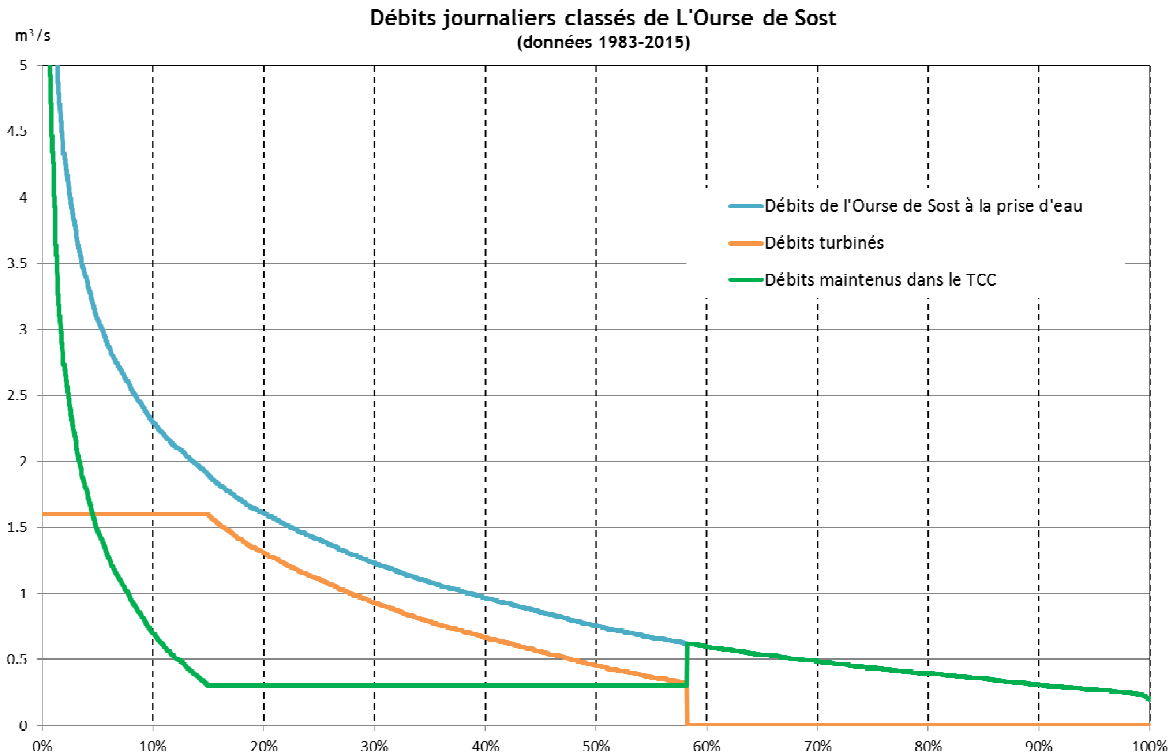


Figure 47 : Courbe des débits classés

○ Impacts sur l'hydrologie de crue

Le barrage est constitué d'un seuil mobile (longueur déversante : 5.65m), qui s'abaisse en crue pour préserver l'installation. De ce fait le barrage est quasi transparent sur l'écoulement (pas d'effet écrêteur). Les modifications apportées sur le barrage (suppression de la passe à poissons existante) ne génèrent aucun impact, dans la mesure où la longueur de déversement totale reste inchangée.

6.2.2.3 Incidences sur la qualité physico-chimique de l'eau

La centrale actuelle ne génère ni ne générera aucun rejet d'effluents ; **il n'a pas d'incidence polluante.**

Dans le TCC, l'impact est minime. Sur ce tronçon de 2km (20% du linéaire de l'Ourse de Sost), la réduction de débit réduit l'acceptabilité de la rivière vis-à-vis de rejets polluants, mais au vu de l'absence de rejet quelconque cela n'est pas de nature à dégrader la qualité des eaux.

6.2.2.4 Incidences sur le transport sédimentaire

La continuité sédimentaire s'appréhende nécessairement à l'échelle de la vallée de la Barousse. L'expertise spécifique de la granulométrie du TCC montre que les substrats peuvent être considérés comme bien diversifiés. Les conditions de débit sont propices, puisque la puissance spécifique du cours d'eau est estimée forte à très forte (voir expertise Ecogéa). Cette situation d'équilibre traduit l'absence d'impact du fonctionnement de la centrale et du débit réservé depuis sa mise en service au début des années 80.

Notamment, en période de crue, l'abaissement du seuil mobile de 5.65m de large au niveau du barrage permet de réduire à minima l'impact du barrage sur le transit des matériaux fins et grossiers.

6.2.3 Impacts sur les facteurs humains

6.2.3.1 Cohérence avec les politiques énergétiques

La pérennisation de la centrale hydroélectrique s'inscrit dans un objectif de poursuite de la production d'énergie hydraulique et d'intégration des enjeux environnementaux, à la croisée de la prise en compte de deux Directives européennes :

- La directive cadre sur l'Eau, sur les aspects environnementaux et notamment piscicoles (débit réservé, continuité écologique et sédimentaire)
- La directive relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables (Directive 2009/28/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 avril 2009).

La Directive « Energie renouvelables » a été traduite au niveau national par le Plan d'action national en faveur des énergies renouvelables (période 2009-2020). Celui-ci prévoit d'augmenter la part d'énergie produite à partir de sources renouvelables, dans la consommation d'énergie finale brute en 2020, de 9,6% à 23 %.

Le Plan d'action National met en avant le potentiel du développement de la production d'énergie hydraulique dans la contribution à cet effort. Notamment, en page 95 :

« § 5.1 : Contribution totale prévue de chaque technologie de production d'énergie à partir de sources renouvelables à la réalisation des objectifs contraignants de 2020 et trajectoire indicative pour les parts, dans les secteurs de l'électricité, du chauffage et du refroidissement et des transports, de l'énergie produite à partir de sources renouvelables :

« En ce qui concerne la production d'électricité renouvelable, l'hydraulique reste en 2020 le principal contributeur avec une production annuelle de 66 000 GWh, dont une grande partie pour la gestion de la pointe de consommation journalière. L'éolien est le second contributeur avec une production annuelle de 57 000 GWh. Ces deux énergies représentent plus de 80% de la production d'électricité renouvelable en 2020, la biomasse et l'énergie solaire ne représentant respectivement que 10% et 5% de la production d'électricité renouvelable. »

Ces objectifs sont renforcés au niveau régional par le SRCAE Midi-Pyrénées (Schéma Régional Climat, Air, Energie).

Cette activité dégage en moyenne annuelle 2,97 GWh d'électricité d'origine renouvelable, soit la consommation annuelle de 405 ménages français. Cette production d'électricité d'origine renouvelable permet d'éviter le rejet dans l'atmosphère d'environ 1 485 de tonnes de CO₂ par an (source : document ADEME – RTE octobre 2007).

La pérennisation de la centrale hydroélectrique de Mauléon Barousse répond aux objectifs de la Directive « Energie renouvelables », du Plan d'action national en faveur des énergies renouvelables (période 2009-2020) et du SRCAE.

6.2.3.2 Impact sur l'emploi

Cette activité maintient plusieurs emplois indirects. Elle permet ainsi le maintien du tissu économique local en confiant la maintenance et les travaux nécessaires à des entreprises locales.

6.2.3.3 Impact financier

L'installation hydroélectrique dégage un chiffre d'affaires moyen de 165 k€ sur 12 ans.

6.2.3.4 Incidences sur les prélèvements et rejets dans le TCC et le plan d'eau

En l'absence d'usage dans le TCC, aucun impact n'est recensé, ni à prévoir dans le cadre de la pérennisation de la centrale.

6.2.3.5 Incidences sur les activités de loisirs

En l'absence d'usage dans le TCC, aucun impact n'est recensé, ni à prévoir dans le cadre de la pérennisation de la centrale. La présence du barrage et le fonctionnement de la centrale induisent une gêne mineure pour la pratique de la pêche ou de la chasse, puisque les ouvrages n'ont aucun impact sur l'accès à la rivière et que l'incidence sonore des locaux techniques est confirmée comme minime.

6.2.3.6 Impact sur le paysage

Le barrage en maçonnerie et le bâtiment de pierre de l'usine se sont intégrés dans le patrimoine bâti de la vallée de l'Ourse depuis plus de trente ans. Les modifications d'ouvrages prévues sur le barrage (remplacement du plan de grille actuel par un plan de grille conforme du point de vue environnemental) restent mineures, et ne sont pas de nature à modifier l'ambiance générale du site.

L'installation hydroélectrique n'interfère avec aucun site inscrit, classé, ou monument historique.

6.2.3.7 Impact sur la santé et nuisances olfactives

Sans objet

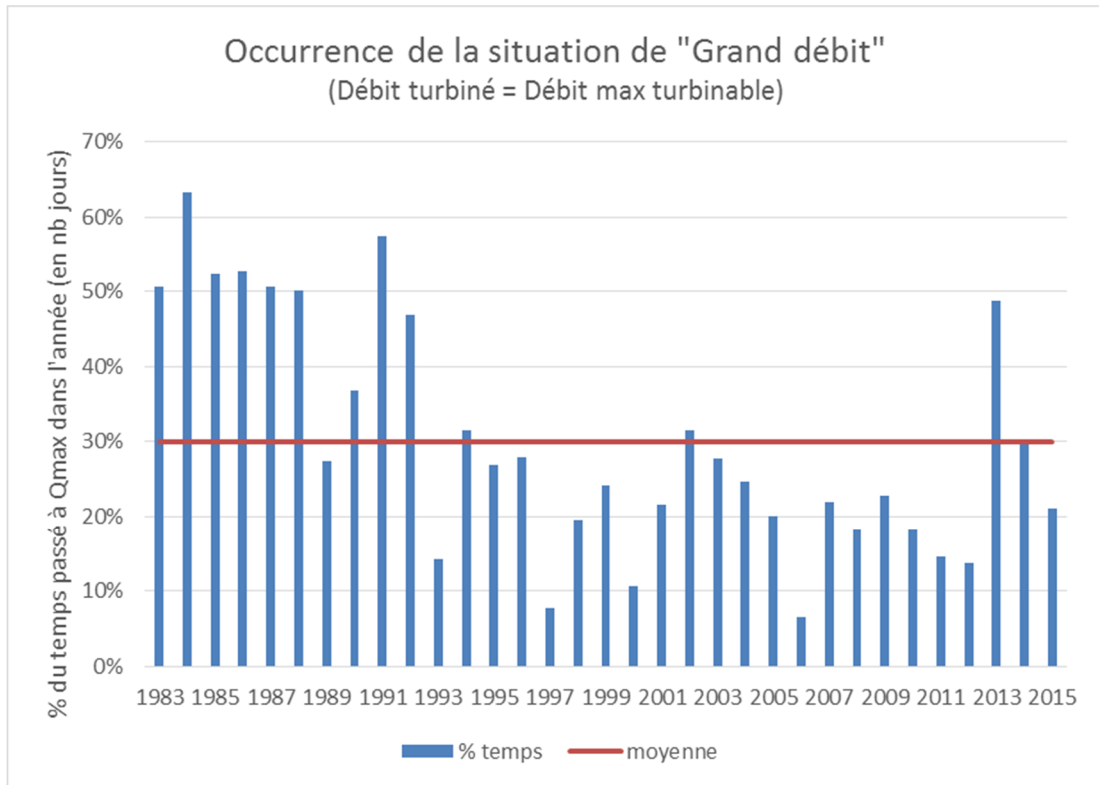
6.2.3.8 Impact sonore

Une étude acoustique spécifique a été réalisée sur le site en décembre 2015 conformément aux normes et protocole réglementaire défini par les textes (arrêté du 26 janvier 2007 relatif à la limitation des bruits générés dans l'environnement par les Installations électriques et décret 2006-1099 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage).

Le protocole d'expertise comprenait l'installation de microphones aux 3 points de voisinage et consistait à procéder à des enregistrements de bruits turbine à l'arrêt et turbine en fonctionnement. L'incidence sonore de la centrale hydroélectrique a été mesurée selon différentes situations :

- Période diurne / période nocturne
- Fonctionnement de la centrale pour 2 situations de débits (de puissance de production), mesurées le jour du relevé acoustique:
 - o « petit débit » : fonctionnement de la centrale à puissance 450kW
 - o « grand débit » : fonctionnement au débit maximum turbinable (puissance maximale 1600 kW).

Comme l'explique le § 6.2.2.2, le débit moyen turbiné (590 l/s) est bien inférieur au débit maximum turbinable (1600l/s). La situation la plus représentative du fonctionnement de la centrale est donc celle du « petit débit ». La situation « grand débit » est plus rare ; elle n'est atteinte que 30% du temps en moyenne, sur la période 1983-2015 :



Sur la période plus récente 1993-2015, qui traduit mieux les conditions de gestion actuelles de la centrale, cette moyenne est même plutôt de 22% du temps.

Le tableau suivant présente la synthèse des conformités par rapport aux contraintes sonores réglementaires, au droit des 3 voisinages étudiés dans les environs de la centrale :

Figure 1. Emplacements des points de mesure



Grand Débit	VOISINAGE 1		VOISINAGE 2		VOISINAGE 3	
	JOUR	NUIT	JOUR	NUIT	JOUR	NUIT
Conformité niveau sonore global	C	NC e=3.2dBA>3	C	C	C	C
Conformité sur bandes de fréquences 125 – 4000 Hz	NC 125Hz e=9dB > 7	NC 125 Hz e=12dB > 7 250 Hz e=9dB > 7	C	C	C	C

Petit Débit	VOISINAGE 1		VOISINAGE 2		VOISINAGE 3	
	JOUR	NUIT	JOUR	NUIT	JOUR	NUIT
Conformité niveau sonore global	C	*	C	*	C	*
Conformité sur bandes de fréquences 125 – 4000 Hz	C	*	C	*	C	*

* Mode de fonctionnement "Petit Débit" non analysé en période nocturne.

Nota : Lors de l'expertise réglementaire, il n'a pas été possible de faire de relevé petit débit de nuit pour cause de manque d'eau.

Les valeurs d'émergence mesurées traduisent une situation conforme aux seuils réglementaires lorsque la centrale fonctionne au débit moyen turbiné. En situation de puissance maximum turbinable, la valeur d'émergence apparaît conforme pour 2 des 3 voisinages étudiés, mais pas pour le voisinage 1, le plus proche de la centrale, où une gêne spécifique est mise en évidence. Elle concerne uniquement les basses fréquences pour le jour, et est plus globale la nuit.

Les pistes de mesures visant à réduire cette incidence sont présentées § 6.4.6.

6.2.3.9 Incidences sur la sécurité du site, sur la sécurité et la sûreté des ouvrages hydrauliques

Le risque de rupture des barrages et ouvrages assimilés est caractérisé par la réglementation au travers d'un classement en 3 catégories de barrages, sur des critères identifiés par l'article R214-112 du Code de l'Environnement. Le barrage de la centrale de Mauléon-Barousse se situe sous les seuils les plus bas ; il n'est pas concerné par ce classement (voir justification par calcul § 6.1.3.36.1.3.1).

Aucune modification ne sera apportée aux dimensions du barrage ou du plan d'eau dans le cadre de la pérennisation de la centrale.

La sécurisation du site est assurée : une enceinte clôturée cerne la prise d'eau et ses installations techniques, interdites d'accès au public. En rive gauche, le muret bordant la route départementale et la hauteur de berge à cet endroit empêche ou rend difficile l'accès du public à la rivière.

L'usine (bâtiment fermé) et maintenue en très bon état général, et également interdite d'accès au public. Un escalier d'accès à la vanne de sortie est fermé par un portail.



Figure 48 – Sécurisation actuelle de la prise d'eau vis-à-vis du public



Figure 49 - Mise en sécurité en niveau du bâtiment de l'usine

6.2.3.10 Impacts sur la vulnérabilité aux inondations

En l'absence de PPRN, la vulnérabilité aux inondations n'a pas été caractérisée dans la vallée. Voir §6.2.2.2 sur les incidences du barrage sur l'hydrologie de crue.

6.2.4 Impacts sur les facteurs biologiques

6.2.4.1 Justification de la valeur de débit réservé proposée au vu des potentialités piscicoles du site

Ci-dessous sont présentées les conclusions de l'étude ECOGEA "Caractérisation des habitats piscicoles de l'Ourse de Sost" (voir étude complète en annexe, §6.7) :

L'Ourse de Sost est un cours d'eau caractéristique du piémont Pyrénéen. Son régime pluvio-nival, la géologie et la topographie de son bassin versant assurent une activité morphologique significative notamment au travers du transport solide.

Dans la zone étudiée, le cours d'eau traverse très majoritairement une zone forestière. Les berges sont peu artificialisées à l'exception du secteur en amont de la prise d'eau (mur de soutènement de la route) et en aval de l'usine (talus de la route). Les successions de faciès d'écoulement sont caractéristiques des tronçons de type gorge et montagnard que la rivière traverse dans l'emprise de l'aménagement.

Les obstacles naturels sont assez nombreux notamment dans le tronçon court-circuité puisque 13 cascades et/ou rapides ont été dénombrés dont 3 constituant des barrières totales à la montaison de la truite commune.

Les substrats sont bien diversifiés sur l'ensemble des stations étudiées avec 9 à 12 classes granulométriques différentes. Les zones favorables à la reproduction de la truite (plages de graviers/petits galets) sont présentes dans toutes les stations avec des couvertures moyennes à fortes notamment dans le tronçon court-circuité.

Les conditions hydrauliques observées pour un débit proche de l'étiage quinquennal (valeur inférieure au débit réservé du tronçon court-circuité) restent diversifiées avec l'alternance de zones profondes et de zones à faible tirants d'eau ainsi que des vitesses variant de 0 à 55 cm/s.

Les habitats piscicoles sont bien diversifiés sur l'ensemble du secteur d'étude. Tous les habitats nécessaires au cycle biologique de la truite sont présents sur toutes les stations étudiées. Le potentiel d'accueil pour les truites adultes varient selon les stations de 16 à 19% de la surface mouillée soit une situation moyenne tout à fait conforme au potentiel d'une rivière de piémont Pyrénéen.

Dans le tronçon court-circuité, la morphologie du lit est très peu modifiée et la qualité des habitats est directement liée aux valeurs des débits d'étiage naturels du cours d'eau.

Ces conclusions confirment que la valeur actuelle du débit réservé (300 l/s) est compatible avec le maintien des habitats piscicoles dans le tronçon court-circuité.

Le pétitionnaire propose donc de poursuivre l'activité de production hydroélectrique avec un débit réservé à la prise d'eau de 300 l/s.

6.2.4.2 Incidences sur la continuité piscicole

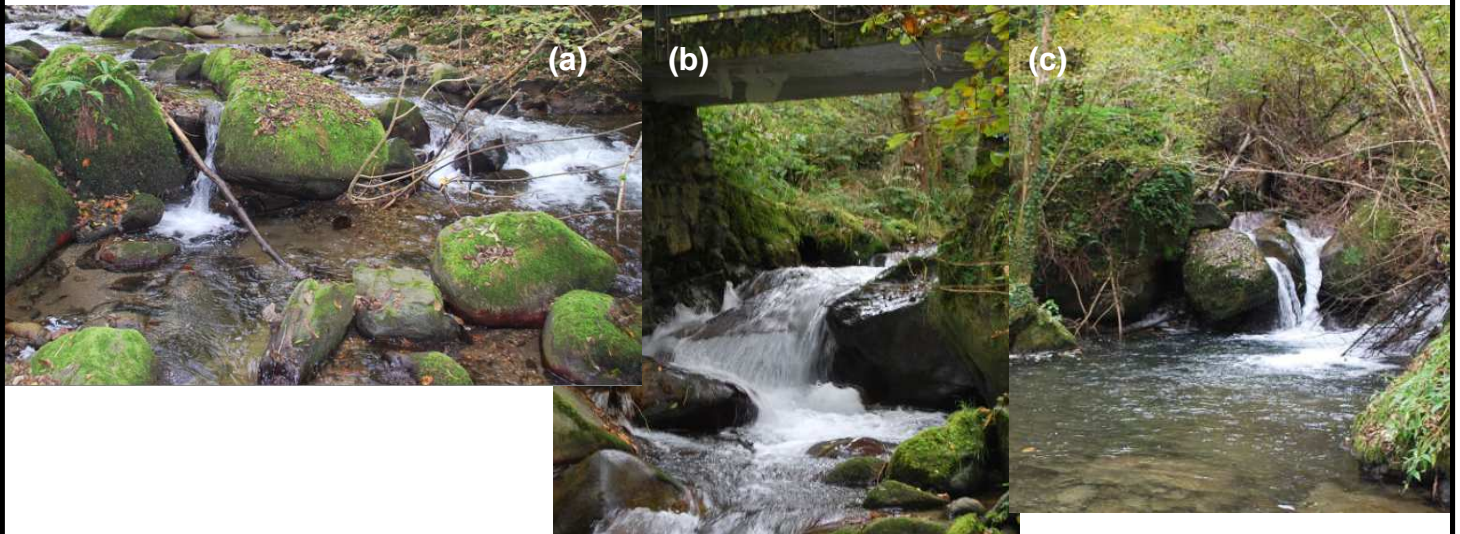
Montaison

La société ECOGEA a réalisé un diagnostic hydromorphologique du secteur concerné par l'aménagement de Mauléon-Barousse. Les résultats sont fournis dans le rapport E151229, disponible en annexe. Ci-dessous est reproduit le paragraphe concernant la franchissabilité naturelle du cours d'eau sur le secteur.

Plusieurs obstacles naturels ont été relevés sur le linéaire de la rivière. Il s'agit de cascades et/ou de rapides très pentus.

En amont de la prise d'eau, 3 cascades de hauteur variant entre 0.5 et 0.8 m (barrières à impact significatif (ICE: 0.66)) ont été recensées. Dans le TCC, 13 cascades et/ou rapides de hauteurs variant entre 0.6 et 2,5 m ont été décrites avec :

- 7 barrières à impact significatif (ICE : 0.66),
- 3 barrières à impact majeur (ICE : 0.33)
- 3 barrières totales (ICE : 0).



Photos 7, 8 et 9 : Barrières à impact significatif (a), majeur (b) et total (c).

La densité d'obstacles naturels est de l'ordre de 8 par km de rivière. La libre circulation des truites est donc très limitée dans le tronçon court-circuité et immédiatement en amont de la prise d'eau.

Conclusion :

Les obstacles naturels sont assez nombreux notamment dans le tronçon court-circuité puisque 13 cascades et/ou rapides ont été dénombrés dont 3 constituant des barrières totales à la montaison de la truite commune.

Dans ce contexte, la prise d'eau n'a pas d'incidence sur continuité piscicole à la montaison.

Dévalaison

L'Ourse de Sost, au droit de l'ouvrage, n'est pas classée, ni en liste 1 ni en liste 2. Aucune espèce cible n'est donc officiellement mentionnée. Néanmoins, l'Ourse de Sost est un cours d'eau à Truite Fario, qui la seule espèce migratrice à prendre en compte ici, élément confirmé par les pêches d'inventaire.

Actuellement, la prise d'eau est équipée d'un plan de grilles fines (entrefer 30 mm), quasi vertical, et non muni d'exutoire de dévalaison.



Figure 50 – Prise d'eau actuelle : pré-grilles et plan de grilles fines

Ce plan de grilles n'offre qu'une barrière physique limitée à l'entrée des poissons dans la chambre d'eau, d'autant plus qu'aucun guidage spécifique ni aucun exutoire de dévalaison n'est présent (hormis la passe à poissons en rive gauche).

Il sera nécessaire d'améliorer les conditions de dévalaison au niveau de la prise d'eau. Les propositions du pétitionnaire sont présentées au paragraphe 6.4.2.2.

6.2.4.3 Incidences globales sur la faune et la flore aquatiques et rivulaires

Comme le montre les diverses données et analyses présentées dans la partie état des lieux, les incidences sur la faune et la flore apparaissent minimes. D'un point de vue habitat piscicole la valeur de débit réservé (actuelle et projetée) fixée à 27 % du module permet le maintien d'une bonne qualité d'habitat. La population piscicole échantillonnée apparaît faible, mais cela peut être mis en lien avec les phénomènes hydrologiques des dernières années. En effet, même en aval de la restitution, la population n'apparaît pas en meilleure condition. De plus, la situation légèrement meilleure en amont s'explique par la présence de la zone de plateau (aux abords

du village de Sost) qui possède une morphologie plus propice aux Truites. Cependant la mise en place d'une dévalaison efficace va permettre une avalaison des poissons du plateau vers le reste du cours d'eau, ce qui peut améliorer la densité de la population en aval.

Concernant les macro-invertébrés benthiques, les trois IBGN réalisés montrent un état de peuplement similaire entre les trois stations et une qualité (selon les termes de la DCE) jugée très bonne. Les conditions du cours d'eau pour ce compartiment semblent alors convenir au développement de la communauté benthique.

Pour la faune mammalienne, les Loutres semblent présentes plus en aval, leurs présences va ici être conditionnée à la présence et à la quantité de proie, donc à la communauté piscicole en place. Pour le Desman, c'est également la présence de proie (macro-invertébrés benthique) qui va conditionner en partie sa présence. Dans ce contexte la prise d'eau n'a qu'une incidence modérée, en effet comme cela est dit précédemment, les communautés de proie sont peu touchées par la présence de la prise d'eau.

Au niveau de la flore, celle-ci est plus liée au contexte forestier comme cela a été dit précédemment. Le maintien d'un débit minimum permet le maintien de la végétation. De plus, l'impact principal, notamment sur les mégaphorbiaie, est plus lié à la présence d'espèce exotique envahissante étouffant la végétation spontanée.

6.2.4.4 Impacts spécifiques sur les habitats et les espèces floristiques d'intérêt communautaire (Natura 2000), et sur le réseau de sites Natura 2000

La zone d'étude n'est pas concernée par un site Natura 2000.

Le site Natura 2000 en aval (FR7301822 - Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste) se situe bien en aval de la restitution des turbinée. Aucun impact n'est donc engendré.

6.3 COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE, PGRI, SAGE ET CONTRIBUTION AUX OBJECTIFS DE QUALITE ET DE GESTION EQUILIBREE ET DURABLE DE LA RESSOURCE EN EAU

6.3.1 Compatibilité avec le SDAGE

Le **SDAGE** (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) est un des deux outils créé par la loi sur l'eau de janvier 1992. Le SDAGE fixe pour chaque bassin hydrographique 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.

Le SDAGE Adour-Garonne 2016-2021, approuvé en décembre 2015 définit notamment 8 dispositions avec lesquelles les activités hydroélectriques doivent être compatibles.

Le projet d'augmentation de puissance de l'installation du Moulin du Breuil est compatible avec ces dispositions du SDAGE. L'analyse est détaillée dans le tableau ci-dessous.

Dispositions du SDAGE	Analyse de la compatibilité du projet d'augmentation de puissance
C16 - Optimiser les réserves hydroélectriques ou dédiées aux autres usages	Sans objet Aucun stock d'eau réalisé dans la retenue, pas de pratique d'éclusées par l'exploitant
D1 - Equilibrer le développement de la production hydroélectrique et la préservation des milieux aquatiques	Compatible avec le principe défini par cette disposition : « <i>sont préférés l'optimisation des aménagements hydroélectriques existants ou l'équipement d'ouvrages existants</i> »
D4 - Diagnostiquer et réduire l'impact des éclusées et variations artificielles de débits	Sans objet (L'installation hydroélectrique de Mauléon Barousse ne fonctionne pas par éclusées)
D5 - Fixation, réévaluation et ajustement du débit minimal en aval des ouvrages	Compatible <ul style="list-style-type: none"> - Le projet de pérennisation de la centrale se fait dans le respect du débit réservé. Il s'accompagne d'une expertise fournie par le maître d'ouvrage qui confirme la pertinence de la valeur de débit réservé existante et qui respecte la valeur minimum du 1/10^e du module. - Prise en compte de la contribution de l'ouvrage et de sa gestion à l'atteinte des objectifs de bon état ou de bon potentiel écologique
D7 - Préparer les vidanges en concertation	Compatible, reste peu concerné (zone de remous d'emprise et de volume très limitée)
D8 - Améliorer les connaissances des cours d'eau à déficit sédimentaire	Sans objet La cartographie déterminant l'application de la disposition (évaluation des sédiments stockés dans les retenues) n'est pas disponible au moment du dépôt du dossier.
D9 - Améliorer la gestion du stockage des matériaux dans les retenues pour favoriser le transport naturel des sédiments des cours d'eau	Sans objet Idem. Présence d'un ouvrage de dégravage sur le barrage de prise d'eau. Le pétitionnaire suivra les prescriptions futures définies par l'autorité environnementale.
D20 - Mettre en oeuvre les mesures nécessaires à la restauration de la continuité écologique	Compatible <ul style="list-style-type: none"> - Mise en conformité environnementale prévue dans le cadre du renouvellement d'autorisation. - Contrôle et entretien régulier du dispositif de dévalaison, pour assurer son efficacité et garantir le respect du débit

	réservé.
D27 - Préserver les milieux aquatiques et humides à forts enjeux environnementaux	Sans objet L'Ourse de Sost n'est pas définie comme « milieu aquatique à forts enjeux environnementaux »
D29 - Préserver les zones majeures de reproduction de certaines espèces et D34 - Préserver et restaurer les zones de reproduction des espèces amphihalines	Compatible L'arrêté départemental relatif aux frayères a été pris en compte dans l'analyse des incidences du projet.
D33 - Pour les migrateurs amphihalins, préserver et restaurer la continuité écologique et interdire la construction de tout nouvel obstacle	Sans objet L'Ourse de Sost n'est pas définie en liste 2 au titre de l'article L.214-14-I du Code de l'Environnement.

6.3.2 Compatibilité avec le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) Adour Garonne

Le PGRI est l'équivalent du SDAGE pour la gestion du risque d'inondation ; une politique de bassin pour planifier l'action visant à « ne plus subir, anticiper et organiser » comme le rappelle son sous-titre.

Dans un rapport de compatibilité, le PGRI a une portée directe : » En application de l'article L.566-7 et L.562-1 du code de l'environnement : sur les programmes et décisions administratives dans le domaine de l'eau, ainsi que les plans de prévention du risque d'inondation PPRI. Ces documents doivent être compatibles ou rendus compatibles avec les dispositions du PGRI.

Les travaux et installations en rivière comme les centrales hydroélectriques sont particulièrement concernées par 2 dispositions :

Objectif stratégique du PGRI	Disposition	Implications pour le projet
Objectif stratégique n°4 : Aménager durablement les territoires par une meilleure prise en compte des risques d'inondations dans le but de réduire leur vulnérabilité	Disposition D.4.10 (communes au SDAGE) : Pour les projets d'aménagement présentant un obstacle à l'écoulement des eaux (remblais, digues, constructions...), l'autorité administrative évalue notamment, via des études hydrologiques ou hydrauliques, fournies par le porteur de projet : les impacts potentiels et cumulés, la qualité et l'efficacité des mesures compensatoires identifiées.	Compatible L'installation hydroélectrique et ses ouvrages sont existants. Les équipements nouveaux prévus ne génèrent par nature aucun impact aggravant (plan de grille dans le canal d'aménée en partie immergé)
Objectif stratégique N° 5	D.5.8. Les travaux ponctuels en rivière (protection de berges, modification du lit mineur, enlèvement d'embâcles et de sédiments) au-delà de l'entretien courant des cours d'eau réalisé par le propriétaire, ou les travaux ponctuels sur le littoral (ex : création de digues, enrochements de stabilisation	Non concerné Pas de travaux de protection de berges ni de modification du lit prévus

<p>Gérer les capacités d'écoulement et restaurer les zones d'expansion des crues pour ralentir les écoulements</p>	<p>du trait de côte), soumis à procédure d'autorisation ou de déclaration (cf article R214-1 du code de l'environnement pour avoir la liste précise des opérations concernées), sont justifiées par une analyse morphodynamique réalisée à l'échelle du cours d'eau, du tronçon de cours d'eau ou par une analyse des régimes hydrosédimentaires pour le littoral</p>	
	<p>5.7 Gérer les déchets flottants : Dans le cadre des SAGE, des contrats de rivière ou des plans de gestion des cours d'eau, des programmes de gestion des déchets flottants sont définis, si nécessaire, par cours d'eau ou bassin versant. Ces programmes identifient la nature, les volumes des déchets concernés et leur origine, ainsi que les ouvrages hydrauliques susceptibles d'assurer leur récupération. Ils définissent, en concertation avec les acteurs concernés, les mesures prioritaires de prévention éventuelles, les modalités de récupération, de traitement ou de valorisation de ces déchets. Ils contribuent à réduire le risque de mobilisation de ces déchets lors des crues, inondations ou submersion. Ils développent à cet effet des campagnes d'information à destination des riverains et des collectivités. Des démarches similaires au travers d'actions spécifiques sont favorisées et engagées sur le littoral</p>	<p>Participe favorablement à une disposition qui ne vise pas spécifiquement les travaux ou installations en rivière</p> <p>La gestion des embâcles assurée après une crue par le gestionnaire de la centrale (pour des raisons de maintenance et de préservation de ses ouvrages de prise) participe à la gestion des déchets flottants.</p>

6.3.3 Compatibilité avec le SAGE

Néant (pas de SAGE en élaboration ou approuvé sur ce territoire).

6.3.4 Contribution à la réalisation de l'objectif de gestion équilibrée et durable de la ressource en eau

L'ensemble des mesures environnementales intégrées dans le fonctionnement de l'installation hydroélectrique répondent pleinement à cet objectif, précisé et détaillé par l'article L211-1 du Code de l'Environnement. Notamment, l'exploitation et la gestion de l'installation hydroélectrique :

- S'inscrit dans l'objectif I. de cet article, qui visent notamment à assurer :
 - 4° Le développement, la mobilisation, la création et la protection de la ressource en eau ;
 - 5° La valorisation de l'eau comme ressource économique et, en particulier, pour le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable** ainsi que la répartition de cette ressource ;
 - 6° La promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau.

- Prend en compte les objectifs cités au II. :
 - o de satisfaction « des exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population ».
 - o de conciliation lors des travaux :
 - « 1° De la vie biologique du milieu récepteur, et spécialement de la faune piscicole et conchylicole ;
 - 2° De la conservation et du libre écoulement des eaux et de la protection contre les inondations ;
 - 3° De l'agriculture, des pêches et des cultures marines, de la pêche en eau douce, de l'industrie, de la production d'énergie, en particulier pour assurer la sécurité du système électrique, des transports, du tourisme, de la protection des sites, des loisirs et des sports nautiques ainsi que de toutes autres activités humaines légalement exercées. »

6.3.5 Compatibilité avec les objectifs de qualité du cours d'eau

Les aménagements visés par cette étude sont situés sur la masse d'eau "FRFRR572_2 - L'Ourse de Sost", considérée en bon état écologique. La prise d'eau et l'usine étant en fonctionnement, l'activité ne dégrade pas la qualité des eaux visées par la DCE.

Les installations hydroélectrique sont compatible avec l'objectif de bon état DCE de la masse d'eau : les ouvrages existants représentent une pression peu impactante et aucun impact aggravant n'est à prévoir. Au contraire, les améliorations environnementales qui seront apportées (restauration de la franchissabilité piscicole) concourent à atteindre ces objectifs.

Les pressions induites par l'installation hydroélectrique, à l'échelle de la masse d'eau, est caractérisé de façon détaillée ci-dessous selon les indicateurs de pression anthropiques définis par l'annexe 14 de l'arrêté du 7 août 2015, établissant le programme de surveillance de l'état des eaux. L'analyse confirme que la pression individuelle du projet est non significative à l'échelle de la masse d'eau.

		Niveau de pression évalué imputable à l'installation hydroélectrique de Mauléon-Barousse	
		Qualification	Justifications
Pollution toxique		Nul	sans objet : aucun rejet
Pollution urbaine ou domestique		Nul	sans objet : aucun rejet
Eutrophisation		Nul	sans objet
Modifications du régime hydrologique	Eclusées	Nul	Pas de fonctionnement par éclusées
	Débit réservé	Peu impactant	Débit réservé égal à 27% du module : il est supérieur au QMNA5
	Prélèvements en étiage	Nul	Pas de prélèvement net (restitution de 100% des eaux turbinées)
Modifications morphologiques	Ralentissement des écoulements	Nul	Longueur de la zone de remous (plan d'eau) < 10 % du linéaire de la masse d'eau, au sens de l'annexe 14, l'impact est considéré absent à l'échelle de la masse d'eau.
	Modifications « lourdes » (« aménagements lourds de type chenalisation »)	Nul	Aucun aménagement de ce type dans le cadre de l'opération
	Travaux « légers » Concerne les tronçons ayant subi sur une portion importante de leur longueur des interventions « légères », ou des aménagements localisés ; Entrent dans cette catégorie : -les interventions ne modifiant pas la sinuosité, le profil en long et en travers ; -les protections de berges sans endiguement (sur un seul côté) ; -la stabilisation, l'entretien sévère et « brutal ».	Nul	Au sens de l'annexe 14, l'impact est considéré absent à l'échelle de la masse d'eau si le linéaire total modifié sur le tronçon est < 10%.
	Occupation du fond de vallée	Nul	Pas d'impact de l'installation sur l'occupation du sol dans le fond de vallée.
	Sédimentation anormale Sédimentation, colmatage (éléments fins dus à l'érosion agricole)	Nul	Sans objet

6.4 MESURES CORRECTIVES PROPOSEES

6.4.1 Mesures de précaution prévues en phase chantier

Elles sont conformes aux prescriptions de l'arrêté ministériel du 11 septembre 2015.

6.4.1.1 Prise en compte du risque de crue durant le chantier

Le risque est minimisé par l'intervention en période de basses eaux. Il n'existe pas de station hydrologique Vigicrue sur l'Ourse de Sost. La situation sera suivie à partir de la station hydrologique du Ger, dans les jours précédents les travaux et pendant les travaux. Si le niveau de vigilance jaune, orange ou rouge est atteint, les travaux seront reportés ou suspendus, et le lit mineur évacué. De cette façon seront assurées :

- la mise en sécurité des personnes intervenantes, du matériel et des engins de chantier,
- la prévention de tout risque d'emportement du matériel susceptible de représenter un danger vis-à-vis de la sécurité publique en aval.

La totalité du débit de crue surviendra au-dessus de la crête du barrage. Une revanche de 1 m est prévue sur la hauteur des batardeaux pour la protection du chantier.

Les services de l'Etat (notamment DREAL, DDT) seront prévenus quelques jours à l'avance du démarrage des travaux et pourront donner leur avis quant au risque prévisionnel de crue.

6.4.1.2 Surveillance des incidences sur la qualité de l'eau en phase chantier

Un éventuel suivi de la qualité des eaux restituées à l'aval pendant l'opération sera précisé avec la DDT et l'ONEMA, avec qui le protocole en sera alors détaillé. Il pourra porter sur les paramètres Oxygène dissous et MES (turbidité).

6.4.1.3 Pêches de sauvegarde

Pour les zones mises à sec grâce aux batardeaux, pour éviter toute mortalité piscicole, des pêches de sauvegarde seront réalisées si le service instructeur le juge nécessaire. Le cas échéant, le protocole en sera prévu avec l'ONEMA, qui sera prévenu plusieurs jours à l'avance de la date de pêche prévue. L'AAPPMA locale (Pêcheurs Baroussais) sera également avertie de ces pêches plusieurs jours à l'avance. Les poissons capturés pourront être remis plus en aval ou plus en amont, dans des conditions hydrologiques et d'habitat favorables.

6.4.1.4 Gestion post-travaux de la rive et des berges

Au droit du chantier, les berges sont artificielles : mur de soutènement de la RD22 en rive gauche, local de prise d'eau en rive droite. L'intervention des engins de chantier se feront depuis ces 2 berges au moyen d'une pelle mécanique et d'une grue ; aucune dégradation morphologique ni débroussaillage n'est nécessaire. Les abords du cours d'eau seront nettoyés en fin de chantier.

6.4.1.5 *Compte-rendu de chantier*

Conformément à l'arrêté ministériel du 11/09/2015, la SHEM établira un **compte-rendu de chantier**, gardé à disposition des services de police de l'eau. Il permettra de faire le bilan environnemental du déroulement du chantier : écarts entre la réalisation et les prescriptions, raisons de ces écarts, mesures prises en réponse et effets estimés.

6.4.1.6 *Moyens d'intervention en cas d'incident en phase chantier*

L'entreprise et le maître d'ouvrage préviennent l'ensemble des acteurs suivants :

Structure	Tel et/ou courriel
Entreprises de travaux intervenant	
SHEM	1 Rue Louis Renault - BP 13383, 31133 BALMA Cedex Réfèrent : Chef du groupement d'EGET Tel : 05 62 39 66 40
Services de secours	
Gendarmerie nationale de Bagnères de Luchon	Rue Clément Ader 31110 Bagnères-de-Luchon 05 61 79 00 17
Centre de secours	18
Services de l'état	
DREAL MIDI Pyrénées	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, Midi-Pyrénées Cité administrative Bât. G 1 rue de la cité administrative CS 80002 31074 Toulouse Cedex 9 tél. accueil : 05 61 58 50 00
Service de Police de l'Eau (DDT – Délégation 65)	DDT des Hautes-Pyrénées - SEREF (Service Environnement, Ressource en Eau et Forêt) 3 rue Lordat BP 1349 65013 TARBES cedex 09 Tel 05 62 51 41 31 Fax 05 62 51 41 15
Associations	
Fédération de pêche – FDAPPMA 65	federation.peche65@wanadoo.fr
AAPPMA Pêcheurs Baroussais	Mairie 65370 MAULEON-BAROUSSE Lieu de pêche : MAULEON-BAROUSSE tél : 06 08 84 75 09

6.4.2 Circulation des poissons

Les ouvrages doivent garantir la continuité piscicole à la montaison comme à la dévalaison et induire le minimum de retard dans les migrations.

6.4.2.1 Solution retenue pour la montaison

La société ECOGEA a réalisé un diagnostic hydromorphologique du secteur concerné par l'aménagement de Mauléon-Barousse. Les résultats sont fournis dans le rapport E151229, disponible en annexe. Ci-dessous est reproduit le paragraphe concernant la franchissabilité naturelle du cours d'eau sur le secteur.

Plusieurs obstacles naturels ont été relevés sur le linéaire de la rivière. Il s'agit de cascades et/ou de rapides très pentus.

En amont de la prise d'eau, 3 cascades de hauteur variant entre 0.5 et 0.8 m (barrières à impact significatif (ICE: 0.66)) ont été recensées. Dans le TCC, 13 cascades et/ou rapides de hauteurs variant entre 0.6 et 2,5 m ont été décrites avec :

- 7 barrières à impact significatif (ICE : 0.66),
- 3 barrières à impact majeur (ICE : 0.33)
- 3 barrières totales (ICE : 0).



Photos 7, 8 et 9 : Barrières à impact significatif (a), majeur (b) et total (c).

La densité d'obstacles naturels est de l'ordre de 8 par km de rivière. La libre circulation des truites est donc très limitée dans le tronçon court-circuité et immédiatement en amont de la prise d'eau.

Conclusion :

Les obstacles naturels sont assez nombreux notamment dans le tronçon court-circuité puisque 13 cascades et/ou rapides ont été dénombrés dont 3 constituant des barrières totales à la montaison de la truite commune.

Dans ce contexte, la prise d'eau n'a pas d'incidence sur continuité piscicole à la montaison.

Le pétitionnaire propose de démanteler la passe à poissons existante, qui est inutile.

Elle sera donc batardée au niveau de la 1^{ère} échancrure et sciée au niveau du 1^{er} bassin.

6.4.2.2 Solution retenue pour la dévalaison

L'Ourse de Sost, au droit de l'ouvrage, n'est pas classée, ni en liste 1 ni en liste 2. Aucune espèce cible n'est donc officiellement mentionnée. Néanmoins, l'Ourse de Sost est un cours d'eau à Truite Fario, qui la seule espèce migratrice prise en compte ici.

Si le cours d'eau est infranchissable à la montaison, il est nécessaire d'assurer la dévalaison des espèces.

Rappelons les objectifs d'un système de dévalaison efficient :

- Empêcher les poissons de pénétrer dans l'ouvrage d'aménée aux turbines
- Les guider vers un exutoire
- Assurer leur accès au cours d'eau à l'aval du barrage sans dommage

Actuellement, la prise d'eau est équipée d'un plan de grilles fines (entrefer 30 mm), quasi vertical, et non muni d'exutoire de dévalaison.



Figure 51 – Prise d'eau actuelle : pré-grilles et plan de grilles fines

Le pétitionnaire propose donc de rendre la prise d'eau ichtyocompatible, avec la mise en place d'un plan de grilles incliné à 28°, d'entrefer 20 mm, de largeur 7,0 m et muni de deux exutoires de dévalaison.

La vitesse d'approche pour le débit maximum turbiné ($1,6 \text{ m}^3/\text{s}$) sera de $0,23 \text{ m/s}$, soit une vitesse normale aux grilles limitée à $0,11 \text{ m/s}$ et une vitesse tangentielle de $0,20 \text{ m/s}$, proposant ainsi un excellent guidage vers les exutoires frontaux de surface qui mesureront $1,0 \text{ m}$ de large, pour un tirant d'eau minimum de $0,5 \text{ m}$. Les vitesses dans ces exutoires seront de $0,30 \text{ m/s}$ pour un débit total de 300 l/s (égal au débit réservé). Les débits des exutoires seront collectés par une goulotte mixte dévalaison – défeuillage qui acheminera dans un premier temps les dévalants dans une fosse de réception aménagée au pied aval du barrage, puis au cours d'eau.

La fiche suivante synthétise les caractéristiques du dispositif grilles-dévalaison. Les plans joints au dossier illustrent utilement le dispositif.

La configuration de la prise fera que le plan de grille sera placé latéralement par rapport au cours d'eau, comme actuellement. Du fait de l'inclinaison forte, un mur bajoyer sera à implanter côté droit. Un enrochement de protection sera implanté côté amont de ce mur, afin d'éviter l'affouillement de celui-ci.

Les glissières de batardage actuelles seront conservées pour les opérations ultérieures de mise hors d'eau de la prise.

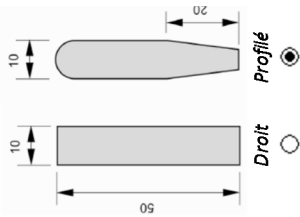
MAULEON-BAROUSSE : Plan de grilles, calcul de pertes de charge et dévalaison



1- Dimensions de la prise d'eau et du plan de grilles

Section de la prise d'eau	8.4 m ²
Largeur canal (B)	7.00 m
Cote fond du canal (m NGF)	700.00
Cote de gestion (m NGF)	701.20
Profondeur d'eau	1.20 m
Dimensions du plan de grille	
Sommet des grilles (m NGF)	701.60
En plan / écoulement (α)	90°
En coupe / horizontale (β)	28°
Type de grille (GV/GO/GI)	Gr. inclinée
Longueur du PdG	7.00 m
Longueur du PdG (L _G)	3.41 m
Longueur du PdG immergée	2.56 m
Projection au sol	3.01 m
Surface totale du PdG	23.9 m ²
Surface en eau du PdG	17.9 m ²
Débit d'équipement	1.6 m ³ /s
Vitesse moyenne approche	0.23 m/s
Vitesse tangentielle au PdG	0.20 m/s
Vitesse normale au PdG	0.11 m/s
Surface utile par m ³ /s	6.5 m ² /m ³ /s

2- Forme des barreaux et colmatage



Degré de colmatage	Test : 40%
Groupe 1	Type 1, C = 0.25
	Type 2, C = 0.25

Grille & obstruction	Epaisseur (mm)	Espacement (mm)	Profondeur (mm)	Nombre dans PdG
Barreaux	8	20	60	250
Entretoises	20	800		4
Poutres	200			0
Supports vert.	200			0

Obstruction goulotte

7.46 m²

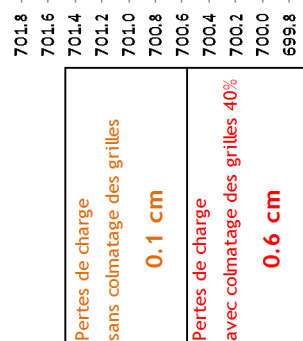
Degré d'obstruction

0 = 59%

3- Calcul des pertes de charge

Source : Définition de prises d'eau incompatibles Raynal, 2012 Rapport RA 11.02

Grille GI: $\Delta H = \xi \times Va^2 / 2g$ avec $\xi = a \times (Ob / (1 - Ob))^{1.65} \times (\sin\beta)^2 + c \times (OentH / (1 - OentH))^{0.77}$



4- Dévalaison

Exutoire(s)

Nombre	2
Type	frontal
Largeur	1.00 m
Tirant d'eau	0.50 m
Débit unitaire	0.15 m ³ /s
Vitesse	0.30 m/s
Débit total	0.30 m ³ /s
Qdev/Qturb	18.75%

Goulotte

Type	métallique
Section	rectangulaire
Largeur	1.00 m
Tirant d'eau	0.50 m
Pente	0%
Seuil contrôle	700.89 m NGF
Vitesse	0.60 m/s
Débit	0.300 m ³ /s

6.4.3 Transit sédimentaire

Compte tenu d'un bilan sédimentaire satisfaisant dans le TCC d'après l'expertise menée en 2015, il n'est pas prévu de mesures complémentaires dans le cadre de la pérennisation de la centrale. La présence du seuil mobile déjà en place, associé à l'énergie érosive de l'Ourse de Sost apparaissent suffisantes pour assurer un transport satisfaisant des matériaux fins et grossiers au droit du barrage.

Le seuil mobile figure sur les plans cotés § 8.4.

En fonctionnement normal, lorsque la centrale régule, le clapet est relevé, le plan d'eau est maintenu à la cote légale de 701,20 NGF. Lorsque le débit de l'Ourse de Sost est supérieur à $1,9 \text{ m}^3/\text{s}$, la centrale fonctionne à pleine puissance et le seuil déverse. Dans ces conditions, le clapet s'abaisse de manière à maintenir le plan d'eau à la cote normale. Plus les débits augmentent, plus le clapet s'abaisse. Il est totalement ouvert pour un débit de $10 \text{ m}^3/\text{s}$ environ.

Dans ces conditions, le clapet s'abaisse environ 30% du temps en moyenne. Il est à saturation pour des débits de l'Ourse supérieurs à $12 \text{ m}^3/\text{s}$ environ, soit moins de 0,4% du temps en moyenne. Pour des crues plus fortes, le reste du seuil participe au déversement.

6.4.4 Délivrance et contrôle du débit minimum

La valeur de débit réservé proposée (300 l/s) sera à 100% délivrée par le dispositif de dévalaison.

Le respect du débit réservé sera assuré pour une cote du plan d'eau maintenue à son niveau normal d'exploitation, soit 701,20 m NGF.

Le dispositif assurant le débit à maintenir dans la rivière (débit réservé) et son contrôle est le suivant :

- Dimensionnement adapté des exutoires et de la goulotte de dévalaison
- Maintien de l'échelle limnimétrique existante en rive gauche, complété par une sonde à niveau
- Maintien de l'affichage de la valeur de débit réservé sur le barrage, lisible pour tous les usagers du cours d'eau.

6.4.5 Entretien des ouvrages et suivi

Conformément à la réglementation, l'exploitant tiendra à disposition du service de Police de l'Eau un carnet de suivi en phase d'exploitation, précisant :

- les manoeuvres de vannes réalisées
- les principales opérations d'entretien réalisées
- les incidents survenus et les mesures mises en œuvre pour les corriger.

Les abords du barrage sont dallés (amont et aval), et le canal de restitution de l'usine est très court (11 m de long, dalle béton également). Par conséquent il n'y a pas de besoin de curage régulier sur la centrale de Mauléon Barousse.

Le guide d'entretien des ouvrages de franchissement destiné au gardien est le suivant :

La bonne fonctionnalité de l'ouvrage de dévalaison est conditionnée par un entretien régulier. A ce titre, des inspections quotidiennes seront effectuées, afin de repérer les besoins d'enlèvement des embâcles dans le dispositif de dévalaison : exutoire de dévalaison, goulotte, fosse de réception. Une attention particulière sera portée aux ouvrages après chaque évènement de crue.

6.4.6 Réduction des incidences sonores

Pour réduire la gêne occasionnée pour l'habitation « voisinage 1 » identifiée § 6.2.3.8, une expertise approfondie est en cours pour identifier les points faibles acoustiques susceptibles d'être adaptés sur la centrale. Actuellement, deux éléments transmettant favorablement les sons ont été identifiés et seront traités à l'obtention de la nouvelle autorisation d'exploitation. La SHEM envisage également une limitation de puissance pendant les périodes nocturnes afin de réduire la gêne au voisinage 1. Cette limitation se rapprocherait du mode de fonctionnement « petit débit » étudié dans l'expertise.

D'autres pistes provisoires étudiées pour réduire les phénomènes vibratoires sur l'usine existante (désolidarisation de l'installation intérieure) présentent de fortes limites techniques, et pourraient induire des travaux très coûteux. Une hiérarchisation des travaux d'adaptation sera nécessaire pour rester compatible avec le bilan économique de la centrale hydroélectrique.

6.5 Effets cumulés du projet avec d'autres projets connus

Aucun autre projet n'est connu sur l'Ourse de Sost par le service instructeur, interrogé en avril 2016. A titre informatif, des travaux de restauration du mur de soutènement de la RD22 ont été autorisés récemment sur la commune de Sost, en rive gauche de l'Ourse. Ils interviendront bien avant le début du chantier prévu sur la centrale, qui est prévu pour 2018 ou 2019, dès obtention de l'autorisation.

Aucun projet n'est donc susceptible d'interagir par des impacts cumulés sur l'environnement.

6.6 Raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives

6.6.1 Scénario 1 : effacement de l'ouvrage de prise

Ce scénario n'a pas été retenu car il ne permet pas l'exploitation du site sur le plan énergétique et économique. Sur le plan environnemental, il est partiellement satisfaisant puisqu'il a un gain limité :

- l'étude d'impact démontre l'absence d'effet du barrage sur la montaison et le transport sédimentaire. Aucun effet bénéfique n'est donc à attendre sur ces 2 points.
- l'effet positif se limiterait à la suppression d'un obstacle à la dévalaison.

6.6.2 Scénario 2 : pérennisation de l'installation hydroélectrique, amélioration de la dévalaison et maintien de la passe à poisson existante

La conservation ou l'amélioration de la passe à poisson actuelle n'apparaît pas pertinente, pour les raisons développés § 6.4.2.1.

6.6.3 Scénario 3 : pérennisation de l'installation hydroélectrique et amélioration de la dévalaison

Ce scénario permet à la fois la pérennisation d'une activité économique, d'emplois directs et indirects et est cohérent avec les objectifs nationaux et régionaux de développement de la production d'énergie renouvelable (voir § 6.2.3.1).

Il permet de plus le financement de travaux permettant l'optimisation environnementale du site, dans la logique de gestion durable souhaitée par la SHEM.

Pour ces raisons, il sera étudié dans la suite du document le maintien des ouvrages existants et leur mise en conformité environnementale. Ceux-ci doivent donc satisfaire à la continuité piscicole, la continuité sédimentaire et respecter le débit réservé.

6.7 Annexes à l'étude d'impact

6.7.1 Rapport d'expertise hydrobiologique – Cédric Fournier Hydrobiologie Novembre 2015

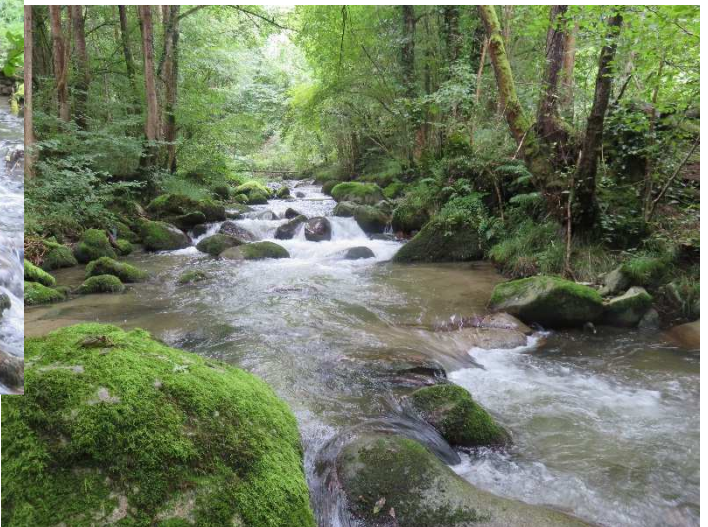


Analyse des peuplements en macroinvertébrés benthiques sur le cours d'eau de l'Ourse de Sost dans le cadre d'une demande de renouvellement d'exploitation de la centrale hydroélectrique de *Mauléon-Barousse* dans les Hautes-Pyrénées.

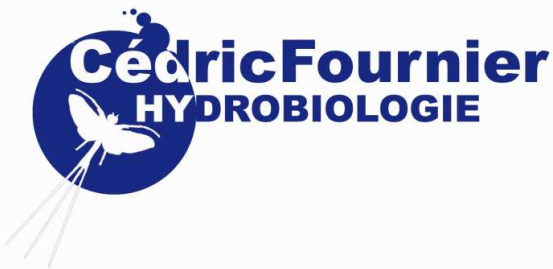
- Novembre 2015 -



L'Ourse de Sost en amont de la prise d'eau (S1)



L'Ourse de Sost à l'aval de la prise d'eau (S2)



Cabinet d'études Cédric Fournier Hydrobiologie

1830, route de Laprade 81290 Labruguière

☎ : 05.63.70.30.36 / Port. 06.08.18.01.16 ✉ cfournierhydrobio@free.fr

Table des matières

1. Contexte et consistance de l'étude	3
2. Méthodologie appliquée	3
3. Localisation des stations d'échantillonnages	5
4. Synthèse des résultats	7
4.1 Station S1 l'Ourse de Sost en amont de la prise d'eau	7
4.2 Station S2 l'Ourse de Sost à l'aval de la prise d'eau	12
4.3 Station S3 l'Ourse de Sost à l'aval de la restitution	17
5. Synoptique des résultats	22
Références bibliographiques	24
Annexes	27

1. Contexte et consistance de l'étude

Dans le cadre d'une demande de renouvellement d'exploitation de la centrale hydroélectrique de *Mauléon-Barousse* dans les Hautes-Pyrénées, une analyse des caractéristiques des peuplements en macroinvertébrés benthiques de l'*Ourse de Sost* a été demandée. Ce compartiment participe à l'évaluation de l'état bioécologique du cours d'eau à proximité de cette installation faisant partie du groupement des usines d'*Eget* de la SHEM. Pour la réalisation de ces inventaires, trois points d'analyses ont été définis :

- Une station amont de « référence » (S1) qui devrait permettre d'obtenir un peuplement benthique caractéristique du cours d'eau, non soumis aux perturbations hydrologiques que peuvent engendrer les programmes d'exploitation de l'usine.
- Une station située dans le tronçon court-circuité (TCC), à l'aval de la prise d'eau (S2).
- Une dernière station d'échantillonnages localisée à l'aval immédiat de l'usine, sous la restitution (S3).

Le benthos est constitué d'organismes intégrateurs sur le long terme, surtout sensibles à des perturbations de type chronique qui induisent une modification durable de la qualité de l'eau. Des variations importantes du débit du cours d'eau générées par le mode d'exploitation des centrales hydroélectriques peuvent perturber les peuplements en place (densité, composition taxonomique...). L'objectif de la démarche est donc d'estimer la qualité biologique des secteurs de cours d'eau étudiés et, par conséquence, leur aptitude biogène (potentialités d'accueil des milieux échantillonnés).

L'analyse de ces communautés biologiques comprendra :

- Une évaluation de l'état biologique avec le calcul de l'équivalent I.B.G.N. et de sa robustesse, notés sur 20, conformément aux prescriptions reprises dans la norme *NF T 90-350 de mars 2004 d'après Afnor (2004)*. Pour chaque station, on détermine la variété taxonomique du peuplement d'invertébrés, ainsi que le groupe faunistique indicateur sur la liste faunistique des bords 1 + 2, ce qui conduit à l'équivalent IBGN. L'évaluation de l'état biologique au sens de la DCE sera réalisée à partir des équivalents I.B.G.N. observés, sur chaque station d'étude en utilisant comme outils de référence les travaux de *Wasson et al. (2004)* et le *guide technique actualisant les règles d'évaluation de l'état des eaux douces de surface de métropole (2009)*.

- Une mesure de la qualité structurelle des peuplements par une estimation de l'abondance, une description de la composition taxonomique de chaque peuplement d'invertébrés et le calcul des principaux indices de structure (Indice de diversité de *Shannon-Weaver*, indice de dominance de *Simpson* et indice d'équitabilité).

- Une évaluation de l'état fonctionnel des peuplements avec une détermination des macroinvertébrés poussée jusqu'au genre (dans la mesure du possible) pour les taxons qui apportent une information bioécologique significative dans le respect du niveau de détermination demandé par la norme *XP T 90-388*. Seront également analysés certains des traits bioécologiques d'après *Tachet et al. (2010)* qui paraissent les plus pertinents dans le cadre de cette étude : la valeur saprobiale qui mesure la polluosensibilité globale des peuplements et les modes de nutrition permettant d'évaluer la disponibilité des ressources nutritives pour la faune benthique dans les secteurs échantillonnés (et donc de niches écologiques exploitables).

2. Méthodologie appliquée

La mise en œuvre de la *Directive Cadre Européenne sur l'Eau* ou *DCE (2000/60/CE)* a été suivie du développement d'un *Réseau de Contrôle et de Surveillance* ou *RCS (circulaire DE/MAGE/BEMA 07/n° 4 – BO du 11/04/2007)*. Ce réseau de sites pérennes, effectif depuis 2007, est centré sur le suivi des milieux aquatiques sur le long

terme, notamment pour évaluer les conséquences des modifications des conditions naturelles et des activités anthropiques. Il a pour but de se rendre compte de l'état écologique des masses d'eau et, par conséquent, des cours d'eau de chaque bassin hydrographique, avec pour objectif le " bon état écologique " pour tous les milieux en 2015. Cette évaluation repose notamment sur le suivi de plusieurs compartiments biologiques, dont celui des macroinvertébrés benthiques. Concernant ce bio-indicateur, et uniquement pour les masses d'eau de type « cours d'eau », un nouveau protocole de prélèvement et de traitement des échantillons de faune benthique a été élaboré pour mettre en œuvre ce programme de surveillance. Intitulé *IBGN- DCE (Indice Biologique Global Normalisé – Directive Cadre Européenne)*, il s'agit d'une adaptation de la norme *NF-T-90350 de 2004*, visant à rendre compatible l'IBGN (Indice Biologique Global Normalisé) aux exigences de la *DCE (circulaire DCE du 11 avril 2007)*. Dans cette optique seront utilisés le guide d'application *AFNOR (GA T90-733)*, en complément de la norme *XP T 90-333*, pour le prélèvement des macroinvertébrés aquatiques en rivières peu profondes et la norme expérimentale *AFNOR (XP T90-388)* pour les analyses au laboratoire.

En application des directives de la *DCE*, les macro-invertébrés sont échantillonnés au moyen d'un filet de type *Surber* (surface de 1/20 de m², 0,5 mm de vide de maille) ou au filet *Haveneau* en fonction de l'accessibilité des substrats, comme pour l'*IBGN*, mais des modifications ont été proposées dans le protocole d'acquisition des données concernant :

➤ Le protocole de terrain : augmentation du nombre d'échantillons de huit à douze avec huit prélèvements sur habitats dominants et quatre sur habitats marginaux, et harmonisation du seuil à prendre en compte pour considérer un substrat comme marginal avec la méthode AQEM (un substrat est considéré comme marginal si sa surface de recouvrement est strictement inférieure à 5 % de la superficie totale de la station).

➤ Le protocole de laboratoire : modification du protocole de tri et dénombrement total des effectifs.

➤ La détermination des invertébrés : identification au genre de la plupart des taxons (à partir du meilleur compromis possible entre famille et genre en fonction de la difficulté d'identification et du gain de l'information écologique si l'identification est plus précise).

Plus précisément, douze habitats (couples substrat/vitesse) sont échantillonnés au cours de trois phases de quatre prélèvements, selon des règles précises (*cf. norme XP T 90-333*) :

➤ La première phase consiste à échantillonner les habitats dont le substrat représente moins de 5% de la superficie totale de la station. Quatre de ces habitats dit « marginaux » sont prélevés selon leur capacité biogène (les plus biogènes sont échantillonnés en premier).

➤ Les phases 2 et 3 consistent en l'échantillonnage des habitats dominants, c'est-à-dire les habitats qui représentent au moins 5% de la superficie totale de la station. Les quatre prélèvements de la phase 2 se font selon leur capacité biogène, et les quatre prélèvements de la phase 3 sont réalisés au prorata de la surface relative occupée par les différents substrats dominants.

Pour chaque station, trois listes faunistiques quantifiées sont ainsi établies avec des abondances par taxon, selon le niveau taxonomique retenu. Il est possible, à partir de ces trois listes, de réaliser différentes combinaisons qui permettront de définir :

- Une liste « habitats marginaux » (B1),
- Une liste « habitats dominants » (B2+B3),
- Une liste « équivalente IBGN » (B1+B2),
- Une liste « faune globale » (B1+ B2+B3).

3. Localisation des stations d'échantillonnages

Le premier point d'échantillonnage (S1) est situé en amont de la prise d'eau au-dessus du village de Sost et du Lieu-dit *Cap De La Lane*. L'accès à la station se fait par un sentier forestier et se situe quelques centaines de mètres au-delà du pont qui enjambe le cours d'eau. Il constitue la station de référence dans le cadre de cette étude. **Elle a été volontairement positionnée au-dessus des stabulations et des principaux pâturages à bovins de façon à obtenir un peuplement le moins impacté possible.** De par sa localisation ce secteur est soumis au débit naturel du cours d'eau.

La largeur de plein bord (Lpb) mesurée donne une moyenne de 6.65 m, classant ce tronçon de cours d'eau dans la catégorie « très petit cours d'eau » selon la *Typologie des cours d'eau de France métropolitaine de Wasson et al., 2006* et le *Guide d'application de la norme expérimentale AFNOR (GA T90-733), 2012*. La Lpb correspond à la limite au-delà de laquelle l'eau se répand dans la plaine d'inondation d'un cours d'eau (*Wolman et Leopold, 1957*).

La longueur de la station au moment des prélèvements a été mesurée à 73.8 m et la largeur mouillée moyenne à 5.20 m. Les faciès d'écoulements représentatifs sont constitués de plats courants, d'« escaliers », de radiers et de plats.

Le substrat majoritaire sur le secteur étudié est constitué d'éléments minéraux de grande taille (pierres, galets de taille moyenne comprise entre 25 mm et 250 mm).

On relève la **présence d'un colmatage interstitiel significatif** sur la station qui reste peu visible en l'état ; le déplacement manuel des éléments minéraux est toutefois assez difficile et soulève des nuages de particules fines qui indiquent un colmatage des interstices.

➤ **On signalera que des repères fluorescents marquent les limites amont et aval de chacune des stations d'étude pour une reconnaissance ultérieure.**



La station S2 est située à l'aval de la prise d'eau, à peu près à mi chemin de la prise d'eau et de la centrale hydroélectrique de *Mauléon-Barousse*. On accède à la station par la rive droite après avoir traversé un champs en pente et un petit bois.

A ce niveau, la Lpb a été évaluée à 9.70 m de moyenne (« petit cours d'eau » selon la *Typologie des cours d'eau de France métropolitaine de Wasson et al., 2006* et le *Guide d'application de la norme expérimentale AFNOR GA T90-733, 2012*) et la largeur mouillée (Lm) à 7.90 m.

La station, d'une longueur de 43.10 m, est située dans une zone de « gorges » et présente une pente plus marquée ainsi qu'un couvert végétal plus important qu'en S1. **Ce secteur (TCC) est toujours sous l'influence d'un débit naturel (l'usine étant à l'arrêt) qui est supérieur à celui de la station amont (S1).** Les faciès d'écoulement sont composés de cascades, de plats courants, de plats profonds, de rapides et d'« escaliers ».

Le substrat est toujours dominé par des sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) mais **ce tronçon de cours d'eau montre une présence plus importante de gros blocs** (diamètre > 250 mm) inclus dans une matrice d'éléments minéraux plus petits.

On notera que cette section de cours d'eau présente **un niveau de colmatage moins important qu'en S1** (peu de particules fines visibles en déplaçant les éléments du substrat).



La station S3 est localisée à l'aval immédiat de la centrale hydroélectrique de *Mauléon-Barousse*.

La largeur de plein bord (Lpb) moyenne est de 8.10 m sur ce secteur d'étude. Elle coïncide avec la typologie « petit cours d'eau » selon la *Typologie des cours d'eau de France métropolitaine de Wasson et al., 2006* et le *Guide d'application de la norme expérimentale AFNOR GA T90-733, 2012*.

La longueur de la station a été évaluée à 62.70 m avec une largeur mouillée (Lm) moyenne de 6.60 m et des faciès d'écoulements comprenant des plats courants, des radiers variés et des rapides. **L'usine étant à l'arrêt, les échantillonnages de faune benthique ont été effectués en débit naturel et non en débit réservé sur ce secteur aval.**

Le substrat minéral montre une prépondérance des plus gros éléments (roches et gros blocs (> 250 mm), ces derniers étant inclus dans une matrice d'éléments composés de pierres et de galets.

Le colmatage par les fines est ici assez faible en dehors des faciès lenticles où il est présent mais de façon assez superficielle.



4. Synthèse des résultats

Pour évaluer l'état écologique des peuplements recensés, la présente analyse se basera sur un document du département de gestion des milieux aquatiques du CEMAGREF (*Détermination des valeurs de référence de l'IBGN et propositions de valeurs limites du « bon état » de Wasson et al., 2004*) et sur le *Guide technique actualisant les règles d'évaluation de l'état des eaux douces de surface de métropole (mars 2009)*, qui s'appliquent à l'IBGN-DCE (Directive Cadre Européenne).

Chaque cours d'eau et, par conséquent, chaque station d'étude, peut être référencée dans une zone hydrographique, et une hydro-écorégion ou HER (*Référentiel DCE de l'Agence de l'Eau Adour Garonne*).

Les valeurs de référence pour toutes les données concernant la qualité des peuplements benthiques sur l'ensemble des stations échantillonnées pour les typologies recensées dans cette région hydrographique sont compilées dans les tableaux récapitulatifs qui suivent :

Valeurs seuils équivalent IBGN Classification état écologique	HER 1 Pyrénées				
	≥ 16	15 - 14	13 - 10	9 - 6	≤ 6
	Très bon état	Bon état	Etat moyen	Etat médiocre	Mauvais état

Tableau 1 : Valeurs de références de l'IBGN et classifications de l'état écologique (HER 1 Pyrénées).

4.1 Station S1 l'Ourse de Sost en amont de la prise d'eau



HER 1 Pyrénées	GFI	Classe de Variété	IBGN	RQE
Valeurs de référence	9	9	17	1,00
Limite inférieure du T.B.E	9	8	16	0,94
Limite inférieure du B.E	8	6	13	0,75
Indices observés	9	10	18	1.06

Tableau 2 : Limites de classe de l'IBGN et de ses métriques (GFI et Classe de variété) de l'HER 1 « Pyrénées ».

La valeur de l'indice biologique global normalisé (IBGN) calculée au niveau de cette station de référence localisée en amont de la prise d'eau sur le cours d'eau de l'Ourse de Sost est de **18/20**. Cette valeur traduit un « **Très bon état écologique** » au sens de la DCE, **au-dessus de sa valeur de référence pour cette hydroécocorégion** (HER 1 Pyrénées) et cette typologie de cours d'eau (*Détermination des valeurs de référence de l'IBGN et propositions de valeurs limites du « bon état » de Wasson et al., 2004*). Le calcul du Ratio de Qualité Ecologique (RQE) demandé par la *Directive Cadre Européenne sur l'Eau* pour chaque équivalent IBGN, d'après *Wasson et al. (2004)* est de 1.06. Il s'agit du rapport de la valeur de la note indicielle observée sur sa valeur de référence (l'IBGN de référence a été défini pour chaque hydroécocorégion et chaque ordre de drainage). Il varie de 0, pour la valeur minimale, à 1 pour la valeur de référence. Sur cette station, il ne montre aucun écart et est même supérieur à sa valeur de référence. Il traduit, pour cette typologie (« *très petit cours d'eau des Pyrénées* » selon la *Typologie des cours d'eau de France métropolitaine, Wasson et al., 2006*), la présence d'un **peuplement benthique de même nature que les communautés caractéristiques des cours d'eau des Pyrénées**.

Ourse de Sost amont prise d'eau (S1)	
Variété taxonomique	35
Classe de variété	10
GFI	9
Taxon indicateur	Perlidae
IBGN	18
Robustesse	17
RQE	1,06
Etat biologique	Très bon état

Tableau 3 : Évaluation de l'état biologique de la station S1 en amont de la prise d'eau.

Le Groupe Faunistique Indicateur (GFI) d'une valeur de 9 est représenté par le plécoptère de la famille *Perlidae* avec les espèces *Dinocras cephalotes* et *Perla marginata*. Il s'agit de taxons polluosensibles, peu résistants aux perturbations d'origine organique. La robustesse de l'indice IBGN, c'est-à-dire sa pertinence, en supprimant le premier Taxon Indicateur (TI) de la liste faunistique et en déterminant la note IBGN avec le TI suivant, révèle un **secteur de cours d'eau peu perturbé** (valeur de l'indice stabilisée à 17/20 qui coïncide à l'IBGN de référence pour l'HER 1) avec notamment la présence du plécoptère de la famille des *Perlodidae* du genre *Perlodes* du GFI 9 mais en effectifs insuffisants pour en tenir compte pour l'évaluation de la robustesse de la note. Le Taxon Indicateur suivant est représenté par une famille de trichoptère de moindre polluosensibilité classée dans le GFI 8 (*Brachycentridae* du genre *Micrasema*).

Sur le plan de l'analyse biocénotique, la richesse taxonomique selon la liste « équivalent IBGN » s'élève à 35 familles qui correspondent à une Classe de Variété (CV) de 10 (37 familles en prenant en compte l'ensemble des 12 prélèvements). On constate donc **une bonne diversité de l'édifice biologique, supérieure aux valeurs de références pour cette hydroécocorégion** (29 à 33 taxons en moyenne). La diversité taxonomique globale (nombre de genres retrouvés) est de 49 unités taxonomiques sur la station. On constate donc une bonne mosaïque faunistique qui correspond aux peuplements que l'on peut retrouver sur ce type de cours d'eau. Globalement **le peuplement en macroinvertébrés benthiques de cette station est d'abondance correcte** avec une estimation de 4 515 individus au m².

On notera aussi que **le peuplement est bien équilibré** au vu de la valeur prise par l'indice d'*Equitabilité* au sens de *Daget, 1976* (il varie entre 0 et 1 : 0 quand on trouve très peu d'espèces dans le peuplement et 1 lorsque la majorité d'entre elles sont représentées par un nombre équivalent d'individus pour chaque espèce définie).

Les autres indices structuraux calculés soulignent la **bonne diversité du peuplement échantillonné** sur cette station : l'indice de *Shannon-Weaver* est un indice de *diversité spécifique* qui convient bien à l'étude comparative des peuplements car il est relativement indépendant de la taille de l'échantillon. Il varie directement en fonction du nombre d'unités taxonomiques présentes et en fonction de leur abondance relative : une valeur élevée (généralement supérieur à 3) correspond à des conditions du milieu favorables, permettant la colonisation de nombreuses espèces, chacune étant représentée par une faible densité. À l'inverse, une valeur faible traduit des conditions de vie difficiles permettant à peu d'espèces de s'établir. Cependant, en absence de compétition, ces espèces sont souvent présentes en grand nombre (*Dajoz, 1982*).

L'indice de dominance de *Simpson* permet d'évaluer l'équitabilité dans l'abondance relative des familles. Pour un peuplement équilibré, cet indice tend vers 0, alors qu'une perturbation du milieu favorisant ou non l'implantation de telle ou telle famille, fera tendre cet indice vers 1.

<i>Ourse de Sost amont prise d'eau (S1)</i>	
Variété taxonomique totale	49
Indice de Shannon	3,68
Indice de Simpson	0,13
Equitabilité	0,71
Densité moyenne (ind./m ²)	4 515

Tableau 4 : Évaluation des indices structuraux sur la station S1 en amont de la prise d'eau.

<i>Ourse de Sost amont prise d'eau (S1)</i>	
Plécoptères	8,64%
Ephéméroptères	33,96%
Trichoptères	7,24%
Coléoptères	32,52%
Diptères	13,36%
Vers	2,95%
Autres	1,34%

Tableau 5 : Composition taxonomique du peuplement sur la station S1 en amont de la prise d'eau.

La faune benthique de l'*Ourse de Sost* sur sa partie amont est dominée par les groupes des éphéméroptères et des coléoptères, ordres d'insectes qui sont en outre assez bien diversifiés (5 familles pour 7 genres pour le premier et 5 familles et 8 genres pour le second).

Plus globalement le profil structurel est un peu simplifié (seulement 6 groupes représentatifs, ayant des effectifs supérieurs à 1%) mais relativement équilibré. On notera une bonne représentativité et une bonne diversité des principaux groupes taxonomiques qu'on est habitué à retrouver à ce niveau typologique : les plécoptères (8.64%), les éphéméroptères (33.96%), les trichoptères (7.24%) et les coléoptères (32.52%). **L'édifice benthique est bien structuré et conforme à ce type de cours d'eau.** L'abondance des groupes considérés comme les plus sensibles aux perturbations de leur milieu (Ephéméroptères, Plécoptères, Trichoptères, Coléoptères ou EPTC) est très bonne avec plus de 82% du peuplement global et confirme la bonne qualité hydrobiologique de la cohorte (ensemble des familles de macroinvertébrés) recensée sur ce secteur.

L'analyse de la polluosensibilité du peuplement d'invertébrés a été effectuée sur la base des traits biologiques et écologiques définis par *Tachet et al. (2010)*.

Depuis notamment les travaux de *Zelinka et Marvan (1961)*, et *Sladeczek (1973)*, on peut classer les différentes espèces de macroinvertébrés selon leur polluorésistance à une pollution organique, cette polluorésistance étant déterminée à partir d'observations de terrain et/ou d'expériences de laboratoire. Chaque espèce (genre) se voit affecter un coefficient (cf., par exemple, *Moog, 1995*). On distingue ainsi de façon simplifiée les taxons :

- *Xénosaprobés* : espèces pas du tout polluorésistantes
- *Oligosaprobés* : espèces faiblement polluorésistantes
- β -*mésosaprobés* : espèces relativement polluorésistantes
- α -*mésosaprobés* : espèces polluorésistantes
- *Polysaprobés* : espèces très polluorésistantes

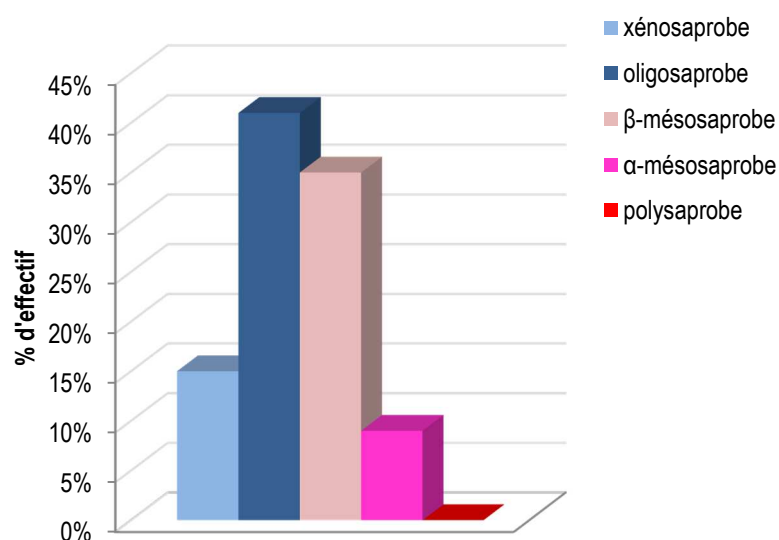


Figure 1 : Évaluation de la polluosensibilité globale du peuplement sur la station S1 en amont de la prise d'eau.

L'évaluation de la qualité du peuplement par l'analyse de leur valeur saprobiale montre un peuplement plutôt dominé par des organismes pas du tout à faiblement résistants aux perturbations de type organique (xénosaprobés à oligosaprobés), qui constituent 56% des effectifs récoltés. Les taxons plutôt polluo-tolérants, β -mésosaprobés à polysaprobés, représentent 44% du peuplement.

Cette répartition du benthos tend à indiquer une faible charge en matières organiques biodégradables à ce niveau du cours d'eau.

L'analyse des modes trophiques du peuplement d'invertébrés a été effectuée sur la base des traits biologiques et écologiques définis par Tachet et al. (2010).

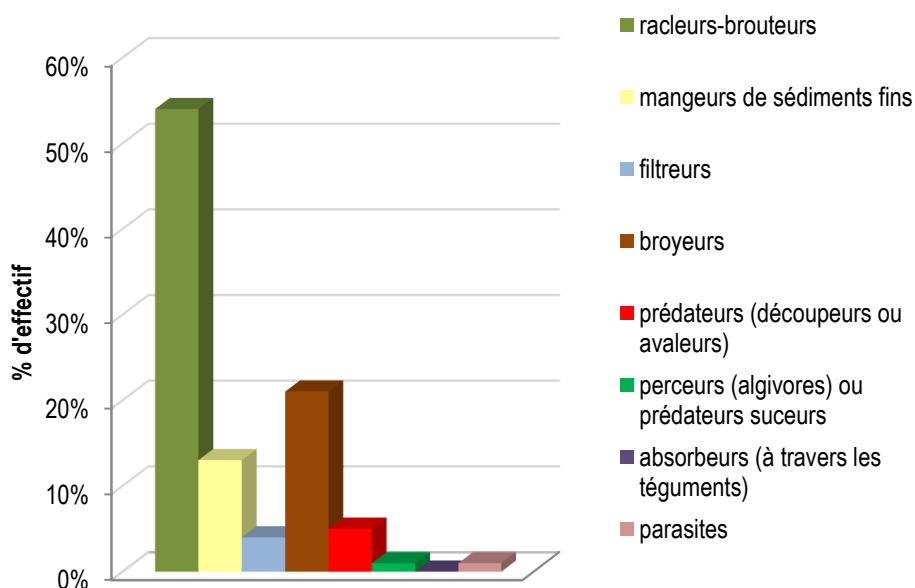


Figure 2 : Modes trophiques recensés sur la station S1 en amont de la prise d'eau.

N.B : Les modes trophiques des hydracariens varient selon les espèces (prédateurs ou parasites dans la plupart des cas) et en fonction de l'avancement de leurs cycles biologiques respectifs. Leur détermination nécessitant des connaissances approfondies, ces organismes n'ont pas été inclus dans cette analyse des modes trophiques.

L'analyse des modes trophiques, montre un peuplement dominé par les taxons ayant un régime alimentaire de type « racleur-brouteur » (54% du peuplement). Ces organismes sont des consommateurs essentiellement de la production primaire propre au cours d'eau. Ils se nourrissent de fins débris organiques, de microphytes ou de macroinvertébrés déposés sur les substrats végétaux (périphyton) ou à la surface des sédiments minéraux (pérlithon). Ces particules organiques fournissent des niches écologiques favorables à leur colonisation par des organismes adaptés. On retrouve principalement pour ce mode de nutrition les éphéméroptères (famille *Baetidae* du genre *Baetis* ainsi que les genres *Ecdyonurus*, *Epeorus* et *Rhithrogena* de la famille des *Heptageniidae*), les diptères (famille des *Chironomidae* de la sous famille des *Orthoclaadiinae*), les mollusques gastéropodes de l'espèce *Ancylus fluviatilis* (O.F. Müller, 1774) et les coléoptères (de la famille des *Elmidae* genres *dupophilus*, *elmis*, *esolus*, *limnius* et *oulimnius* et de la famille des *Hydraenidae* du genre *Hydraena*). Les coléoptères de la famille des *Elmidae* sont pour la plupart détritivores et algivores. Leur régime alimentaire de type « brouteur » les rend présents dans de nombreuses niches écologiques. On les retrouve tout autant sur les substrats minéraux (pierres et galets où sont piégés les débris organiques dont ils se nourrissent) que sur les substrats organiques.

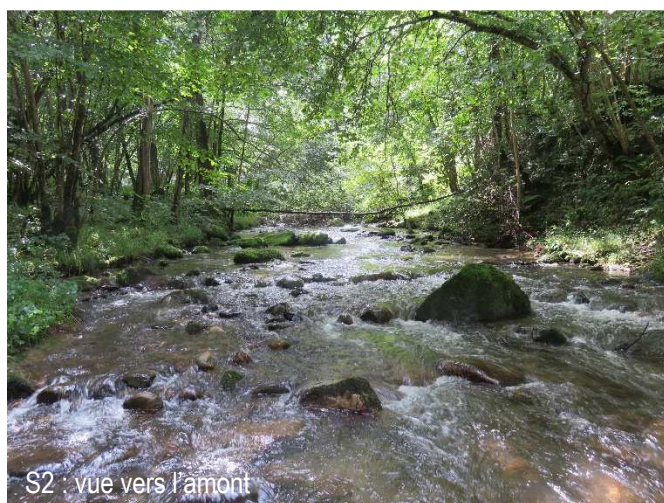
Les broyeurs, qui constituent 21 % du peuplement, représentent le second mode trophique par ordre d'importance. Ils utilisent le flux de matière allochtone (litière, matières organiques en décomposition...) en provenance des rives. Les éléments organiques grossiers piégés entre et sous le substrat minéral peuvent fournir un micro habitat idéal pour des taxons ayant un mode de nutrition adapté. On y retrouve principalement les plécoptères (des familles *Leuctridae* du genre *Leuctra*, *Nemouridae* des genres *Protomemoura* et *Nemoura*, *Perlidae* des genres *Perla* et *Dinocras* ou encore *Perlodidae* du genre *Perlodes*) ainsi que plusieurs familles de trichoptères (*Brachycentridae* du genre *Micrasema*, *Lepidostomatidae* du genre *Lepidostoma*, *Odontoceridae* du genre *Odontocerum*, *Limnephilidae* du genre *Chaetopteryx* et *Sericostomatidae* du genre *Sericostoma*).

Les « mangeurs de sédiments fins » sont aussi assez bien présents à hauteur de 13 % des effectifs. On trouve les éphéméroptères de la famille des *Caenidae* du genre *Caenis* mais cette modalité est essentiellement représentée par les diptères de la famille des *Chironomides* de la sous famille des *Chironominae* (tribus *chironomiini* et *tanytarsini*) et les vers de la classe des *Oligochètes*. Ce sont des organismes dotés d'un fort pouvoir colonisateur, peu exigeants sur la qualité de l'eau et se répartissant surtout en fonction des ressources nutritives. La plupart des espèces sont fouisseuses et ont un régime alimentaire constitué de matières organiques en décomposition.

La bonne représentativité de la plupart des grands groupes trophiques au sein du peuplement de l'Ourse de Sost sur ce secteur (auxquels on peut rajouter les « prédateurs » et les « filtreurs ») **traduit la diversité des ressources alimentaires disponibles**. La présence en nombre des taxons « racleurs-brouteurs » révèle une **bonne production primaire** dans le cours d'eau à ce niveau, production réalisée par les microphytes qui se développent principalement sur les substrats durs de type galets.

➔ Les communautés benthiques recensées sur cette station S1 de l'Ourse de Sost en amont de la prise d'eau sont plutôt caractéristiques de la partie supérieure d'un cours d'eau (crénon, rhithron) pour une bonne majorité des taxons (77 % des effectifs). Il ressort de l'analyse de la structure taxonomique et des principaux traits bioécologiques que le peuplement d'invertébrés de cette station d'étude est de très bonne qualité hydrobiologique. Ce secteur montre en effet une note indicelle de 18/20, supérieure à sa valeur de référence pour l'HER 1 Pyrénées pour cette typologie. Le Groupe Faunistique Indicateur (GFI) correspond à sa valeur de référence (GFI 9) mais manque de robustesse puisqu'on ne retrouve pas d'autres Taxons Indicateurs (TI) de même niveau de polluosensibilité sur ce secteur (tout du moins en effectifs suffisants). Ce constat fait baisser la valeur de la note IBGN qui se stabilise à 17/20. La diversité taxonomique recensée de 35 familles de macroinvertébrés est bonne, correspondant à une Classe de Variété (CV) de 10, également conforme et même supérieure à sa valeur de référence. Le peuplement est bien structuré et équilibré comme le confirment la composition taxonomique et les valeurs prises par les indices structuraux. La majorité des taxons récoltés (64 %) est eurytherme, capable de supporter des écarts importants de température mais on constate aussi que près de 1/3 du peuplement est composé d'organismes sténothermes psychrophiles (ne supportant pas une température de l'eau supérieure à 15°C été comme hiver). Le peuplement échantillonné est globalement peu résistant aux perturbations d'origine organique, ce que confirme l'abondance des EPTC qui rassemble les groupes d'insectes considérés comme les plus sensibles aux perturbations de leur milieu (Ephéméroptères, Plécoptères, Trichoptères, Coléoptères). Enfin la plupart des organismes collectés sont plutôt inféodés aux faciès d'écoulement lotiques (moyens à rapides) pour 70% d'entre eux.

4.2 Station S2 l'Ourse de Sost à l'aval de la prise d'eau



HER 1 Pyrénées	GFI	Classe de Variété	IBGN	RQE
Valeurs de référence	9	9	17	1,00
Limite inférieure du T.B.E	9	8	16	0,94
Limite inférieure du B.E	8	6	13	0,75
Indices observés	9	12	20	1.19

Tableau 6 : Limites de classe de l'IBGN et de ses métriques (GFI et Classe de variété) de l'HER 1 « Pyrénées ».

La valeur de l'indice biologique global normalisé (IBGN) sur cette station d'étude localisée sur le cours d'eau de l'Ourse de Sost à l'aval de la prise d'eau est maximale (**20/20**). Cette valeur traduit un « **Très bon état écologique** » au sens de la DCE. Le calcul du Ratio de Qualité Ecologique (RQE) est de 1.19, ce qui implique que l'IBGN observé est supérieur à sa référence pour cette typologie. Il corrobore la présence d'un **peuplement benthique de même nature que les communautés caractéristiques des cours d'eau des Pyrénées (HER 1) pour cette typologie** (« *petit cours d'eau des Pyrénées* » selon la *Typologie des cours d'eau de France métropolitaine, Wasson et al., 2006*).

On signalera que les valeurs de références de l'IBGN et les classifications de l'état écologique ne sont pas modifiées sur l'HER 1 Pyrénées malgré le changement de typologie.

Ourse de Sost aval prise d'eau (S2)	
Variété taxonomique	41
Classe de variété	12
GFI	9
Taxon indicateur	Perlidae
IBGN	20
Robustesse	20
RQE	1,19
Etat biologique	Très bon état

Tableau 7 : Évaluation de l'état biologique de la station S2 à l'aval de la prise d'eau.

Le Taxon Indicateur (TI) est représenté par le plécoptère de la famille des *Perlidae* dont on retrouve les deux mêmes espèces qu'en amont : *Perla marginata* et *Dinocras cephalotes*, taxons polluosensibles inclus dans le Groupe Faunistique Indicateur 9 (GFI le plus apical référencé dans le tableau d'analyse donnant les valeurs de l'IBGN selon la nature et la variété taxonomique de la macrofaune (*Norme AFNOR NF T90-350, mars 2004*). **Le GFI est conforme à sa valeur de référence** pour l'hydroécocorégion concernée (HER 1 Pyrénées) et cette typologie de cours d'eau. **L'indice évalué à 20/20 est en outre robuste car conforté par un autre taxon de même niveau de polluosensibilité regroupé dans le GFI 9.** Ce second TI est un autre plécoptère (de la famille des *Perlodidae* du genre *Perlodes*). **Contrairement à la station précédente où ce taxon était présent mais en sous-effectif, la capture d'un plus grand nombre d'individus sur ce secteur a permis le maintien de la valeur de l'indice.** Ces éléments révèlent la présence d'un secteur de cours d'eau très favorable à la colonisation par une macrofaune benthique diversifiée.

L'étude de la biocénose montre une richesse taxonomique selon l'IBGN de 41 familles (comme sur l'ensemble des 12 échantillons). On constate donc **une diversité de l'édifice biologique bien supérieure à sa valeur de référence** pour cette hydroécocorégion (29 à 33 taxons en moyenne). Avec 55 unités taxonomiques recensées (nombre de genres répertoriés), ce secteur montre également **une très bonne richesse taxonomique globale.**

Le peuplement en invertébrés benthiques est abondant (8 593 individus au m²) pour cette typologie de cours d'eau, meilleure que sur le secteur amont. Cette observation est toutefois relative puisque la densité globale est surévaluée par une population très importante de diptères de la famille des *Simuliidae* concentrés sur les substrats minéraux les

plus gros en faciès lotique (notamment en P8). On constate en outre que la mosaïque faunistique prélevée est caractéristique des peuplements que l'on peut retrouver sur ce type de cours d'eau.

Les valeurs prises par l'indice d'Équitabilité et les autres indices de structure calculés montrent un bon équilibre entre les différents groupes fonctionnels et un **édifice en macroinvertébrés benthiques bien structuré et diversifié**.

<i>Ourse de Sost aval prise d'eau (S2)</i>	
Variété taxonomique totale	55
Indice de Shannon	3,72
Indice de Simpson	0,15
Équitabilité	0,69
Densité moyenne (ind./m ²)	8 593

Tableau 8 : Évaluation des indices structuraux sur la station S2 aval de la prise d'eau.

<i>Ourse de Sost aval prise d'eau (S2)</i>	
Plécoptères	13,89%
Ephéméroptères	16,97%
Trichoptères	14,22%
Coléoptères	10,47%
Diptères	41,29%
Vers	2,00%
Autres	1,10%

Tableau 9 : Composition taxonomique du peuplement sur la station S2 aval de la prise d'eau.

La composition taxonomique du peuplement de ce secteur de l'Ourse de Sost à l'aval de la prise d'eau montre une bonne représentativité des divers groupes faunistiques avec plusieurs ordres d'insectes qui codominent : les diptères (41.29%), les éphéméroptères (16.97%), les trichoptères (14.22%), les plécoptères (13.89%) et les coléoptères (10.47%). **Ce profil taxonomique, les groupes de macroinvertébrés qui le constituent ainsi que la diversité générique recensée est caractéristique d'une zone de rhithron.** De façon assez similaire à la station amont, le peuplement est assez largement dominé par des organismes à phase de dispersion aérienne qui permettent de compenser les phénomènes de dérive par recolonisation permanente du milieu.

L'abondance relative des groupes Plécoptères, Ephéméroptères, Trichoptères et Coléoptères (EPTC), constitués par les taxons les plus sensibles à la qualité des eaux, reste d'un bon niveau avec 55% des effectifs contre seulement 45% d'organismes saprobiontes. Ces résultats témoignent de la **bonne diversité écologique et biologique du peuplement**.

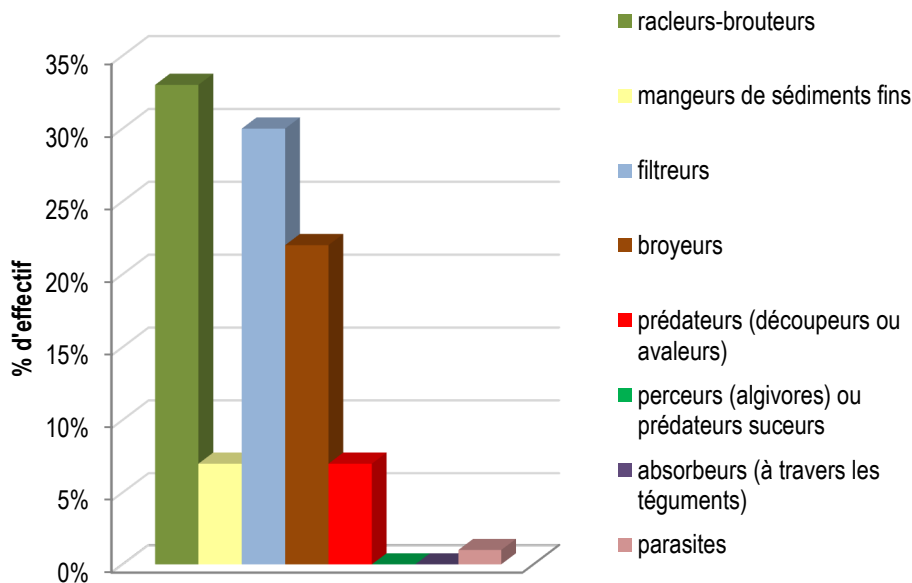


Figure 3 : Modes trophiques recensés sur la station S2 aval de la prise d'eau.

N.B : Les modes trophiques des hydracariens varient selon les espèces (prédateurs ou parasites dans la plupart des cas) et en fonction de l'avancement de leurs cycles biologiques respectifs. Leur détermination nécessitant des connaissances approfondies, ces organismes n'ont pas été inclus dans cette analyse des modes trophiques.

Sur le graphique ci-dessus, montrant la répartition du peuplement selon les modes d'alimentation, on peut observer une **organisation trophique assez bien structurée et équilibrée traduisant une bonne diversité des ressources nutritives disponibles sur ce secteur**. Elle est conforme à celle d'un rhithral (plusieurs modes alimentaires bien présents), avec des invertébrés se nourrissant soit de la production primaire synthétisée directement dans le cours d'eau (microphytes, algues benthiques) comme les taxons « racleurs-brouleurs » (dominants sur la station), soit dépendant des apports allochtones tels que les organismes « broyeurs », « filtreurs » ou encore « mangeurs de sédiments fins ».

Les « racleurs-brouleurs », consommateurs de la production primaire propre au cours d'eau (dépôts de microphytes) dominent dans le réseau trophique avec 33% des effectifs. On peut y observer la présence de quasiment les mêmes taxons que sur la station précédente. La présence en nombre des taxons « racleurs-brouleurs », révèle une **bonne production primaire** dans le cours d'eau, production réalisée par les microphytes qui se développent sur les substrats durs de type galets, blocs et roches. Ces algues sont associées à des débris organiques fins qui constituent la ressource alimentaire des « racleurs-brouleurs » de biofilm.

Les organismes « filtreurs » de particules (30%) sont en forte hausse comparativement à la station de référence. Ils sont essentiellement représentés par les diptères de la famille des *Simuliidae*, organismes rhéophiles qui se concentrent préférentiellement sur les blocs à partir desquels ils filtrent les particules organiques transitant dans la lame d'eau à l'aide de leurs prémandibules modifiées mais aussi par quelques trichoptères des familles *Hydropsychidae* du genre *Hydropsyche* et *Philopotamidae sp. Philopotamus montanus*. L'importance prise par ce mode trophique sur la station peut s'expliquer notamment par un changement des caractéristiques morphodynamiques du cours d'eau (plus de pente, meilleure représentativité des gros blocs, débit plus important...) qui favorisent sa colonisation par des organismes spécialisés. Ils indiquent la présence d'un flux de matière organique fine qui transite dans la colonne d'eau.

Les « broyeurs », déchiqueteurs de débris organiques grossiers constituent 22% du peuplement. Ce sont des taxons qui utilisent la matière organique en provenance des rives pour se nourrir.

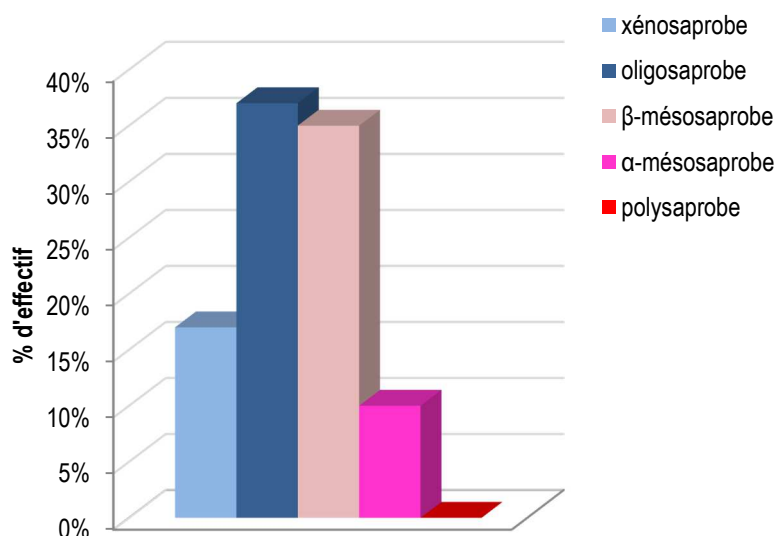


Figure 4 : Évaluation de la polluosensibilité globale du peuplement sur la station S2 aval de la prise d'eau.

De façon assez similaire au secteur amont, l'évaluation de la qualité du peuplement par l'analyse de la valeur saprobiale montre un peuplement toujours dominé par des organismes plutôt polluosensibles (en bleu). **Cette répartition du benthos tend à indiquer une bonne qualité des eaux de l'Ourse de Sost à ce niveau du cours d'eau.**

→ Avec une valeur de l'indice IBGN maximale de 20/20, un Groupe Faunistique Indicateur (GFI) de 9 représenté par le plécoptère de la famille *Perlidae* (genres *Perla* et *Dinocras*) et une Classe de Variété de 12, cette station localisée à l'aval de la prise d'eau (S2) témoigne d'un peuplement benthique de « très bonne » qualité hydrobiologique selon la DCE, avec des valeurs supérieures à la référence pour cette typologie de cours d'eau des Pyrénées (HER 1). Le GFI est en outre robuste car on retrouve un autre taxon de même polluosensibilité (GFI 9) dans le peuplement (le plécoptère *Perlodidae* du genre *Perlodes*), ce qui permet le maintien de la valeur de l'indice. L'édifice biologique présente une très bonne richesse taxonomique, bien supérieure à sa référence (41 familles répertoriées pour une moyenne établie entre 29 et 33 taxons pour cette hydroécocorégion), avec une diversité globale qui est plus importante que celle du secteur localisé en amont de la prise d'eau. L'ensemble de ces éléments indique que le peuplement benthique de ce secteur de cours d'eau est composé de populations de même nature que les communautés caractéristiques des cours d'eau des Pyrénées pour cette typologie. Le compartiment benthique est en outre bien structuré et équilibré, comme le confirment la composition taxonomique et les valeurs prises par les indices de structure. On peut noter que la densité moyenne du peuplement échantillonné est importante comparativement à la station S1 de référence ; l'échantillonnage d'une population importante de diptères de la famille *Simuliidae*, déjà présente en amont mais trouvant sur ce secteur des conditions morphodynamiques idéales, est en grande partie responsable de ce constat. Plus globalement on retrouve sur cette station S2 un fond de peuplement similaire à la station de référence. On signalera enfin que la plupart des taxons répertoriés est eurytherme (56%) même si les organismes sténothermes psychrophiles restent bien représentés (32% du peuplement). De façon assez similaire à la station S1, le peuplement est majoritairement polluosensible et plutôt inféodé à des vitesses de courant moyennes à rapides (>25cm.s) pour 73% des individus récoltés.

4.3 Station S3 l'Ourse de Sost à l'aval de la restitution



HER 1 Pyrénées	GFI	Classe de Variété	IBGN	RQE
Valeurs de référence	9	9	17	1,00
Limite inférieure du T.B.E	9	8	16	0,94
Limite inférieure du B.E	8	6	13	0,75
Indices observés	9	11	19	1.13

Tableau 10 : Limites de classe de l'IBGN et de ses métriques (GFI et Classe de variété) de l'HER 1 « Pyrénées ».

Les eaux de ce dernier secteur d'étude, localisé à l'aval de la restitution sous l'usine de *Mauléon-Barousse* (S3) sont de « **très bonne qualité** » biologique au sens de la DCE comme le montrent la note IBGN de **19/20** ainsi que toutes les métriques observées : Groupe Faunistique Indicateur, Classe de Variété et Ratio de Qualité Ecologique.

Le GFI (Groupe Faunistique Indicateur) de 9 est représenté par le plécoptère de la famille *Perlidae* avec les espèces *Perla marginata* et *Dinocras cephalotes*, taxons polluosensibles très peu tolérants aux altérations de leur habitat. **Le Groupe Faunistique Indicateur est en outre robuste**, car conforté par une autre famille de même niveau de polluosensibilité (GFI 9). Le Taxon Indicateur qui suit est représenté par le plécoptère de la famille des *Perlodidae* (du genre *Perlodes*). Il permet le maintien de la **note indicienne à 19/20** sur ce secteur d'étude et donc le « très bon état » écologique selon la DCE.

La Classe de Variété de 11 correspond à **une bonne richesse taxonomique** de 39 taxons (selon la liste « équivalent IBGN »), supérieure à sa valeur de référence (pour rappel, la moyenne du nombre de taxons recensés pour l'HER 1 est comprise entre 29 et 33).

Le RQE (Ratio de Qualité Ecologique) demandé par la DCE (Directive Cadre sur l'Eau) est égal à 1.13 et ne montre aucun écart entre l'IBGN observé et l'IBGN de référence d'après *Wasson et al., (2004)*. **L'IBGN observé est même supérieur à sa référence.**

Ourse de Sost aval restitution (S3)	
Variété taxonomique	39
Classe de variété	11
GFI	9
Taxon indicateur	Perlidae
IBGN	19
Robustesse	19
RQE	1,13
Etat biologique	Très bon état

Tableau 11 : Évaluation de l'état biologique de la station S3 aval restitution.

L'ensemble de ces résultats conduisent au « **Très bon état écologique** » au sens de la DCE avec **un peuplement benthique de même nature et même plus diversifié que les communautés caractéristiques des cours d'eau des Pyrénées pour cette typologie** (« *petit cours d'eau des Pyrénées* » selon la *Typologie des cours d'eau de France métropolitaine, Wasson et al., 2006*).

Avec 47 familles de macroinvertébrés sur la totalité des 12 prélèvements préconisés par la DCE et 55 unités taxonomiques recensées (nombre de genres répertoriés), **ce secteur montre globalement une excellente richesse taxonomique**, supérieure à celle de la station S1 de référence et très proche de la station localisée dans le TCC (S2).

On relèvera une **densité en macroinvertébrés benthiques moyenne sur ce secteur du cours d'eau de l'Ourse de Sost** avec 3 573 individus au m².

Les valeurs prises par l'indice d'Équitabilité et les autres indices de structure calculés montrent un **bon équilibre entre les différents groupes fonctionnels et un édifice en macroinvertébrés benthiques bien structuré et diversifié**.

Ourse de Sost aval restitution (S3)	
Variété taxonomique totale	55
Indice de Shannon	4,13
Indice de Simpson	0,11
Équitabilité	0,77
Densité moyenne (ind./m ²)	3 573

Tableau 12 : Évaluation des indices structuraux sur la station S3 aval restitution.

Ourse de Sost aval restitution (S3)	
Plécoptères	14,27%
Ephéméroptères	33,68%
Trichoptères	14,83%
Coléoptères	15,35%
Diptères	15,49%
Vers	4,01%
Hydracariens	1,45%
Autres	0,84%

Tableau 13 : Composition taxonomique du peuplement sur la station S3 aval restitution.

La composition taxonomique du peuplement en macroinvertébrés aquatiques de ce secteur (S3) situé à l'aval de la restitution **est bien structurée et diversifiée** avec la présence de la plupart des grands groupes taxonomiques. On peut comptabiliser sur cette station d'échantillonnages, 7 ensembles taxonomiques représentatifs (effectifs supérieurs à 1%) et 9 en y incluant les crustacés amphipodes et les mollusques. De façon assez similaire aux autres secteurs échantillonnés sur ce cours d'eau, 5 groupes fonctionnels dominent le peuplement : les éphéméroptères (33.68%), les diptères (15.49%), les coléoptères (15.35%), les trichoptères (14.83%) et les plécoptères (14.27%). Ce sont des groupes fonctionnels caractéristiques de cette typologie de cours d'eau (rhithron). Il en est de même pour la diversité générique présente.

La bonne représentativité des différents groupes témoigne d'une bonne diversité écologique et biologique du peuplement.

L'édifice en macroinvertébrés aquatiques est toujours dominé par des organismes à phase de dispersion aérienne qui permettent de compenser les phénomènes de dérive par une recolonisation permanente du milieu. En outre, **les familles taxonomiques considérées les plus sensibles aux perturbations biodégradables (familles d'EPTC) sont largement majoritaires sur la station d'étude (plus de 78% du peuplement).**

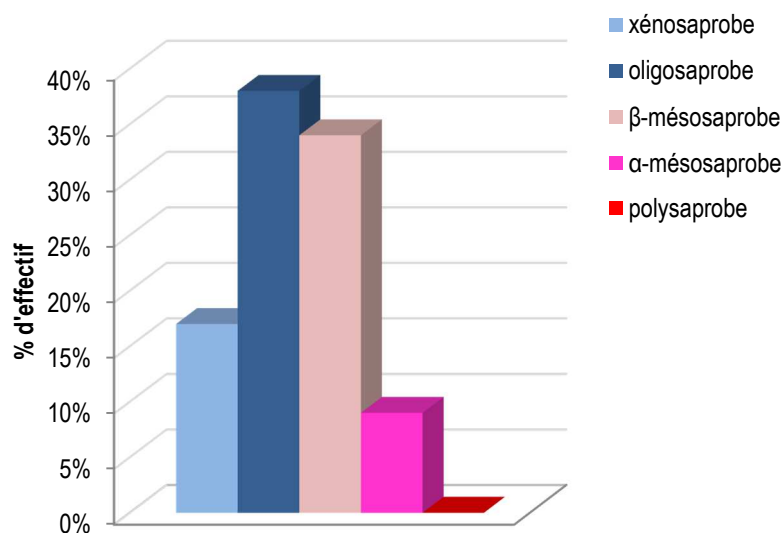


Figure 5 : Évaluation de la polluosensibilité globale du peuplement sur la station S3 aval restitution.

L'analyse de la polluosensibilité du peuplement d'invertébrés a été effectuée sur la base des traits biologiques et écologiques définis par *Tachet et al. (2010)*.

La répartition du peuplement en fonction de la polluo-résistance vis-à-vis d'une perturbation d'origine organique, selon Zelinka et Marvan (1961), et Sladeczek (1973) n'apporte aucune information significative comparativement aux stations situées plus en amont, avec une prépondérance des taxons plutôt polluosensibles : 57% des organismes collectés sont pas ou peu polluo-tolérants (xénosaprobés à oligosaprobés) alors que 43% des taxons sont plus tolérants à un enrichissement d'origine organique de l'eau.

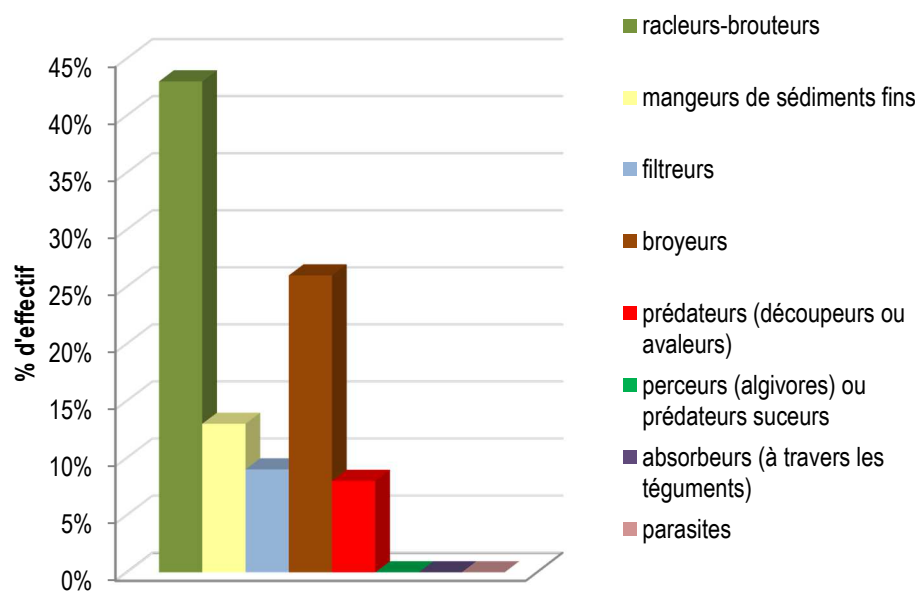


Figure 6 : Modes trophiques recensés sur la station S3 aval restitution.

N.B : Les modes trophiques des hydracariens varient selon les espèces (prédateurs ou parasites dans la plupart des cas) et en fonction de l'avancement de leurs cycles biologiques respectifs. Leur détermination nécessitant des connaissances approfondies, ces organismes n'ont pas été inclus dans cette analyse des modes trophiques.

De la même façon que sur les autres points échantillonnés, l'organisation trophique du peuplement de cette station S3, assez bien structurée, est relativement conforme à celle d'un rhithral avec une bonne représentation des différents groupes trophiques, soit se nourrissant directement de la production synthétisée dans le cours d'eau (algues benthiques) comme les « racleurs-broueteurs » (43%), soit dépendant des apports allochtones (matières organiques en provenance des rives) tel que les « broyeurs » (26%), les « mangeurs de sédiments fins » (13%) et les « filtreurs » (9%).

La bonne représentativité de la plupart des grands groupes trophiques au sein du peuplement traduit la diversité des ressources alimentaires disponibles.

→ La note indicienne atteint 19/20 sur ce secteur localisé à l'aval immédiat de la restitution de l'usine de *Mauléon-Barousse* sur le cours d'eau de l'Ourse de Sost. Le Groupe Faunistique Indicateur de 9 (GFI le plus apical référencé dans le tableau d'analyse donnant les valeurs de l'IBGN selon la nature et la variété taxonomique de la macrofaune selon la Norme AFNOR NF T90-350, mars 2004) représenté par le plécoptère polluosensible de la famille des *Perlidae* (dont on retrouve deux genres : *Perla* et *Dinocras*) correspond à sa valeur de référence alors que la Classe de Variété de 11 surpasse la valeur de référence pour cette hydroécocorégion et cette typologie (*Détermination des valeurs de référence de l'IBGN et propositions de valeurs limites du « bon état » de Wasson et al., 2004*). Ces observations conduisent au « très bon état » écologique de la station d'étude avec la présence d'un peuplement en macroinvertébrés benthiques de même nature que les communautés caractéristiques des Pyrénées pour cette typologie. Le GFI est robuste puisqu'on retrouve un autre taxon de même niveau de polluosensibilité qui maintient la valeur de l'IBGN à 19/20 (TI suivant représenté par le plécoptère de la famille des *Perlodidae* du genre *Perlodes*, classé également dans le GFI 9). La composition taxonomique, la valeur prise par les indices structuraux et l'analyse des traits bioécologiques témoignent d'un peuplement benthique d'une bonne diversité biologique (au-delà des valeurs de référence pour l'HER 1 Pyrénées), bien structuré et équilibré entre les différents groupes fonctionnels. Les grands ensembles trophiques sont bien représentés, traduisant la diversité des ressources nutritives et donc de niches écologiques disponibles. Le peuplement échantillonné est en outre majoritairement sensible aux pollutions biodégradables, comme le confirment l'évaluation de la valeur saprobiale et l'indice EPTC et plutôt inféodé aux faciès d'écoulement lotiques (pour 69% des organismes récoltés). Enfin, comme sur les autres secteurs échantillonnés, ce sont les taxons eurythermes qui dominent (68%) avec toutefois une proportion significative (26%) d'individus ne se développant que dans des eaux ayant une température ne dépassant pas 15°C été comme hiver (sténothermes d'eau froide).

5. Synoptique des résultats

➤ Valeurs de références de l'IBGN et classifications de l'état écologique pour l'HER 1 Pyrénées

Valeurs seuils équivalent IBGN	HER 1 Pyrénées				
	≥ 16	15 - 14	13 - 10	9 - 6	≤ 6
Classification état écologique	Très bon état	Bon état	Etat moyen	Etat médiocre	Mauvais état

Cours d'eau Ourse de Sost	Station S1 amont prise d'eau	Station S2 aval prise d'eau	Station S3 aval restitution
Nombre de familles répertoriées (selon l'IBGN)	35	41	39
Variété taxonomique totale (nombre de genres)	49	55	55
Effectif estimé	2 709	5 156	2 144
Classe de variété	10	12	11
Groupe Faunistique Indicateur (GFI)	9	9	9
Taxon indicateur (TI)	Perlidae	Perlidae	Perlidae
Note IBGN (/20)	18	20	19
Robustesse (/20)	17	20	19
Etat écologique DCE	Très bon état	Très bon état	Très bon état
Densité (ind./m ²)	4 515	8 593	3 573
Indice de Shannon-Weaver	3,68	3,72	4,13
Indice de Simpson	0,13	0,15	0,11
Indice d'équitabilité	0,71	0,69	0,77

Tableau 14 : Synoptique des résultats sur les stations échantillonnées.

D'une manière globale l'analyse des peuplements en macroinvertébrés benthiques des secteurs d'étude montre des caractéristiques assez similaires :

➤ **Un indice IBGN observé qui surclasse sa valeur de référence sur les trois stations échantillonnées et qui correspond au « très bon état » écologique selon la DCE** (*Détermination des valeurs de référence de l'IBGN et propositions de valeurs limites du « bon état » de Wasson et al., 2004*) pour leurs typologies respectives (« très petit à petit cours d'eau des Pyrénées » selon la *Typologie des cours d'eau de France métropolitaine, Wasson et al., 2006*). **La valeur de la note IBGN est également robuste sur les stations S2 et S3** puisqu'on retrouve un autre taxon de même niveau de polluosensibilité dans les peuplements des différents secteurs prospectés en plus du Taxon Indicateur. Ce constat stabilise la valeur de l'indice à 20/20 sur la station S1 et à 19/20 à l'aval de la prise d'eau (S2).

Un léger bémol s'observe sur la station de référence où la population de plécoptères de la famille *Perlodidae*, que l'on retrouve sur chaque secteur d'étude et qui permet le maintien de la valeur de l'indice, n'a pas pu être prise en compte par manque d'effectifs échantillonnés. Le Taxon Indicateur suivant en S1 appartient à une famille de trichoptère de moindre polluosensibilité classé dans le GFI 8 (*Brachycentridae* du genre *Micrasema*). De fait, la valeur de l'indice baisse de un point pour atteindre 17/20 en S1, coïncidant néanmoins à l'IBGN de référence pour l'HER 1, ainsi qu'au « très bon état » écologique selon la DCE.

➤ Un Groupe Faunistique Indicateur (GFI) de 9 sur les trois stations analysées. Il s'agit du groupe le plus apical référencé dans le tableau d'analyse donnant les valeurs de l'IBGN selon la nature et la variété taxonomique de la macrofaune (*Norme AFNOR NF T90-350, mars 2004*). **Ce GFI est conforme à sa valeur de référence pour les typologies de cours d'eau de l'HER 1 recensées dans le cadre de cette étude.** Il est représenté par le plécoptère de la famille *Perlidae* (genres *Perla* et *Dinocras*), taxon peu résistant aux perturbations de son habitat.

➤ **Une Classe de Variété supérieure à sa valeur de référence pour les typologies de cours d'eau concernées de l'HER 1** (qui a été évaluée à 9, correspondant à une moyenne située entre 29 et 33 familles de macroinvertébrés benthiques). Elle témoigne d'une excellente diversité taxonomique, au-delà de ce que l'on peut retrouver habituellement sur ce type de cours d'eau pour cette hydroécologie. Le même constat peut être appliqué à la variété taxonomique globale (nombre de genres répertoriés).

L'ensemble de ces résultats indique la présence d'un peuplement de même nature que les communautés caractéristiques des Pyrénées pour les typologies recensées.

La prise en compte de ces différentes variables, les valeurs des indices de structure et les traits bioécologiques analysés indiquent, d'une manière globale sur les trois secteurs prospectés, la présence d'édifices biologiques d'abondance correcte mais surtout bien diversifiés. Ils sont également bien structurés et équilibrés, où les grands ensembles fonctionnels que l'on est censé retrouver à ce niveau typologique (rhithral) sont présents. L'organisation trophique du peuplement est également bien structurée et relativement conforme avec celle d'une communauté caractéristique d'un cours d'eau de cette typologie. Enfin, les peuplements échantillonnés sont composés en grande partie d'ordres d'insectes à phase de dispersion aérienne sur tous les secteurs d'étude, stratégie permettant de compenser la dérive par colonisation permanente du milieu. En outre, les groupes EPTC (Éphéméroptères, Trichoptères, Plécoptères et Coléoptères) considérés, de façon synthétique, comme les groupes taxonomiques les plus sensibles aux perturbations de leur habitat, constituent la majorité des effectifs de chacun des peuplements sur les stations d'étude.

L'analyse des communautés benthiques n'indique aucune perturbation ou modification significative de la qualité biologique et de la composition taxonomique des peuplements entre la station de référence amont et les stations situées dans le TCC et sous l'usine à l'aval de la restitution des eaux de l'Ourse de Sost. **On signalera à ce sujet que les échantillonnages ont été réalisés en débit naturel (usine à l'arrêt) sur les trois secteurs d'étude le 04/09/2015.** Selon le calendrier des programmes d'exploitation fournis par la SHEMA, l'usine n'a pas fonctionné pendant les deux mois précédents les prélèvements de faune benthique, excepté une courte période de production suite à des épisodes orageux (du 31/08/2015 au 01/09/2015 et du 03/09/2015 au 04/09/2015), soit très peu de temps avant les échantillonnages.

Références bibliographiques

- AFNOR., 2004.** Qualité de l'eau. Détermination de l'Indice Biologique Global Normalisé (NF T 90-350). 15p.
- Agence de l'Eau Adour-Garonne., données 1998/1999.** Etat de la qualité des cours d'eau.
- Agence de l'Eau Adour-Garonne., 1992.** Indice Biologique Global Normalisé I.B.G.N (NF T 90-350). Guide technique. 69p.
- Angelier, E., 2000.** Ecologie des eaux courantes. TEC éditions. 199p.
- Aubert, J., 1959.** Plecoptera. Société entomologique Suisse. 137p.
- Boon, P.J., 1988.** The impact of river regulation on invertebrate communities in the U.K. *Regulated Rivers : Research & Management*, 2, 389-409.
- Borchardt, D., 1993.** Effects of flow and refugia on drift loss of benthic macroinvertebrates: implications for habitat restoration in lowland streams. *Freshwater Biology*, 29, 221-227.
- Bull. Fr. Pêche Piscic., 1985.** Présentation de l'Ordre des Trichoptères. 299 : 1- 41.
- Casado, C., Garcia De Jalon, D., Del Olmo, C.M., Barcelo, E. & Menes, F., 1989.** The effect of an irrigation and hydroelectric reservoir on its downstream communities. *Regulated Rivers: Research & Management*, 4, 275-284.
- Castagnet. JB & Compin, A., 2012.** Conservation et valorisation de collections d'invertébrés aquatiques (Ephemeroptera, Heptageniidae). 16p.
- Cohen, P., 1994.** La variabilité hydrologique comme facteur structurant les communautés animales lotiques. CEMAGREF Lyon – BEA/LHQ, 31p.
- Colin,R., Townsend, Scarsbrook, Mike R., Dolédec, S., 1997.** The intermediate disturbance hypothesis, refugia and biodiversity in streams. *Limnol. Oceanogr.* 42 (5). 938-949.
- Conseil Supérieur de la Pêche., 2000.** Les écrevisses en France. Guide.6p.
- Décamps, H., Capblanq, J., Casanova, H., Dauta, A., Laville, H., & Tourenq, J.N., 1979.** Ecologie des rivières et développement : l'expérience d'aménagement de la vallée du Lot. Ministère de l'Environnement. C.N.R.S éditions. 468p, 219-234.
- Despax R., 1951.** Plécoptères. Faune de France. Fédération Française des sociétés de sciences naturelles. 280p.
- Elliot, J.M., 1988 & coll.** Larvae of the British Ephemeroptera : A key with ecological notes. Limnological Institute. Austrian Academy of Sciences. 145p.
- Galvin, Y., 1989.** Hydrobiologie d'une rivière aménagée : le moyen Verdon. Hydrochimie et macroinvertébrés benthiques d'un tronçon à débit régulé. Impacts de l'aménagement sur l'hydrosystème. Thèse de doctorat en sciences, université de droit, d'économie et des sciences d'Aix-Marseille-III, Saint-Gérôme, 186p.

Grand, D., Boudot, J-P., 2006. Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze (collection Parthénope), 480p.

Illies J., Botosaneanu L. 1963. Problèmes et méthodes de la classification et de la zonation écologique des eaux courantes, considérées surtout du point de vue faunistique. *Verhandlungen der Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie*, 12, 1-57.

Lancaster, J. & Hildrew, A., 1993. Characterizing in-stream flow refugia. *Canadian journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 50, 1663-1675.

Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire., 2009. Guide technique actualisant les règles d'évaluation de l'état des eaux douces de surface de métropole. 72p.

Orth, D.J., 1987. Ecological considerations in the development and application of instream flow habitat models. *Regulated Rivers: Research & Management*, 1, 171-181.

Petts, G.E. & Foster, I., 1985. Rivers and Landscape. Edward Arnold.

Poff, N.L., 1992. Why disturbances can be predictable: a perspective on the definition of disturbance in streams. *Journal of North American Benthological Society*, 11, 86-92.

Resh, V.H., Brown, A.V., Covich, A.P., Gurtz, M.E., Li, H.W., Minshall, G.W., Reice, S.R., Sheldon, A.L., Wallace, J.B. & Wissmar, R.C., 1988. The role of disturbance in stream ecology. *Journal of North American Benthological Society*, 7, 433-455.

Salvan, S., 1996. Etude des impacts de la vidange de la retenue de Pont de Salars sur les macroinvertébrés benthiques et sur les Salmonidés (*Salmo Trutta fario*, L.) dans la partie aval du Viaur. Synthèse de trois vidanges : Pareloup, Bages et Pont de Salars (1993-1995). D.E.S.U de l'U.P.S de Toulouse. 84p+annexes.

Société Française d'Odonatologie., 2002. Larves et exuvies des libellules de France et d'Allemagne. 403p.

Stanford, J.A. & Ward, J.V., 1983. Insect species diversity as a function of environmental variability and disturbance in stream systems. in Barnes, J.R. & Minshall, G.W. (Eds), *Stream Ecology. Application and Testing of General Ecological Theory*, Plenum Press, New York, 265-278.

Statzner, B., Gore, J.A. & Resh, V.H., 1988. Hydraulic stream ecology: observed patterns and potential applications. *Journal of North American Benthological Society*, 7 (4), 307-360.

Statzner, B. & Müller, R., 1989. Standard hemispheres as indicators of flow characteristics in lotic benthos research. *Freshwater Biology*, 21, 445-459.

Tachet, H., Bournaud, M., Richoux, P. & Usseglio-Polatera, P., 2010. Invertébrés d'eau douce: systématique, biologie, écologie. C.N.R.S éditions. 607 p.

Tachet, H., Bournaud, M. & Richoux, P., 1991. Introduction à l'étude des macroinvertébrés des eaux douces. 155p.

Valentin, S., 1990. Ecosystèmes perturbés: l'exemple de la gestion par éclusées des aménagements hydroélectriques. D.E.A. Analyse et modélisation des systèmes biologiques. Rapport bibliographique, université Claude-Bernard, Lyon-I, Cemagref DQEPP/LHQ,31p.

Vannote, R., Minshall, G.W., Cummins, K.W., Sedell, J.R. & Cushing, C.H., 1980. The river continuum concept. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37: 130-137.

Verneaux et coll., 1992. Indice Biologique Global Normalisé I.B.G.N (NF T 90-350). Guide technique. 69p.

Ward, J.V. & Stanford J.A., 1983. The intermediate-disturbance hypothesis: an explanation for biotic diversity patterns in lotic ecosystems. in Fontaine, T.D. & Bartell, S.M (Eds), *Dynamics of lotic ecosystems*, Ann Arbor Science, Ann Arbor, Michigan, 347-356.

Waringer et coll., 1997. Atlas des larves de Trichoptères. Larves d'Autriche et de ses pays limitrophes.269p.

Wasson J.B., Chandesris A., Pella H., Blanc L., Villeneuve B., Mengin N. Janvier 2004. Déterminations des valeurs de référence de l'I.B.G.N. et propositions des valeurs limites du « Bon Etat ». Document de travail. CEMAGREF Groupement de Lyon, 82 p.

Annexes

Protocole d'échantillonnages station S1 « l'Ourse de Sost en amont de la prise d'eau »

Hydroécocorégion : HER 1 Pyrénées

Masse d'eau : FRFR572_2

Cours d'eau : l'Ourse de Sost

Nom de la station : S1 amont de la prise d'eau

Date du prélèvement : 04/09/2015

Maître d'œuvre : FOURNIER Cédric

Supports		Code Sandre	Dominant / Marginal / Marginal Non Représentatif / Présent	Superficie relative		Vitesses superficielles cm/s								Nb. Prélèvements
				code 1, 2, 3	% estimé	V ≥ 76		75 ≥ V ≥ 26		25 ≥ V ≥ 6		V ≤ 5		
						rapide - N4		moyenne - N5		lente - N3		nulle - N1		
						P	Présence	P	Présence	P	Présence	P	Présence	
Bryophytes	11	S1	M		3			P1	XXX		XX		X	
Spermaphytes immergés (Hydrophytes)	10	S2												
Débris organiques grossiers (litières)	9	S23	M		1							P2	X	
Chevelus racinaires, branchages	8	S5	M		1				X	P3	XXX		XX	
Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) (250 mm > ø ≥ 25 mm)	7	S24	D		49			P5-P10	XXX	P8	XX	P9	X	
Blocs (ø > 250 mm) inclus dans une matrice d'éléments minéraux de grande taille (250 mm > ø ≥ 25 mm)	6	S30	D		23			P6	XXX	P11	XX		X	
Granulats grossiers (graviers) (25 mm > ø ≥ 2,5 mm)	5	S9	M		2					P4	XX		X	
Spermaphytes émergents de la strate basse (hélrophytes)	4	S10												
Vases : sédiments fins (ø < 0,1 mm) + débris organiques	3	S11												
Sables et limons (ø < 2mm)	2	S25	P											
Algues	1	S18												
Surfaces uniformes dures naturelles et artificielles (roches, dalles, marnes et argiles compactes)	0	S29	D		21		X	P7	XXX	P12	XX		X	
					Nb. Prélèvements		0		5		5		2	12

Composition taxonomique du peuplement en macroinvertébrés benthiques : station S1 de référence

Hydroécocorégion		HER 1 - Pyrénées								
Cours d'eau		Ourse de Sost								
Date d'échantillonnage		04/09/2015								
Station		S1 amont prise d'eau								
Liste faunistique					par bocal			équivalent IBGN	habitats dominants	globale
					B1	B2	B3	B1 + B2	B2 + B3	B1 + B2 + B3
Embranchement	Ordre	Famille	Genre	Code Sandre	P1 à P4	P5 à P8	P9 à P12	P1 à P8	P5 à P12	P1 à P12
INSECTES	PLECOPTERES	Leuctridae	<i>g. Leuctra</i>	69	16	16	23	32	39	55
		Nemouridae	<i>g. Nemoura</i>	26	11	3	8	14	11	22
			<i>g. Protonemura</i>	46	105	10	9	115	19	124
		Chloroperlidae	<i>g. Indéterm.</i>		1	0	0	1	0	1
		Perlodidae	<i>g. Perlodes</i>	150	2	0	0	2	0	2
		Perlidae	<i>g. Dinocras</i>	156	13	6	4	19	10	23
			<i>g. Perla</i>	164	0	5	2	5	7	7
		TRICHOPTERES	Beraeidae	<i>g. Beraea</i>	328	1	0	0	1	0
	Brachycentridae		<i>g. Micrasema</i>	268	7	2	6	9	8	15
	Glossosomatidae		<i>g. Glossosoma</i>	190	0	0	1	0	1	1
	Hydropsychidae		<i>g. Hydropsyche</i>	212	44	24	16	68	40	84
	Lepidostomatidae		<i>g. Lepidostoma</i>	305	3	0	0	3	0	3
	Limmophilidae		<i>g. Chaetopteryx</i>	3178	5	1	0	6	1	6
	Odontoceridae		<i>g. Odontocerum</i>	339	12	8	2	20	10	22
	Rhyacophilidae		<i>g. Hyporhyacophila</i>	184	1	0	0	1	0	1
			<i>g. Rhyacophila</i>	183	4	6	3	10	9	13
	Sericostomatidae		<i>g. Sericostoma</i>	322	26	15	9	41	24	50
	EPHEMEROPTERES	Baetidae	<i>g. Baetis</i>	364	85	136	140	221	276	361
		Caenidae	<i>g. Caenis</i>	457	9	1	2	10	3	12
		Ephemerellidae	<i>g. Serratella</i>	450	2	3	3	5	6	8
		Heptageniidae	<i>g. Ecdyonurus</i>	421	1	10	2	11	12	13
			<i>g. Epeorus</i>	400	2	25	18	27	43	45
		<i>g. Rhithrogena</i>	404	166	252	57	418	309	475	
Leptophlebiidae	<i>g. Habroleptoides</i>	485	4	1	1	5	2	6		
ODONATES	Cordulegasteridae	<i>g. Cordulegaster</i>	687	1	0	0	1	0	1	
COLEOPTERES	Dryopidae	<i>g. Pomatinus</i>	611	18	1	6	19	7	25	
	Dysticidae	<i>g. Oreodytes</i>	552	3	0	0	3	0	3	
	Elmidae	<i>g. Elmis</i>	618	352	42	45	394	87	439	
		<i>g. Esolus</i>	619	29	13	12	42	25	54	
		<i>g. Limnius</i>	623	46	37	16	83	53	99	
		<i>g. Oulimnius</i>	622	1	0	0	1	0	1	
	Hydraenidae	<i>g. Hydraena</i>	608	94	76	89	170	165	259	
	Sciridae	<i>g. Elodes</i>	636	1	0	0	1	0	1	
DIPTERES	Athericidae	<i>g. Atherix</i>	839	16	11	10	27	21	37	
	Blephariceridae	<i>g. Liponeura</i>	752	0	6	1	6	7	7	
	Ceratopogonidae		819	0	0	1	0	1	1	
	Chironomidae	<i>tr. Chironomini</i>	815	1	0	1	1	1	2	
		<i>tr. Tanytarsini</i>	815	209	8	11	217	19	228	
		<i>SF. Orthocladiinae</i>	813	11	3	3	14	6	17	
		<i>SF. Tanytopodinae</i>	809	14	0	3	14	3	17	
	Empididae		831	4	1	2	5	3	7	
	Limoniidae	<i>g. Dicranota</i>	765	8	5	7	13	12	20	
		<i>g. Hexatoma</i>	773	0	0	1	0	1	1	
	Simuliidae		801	4	16	2	20	18	22	
Tipulidae		753	0	3	0	3	3	3		
MOLLUSQUES	GASTEROPODES	Ancylidae	<i>g. Ancylus</i>	1028	3	6	2	9	8	11
VERS	OLIGOCHETES				23	5	9	28	14	37
TURBELLARIES	TRICLADES	Planariidae	<i>g. Polycelis</i>	1064	15	13	15	28	28	43
HYDRACARIENS					14	6	4	20	10	24

Qualité biologique du peuplement		Structure taxonomique du peuplement						
GFI	9	Effectifs estimés	1387	776	546	2163	1322	2709
Taxon indicateur	Perlidae	Densité (ind/m ²)	6935	3880	2730	5408	3305	4515
IBGN (B1+B2)	18	Richesse taxonomique totale	43	35	38	46	40	49
Classe de variété	10	Richesse taxonomique selon IBGN				35		37
Robustesse	17	Indice de shannon						3,68
IBGN de référence pour l'HER 1 pour cette typologie	17	Indice de Simpsom						0,13
		Equitabilité						0,71

Protocole d'échantillonnages station S2 « l'Ourse de Sost à l'aval de la prise d'eau »

Hydroécocorégion : HER 1 Pyrénées

Masse d'eau : FRFRR572_2

Cours d'eau : l'Ourse de Sost

Nom de la station : S2 aval prise d'eau

Date du prélèvement : 04/09/2015

Maître d'œuvre : FOURNIER Cédric

Supports	Code Sandre	Dominant / Marginal / Marginal Non Représentatif / Présent	Superficie relative		Vitesses superficielles cm/s								Nb. Prélèvements	
			code 1, 2, 3	% estimé	V ≥ 76		75 ≥ V ≥ 26		25 ≥ V ≥ 6		V ≤ 5			
					rapide - N4	moyenne - N5	lente - N3		nulle - N1					
P	Présence	P	Présence	P	Présence	P	Présence	P	Présence					
Bryophytes	11	S1	M		1			P1	XXX		XX			
Spermaphytes immergés (Hydrophytes)	10	S2												
Débris organiques grossiers (litières)	9	S23	M		1							P2	X	
Chevelus racinaires, branchages	8	S5	M		1			P3	XXX		XX		X	
Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) (250 mm > ø ≥ 25 mm)	7	S24	D		40			P5-P12	XXX	P9	XX	P10	X	
Blocs (ø > 250 mm) inclus dans une matrice d'éléments minéraux de grande taille (250 mm > ø ≥ 25 mm)	6	S30	D		20		X	P6	XXXX		XXX		XX	
Granulats grossiers (graviers) (25 mm > ø ≥ 2,5 mm)	5	S9	M		2				X	P4	XXX		XX	
Spermaphytes émergents de la strate basse (hélrophytes)	4	S10												
Vases : sédiments fins (ø < 0,1 mm) + débris organiques	3	S11												
Sables et limons (ø < 2mm)	2	S25	D		5						X	P7	XX	
Algues	1	S18												
Surfaces uniformes dures naturelles et artificielles (roches, dalles, marnes et argiles compactes)	0	S29	D		30		P11	XX	P8	XXX		X		
					Nb. Prélèvements		1		6		2		3	12

Composition taxonomique du peuplement en macroinvertébrés benthiques : station S2 aval PE

Hydroécocorégion	HER 1 - Pyrénées												
Cours d'eau	Ourse de Sost												
Date d'échantillonnage	04/09/2015												
Station	S2 aval prise d'eau												
					Liste faunistique			par bocal	équivalent IBGN	habitats dominants	globale		
					B1	B2	B3	B1 + B2	B2 + B3	B1 + B2 + B3			
Embranchement	Ordre	Famille	Genre	Code Sandre	P1 à P4	P5 à P8	P9 à P12	P1 à P8	P5 à P12	P1 à P12			
INSECTES	PLECOPTERES	Leuctridae	<i>g. Leuctra</i>	69	52	56	42	108	98	150			
		Nemouridae	<i>g. Nemoura</i>	26	48	15	9	63	24	72			
			<i>g. Protonemura</i>	46	245	55	131	300	186	431			
		Perlodidae	<i>g. Perlodes</i>	150	7	1	0	8	1	8			
		Perlidae	<i>g. Dinocras</i>	156	17	4	3	21	7	24			
			<i>g. Perla</i>	164	11	15	5	26	20	31			
		TRICHOPTERES	Brachycentridae	<i>g. Micrasema</i>	268	3	4	6	7	10	13		
			Goeridae	<i>g. Silo</i>	292	2	0	0	2	0	2		
			Hydropsychidae	<i>g. Hydropsyche</i>	212	27	128	51	155	179	206		
			Lepidostomatidae	<i>g. Lepidostoma</i>	305	18	9	1	27	10	28		
	Limmophilidae		<i>g. Chaetopteryx</i>	3178	0	1	2	1	3	3			
	Odonoceridae		<i>g. Odonotoceram</i>	339	50	82	26	132	108	158			
	Philopotamidae		<i>g. Philopotamus</i>	209	0	81	0	81	81	81			
	Rhyacophilidae		<i>g. Hyporhyacophila</i>	184	1	1	1	2	2	3			
			<i>g. Rhyacophila</i>	183	11	24	23	35	47	58			
	Sericostomatidae		<i>g. Sericostoma</i>	322	107	53	21	160	74	181			
	EPHEMEROPTERES	Baetidae	<i>g. Baetis</i>	364	141	147	205	288	352	493			
		Caenidae	<i>g. Caenis</i>	457	13	4	10	17	14	27			
		Ephemerellidae	<i>g. Serratella</i>	450	21	0	1	21	1	22			
		Heptageniidae	<i>g. Ecdyonurus</i>	421	2	18	18	20	36	38			
			<i>g. Epeorus</i>	400	3	60	26	63	86	89			
			<i>g. Rhythrogena</i>	404	84	40	72	124	112	196			
		Leptophlebiidae	<i>g. Habroleptoides</i>	485	2	3	3	5	6	8			
			<i>g. Habrophlebia</i>	491	2	0	0	2	0	2			
		COLEOPTERES	Dryopidae	<i>g. Pomatinus</i>	611	10	7	2	17	9	19		
			Elmidae	<i>g. Dupophilus</i>	620	2	2	2	4	4	6		
	<i>g. Elmis</i>			618	133	21	57	154	78	211			
	<i>g. Esolus</i>			619	30	33	35	63	68	98			
	<i>g. Limnius</i>			623	35	21	18	56	39	74			
	<i>g. Oulimnius</i>			622	0	1	0	1	1	1			
	Hydraenidae		<i>g. Hydraena</i>	608	23	28	38	51	66	89			
	Scirtidae		<i>g. Elodes</i>	636	40	2	0	42	2	42			
	DIPTERES		Athericidae	<i>g. Atherix</i>	839	6	2	5	8	7	13		
			Blephariceridae	<i>g. Liponeura</i>	752	0	8	0	8	8	8		
		Ceratopogonidae		819	1	0	1	1	1	2			
		Chironomidae	<i>tr. Chironomini</i>	815	17	0	2	17	2	19			
			<i>tr. Tanytarsini</i>	815	66	22	13	88	35	101			
			SF. Orthocladinae	813	37	84	15	121	99	136			
			SF. Tanypodinae	809	31	1	3	32	4	35			
		Dixidae	<i>g. Dixia</i>	794	20	0	0	20	0	20			
		Empididae		831	3	13	4	16	17	20			
		Limonidae	<i>g. Dicranota</i>	765	6	10	8	16	18	24			
			<i>g. Hexatoma</i>	773	4	3	2	7	5	9			
		Psychodidae		783	1	1	1	2	2	3			
		Rhagionidae		841	0	1	5	1	6	6			
Simuliidae			801	32	1616	82	1648	1698	1730				
Tipulidae			753	0	3	1	3	4	4				
NEVROPTERES	Osmyidae	<i>g. Osmylus</i>	854	1	0	0	1	0	1				
HYMENOPTERES	Agriotypidae	<i>g. Agriotypus</i>	1083	0	1	0	1	1	1				
CRUSTACES	AMPHIPODES	Gammaridae	<i>g. Gammarus</i>	892	1	0	0	1	0	1			
MOLLUSQUES	GASTEROPODES	Ancylidae	<i>g. Ancylus</i>	1028	4	1	4	5	5	9			
	BIVALVES	Sphaeriidae	<i>g. Pisidium</i>	1043	1	3	0	4	3	4			
VERS	OLIGOCHETES				2	17	24	19	41	43			
TURBELLARIES	TRICLADES	Planariidae	<i>g. Polycelis</i>	1064	25	21	14	46	35	60			
HYDRACARIENS					18	15	10	33	25	43			
Qualité biologique du peuplement				Structure taxonomique du peuplement									
GFI	9	Effectifs estimés			1416	2738	1002	4154	3740	5156			
Taxon indicateur	Perlidae	Densité (ind/m ²)			7080	13690	5010	10385	9350	8593			
IBGN (B1+B2)	20	Richesse taxonomique totale			48	47	43	55	50	55			
Classe de variété	12	Richesse taxonomique selon IBGN						41		41			
Robustesse	20	Indice de shannon								3,72			
IBGN de référence pour l'HER 1 pour cette typologie	17	Indice de Simpson								0,15			
		Équitabilité									0,69		

Protocole d'échantillonnages station S3 « l'Ourse de Sost à l'aval immédiat de la restitution »

Hydroécocorégion : HER 1 Pyrénées
 Masse d'eau : FRFRR572_2
 Cours d'eau : l'Ourse de Sost

Nom de la station : S3 aval restitution
 Date du prélèvement : 04/09/2015
 Maître d'œuvre : FOURNIER Cédric

Supports		Code Sandre	Dominant / Marginal / Marginal Non Représentatif / Présent	Superficie relative		Vitesses superficielles cm/s								Nb. Prélèvements
						V ≥ 76		75 ≥ V ≥ 26		25 ≥ V ≥ 6		V ≤ 5		
						rapide - N4		moyenne - N5		lente - N3		nulle - N1		
						P	Présence	P	Présence	P	Présence	P	Présence	
Bryophytes	11	S1	M		1			P1	XX		X			
Spermaphytes immergés (Hydrophytes)	10	S2												
Débris organiques grossiers (litières)	9	S23												
Chevelus racinaires, branchages	8	S5	M		1				X	P2	XXX		XX	
Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) (250 mm > ø ≥ 25 mm)	7	S24	D		25		X	P5	XXXX	P10	XXX		XX	
Blocs (ø > 250 mm) inclus dans une matrice d'éléments minéraux de grande taille (250 mm > ø ≥ 25 mm)	6	S30	D		25		XX	P6	XXXX	P11	XXX		X	
Granulats grossiers (graviers) (25 mm > ø ≥ 2,5 mm)	5	S9	M		2				XX	P3	XXX		X	
Spermaphytes émergents de la strate basse (hélophytes)	4	S10												
Vases : sédiments fins (ø < 0,1 mm) + débris organiques	3	S11												
Sables et limons (ø < 2mm)	2	S25	M		3						X	P4	XX	
Algues	1	S18												
Surfaces uniformes dures naturelles et artificielles (roches, dalles, marnes et argiles compactes)	0	S29	D		43	P8	XXX	P7	XXXX	P9	XX	P12	X	
				Nb. Prélèvements		1		4		5		2		12

Composition taxonomique du peuplement en macroinvertébrés benthiques : station S3 aval restitution

HydroécORégion		HER 1 - Pyrénées										
Cours d'eau		Course de Sost										
Date d'échantillonnage		04/09/2015										
Station		S3 aval restitution										
					Liste faunistique			par bocal		équivalent IBGN	habitats dominants	globale
					B1	B2	B3	B1 + B2	B2 + B3	B1 + B2 + B3		
Embranchement	Ordre	Famille	Genre	Code Sandre	P1 à P4	P5 à P8	P9 à P12	P1 à P8	P5 à P12	P1 à P12		
INSECTES	PLECOPTERES	Leuctridae	<i>g. Leuctra</i>	69	6	12	22	18	34	40		
			<i>g. Nemoura</i>	26	4	3	2	7	5	9		
			<i>g. Protonemura</i>	46	192	13	9	205	22	214		
		Perlodidae	<i>g. Perlodes</i>	150	3	0	1	3	1	4		
			<i>g. Dinocras</i>	156	4	0	1	4	1	5		
		<i>g. Perla</i>	164	21	7	6	28	13	34			
		TRICHOPTERES	Brachycentridae	<i>g. Micrasema</i>	268	4	1	1	5	2	6	
				Glossosomatidae	<i>g. Glossosoma</i>	190	0	1	1	1	2	2
			Goeridae	<i>g. Silo</i>	292	1	0	0	1	0	1	
	Hydropsychidae		<i>g. Hydropsyche</i>	212	21	19	16	40	35	56		
	Lepidostomatidae		<i>g. Lepidostoma</i>	305	7	4	0	11	4	11		
	Leploceridae		<i>g. Ylodes</i>	5140	3	0	0	3	0	3		
	Odontoceridae		<i>g. Odontocerum</i>	339	71	3	7	74	10	81		
	Philopotamidae		<i>g. Philopotamus</i>	209	2	30	1	32	31	33		
	Rhyacophilidae		<i>g. Hyporhyacophila</i>	184	0	1	0	1	1	1		
			<i>g. Rhyacophila</i>	183	5	10	6	15	16	21		
	Sericostomatidae	<i>g. Sericostoma</i>	322	84	5	14	89	19	103			
		EPHEMEROPTERES	Baetidae	<i>g. Baetis</i>	364	129	214	189	343	403	532	
	Caenidae			<i>g. Caenis</i>	457	0	0	3	0	3	3	
Ephemerellidae	<i>g. Serratella</i>		450	30	0	5	30	5	35			
Heptageniidae	<i>g. Ecdyonurus</i>		421	0	4	15	4	19	19			
	<i>g. Epeorus</i>		400	1	34	39	35	73	74			
<i>g. Rhythrogena</i>	404		17	28	12	45	40	57				
Leplophlebiidae	<i>g. Habroleptoides</i>	485	1	0	1	1	1	2				
COLEOPTERES	Dryopidae	<i>g. Pomatinus</i>	611	23	1	2	24	3	26			
		Dyslicidae	<i>g. Oreodytes</i>	552	0	0	1	0	1	1		
	Elmidae	<i>g. Dupophilus</i>	620	4	2	3	6	5	9			
		<i>g. Elmis</i>	618	101	4	11	105	15	116			
		<i>g. Esolus</i>	619	31	7	1	38	8	39			
		<i>g. Limnius</i>	623	36	7	11	43	18	54			
	<i>g. Oulimnius</i>	622	1	0	0	1	0	1				
	Hydraenidae	<i>g. Hydraena</i>	608	48	17	13	65	30	78			
	Scirtidae	<i>g. Elodes</i>	636	5	0	0	5	0	5			
DIPTERES	Athericidae	<i>g. Atherix</i>	839	1	0	2	1	2	3			
		Blephariceridae	<i>g. Liponeura</i>	752	0	11	0	11	11	11		
	Ceratopogonidae		819	0	0	1	0	1	1			
	Chironomidae	<i>tr. Chironomini</i>	815	0	1	0	1	1	1			
		<i>tr. Tanytarsini</i>	815	81	3	6	84	9	90			
		SF. Orthoclaadiinae	813	21	13	3	34	16	37			
		SF. Tanypodinae	809	2	1	2	3	3	5			
	Dixidae	<i>g. Dixia</i>	794	1	1	0	2	1	2			
	Empididae		831	16	3	5	19	8	24			
	Limonidae	<i>g. Dicranota</i>	765	7	1	1	8	2	9			
		<i>g. Hexatoma</i>	773	4	0	1	4	1	5			
	Psychodidae		783	2	0	0	2	0	2			
	Rhagionidae		841	2	0	1	2	1	3			
Simuliidae		801	25	113	0	138	113	138				
Tipulidae		753	1	0	2	1	2	3				
CRUSTACES	AMPHIPODES	Gammaridae	<i>g. Gammarus</i>	892	2	0	0	2	0	2		
MOLLUSQUES	GASTEROPODES	Ancylidae	<i>g. Ancylus</i>	1028	4	2	8	6	10	14		
VERS	BIVALVES	Sphaeriidae	<i>g. Pisidium</i>	1043	2	0	0	2	0	2		
					24	19	18	43	37	61		
TURBELLARIES	TRICLADES	Planariidae	<i>g. Polycelis</i>	1064	12	2	10	14	12	24		
NEMATHELMINTHES	NEMATODES			1089	1	0	0	1	0	1		
HYDRACARIENS					19	6	6	25	12	31		

Qualité biologique du peuplement			Structure taxonomique du peuplement					
GFI	9	Effectifs estimés	1082	603	459	1685	1062	2144
Taxon indicateur	Perlidae	Densité (ind/m ²)	5410	3015	2295	4213	2655	3573
IBGN (B1+B2)	19	Richesse taxonomique totale	47	36	41	52	47	55
Classe de variété	11	Richesse taxonomique selon IBGN				39		42
Robustesse	19	Indice de shannon						4,13
IBGN de référence pour l'HER 1 pour cette typologie	17	Indice de Simpson						0,11
		Equitabilité						0,77

6.7.2 Rapport d'expertise Ecogéa : caractérisation des habitats piscicoles de l'Ourse de Sost



**CARACTERISATION DES HABITATS PISCICOLES DE
L'OURSE DE SOST.**



ECOGEA

Rapport

Mars 2016

SOMMAIRE

1. CARACTERISTIQUES GENERALES DE L'OURSE DE SOST.....	6
1.1. Le bassin versant.	6
1.2. Le reseau hydrographique.....	6
1.3. Le régime hydrologique.....	6
2. CARACTERISATION MORPHODYNAMIQUE DE L'OURSE DE SOST.	8
2.1. Objectifs et methodologie.....	8
2.2. Caractérisation morphodynamique du secteur.	8
2.3. Successions de facies d'ecoulement.	12
2.4. Obstacles a la libre circulation des poissons.	16
3. CHOIX DES STATIONS D'ETUDE ET PROTOCOLES D'ETUDE.	17
3.1. Choix de stations.....	17
3.1.1. Station 1 : Amont prise d'eau.....	17
3.1.2. Station 2 : Tronçon court-circuite.	19
3.1.3. Station 3 Aval Usine.....	21
3.2. Mise en œuvre des mesures.....	23
3.2.1. Protocoles.....	23
3.2.2. Mesures sur le terrain.	27
4. RESULTATS.	28
4.1. caracteristiques generales des stations.....	28
4.2. Granulometrie des substrats.....	28
4.3. Surfaces de frayeres de truites.	30
4.4. Abris piscicoles.	30
4.5. Puissance du cours d'eau.	31
4.6. Qualite des habitats piscicoles.	31
4.6.1. station s1 : amont prise d'eau.	31
4.6.2. station s2 : tronçon court-circuite.	32
4.6.3. station s3 : aval usine.	37
5. CONCLUSIONS.	38

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Principales caractéristiques reconstituées du régime hydrologique de l’Ourse de Sost.....	6
Tableau 2 : Principales caractéristiques des 3 stations d’étude.....	28
Tableau 3 : Puissances spécifiques aux différentes stations de l’Ourse de Sost et pour différents débits.....	31

LISTE DES PLANCHES ET PHOTOS

Photos 1et 2 : Succession de faciès escaliers et profonds en amont de la prise d’eau. On notera la présence du mur de soutènement de la route en rive gauche.	13
Photo 3, 4 et 5 : Successions de faciès profonds, d’escaliers et de cascades dans le tronçon court-circuité.	15
Photo 6 : Succession de faciès plat et d’escaliers en aval de l’usine.	16
Photos 7, 8 et 9 : Barrières à impact significatif (a), majeur (b) et total (c).....	16
Photos 10 et 11 : description topographique de la station S2 et mesures hydrauliques réalisées le 06/11/2015.....	26
Photo 12 : Patch de graviers constituant une surface granulométriquement favorable à la reproduction des truites.	27
Photo 13 : Substrats de l’Ourse de Sost en amont de la prise d’eau présentant une grande diversité de fractions granulométriques.	29
Photo 14 : Substrats de l’Ourse de Sost dans le TCC présentant une grande diversité de fractions granulométriques.....	30
Photos 15 et 16 : Patch de graviers-petits galets favorables à la reproduction des truites au niveau de la station S1 amont de la prise d’eau et S2 TCC.	30
Photo 17 : Embâcle présent dans le TCC.....	31
Photos 18 et 19 : Vues de la diversité des conditions d’écoulement, de profondeur et de substrats à la station S1 en amont de la prise d’eau.	32
Photo 20 : Succession d’habitats plats et escaliers à la station S3 aval usine.....	37

LISTES DES FIGURES

Figure 1 : Débits moyens mensuels reconstitués sur l’Ourse de Sost en amont de la prise d’eau.....	7
Figure 2 : Situation géographique générale de l’Ourse de Sost et de l’aménagement de Mauléon.....	9
Figure 3 : Succession des 3 tronçons morphodynamiques.....	10
Figure 4 : Succession des différentes unités morphologiques dans le tronçon court-circuité..	11
Figure 5 : Profil en long de l’Ourse de Sost.....	12
Figure 6 : Composition en faciès d’écoulement de l’Ourse – amont prise d’eau.	13
Figure 7 : Composition en faciès d’écoulement de l’Ourse – Tronçon court-circuité.....	14
Figure 8 : Composition en faciès d’écoulement de l’Ourse – Aval Usine.....	15
Figure 9 : Position de la station 1 en amont de la prise d’eau.....	18
Figure 10 : Comparaison des compositions en faciès d’écoulement entre la station 1 et le tronçon de gorges en amont de prise d’eau.....	19
Figure 11 : Position géographique de la station 2.....	20

Figure 12 : Comparaison des compositions en faciès d'écoulement entre la station 2 et le sous-tronçon aval du TCC.	21
Figure 13 : Position géographique de la station 3.	22
Figure 14 : Comparaison des compositions en faciès d'écoulement entre la station 3 et le tronçon aval usine.	23
Figure 15 : Prise de données sur le terrain pour l'application d'Evha et découpage en cellules d'écoulements homogènes qui en résultent.	25
Figure 16 : Principe de la méthode des microhabitats, figure extraite du guide méthodologique d'Evha.	25
Figure 17 : Comparaison des compositions granulométriques des substrats des 3 stations d'étude.	29
Figure 18 : Cartographie de la station S2 avec la délimitation du lit mouillé et le positionnement des transects hydrauliques et topographiques.	33
Figure 19 : Cartographie des hauteurs d'eau à la station S2 pour un débit proche de l'étiage quinquennal.	34
Figure 20 : Cartographie des vitesses d'écoulement à la station S2 pour un débit proche de l'étiage quinquennal.	35
Figure 21 : Cartographie de la qualité des habitats favorables aux différents stades de développement de la truite à la station S2 pour un débit proche de l'étiage quinquennal.	36

AVANT-PROPOS

A la demande de la SHEM, le cabinet d'étude ECOGEA a conduit des investigations sur la rivière Ourse de Sost dans le cadre d'un dossier de renouvellement d'autorisation pour l'usine hydroélectrique de Mauléon-Barousse.

L'objectif du travail conduit à l'automne 2015 était de caractériser les habitats piscicoles du cours d'eau dans l'emprise de l'aménagement.

Le rapport détaille dans une 1^{ère} partie les caractéristiques générales du cours d'eau et de son bassin versant. La 2^{ème} partie est consacrée à la caractérisation morphodynamique du cours d'eau (succession de tronçons et de faciès d'écoulement). La troisième partie présente les stations d'étude et les protocoles de mesures. La 4^{ème} partie est dédiée aux résultats et le dernier chapitre aborde les conclusions de l'étude.

1. CARACTERISTIQUES GENERALES DE L'OURSE DE SOST.

1.1. LE BASSIN VERSANT.

Les caractéristiques générales du bassin versant peuvent influencer la morphologie d'un cours d'eau au travers de sa topographie et de sa géologie.

L'Ourse de Sost forme l'Ourse à Mauléon Barousse après la confluence avec l'Ourse de Ferrères. Elle appartient au bassin de la Garonne. C'est une rivière caractéristique du piémont Pyrénéen. Son bassin versant de 46.6 km² au total (38 km² en amont de la prise d'eau de l'aménagement hydroélectrique de Mauléon) présente un indice de compacité (indice de Gravelius) de 1,14 caractérisant un bassin versant de forme plutôt circulaire propice à une réponse hydrologique rapide et d'amplitude significative vis-à-vis des précipitations.

Son bassin versant majoritairement forestier (76% de la surface) et dominé par les feuillus présente des sommets dont les altitudes varient entre 1880 et 1914 m.

Sa géologie est dominée par les calcaires. En amont de Sost, les calcaires du dévonien couvrent la majorité du bassin. A partir de Sost, le cours d'eau traverse des formations carbonifères complexes pour terminer en amont de la confluence dans des terrains du jurassique. Au sein du plateau de Sost, la rivière traverse des dépôts alluvionnaires. Cette géologie est relativement propice à l'érosion et la production de sédiments fins et grossiers.

1.2. LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE.

Le réseau hydrographique de l'Ourse de Sost couvre 49.6 km pour une densité de drainage de 1.06 km/km². Le cours principal de l'Ourse représente 12 km de linéaire et les affluents 37,6 km. La pente moyenne de la rivière est de 12%.

1.3. LE REGIME HYDROLOGIQUE.

Le bassin de l'Ourse ne dispose pas de stations hydrométriques permettant de connaître le régime hydrologique des cours d'eau. Au vu des caractéristiques de la rivière, il est toutefois possible de reconstituer les principales caractéristiques du régime des débits sur la base des informations fournies par la station d'Aspet (station Banque Hydro O0234020) sur le Ger.

Sites	Surface BV (km ²)	Module (m ³ /s)	Q ₅₀ (m ³ /s)	QMNA (m ³ /s)	QMNA ₂ (m ³ /s)	QMNA ₅ (m ³ /s)	Q ₁₀ (m ³ /s)	Q ₉₀ (m ³ /s)
Amont prise d'eau	38	1.15	0.78	0.55	0.33	0.28	0.31	2.3
Confluence Ourse de Ferrères	46.6	1.35	0.91	0.61	0.4	0.33	0.36	2.7

Tableau 1 : Principales caractéristiques reconstituées du régime hydrologique de l'Ourse de Sost.

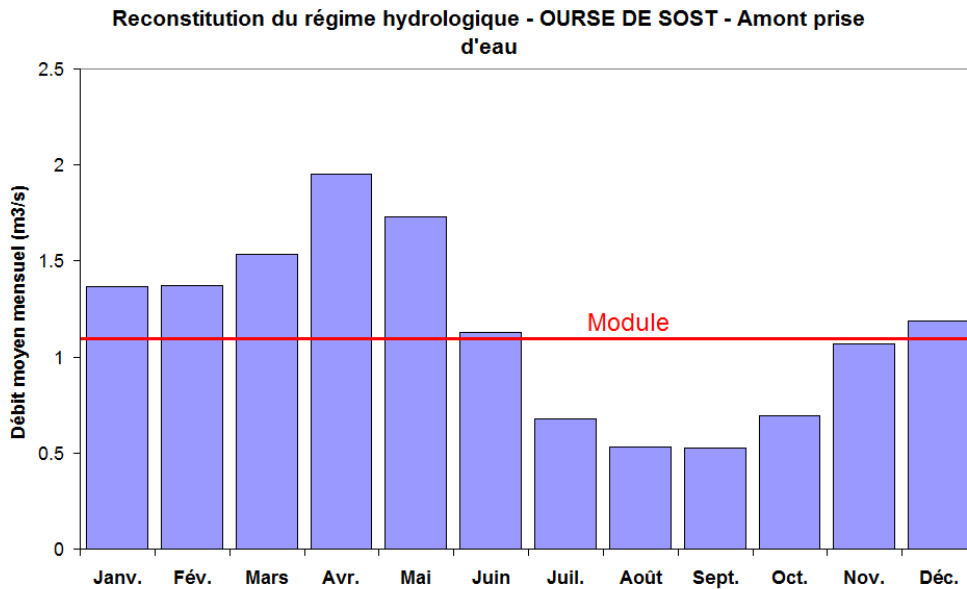


Figure 1 : Débits moyens mensuels reconstitués sur l'Ourse de Sost en amont de la prise d'eau.

Le régime hydrologique de l'Ourse de Sost est de type pluvio-nival avec des hautes eaux hivernales et printanières et un étiage estival. Les débits moyens mensuels caractéristiques des étiages s'établissent entre 25 et 30% du module inter-annuel. Les débits journaliers de crue sont de l'ordre de 6 à 10 fois le module selon la fréquence de retour de l'événement (annuelle à quinquennale).

Ce régime de débit est propice à l'activité morphologique du cours d'eau notamment le transport de matériaux et la mobilité.

2. CARACTERISATION MORPHODYNAMIQUE DE L'OURSE DE SOST.

2.1. OBJECTIFS ET METHODOLOGIE.

La caractérisation morphodynamique s'appuie sur une sectorisation de la rivière. Elle a pour objectifs :

- de connaître la réalité de terrain et de mettre éventuellement en évidence des tronçons aux caractéristiques différentes,
- de repérer les différentes altérations de la qualité du cours d'eau (rejets, artificialisation des berges, infrastructures...),
- de situer des zones remarquables (zones où se concentrent par exemple les surfaces favorables à la reproduction des espèces présentes, ...),
- de situer d'éventuels apports intermédiaires (affluents, sources),
- et surtout de connaître la composition du secteur étudié en faciès d'écoulement morphodynamique afin de choisir des stations les plus représentatives possibles du cours d'eau.

Il s'agit de parcourir l'intégralité des linéaires étudiés, de mesurer la longueur de chaque faciès d'écoulement et de décrire l'enchaînement des différents faciès (définition des faciès dans Delacoste *et al.*, 1995). Cette sectorisation est réalisée dans des conditions proches de l'étiage afin que les faciès soient bien marqués et les fonds visibles. Le cours d'eau a été parcouru le 19/10/2015. Le débit en amont de la prise d'eau était de 250 l/s (soit un étiage marqué). Celle-ci était ouverte, l'usine ne fonctionnait pas.

2.2. CARACTERISATION MORPHODYNAMIQUE DU SECTEUR.

L'Ourse est un cours d'eau de la zone apicale du bassin (zone à truite supérieure) caractérisé par un environnement montagnard à forte pente que ce soit au niveau de l'axe de la vallée et des versants.

L'usine de Mauléon se situe juste en amont de Mauléon-Barousse et sa prise d'eau est positionnée en aval du village de Sost, juste sous le Ravin de Rimpède. Le tronçon court-circuité s'étend sur 1880 m de long.

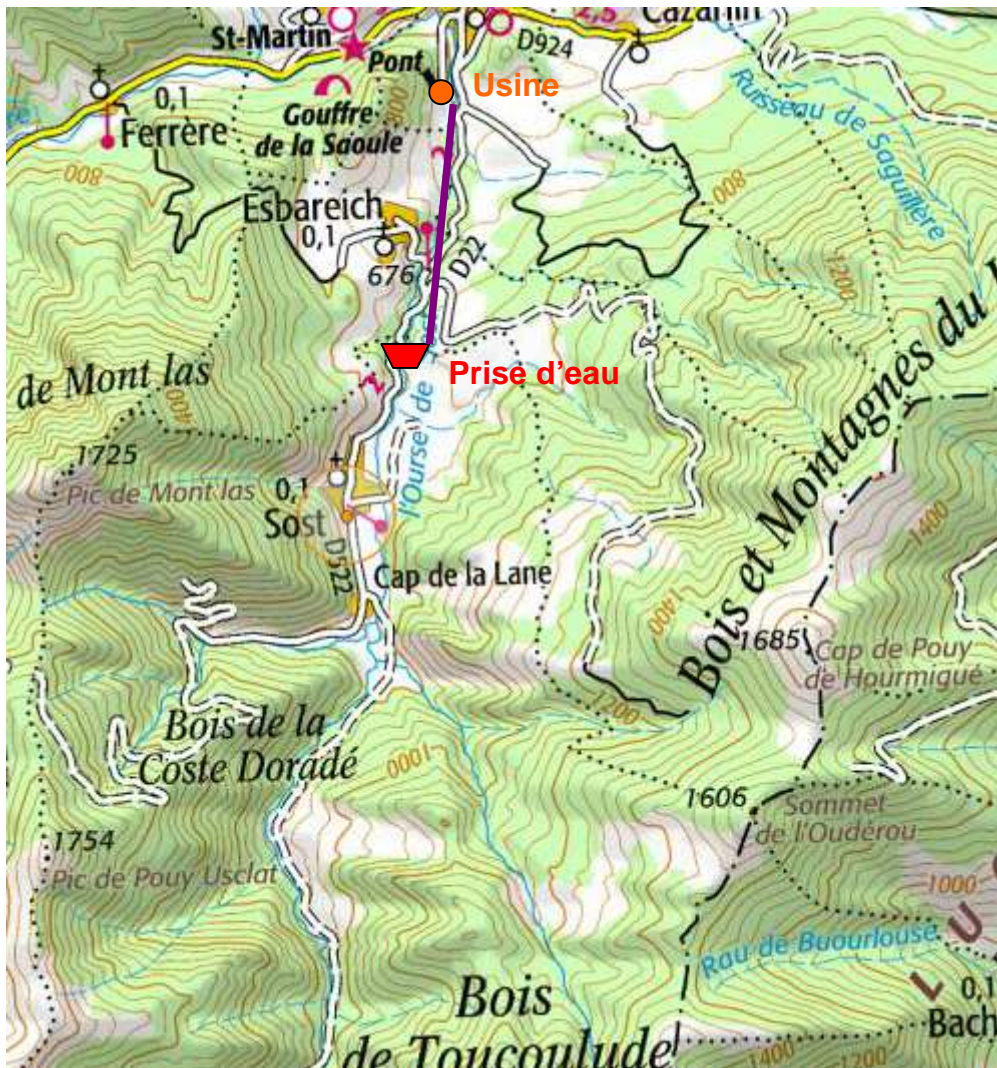


Figure 2 : Situation géographique générale de l'Ourse de Sost et de l'aménagement de Mauléon.

Dans le secteur de l'aménagement, on distingue 3 tronçons hydromorphologiques :

- du Cap de la Lane à la confluence avec le ruisseau de Caudech : tronçon de type plateau avec une pente moyenne de 1,5%, un plancher alluvial large (150 m),
- de la confluence du Ru de Caudech à la confluence du ruisseau l'Augue : tronçon de type gorge avec une pente moyenne de 6%, un plancher alluvial très étroit (50 m),
- de la confluence du ruisseau l'Augue à la confluence avec l'Ourse de Ferrère : tronçon de type montagnard avec une pente moyenne de 3%, un plancher alluvial de l'ordre de 100 m de largeur.

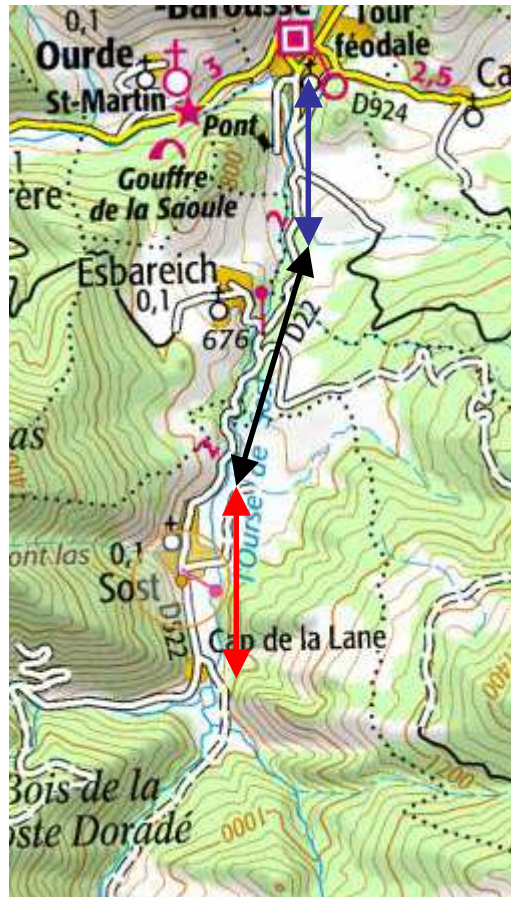


Figure 3 : Succession des 3 tronçons morphodynamiques.

Au niveau du tronçon court-circuité, nous avons identifié plusieurs unités morphologiques au sein de la zone de gorges.

- de la prise d'eau au pont d'Esbareich : cours d'eau très pentu (10%), avec des passages en canyon en aval du pont de la D22,
- du pont d'Esbareich en amont au passage de la colline de Bat Pouy : cours d'eau moins pentu (4%) avec un élargissement du fond de vallon,
- du passage de la colline de Bat Pouy à la confluence du Ru des Tours : cours d'eau plus pentu (6%) dans une vallée très étroite.
- en aval de la confluence du Ru des Tours, la vallée s'élargit et la rivière devient moins pentue (4,5%).



Figure 4 : Succession des différentes unités morphologiques dans le tronçon court-circuité.

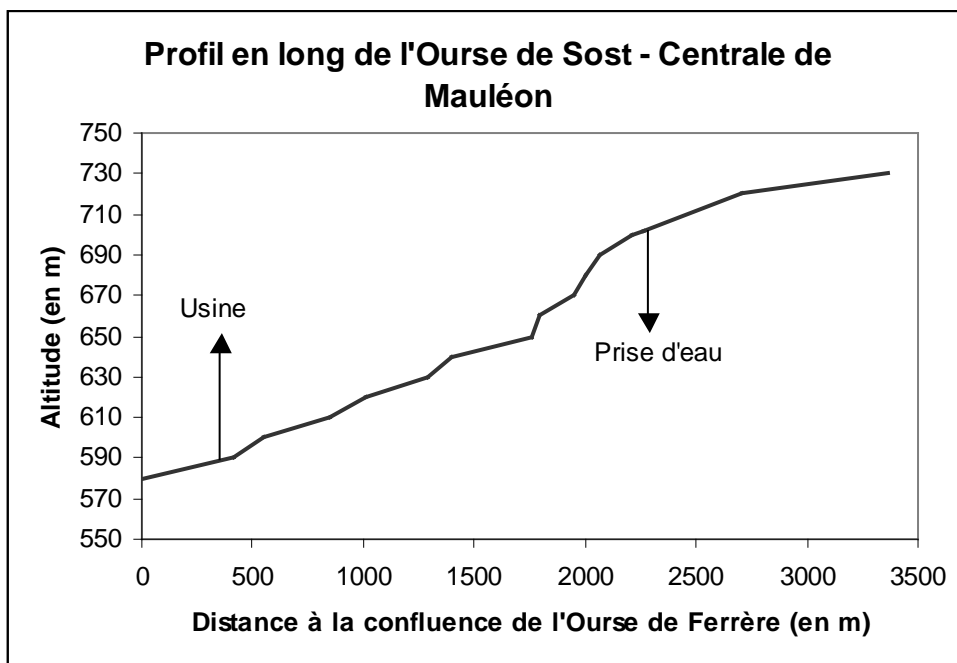


Figure 5 : Profil en long de l'Ourse de Sost.

2.3. SUCCESSIONS DE FACIES D'ÉCOULEMENT.

Nous avons identifié les successions de faciès d'écoulement en séparant :

- le secteur en amont de la prise d'eau (tronçon de gorge et tronçon de plateau),
- le tronçon court-circuité (découpage en 4 sous-unités),
- le secteur aval de l'usine.

OURSE - Amont Prise d'eau - détail par tronçons morphodynamiques

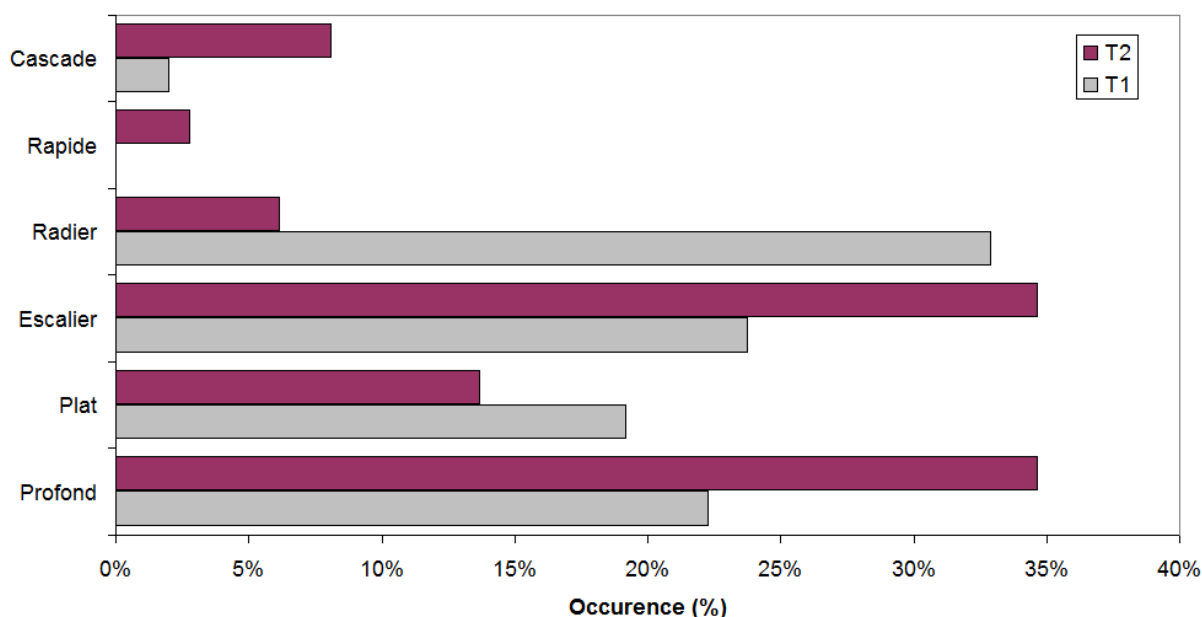


Figure 6 : Composition en faciès d'écoulement de l'Ourse – amont prise d'eau.

En amont de la prise d'eau, le secteur de gorges (T2) est composé d'une succession de profonds (75% de plat profond) et d'escaliers (60% plat escalier, 40% radier varié). Les autres types de faciès sont plus marginaux (plat : 13%; radier : 6%, cascade : 8%). La ripisylve est présente sur au moins une des berges. Sur 200 m en amont de la prise d'eau, la rive gauche du ruisseau est occupée par un mur de soutènement de la route qui contraint le lit



Photos 1 et 2 : Succession de faciès escaliers et profonds en amont de la prise d'eau. On notera la présence du mur de soutènement de la route en rive gauche.

OURSE - Tronçon court-circuité - détail par tronçons morphodynamiques

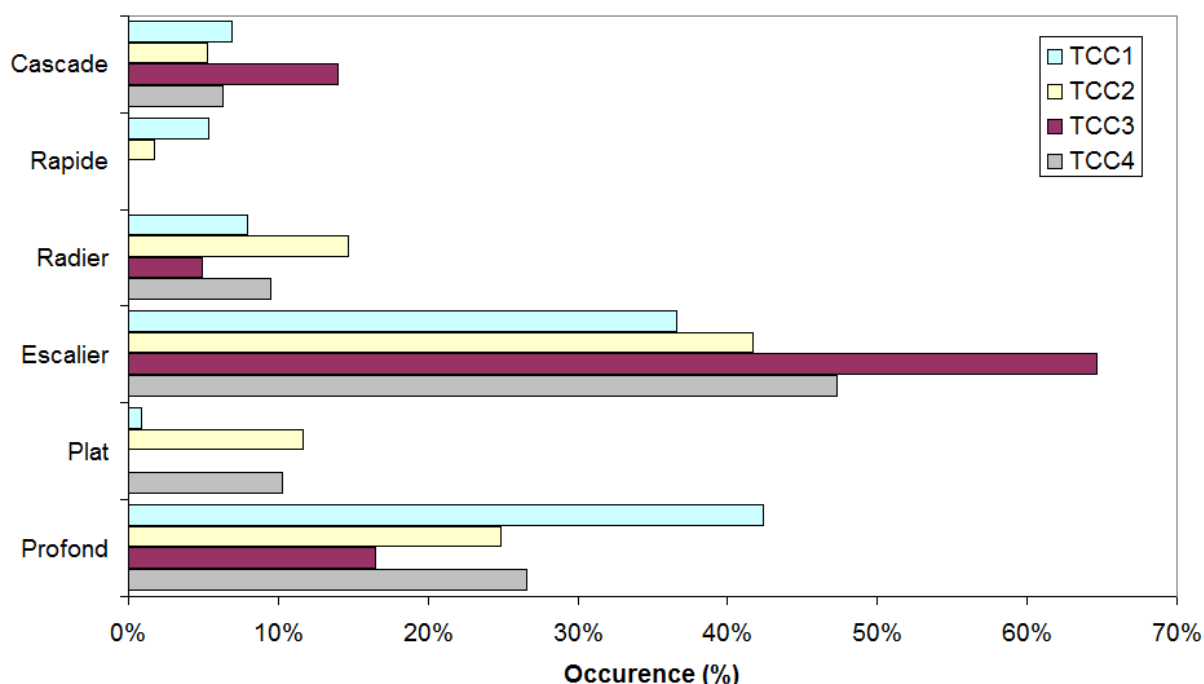


Figure 7 : Composition en faciès d'écoulement de l'Ourse – Tronçon court-circuité.

Dans le tronçon court-circuité, on retrouve également une forte dominante de la succession escalier/profond. Les escaliers sont composés de 55% de radiers variés, 30% de plats escaliers et 15% de cascades/plats. Les profonds sont dominés à 44% par les vasques, et 32% par les plats profonds. Dans les sous-tronçons les plus pentus, les successions sont de type cascades/plats et vasques. Dans les secteurs plus ouverts et moins pentus, on observe des successions de radiers variés et de plats profonds. De même, dans ces sous-tronçons, les faciès radiers et plats sont nettement plus importants (20 et 27% pour les 2 groupes de faciès ensemble contre 5 et 9% sur les 2 sous-tronçons pentus). Le cours d'eau traverse sur une très grande partie de son linéaire une zone forestière (95% du linéaire). La ripisylve est également dense sur les berges. A l'exception de la zone située sous le pont d'Esbareich où l'on observe quelques dépôts de matériaux artificiels et juste en amont du pont de la D22 (murs), le lit de l'Ourse n'est pas artificialisé.



Photo 3, 4 et 5 : Successions de faciès profonds, d'escaliers et de cascades dans le tronçon court-circuité.

Ourse - Aval Usine

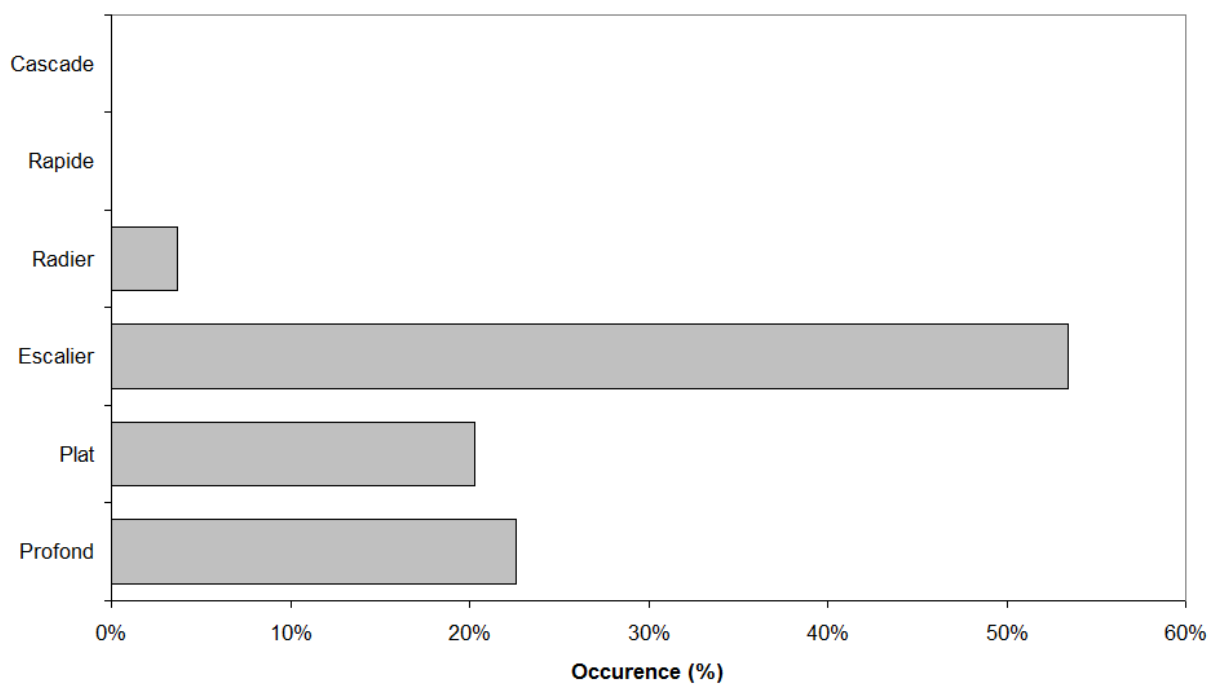


Figure 8 : Composition en faciès d'écoulement de l'Ourse – Aval Usine.

En aval de la restitution, la succession de faciès est très largement dominée par les escaliers (80% de radiers variés). Les profonds (plat profond) et les plats (exclusivement des plats courants) sont représentés dans des proportions assez similaires. Seuls les 250 m situés en aval de la restitution de l'usine présente une morphologie assez peu modifiée (berge rive droite artificialisée malgré tout par le talus de la route). En aval, dans la traversée de Mauléon-Barousse, les berges sont constituées par des murs limitant beaucoup l'espace de mobilité de la rivière.



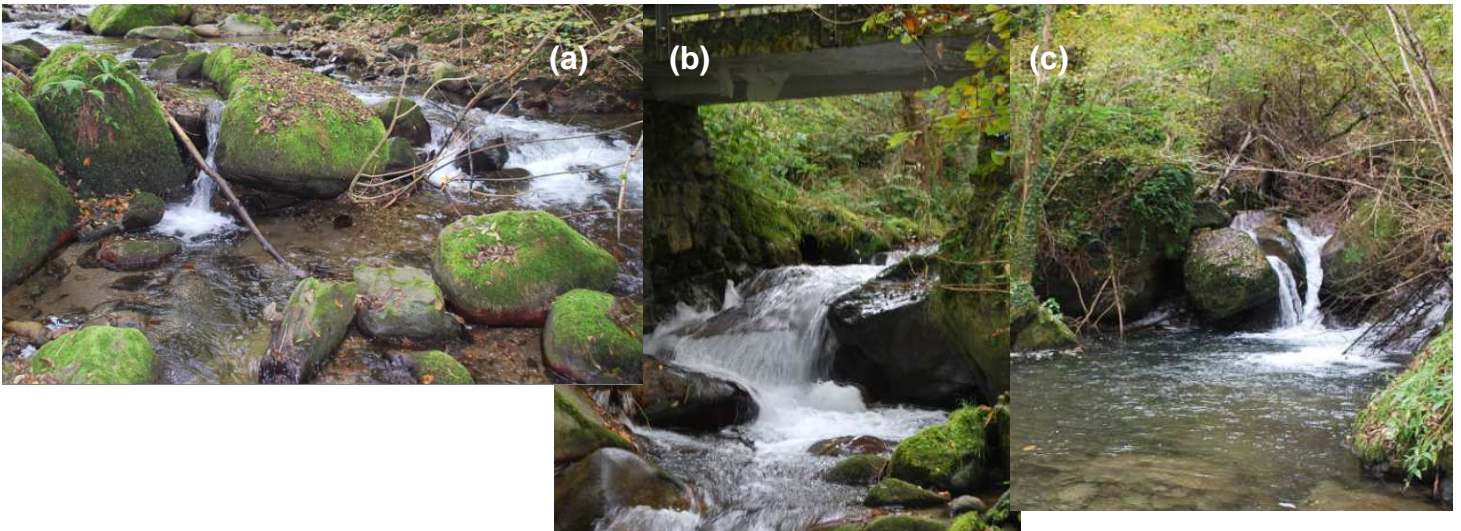
Photo 6 : Succession de faciès plat et d'escaliers en aval de l'usine.

2.4. OBSTACLES A LA LIBRE CIRCULATION DES POISSONS.

Plusieurs obstacles naturels ont été relevés sur le linéaire de la rivière. Il s'agit de cascades et/ou de rapides très pentus.

En amont de la prise d'eau, 3 cascades de hauteur variant entre 0.5 et 0.8 m (barrières à impact significatif (ICE: 0.66)) ont été recensées. Dans le TCC, 13 cascades et/ou rapides de hauteurs variant entre 0.6 et 2,5 m ont été décrites avec :

- 7 barrières à impact significatif (ICE : 0.66),
- 3 barrières à impact majeur (ICE : 0.33)
- 3 barrières totales (ICE : 0).



Photos 7, 8 et 9 : Barrières à impact significatif (a), majeur (b) et total (c).

La densité d'obstacles naturels est de l'ordre de 8 par km de rivière. La libre circulation des truites est donc très limitée dans le tronçon court-circuité et immédiatement en amont de la prise d'eau.

3. CHOIX DES STATIONS D'ETUDE ET PROTOCOLES D'ETUDE.

3.1. CHOIX DE STATIONS.

Les stations d'étude fixées au cahier des charges sont au nombre de 3 :

- 1 en amont de la prise d'eau,
- 1 dans le tronçon court-circuité,
- 1 en aval de la restitution.

Le choix des stations doit reposer sur :

- des critères de représentativité des tronçons,
- de possibilités de comparaison inter-stations,
- de sensibilité aux changements de débits concernant le tronçon court-circuité,
- d'accessibilité pour les opérateurs.

3.1.1. STATION 1 : AMONT PRISE D'EAU.

Afin de pouvoir être comparée avec les autres sites d'étude, il est indispensable que cette station se situe dans le tronçon de gorge en amont. En effet, le plateau de part et d'autre du village de Sost présente de trop fortes différences de morphologie et de composition en faciès d'écoulement.

Dans ce tronçon de gorges, la principale contrainte tient à la présence d'un mur de soutènement de la route sur la quasi-totalité du linéaire (200 m sur les 340 m de longueur de gorges). La présence de ce mur pose 2 difficultés :

- une difficulté d'accès en rive pour la réalisation des mesures et échantillonnages,
- un effet de contrainte morphodynamique vis-à-vis du lit mineur.

La station choisie est située en amont immédiat de la prise d'eau. La longueur est de 81 m pour une largeur mouillée à l'étiage de 6.04 m.

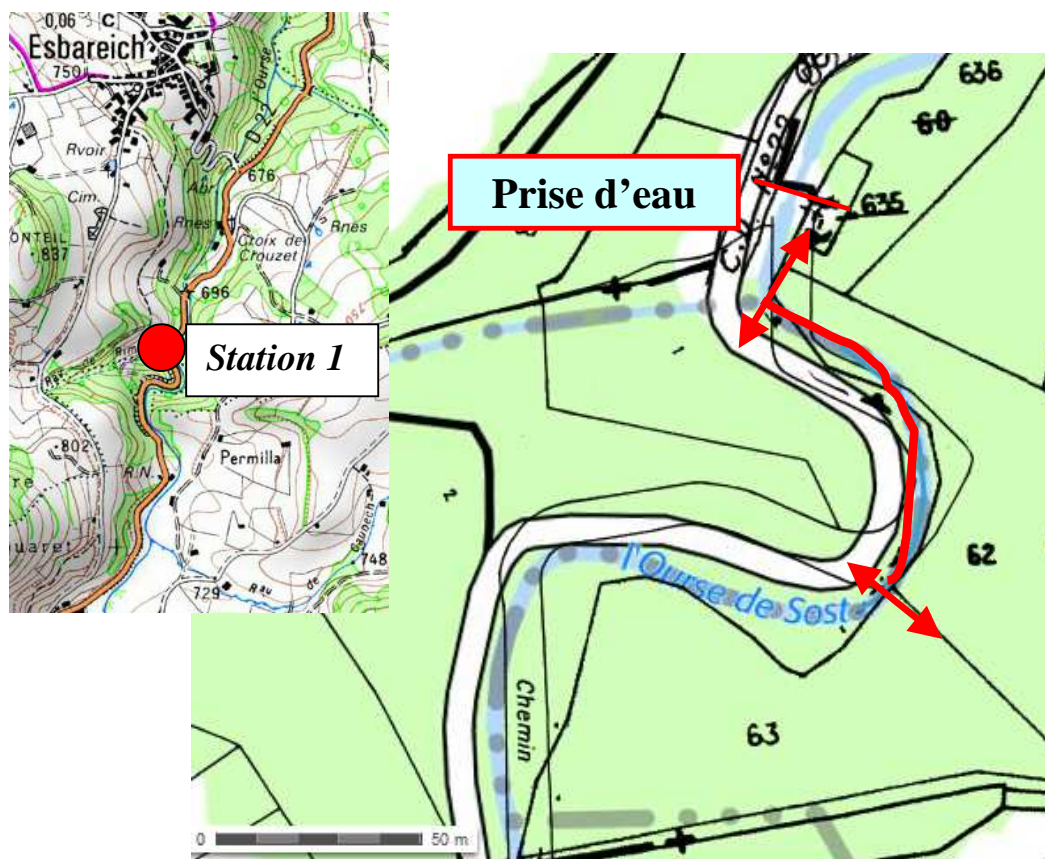


Figure 9 : Position de la station 1 en amont de la prise d'eau.

Coordonnées de la station (Lambert 93) E : 500856.56 – N : 6207389.26

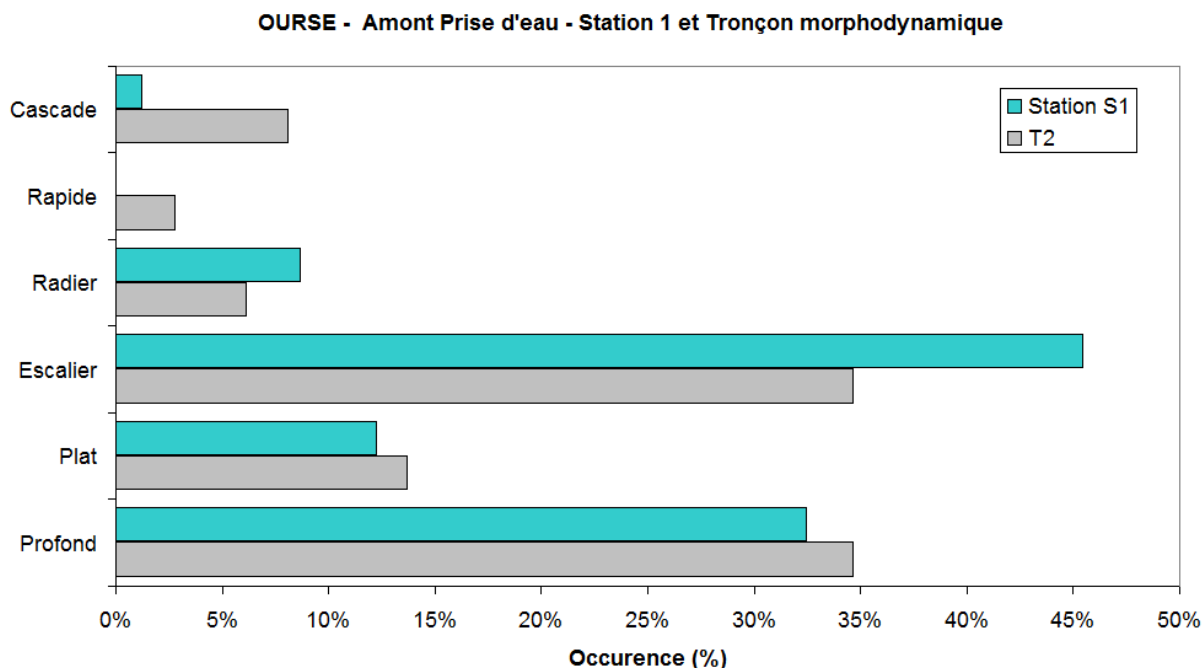


Figure 10 : Comparaison des compositions en faciès d'écoulement entre la station 1 et le tronçon de gorges en amont de prise d'eau.

La représentativité de la station par rapport au tronçon est plutôt bonne, seuls les rapides, marginaux sur ce tronçon, ne sont pas présents sur la station.

3.1.2. STATION 2 : TRONÇON COURT-CIRCUITE.

Pour le choix de cette station, nous avons retenu 3 critères :

- la représentativité d'un sous-tronçon morphodynamique pour lequel la contrainte du lit conduit à une sensibilité à la valeur de débit à l'étiage (sous-tronçon TCC2 et TCC4),
- une possibilité de comparaison avec les 2 autres stations,
- l'accessibilité notamment pour la réalisation des pêches électriques.

Nous avons choisi de positionner une station à 330 m en amont de la restitution de l'usine. Sa longueur est de 88 m pour une largeur de lit mouillé à l'étiage de 7,3 m.

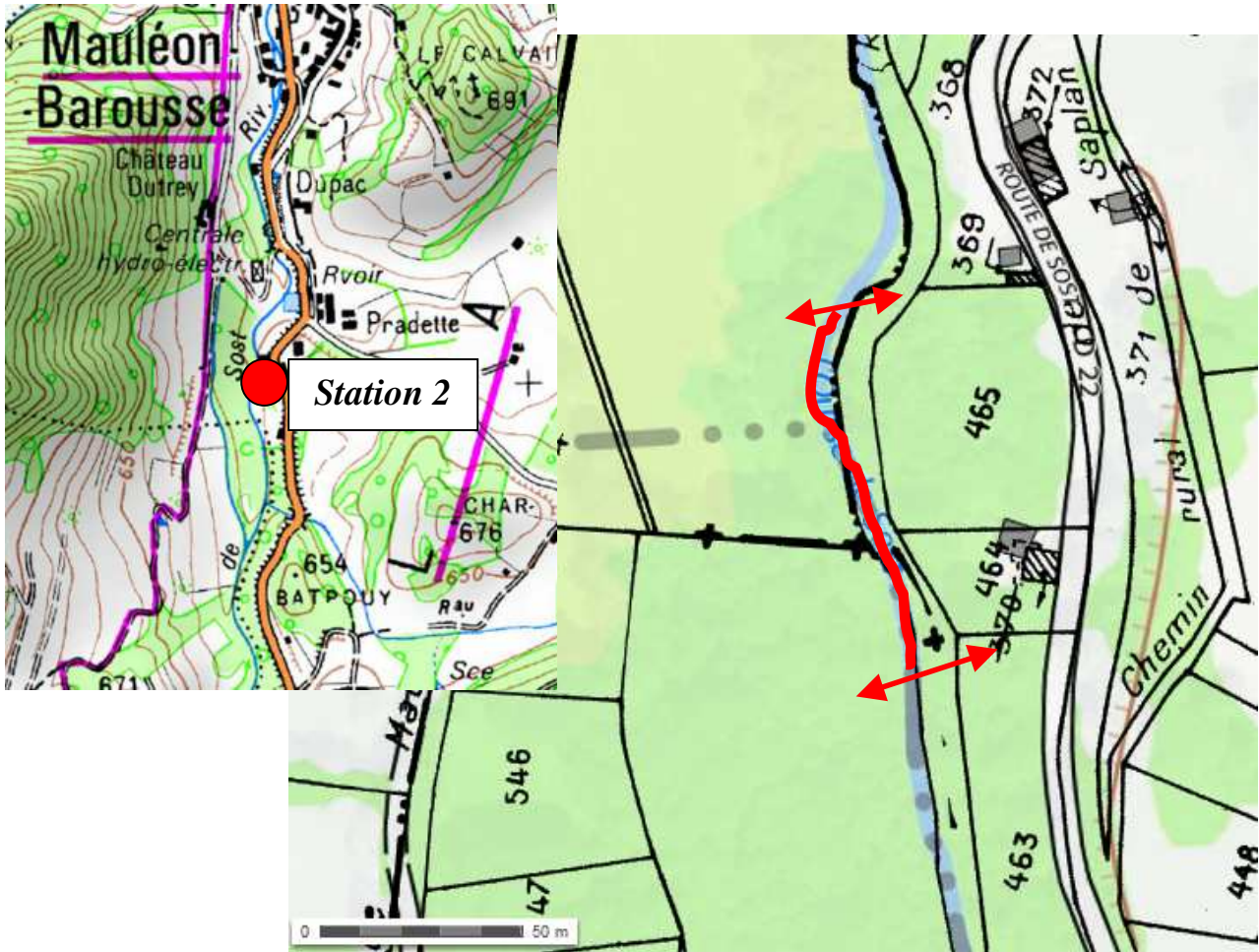


Figure 11 : Position géographique de la station 2.

Coordonnées de la station (Lambert 93) E : 501245.17 – N: 6208843.32.

OURSE - Tronçon court-circuité - Station S2 et tronçons morphodynamiques

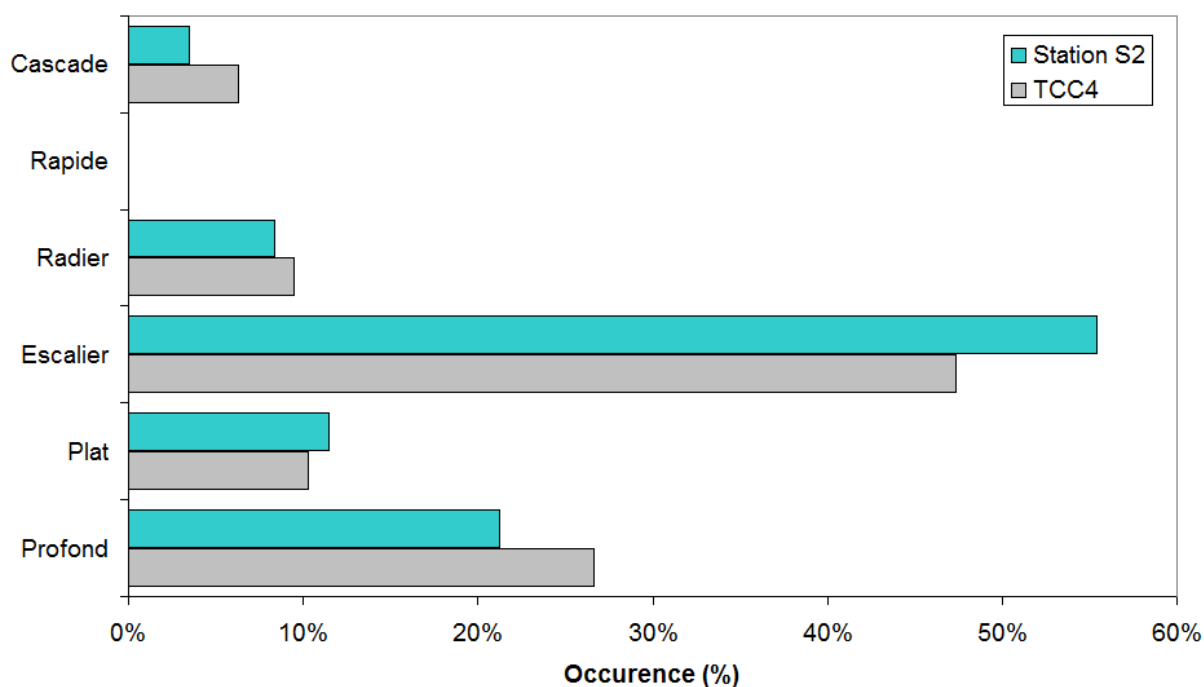


Figure 12 : Comparaison des compositions en faciès d'écoulement entre la station 2 et le sous-tronçon aval du TCC.

La représentativité de la station par rapport au tronçon est très bonne, tous les faciès du tronçon sont représentés, dans des proportions comparables, sur la station.

3.1.3. STATION 3 AVAL USINE.

Le choix du positionnement de cette station a été assez limité. Le linéaire entre la restitution de l'usine et la confluence avec l'Ourse de Ferrères est réduit (500 m) avec 250 m situés dans la traversée de Mauléon-Barousse dans un lit assez contraint et aménagé.

Nous avons donc choisi de positionner la station en aval immédiat de la restitution. Le début de la station se situe à 185 m de la restitution. Sa longueur est de 101 m pour une largeur de lit mouillée à l'étiage de 7,2 m.

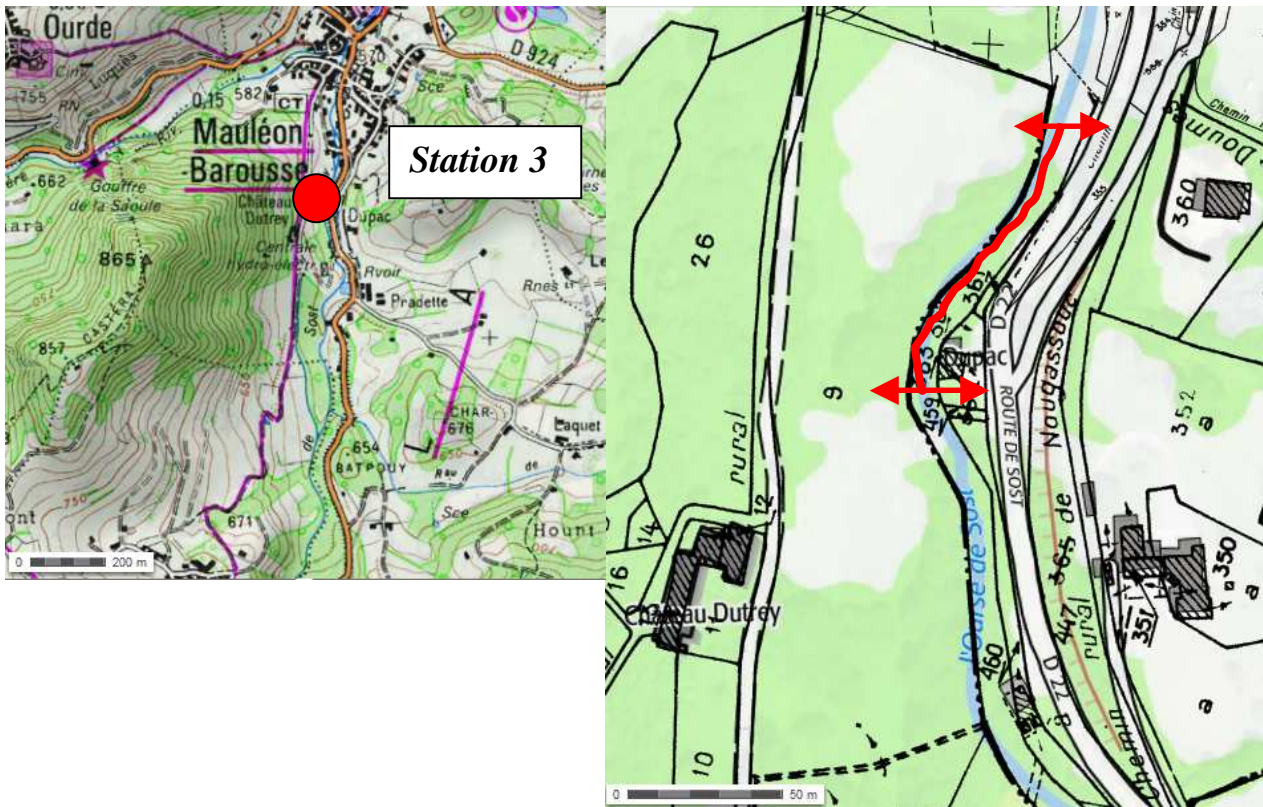


Figure 13 : Position géographique de la station 3.

Coordonnées de la station (Lambert 93) E : 501258.89, N : 6209280

OURSE - Aval Usine - Station 3 et tronçon Aval Usine

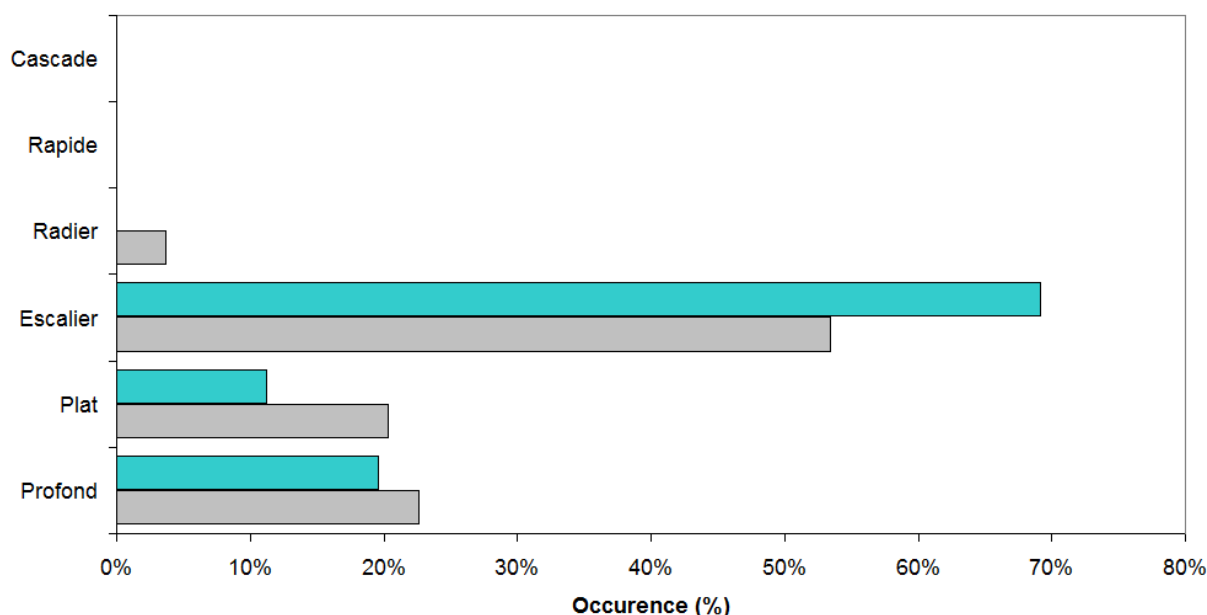


Figure 14 : Comparaison des compositions en faciès d'écoulement entre la station 3 et le tronçon aval usine.

La représentativité de la station par rapport au tronçon est correcte. Les radiers, marginaux sur le tronçon, manquent sur la station, les escaliers sont légèrement sur-représentés et les plats légèrement sous-représentés.

3.2. MISE EN ŒUVRE DES MESURES.

3.2.1. PROTOCOLES.

Les habitats piscicoles de l'Ourse de Sost ont été évalués pour les 3 stations encadrant l'aménagement hydroélectrique en utilisant plusieurs méthodologies.

3.2.1.1. Evaluation des conditions hydrauliques et des substrats.

Les conditions hydrauliques (hauteur d'eau, vitesse d'écoulement) ainsi que la composition granulométrique des substrats ont été décrites en utilisant :

- le protocole EVHA de la méthode des microhabitats (Ginot, 1998 - Cemagref) pour la station S2 du tronçon court-circuité,
- un protocole simplifié basé sur des transects de mesures de hauteurs d'eau et de granulométrie des substrats pour les stations S1 et S3.

La méthode des microhabitats a pour but d'analyser la relation dynamique entre le débit et les variations des paramètres de l'habitat physique (Hauteur, Vitesse, Granulométrie) des cours d'eau. A ce titre, elle constitue un bon support d'aide à la décision pour le choix d'un débit ou d'un régime réservé, **bien que l'information qu'elle produit ne constitue qu'une**

partie de l'ensemble des éléments à acquérir pour établir une véritable analyse de situation d'un cours d'eau.

Le principe de cette méthode est de coupler la description physique d'un cours d'eau (mesures par points représentatifs des paramètres hauteur d'eau, vitesse de l'écoulement et qualité du substrat) avec des modèles biologiques de préférences de différentes espèces ou stades de développement d'espèces aquatiques. Au final, on aboutit à des surfaces d'habitat favorable à telle ou telle espèce (sur la base de critères de profondeur d'eau, de vitesse du courant et de nature du substrat, surfaces d'habitat favorables appelées Surfaces Pondérées Utiles - dite SPU - en m²), surfaces qui évoluent en fonction du débit.

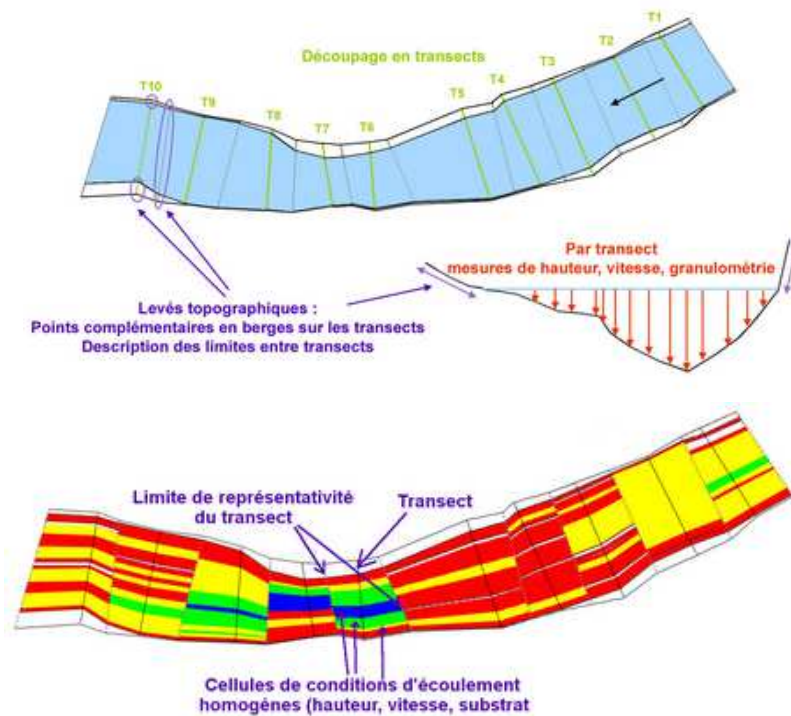


Figure 15 : Prise de données sur le terrain pour l'application d'Evha et découpage en cellules d'écoulements homogènes qui en résultent

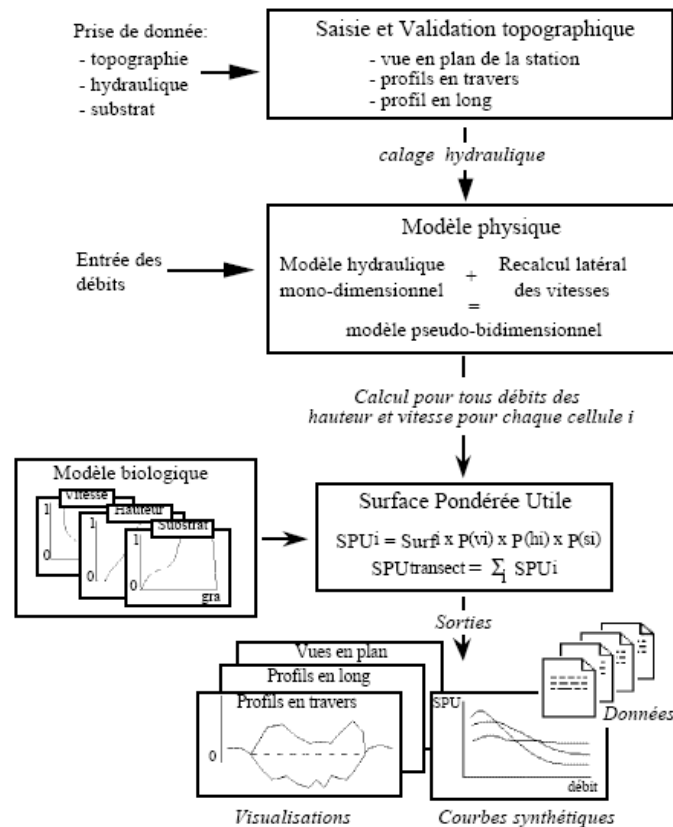


Figure 16 : Principe de la méthode des microhabitats, figure extraite du guide méthodologique d'Evha

(Ginot et al., 1998) avec $SPU_i = Surf(i) \times P(v_i) \times P(h_i) \times P(s_i)$, c'est à dire Surface Pondérée Utile de la cellule i égale Surface de la cellule i multipliée par la Préférence de l'espèce cible pour la Vitesse, multipliée par la Préférence de l'espèce cible pour la Hauteur, multipliée par la Préférence de l'espèce cible pour le Substrat.

Le protocole EVHA comporte des mesures réelles de vitesse de courant, de profondeur et de granulométrie, par transects sur le cours d'eau à **un seul débit**. Ces mesures sont complétées par **une description topographique** de la station de mesure et c'est ensuite une modélisation qui peut donner l'évolution des paramètres hydrauliques en fonction du débit.



Photos 10 et 11 : description topographique de la station S2 et mesures hydrauliques réalisées le 06/11/2015.

3.2.1.2. Mesures des abris piscicoles et des surfaces granulométriquement favorables à la reproduction.

Les abris piscicoles (sous-blocs, sous-berges, embâcles) ainsi que les surfaces de graviers/petits galets favorables à la reproduction des truites sont des composantes essentielles de l'habitat piscicoles.

Surface Granulométriquement Favorable à la reproduction (SGF) (frayère potentielle) : La SGF est quantifiée par mesures sur le terrain selon le protocole de **Delacoste (1995)**¹ (mesures de l'ensemble des patches de graviers/petits galets (0.2-5 cm) de surface minimale 0.04 m²).

¹ **Delacoste M., 1995.** Analyse de la variabilité spatiale de la reproduction de la truite commune (*Salmo trutta* L.) – Etude à l'échelle du micro et du macrohabitat dans 6 rivières des Pyrénées Centrales. *Thèse de l'INP-ENSAT, 133 p.*

Abris Piscicoles : des mesures de surfaces d'abris susceptibles d'être utilisés par les truites (sous-berges, embâcles, herbiers, sous-blocs...) ont été réalisées selon le protocole de l'Indice de Qualité d'Habitat (Binns, 1982²; Baran *et al.*, 1993³).



Photo 12 : Patch de graviers constituant une surface granulométriquement favorable à la reproduction des truites.

3.2.2. MESURES SUR LE TERRAIN.

Les mesures sur les transects ont été réalisées le 06/11/2015 pour des débits variant entre 225 l/s à la station S1, 265 l/s à la station S2 et 285 l/s à la station S3. Ces valeurs se situent entre le QMNA₂ et le QMNA₅. Elles sont très proches du VNC10 biennal. A cette date, la prise d'eau était ouverte et l'usine ne fonctionnait pas.

Les mesures d'abris et de SGF ont également été effectuées sur les 3 stations le 06/11/2015 en condition d'étiage.

² Binns N.A., 1982. Habitat quality index : procedure manual. Wyoming Game and Fish Department, 209p

³ Baran P., Delacoste M., Lascaux J.M., Belaud A., 1993. Relations entre les caractéristiques de l'habitat et les populations de truites commune (*Salmo trutta* L.) de la vallée de la Neste d'Aure. Bull. Fr. Pêche Piscic., 331, 321-340.

4. RESULTATS.

4.1. CARACTERISTIQUES GENERALES DES STATIONS.

Stations	Longueur (m)	Largeur mouillée (m)	Profondeur moyenne (m)	Granulométrie dominante	Granulométrie accessoire	SGF (%)	Abris piscicole (%)
S1 – Amont prise d'eau	81	6.04	0.31	Pierre grossière	Bloc/pierre fine/cailloux grossiers	1.1	2.9
S2 – Tronçon court-circuité	88	7.24	0.19	Bloc	Pierre grossière/Pierre fine	3.3	0.7
S3 – Aval usine	101	7.17	0.24	Pierre Fine	Bloc/Cailloux grossiers	2.7	2.5

Tableau 2 : Principales caractéristiques des 3 stations d'étude.

La station S1 en amont de la prise d'eau est située dans un tronçon de gorge. Avec la présence de la route en rive gauche, le lit mineur du cours d'eau occupe quasiment la totalité du plancher alluvial. Le cours d'eau est peu large (6 m à l'étiage quinquennal) (37 l/s/m de largeur), La succession des faciès est constituée d'escaliers (avec des pseudo-seuils de blocs), de profonds et de radiers. Les berges sont occupées par le mur de soutènement de la route en rive gauche, une falaise sur le 1/3 amont de la station en rive droite et des aulnes sur les 2/3 aval. Cette station est relativement profonde (33% de faciès profonds), montre une assez forte présence d'abris (embâcles et blocs) et présente une surface de frayère potentielle (SGF) moyenne.

La station S2 du tronçon court-circuité est située dans un sous-tronçon de type montagnard. Le plancher alluvial est élargi (de l'ordre de 50 m) comme le cours d'eau (7,3 m à l'étiage) (34 l/s/m de largeur). Les berges sont occupées par la forêt (aulnes et hêtres) sur les deux berges. La successions des faciès est constituée d'escaliers avec des pseudo-seuils de blocs, de profonds et de plats. La station est assez peu profonde en moyenne (21% de faciès profonds), présente des surfaces d'abris faibles à moyennes (blocs) et des surfaces de frayères potentielles fortes.

La station S3 en aval de l'usine est également située dans le même tronçon montagnard que la station S2. Le plancher alluvial occupe 50 à 70 m et le lit mouillé est assez large (7,2 m à l'étiage quinquennal) (38 l/s/m de largeur). Les berges sont occupées par une ripisylve d'aulnes ainsi que par le talus de la route en rive droite. La succession des faciès est constituée d'escaliers avec des pseudo-seuils de blocs, de profonds et de plats. La station est d'une profondeur moyenne (18% de faciès profonds) et présente des surfaces d'abris et de frayères potentielles fortes.

4.2. GRANULOMETRIE DES SUBSTRATS.

Les fonds des 3 stations sont dominés par des substrats grossiers caractéristiques de ce type de cours d'eau de montagne. De 9 à 12 fractions granulométriques sont présentes dans les différentes stations.

Les substrats peuvent être considérés comme bien diversifiés. Le TCC présente les plus forts dépôts sableux (10%) en liaison avec la largeur plus importante favorisant les zones de faibles vitesses en bordure.

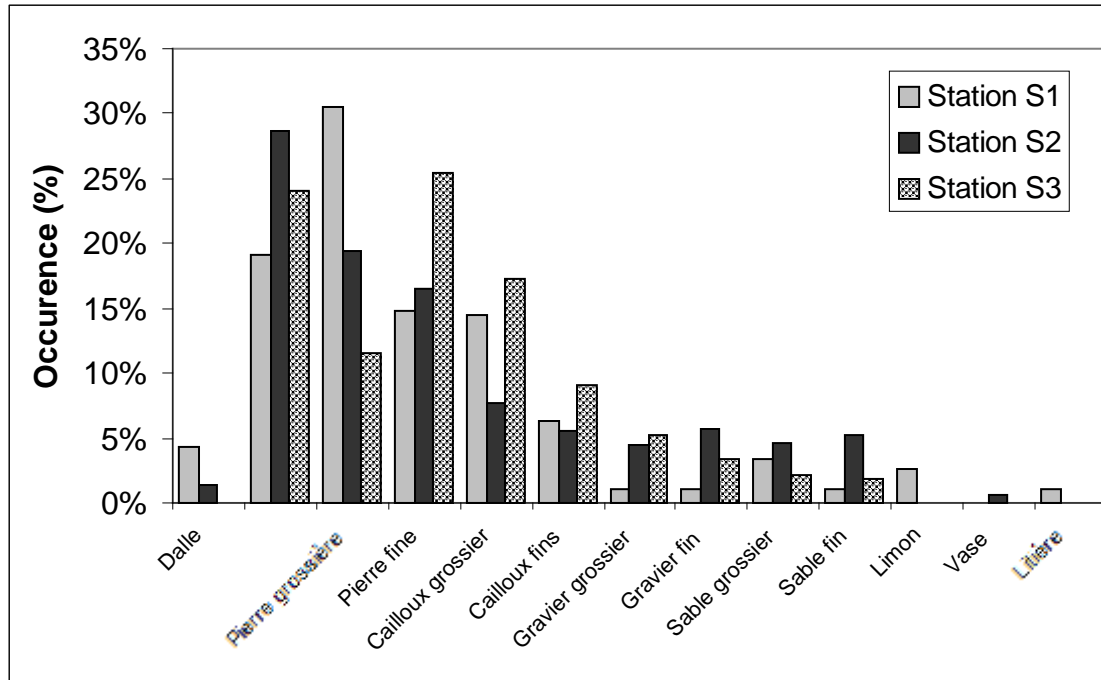


Figure 17 : Comparaison des compositions granulométriques des substrats des 3 stations d'étude.



Photo 13 : Substrats de l'Ourse de Sost en amont de la prise d'eau présentant une grande diversité de fractions granulométriques.



Photo 14 : Substrats de l'Ourse de Sost dans le TCC présentant une grande diversité de fractions granulométriques.

4.3. SURFACES DE FRAYERES DE TRUITES.

Les surfaces occupées par les fractions de graviers et petits galets favorables à la reproduction des truites (appelées également SGF) sont présentes dans les 3 stations d'étude.

Les surfaces sont importantes dans le TCC et en aval de la restitution de l'usine. Les frayères potentielles s'organisent en patch de dimension variant entre 0.06 m² et jusqu'à 3 m². En terme de qualité, on note quand même la présence de fractions sableuses dans certains patches de SGF du TCC.



Photos 15 et 16 : Patch de graviers-petits galets favorables à la reproduction des truites au niveau de la station S1 amont de la prise d'eau et S2 TCC.

4.4. ABRIS PISCICOLES.

Les abris piscicoles sont présents sur toutes les stations. Ils sont abondants et non limitants pour la population de truites dans les stations S1 et S3. Les surfaces sont plus faibles dans la station S2 du TCC. Ce facteur peut limiter la capacité d'accueil pour la truite dans cette station. Toutefois, dans l'ensemble TCC, les blocs sont très abondants et constituent des zones d'abris importantes. On soulignera la présence ponctuelle d'embâcles dans le TCC constituant à la fois des abris et des éléments structurants pour les habitats.



Photo 17 : Embâcle présent dans le TCC.

4.5. PUISSANCE DU COURS D'EAU.

La structure de la granulométrie des fonds et les dépôts de graviers sont influencés par la géologie, la fourniture du bassin versant en matériaux mais également par la puissance spécifique du cours d'eau aux débits de crue.

Stations	Puissance spécifique (watt/m ²)		
	Module	Crue annuelle	Crue biennale
S1 – Amont prise d'eau	115	600	750
S2 – Tronçon court-circuité	70	375	500
S3 – Aval usine	60	315	400

Tableau 3 : Puissances spécifiques aux différentes stations de l'Ourse de Sost et pour différents débits.

L'Ourse de Sost présente des puissances fortes à très fortes dès les crues annuelles. Le cours d'eau peut facilement transporter des fractions granulométriques allant des petits graviers jusqu'aux galets.

4.6. QUALITE DES HABITATS PISCICOLES.

4.6.1. STATION S1 : AMONT PRISE D'EAU.

La diversité des substrats de fond est très bonne avec 12 classes observées et assez peu de fraction fine (sable : 4% de recouvrement). Cinq types de faciès différents sont représentés sur les 80 m étudiés ce qui correspond à une bonne diversité des conditions d'écoulement. La variabilité des profondeurs est forte (de 6 cm à 90 cm) offrant ainsi des conditions d'habitats piscicoles diversifiées favorables à différentes classes d'âge de poissons.

Sur la base des successions de faciès d'écoulement et des valeurs d'habitat de référence établies par type de faciès (données référence pour les Pyrénées : Baran, 1995), il a été possible d'évaluer le potentiel d'accueil pour la truite adulte sous la forme d'une Valeur d'Habitat. Elle s'établit à 19% de la surface mouillée (valeur moyenne à bonne) pour un débit équivalent à l'étiage quinquennal.



Photos 18 et 19 : Vues de la diversité des conditions d'écoulement, de profondeur et de substrats à la station S1 en amont de la prise d'eau.

4.6.2. STATION S2 : TRONÇON COURT-CIRCUITE.

Cette station du tronçon court-circuité présente une bonne diversité de substrats de fond avec 11 classes observées. On soulignera la présence plus significative qu'en amont de la prise d'eau et en aval de l'usine de sédiment fin (10% de recouvrement par le sable). Avec une succession de 4 types de faciès différents sur les 88 m de station, la diversité des conditions d'écoulement est bonne. Comme en amont, la variabilité des profondeurs (de 1 cm à 62 cm) est importante et donc favorable aux différents stades de développement de la truite commune.

Pour cette station, les potentialités d'accueil pour les truites ont été quantifiées par la méthode des microhabitats et l'application du protocole EVHA à un débit proche du VCN₁₀ biennal.

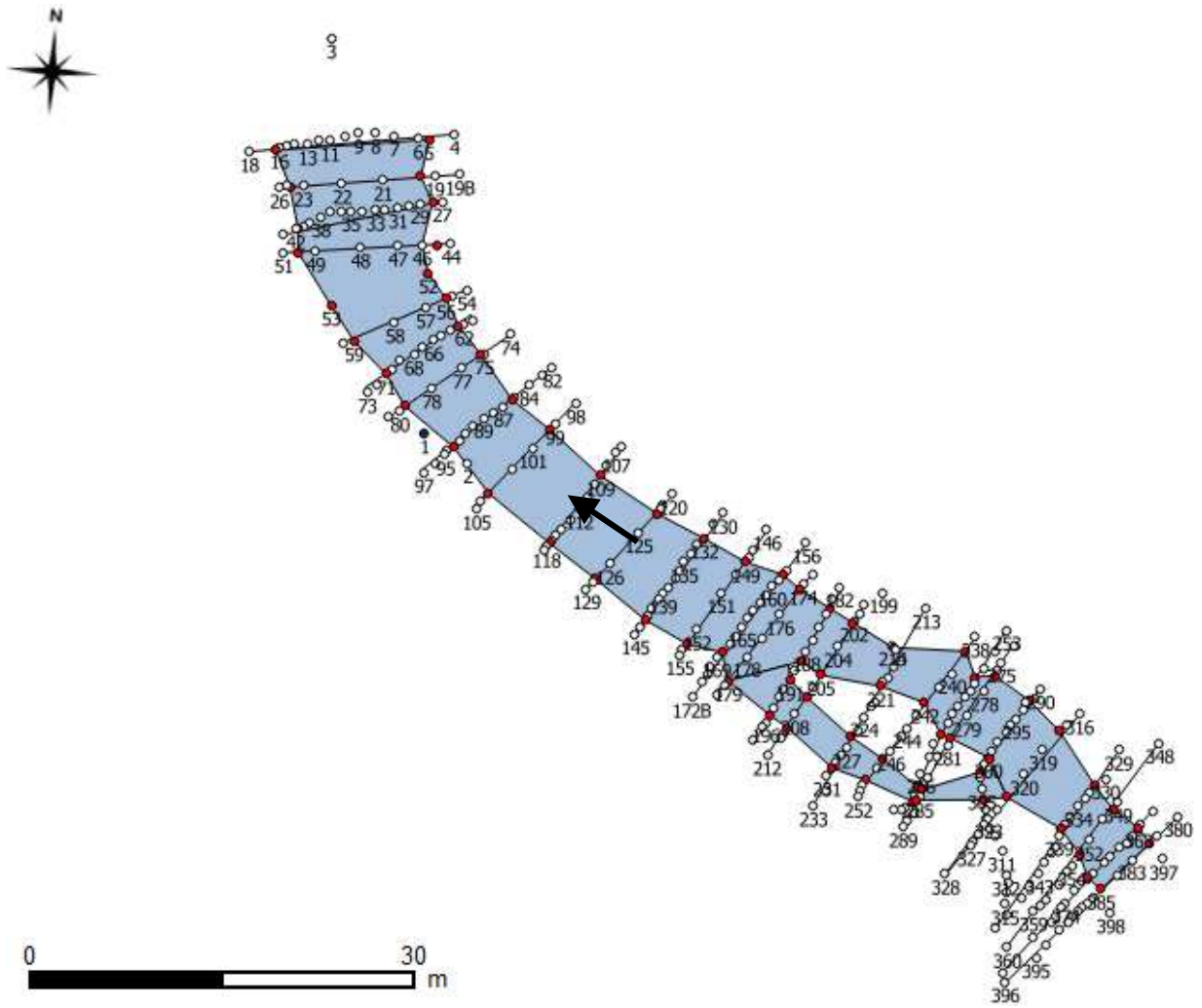


Figure 18 : Cartographie de la station S2 avec la délimitation du lit mouillé et le positionnement des transects hydrauliques et topographiques.

Treize transects hydrauliques ont été réalisés et encadrés par 14 transects topographiques.

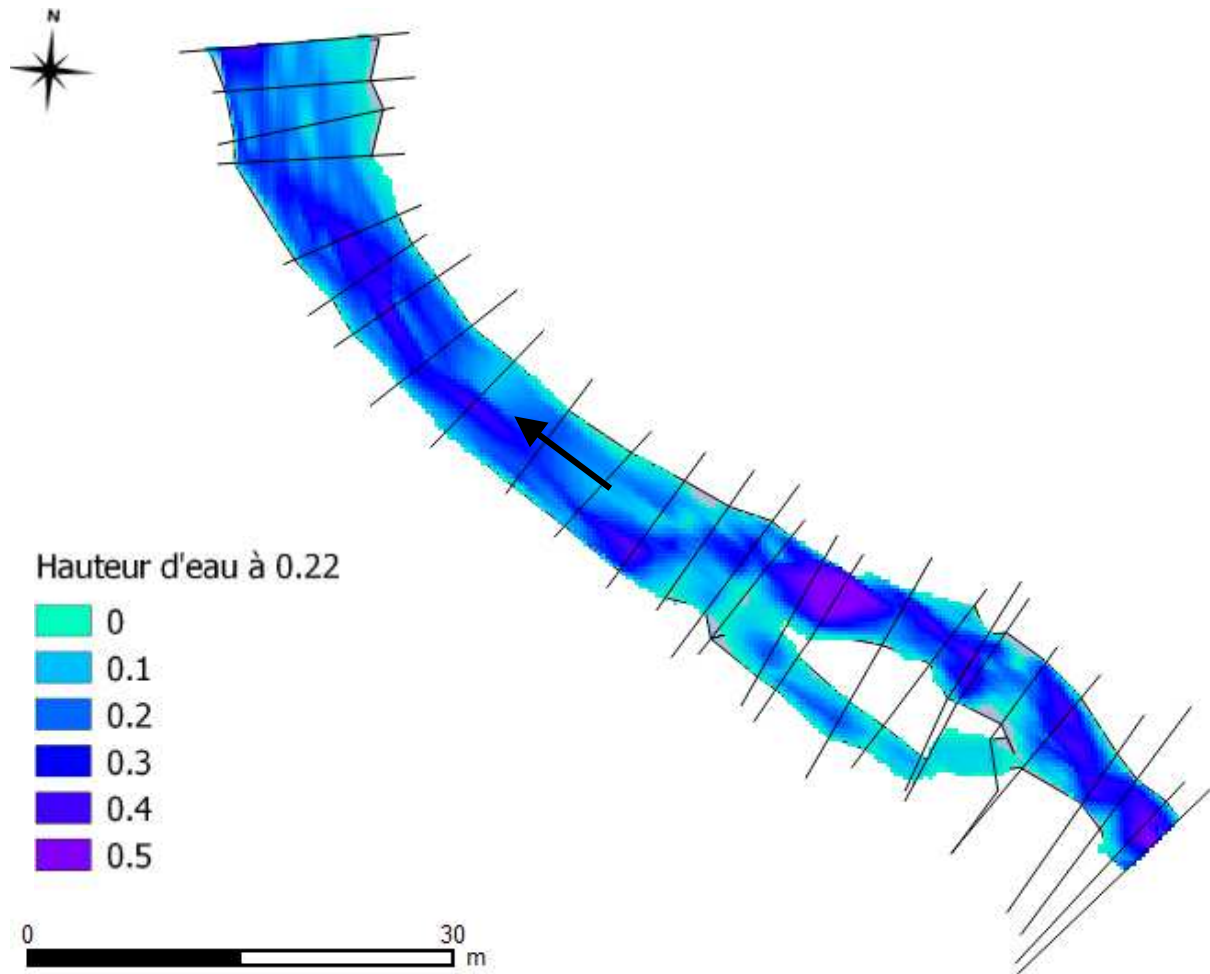


Figure 19 : Cartographie des hauteurs d'eau à la station S2 pour un débit proche de l'étiage quinquennal.

Trois zones de faibles profondeurs favorables aux alevins s'identifient dans la station, en rive droite en aval, dans la partie médiane et dans le bras rive gauche en amont. Deux zones profondes se dessinent en amont de la station correspondant aux fosses de dissipation situées en aval de chutes/rapides. Toute la moitié aval de la station se caractérise par une « veine » centrale dont la profondeur varie entre 40 et 55 cm.

La diversité des profondeurs est relativement importante dans la station offrant ainsi des conditions favorables aux différents stades de développement de la truite.

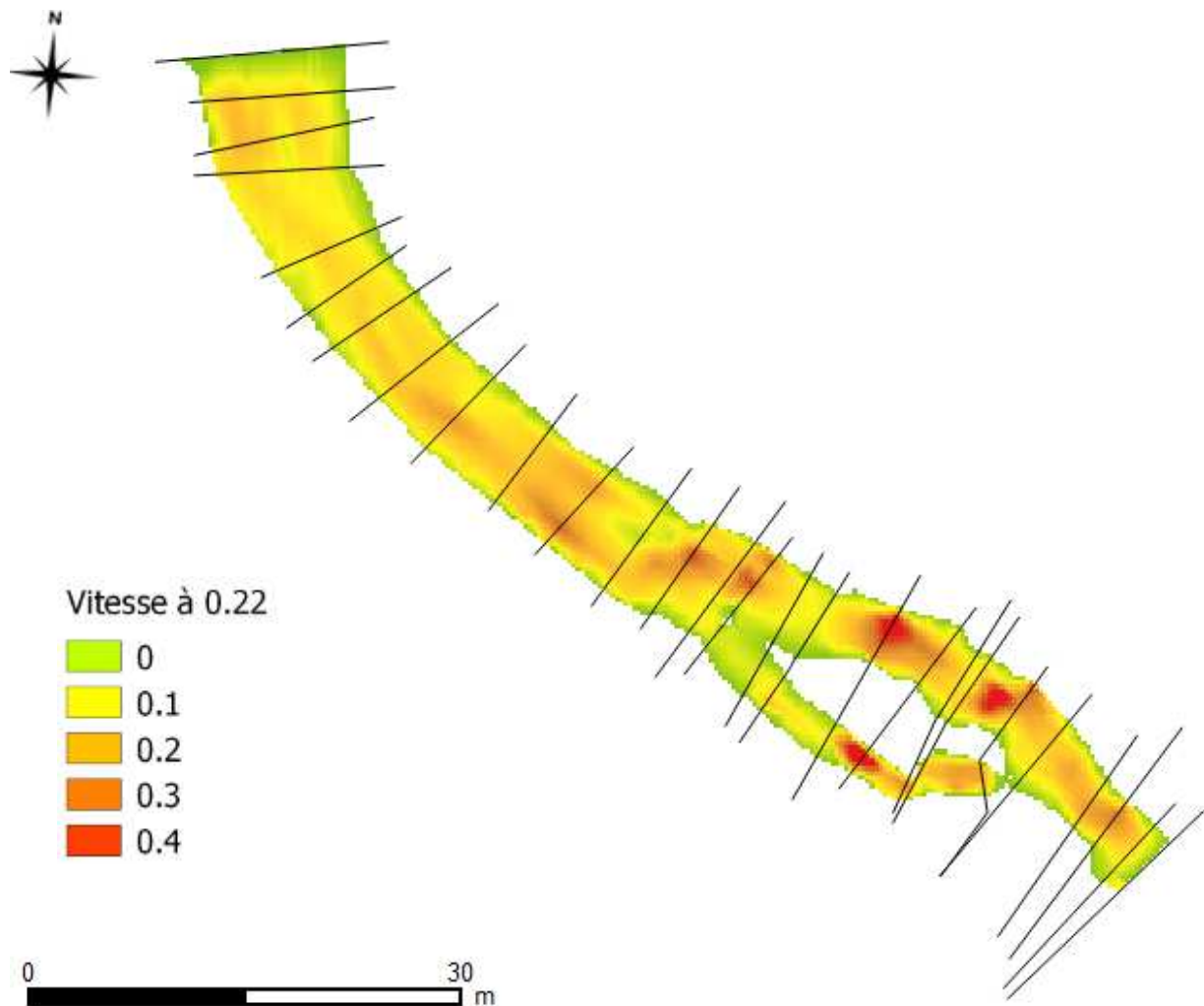


Figure 20 : Cartographie des vitesses d'écoulement à la station S2 pour un débit proche de l'étiage quinquennal.

Les vitesses d'écoulement sont également relativement diversifiées dans la station. La zone amont située au niveau du bras rive droite se caractérise par une succession de 2 veines d'eau plus rapides correspondant à une zone de cascades/rapides (>40 cm/s). En aval des 2 bras, on identifie également une zone d'écoulement plus soutenus (>30 cm/s). Les zones de bordure offrent des conditions de faibles vitesses favorables aux jeunes stades de développement de la truite.

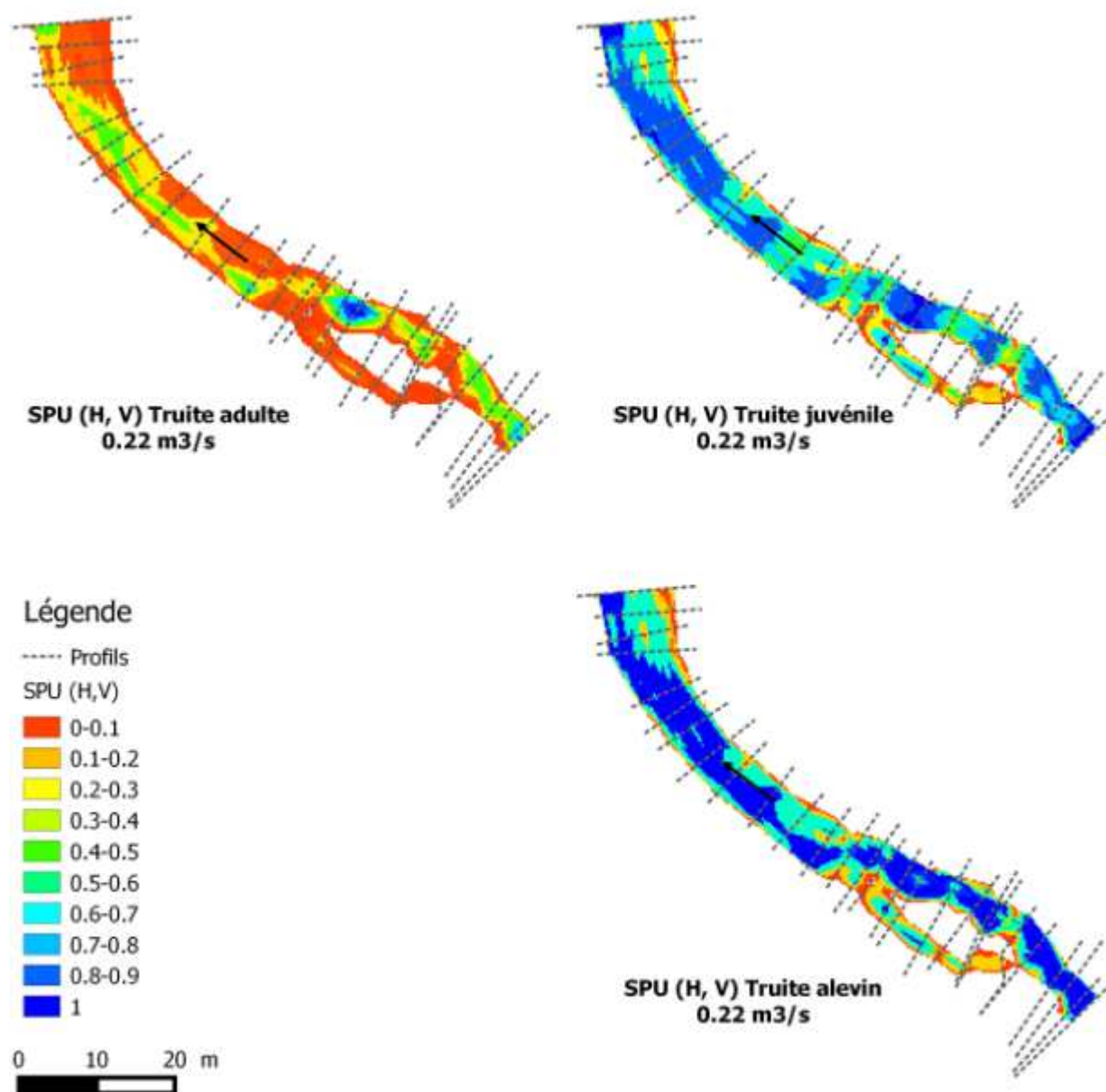


Figure 21 : Cartographie de la qualité des habitats favorables aux différents stades de développement de la truite à la station S2 pour un débit proche de l'étiage quinquennal.

Les valeurs d'habitat (VHA) de la station S2 sont respectivement de 16% pour les truites adultes, 45% pour les juvéniles et 54% pour les alevins. Le potentiel d'habitat pour les adultes peut être considéré comme moyen, il est fort pour les juvéniles et les alevins. En terme de cartographie, on distingue les habitats favorables aux adultes au niveau des zones profondes du bras rive droite ainsi que la veine centrale située en aval de la station. Les habitats favorables aux alevins et juvéniles sont présents sur une grande partie de la station.

Au-delà des quantités d'habitats disponibles, c'est la diversité des conditions qui est importante à la fois pour les différents stades de développement de la truite commune, mais également pour les différentes activités biologiques d'un même stade de développement (nutrition, repos).

Les mesures effectuées correspondent à l'étiage naturel du cours d'eau puisque, pour ces valeurs de débit, l'usine ne turbine pas. **Les conditions de débits réservés correspondent à une situation hydrologique plus soutenue qui ne peut donc pas pénaliser l'habitat de la truite commune par rapport à l'étiage estival.**

4.6.3. STATION S3 : AVAL USINE.

La diversité des substrats de fond de cette station est bonne avec 9 classes observées et une assez faible proportion de fraction fine (sable : 4% de recouvrement).

Avec quatre types de faciès différents sur les 100 m de la station d'étude, on peut considérer que des conditions d'écoulement sont assez diversifiées. Les profondeurs présentent une forte variabilité (de 2 cm à 65 cm) propices aux différents stades de développement de la truite commune.

Sur la base des successions de faciès d'écoulement et des valeurs d'habitat de référence établies par type de faciès (données de référence pour les Pyrénées dans Baran, 1995), il a été possible d'évaluer le potentiel d'accueil pour la truite adulte sous la forme d'une Valeur d'Habitat. Elle s'établit à 18% de la surface mouillée (valeur moyenne à bonne) pour un débit équivalent à l'étiage quinquennal.



Photo 20 : Succession d'habitats plats et escaliers à la station S3 aval usine.

5. CONCLUSIONS.

L'Ourse de Sost est un cours d'eau caractéristique du piémont Pyrénéen. Son régime pluvio-nival, la géologie et la topographie de son bassin versant assurent une activité morphologique significative notamment au travers du transport solide.

Dans la zone étudiée, le cours d'eau traverse très majoritairement une zone forestière. Les berges sont peu artificialisées à l'exception du secteur en amont de la prise d'eau (mur de soutènement de la route) et en aval de l'usine (talus de la route). Les successions de faciès d'écoulement sont caractéristiques des tronçons de type gorge et montagnard que la rivière traverse dans l'emprise de l'aménagement.

Les obstacles naturels sont assez nombreux notamment dans le tronçon court-circuité puisque 13 cascades et/ou rapides ont été dénombrés dont 3 constituant des barrières totales à la montaison de la truite commune.

Les substrats sont bien diversifiés sur l'ensemble des stations étudiées avec 9 à 12 classes granulométriques différentes. Les zones favorables à la reproduction de la truite (plages de graviers/petits galets) sont présentes dans toutes les stations avec des couvertures moyennes à fortes notamment dans le tronçon court-circuité.

Les conditions hydrauliques observées pour un débit proche de l'étiage quinquennal (valeur inférieure au débit réservé du tronçon court-circuité) restent diversifiées avec l'alternance de zones profondes et de zones à faible tirants d'eau ainsi que des vitesses variant de 0 à 55 cm/s.

Les habitats piscicoles sont bien diversifiés sur l'ensemble du secteur d'étude. Tous les habitats nécessaires au cycle biologique de la truite sont présents sur toutes les stations étudiées. Le potentiel d'accueil pour les truites adultes varient selon les stations de 16 à 19% de la surface mouillée soit une situation moyenne tout à fait conforme au potentiel d'une rivière de piémont Pyrénéen.

Dans le tronçon court-circuité, la morphologie du lit est très peu modifiée et la qualité des habitats est directement liée aux valeurs des débits d'étiage naturels du cours d'eau.

7 MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION

7.1 Consignes de surveillance en temps normal

Les mesures préventives prises sont les suivantes :

- Le fonctionnement de l'usine est surveillé à distance depuis les bureaux d'EGET (système de télésurveillance par ordinateur)
- En cas d'anomalie, une alarme se déclenche à l'usine d'EGET

7.2 Consignes de surveillance en période de crue

La sécurité du personnel est recherchée en priorité. La prise d'eau est rapidement noyée en temps de crue. La crue est anticipée grâce au suivi hydrologique et à la montée du niveau d'eau dans la prise d'eau. Le clapet est ouvert, les vannes de vidange et de dégrèvement sont ouvertes

7.3 Moyens d'intervention en cas d'accident

La nature des incidents ou accidents potentiels sur l'usine sont principalement liés

- En temps normal, à la sécurité du personnel à l'usine (en cas d'incident dans le local électrique ou à proximité des turbines), ou au niveau de la prise d'eau d'entrée.
- En temps de crue, à la sécurité du personnel et de l'outil de production.

Mesures préventives prises :

- Des règles de consignes à destination du personnel d'exploitation de l'usine sont affichées dans le local électrique. Elles concernent :
 - o Les règles de sécurité dans le local
 - o Le panneau des premiers secours aux électrisés
 - o Les consignes d'exploitation et de surveillance
 - o Le plan d'évacuation et d'emplacement de(s) extincteurs(s)
 - o Les numéros d'appel pour les secours.
- Toutes les installations sont vérifiées annuellement au point de vue électrique (protection des travailleurs selon décret du 14 novembre 1988) et au point de vue thermique (contrôle thermographique pour prévenir des risques d'explosion ou d'incendie)
- Le personnel a suivi la formation nécessaire pour l'habilitation électrique (travail à proximité d'installations électriques, intervention sur les installations électriques et le cas échéant habilitation spécifique pour la manœuvre des installations haute tension)
- Concernant les risques résiduels liés à l'eau : le risque de chute par glissade au niveau du dégrilleur, de la prise d'eau et du canal est limité par :

- o rambarde de sécurité, ~~panneaux de signalisation du danger tout au long du canal,~~
 - o la signalisation du danger d'approcher au niveau de la prise d'eau dans le Salat, vis-à-vis des pratiquants du canoë-kayak et des baigneurs.
 - o la mise en place d'un harnais et d'une ligne de vie dans le local technique du dégrilleur.
 - o un éclairage performant sur les installations.
- Aucun risque de chute / noyade au niveau de l'usine (pas d'ouverture des installations sur le cours d'eau)

Enfin, le risque de pollution accidentelle depuis les locaux de l'usine est très faible :

- L'eau brute turbinée est restituée au cours d'eau après un très court temps de séjour dans les infrastructures de l'usine (canal d'amenée, chambres des turbines), son état physico-chimique n'est donc pas modifié par le turbinage.
- Aucun rejet ni stockage de produits polluants dangereux n'existe sur site, hormis les huiles de graissage des machines. Elles sont stockées dans des bacs de rétention conformes. Le risque lié à de potentielles fuites d'huiles non maîtrisées (rupture d'un flexible, fuites,...) met en jeu de très faibles quantités. La maintenance préventive du matériel et la surveillance des installations assure la bonne prévention de ces risques.

8 ELEMENTS GRAPHIQUES COMPLEMENTAIRES

8.1 Ouvrages situés immédiatement à l'aval et à l'amont et ayant une influence hydraulique

Sans objet : il n'existe aucun ouvrage sur l'Ourse de Sost dans la zone d'influence de la centrale en aval, ni en amont.

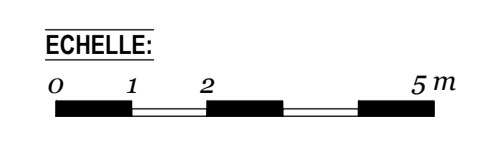
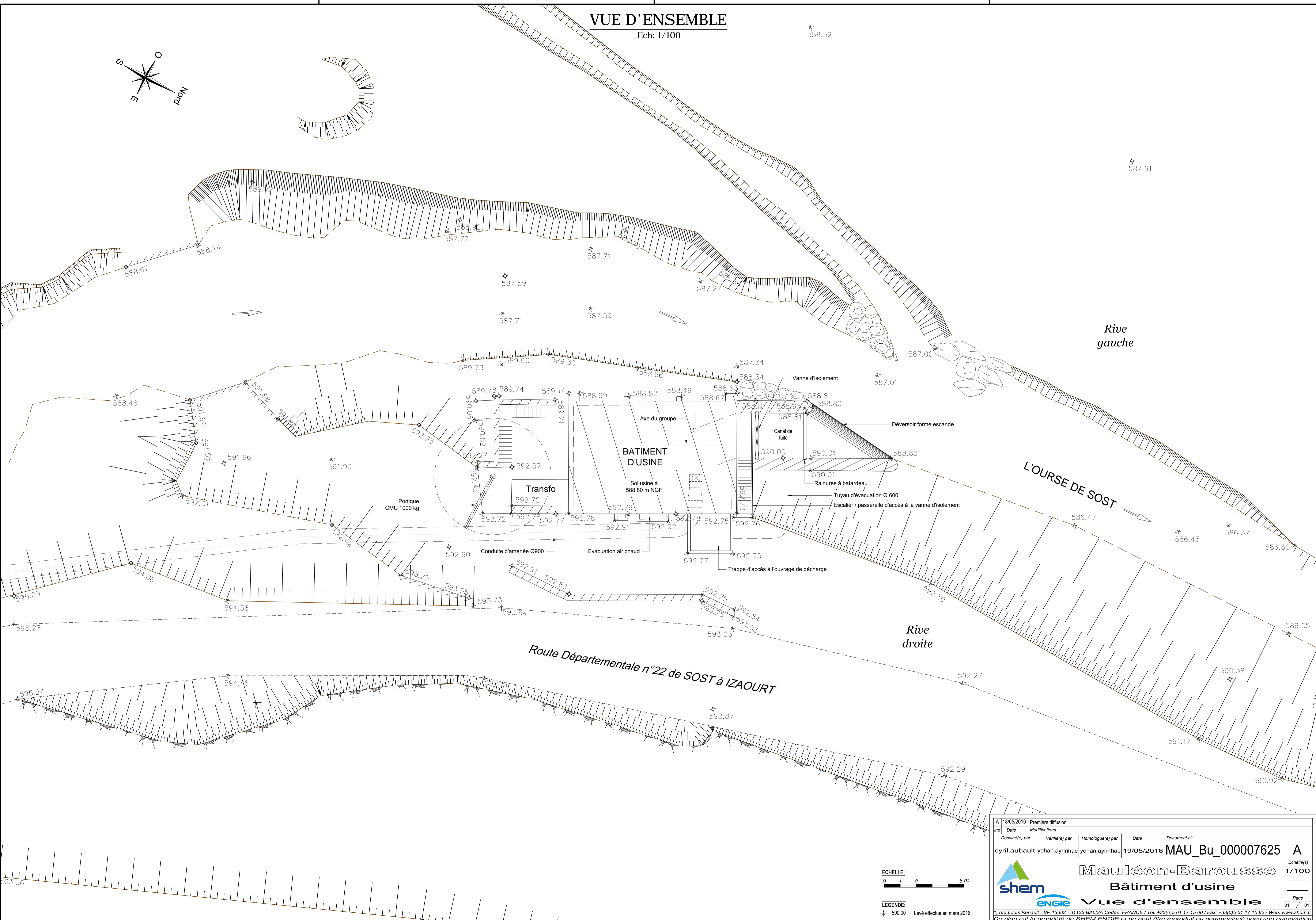
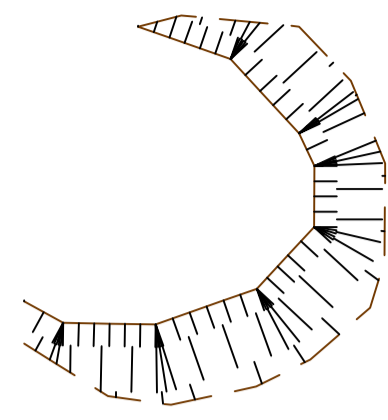
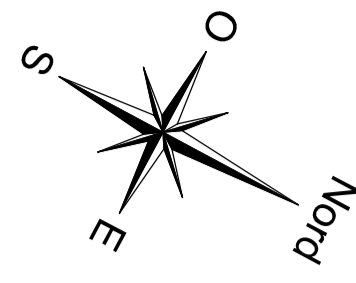
8.3 Plan des terrains submergés à la cote de retenue normale

Sans objet



8.4 Plan des ouvrages et installations en rivière détaillés au niveau d'un avant-projet sommaire, comprenant, dès lors que nécessaire, les dispositifs assurant la circulation des poissons.

VUE D'ENSEMBLE

Ech: 1/100

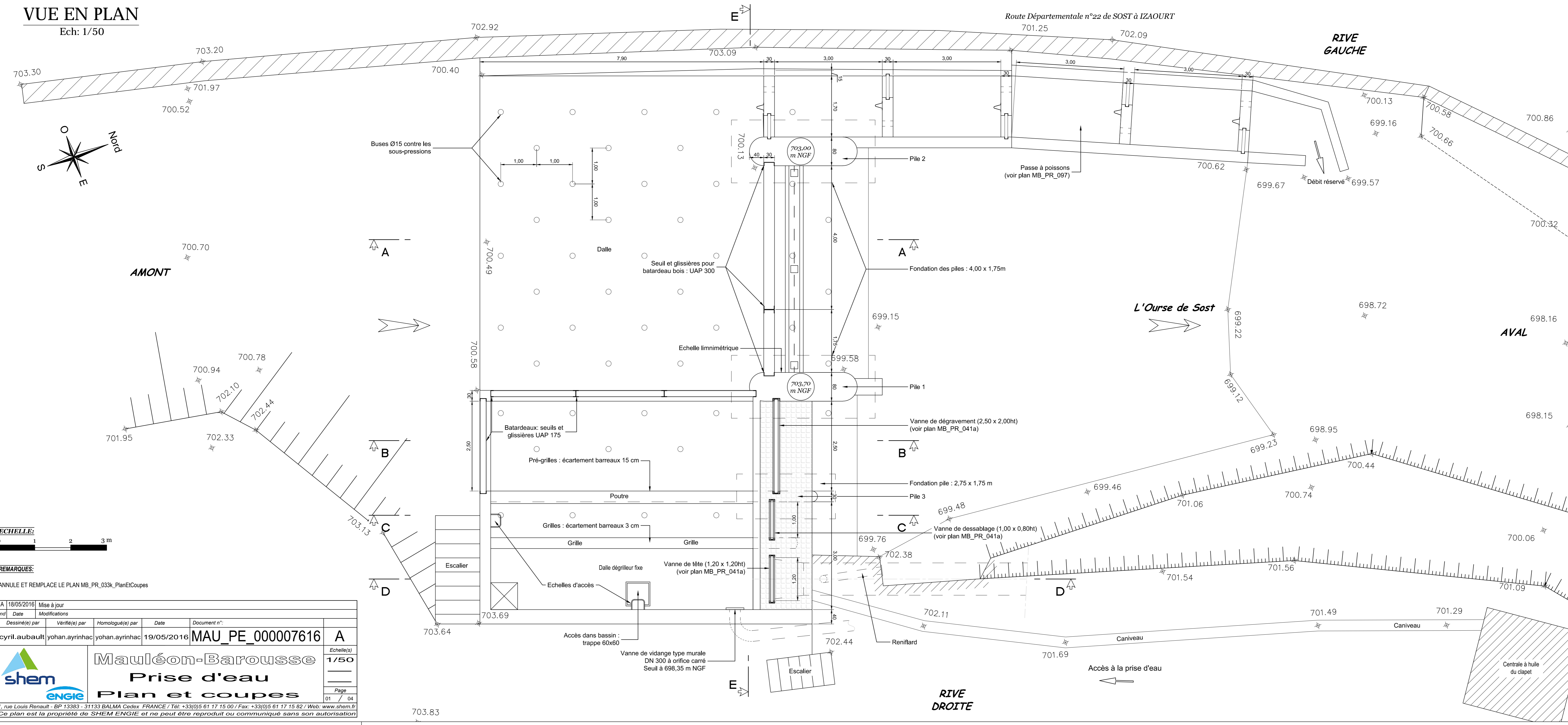
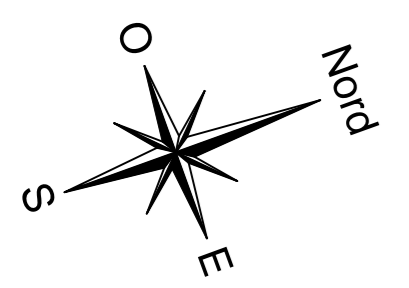


LEGENDE:
 ⚬ 590.00 Levé effectué en mars 2016

A 18/05/2016 Première diffusion					
ind	Date	Modifications			
		Vérifié(e) par	Homologué(e) par	Date	Document n°:
		cyril.aubault	yohan.ayrinhac	19/05/2016	MAU_Bu_00007625
 					Echelle(s) 1/100
Mauléon-Barousse Bâtiment d'usine Vue d'ensemble					Page 01 / 01
1, rue Louis Renault - BP 13383 - 31133 BALMA Cedex FRANCE / Tél: +33(0)5 61 17 15 00 / Fax: +33(0)5 61 17 15 82 / Web: www.shem.fr Ce plan est la propriété de SHEM ENGIE et ne peut être reproduit ou communiqué sans son autorisation					

VUE EN PLAN

Ech: 1/50



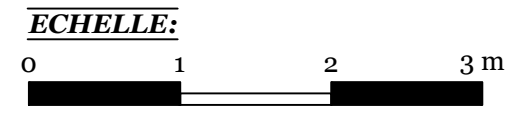
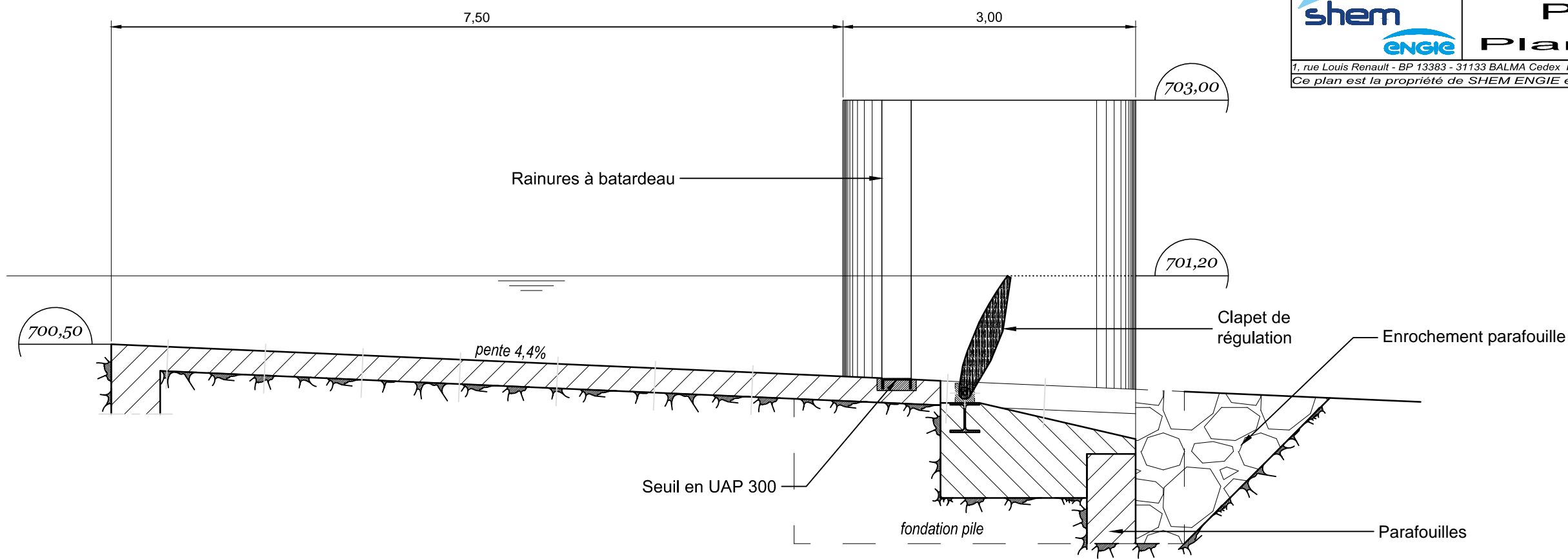
AMONT

AVANT

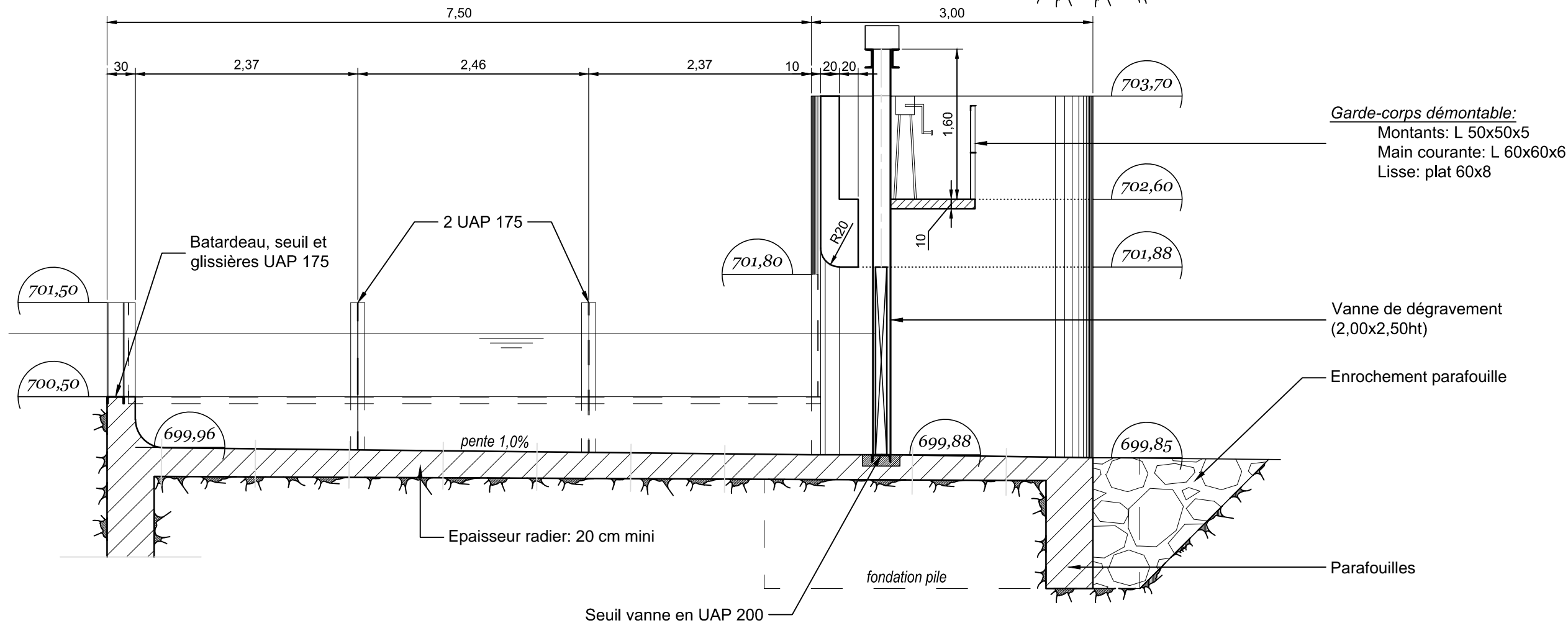


REMARQUES:
ANNULE ET REMPLACE LE PLAN MB_PR_033k_PlanEtCoupes

A	18/05/2016	Mise à jour		
Ind	Date	Modifications		
Dessiné(e) par	Vérifié(e) par	Homologué(e) par	Date	Document n°:
cyril.aubault	yohan.ayrinhac	yohan.ayrinhac	19/05/2016	MAU_PE_000007616
Mauléon-Barousse Prise d'eau Plan et coupes				Echelle(s) 1/50 Page 01 / 04
1, rue Louis Renault - BP 13383 - 31133 BALMA Cedex FRANCE / Tél: +33(0)5 61 17 15 00 / Fax: +33(0)5 61 17 15 82 / Web: www.shem.fr Ce plan est la propriété de SHEMA ENGIE et ne peut être reproduit ou communiqué sans son autorisation				

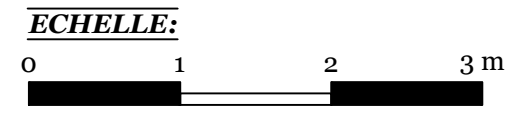
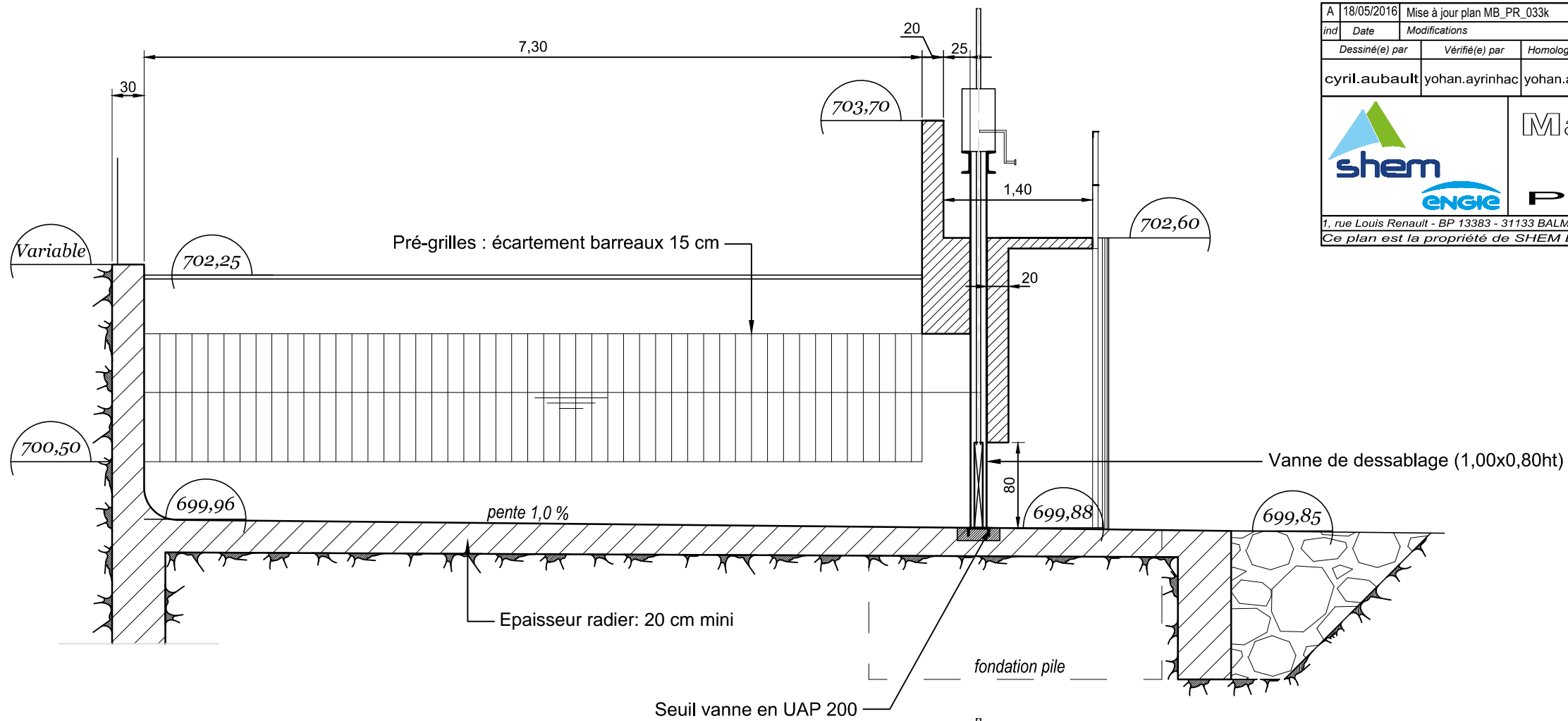


COUPE A-A
Ech: 1/50

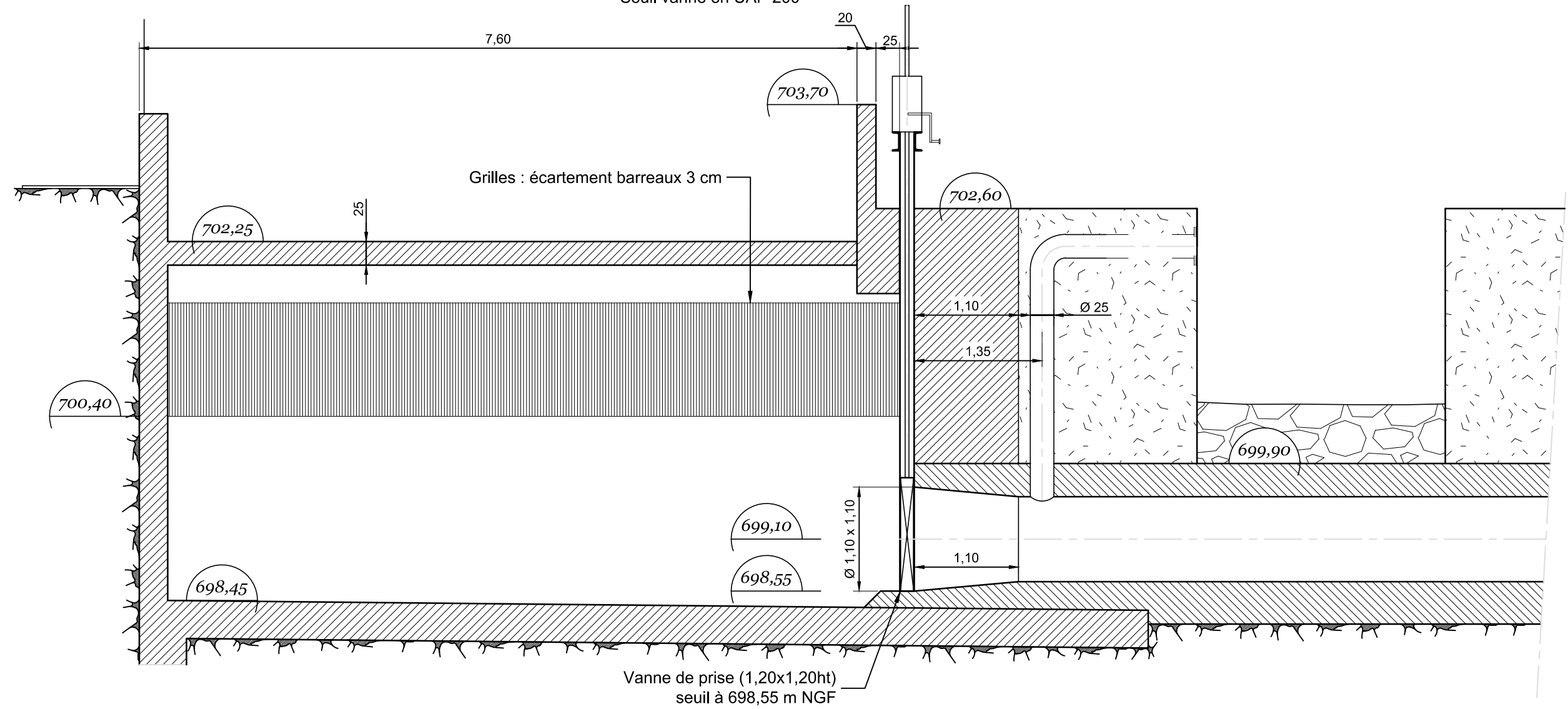


COUPE B-B
Ech: 1/50

A	18/05/2016	Mise à jour plan MB_PR_033k			
ind	Date	Modifications			
	Dessiné(e) par	Vérifié(e) par	Homologué(e) par	Date	Document n°:
	cyril.aubault	yohan.ayrinhac	yohan.ayrinhac	19/05/2016	MAU_PE_000007616
		Mauléon-Barousse Prise d'eau Plan et coupes			Echelle(s) 1/50
1, rue Louis Renault - BP 13383 - 31133 BALMA Cedex FRANCE / Tél: +33(0)5 61 17 15 00 / Fax: +33(0)5 61 17 15 82 / Web: www.shem.fr Ce plan est la propriété de SHEM ENGIE et ne peut être reproduit ou communiqué sans son autorisation					Page 03 / 04



COUPE C-C
Ech: 1/50



COUPE D-D
Ech: 1/50

COUPE E-E

Ech: 1/50

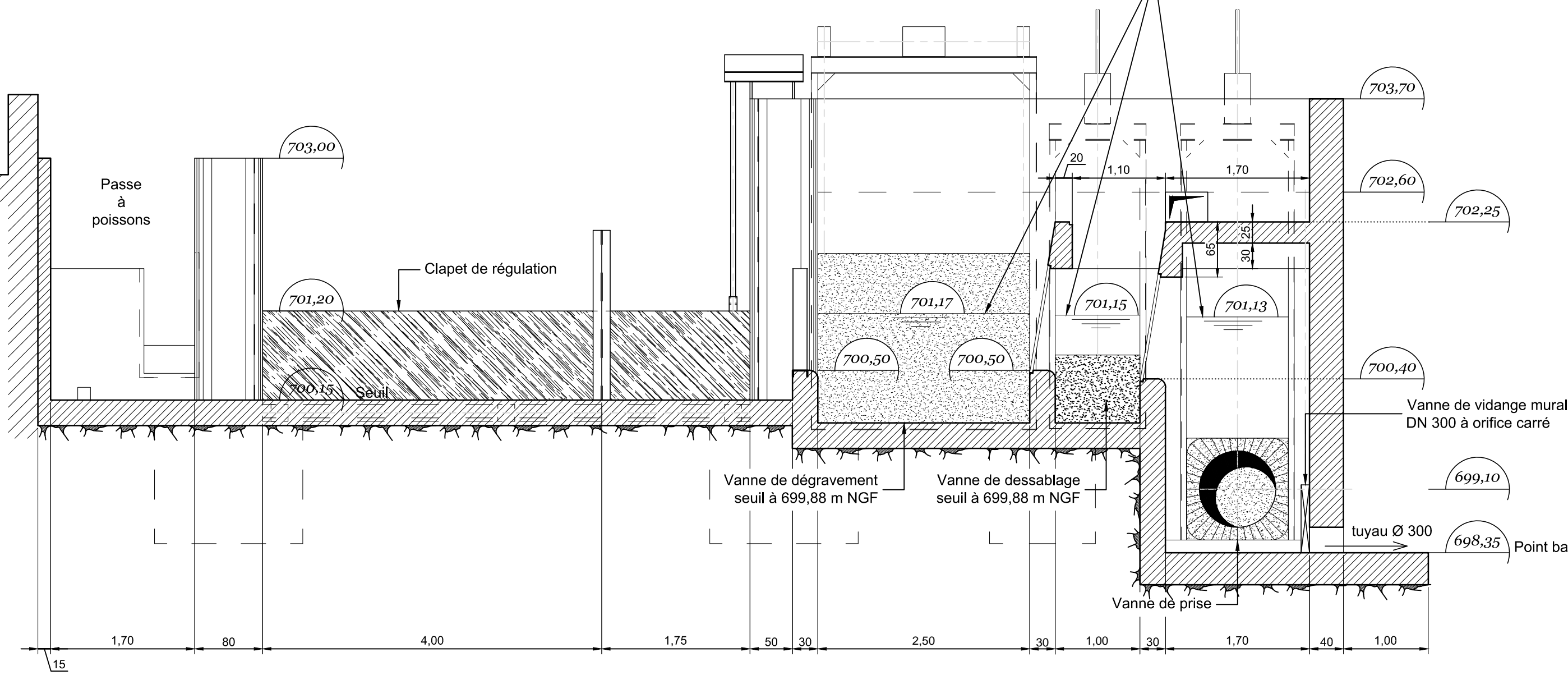
A	18/05/2016	Mise à jour plan MB_PR_033k			
ind	Date	Modifications			
Dessiné(e) par	Vérifié(e) par	Homologué(e) par	Date	Document n°:	
cyril.aubault	yohan.ayrinhac	yohan.ayrinhac	19/05/2016	MAU_PE_000007616	A
				Mauléon-Barousse Prise d'eau Plan et coupes	
1, rue Louis Renault - BP 13383 - 31133 BALMA Cedex FRANCE / Tél: +33(0)5 61 17 15 00 / Fax: +33(0)5 61 17 15 82 / Web: www.shem.fr Ce plan est la propriété de SHEMA ENGIE et ne peut être reproduit ou communiqué sans son autorisation				Echelle(s) 1/50 Page 04 / 04	

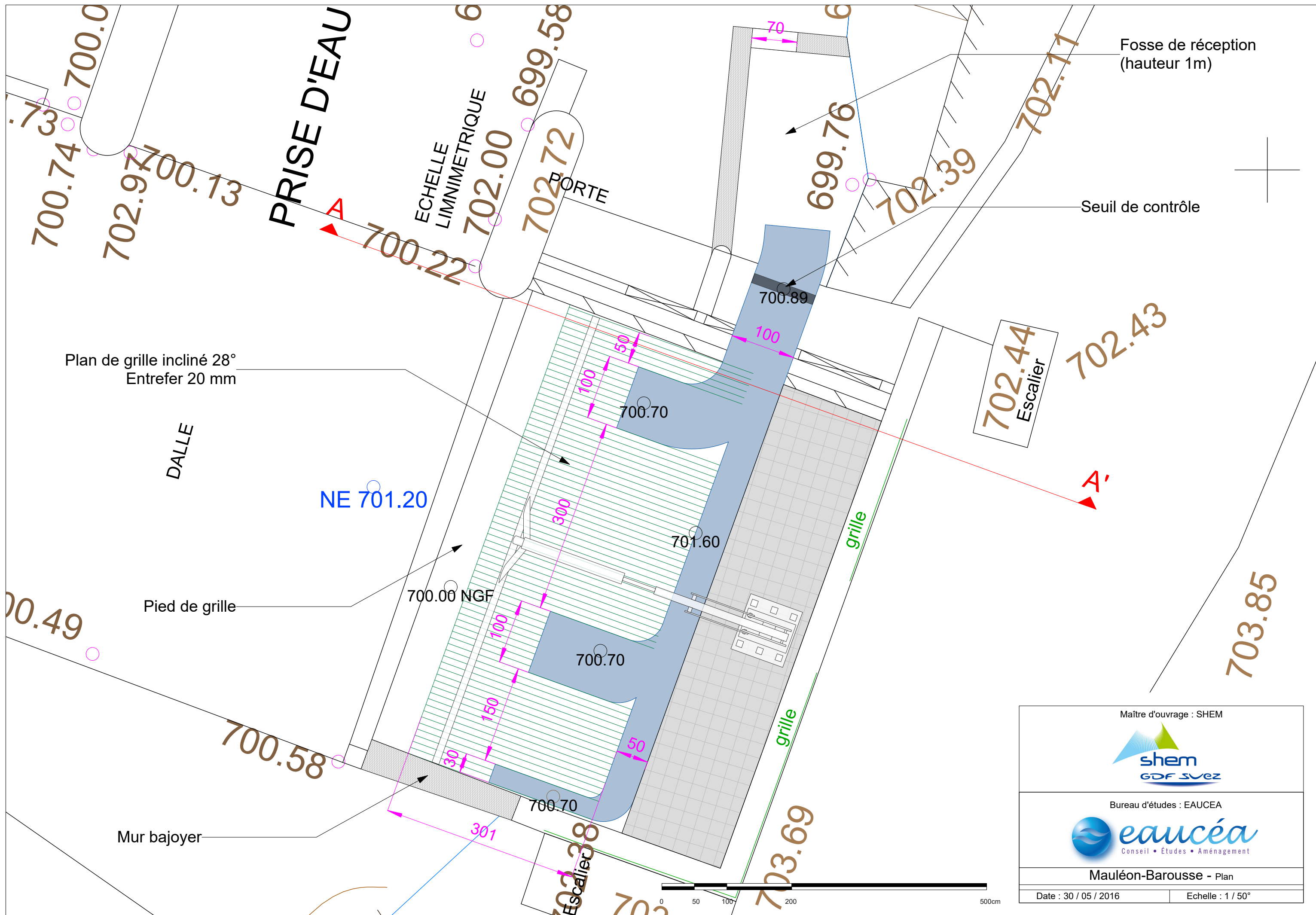
RIVE GAUCHE

RIVE DROITE

Route Départementale n°22 de SOST à IZAOURT

Plan de fonctionnement pour un débit de 1,60 m³/s





Fosse de réception
(hauteur 1m)

Seuil de contrôle

Plan de grille incliné 28°
Entrefer 20 mm

DALLE



NE 701.20

Pied de grille

700.00 NGF

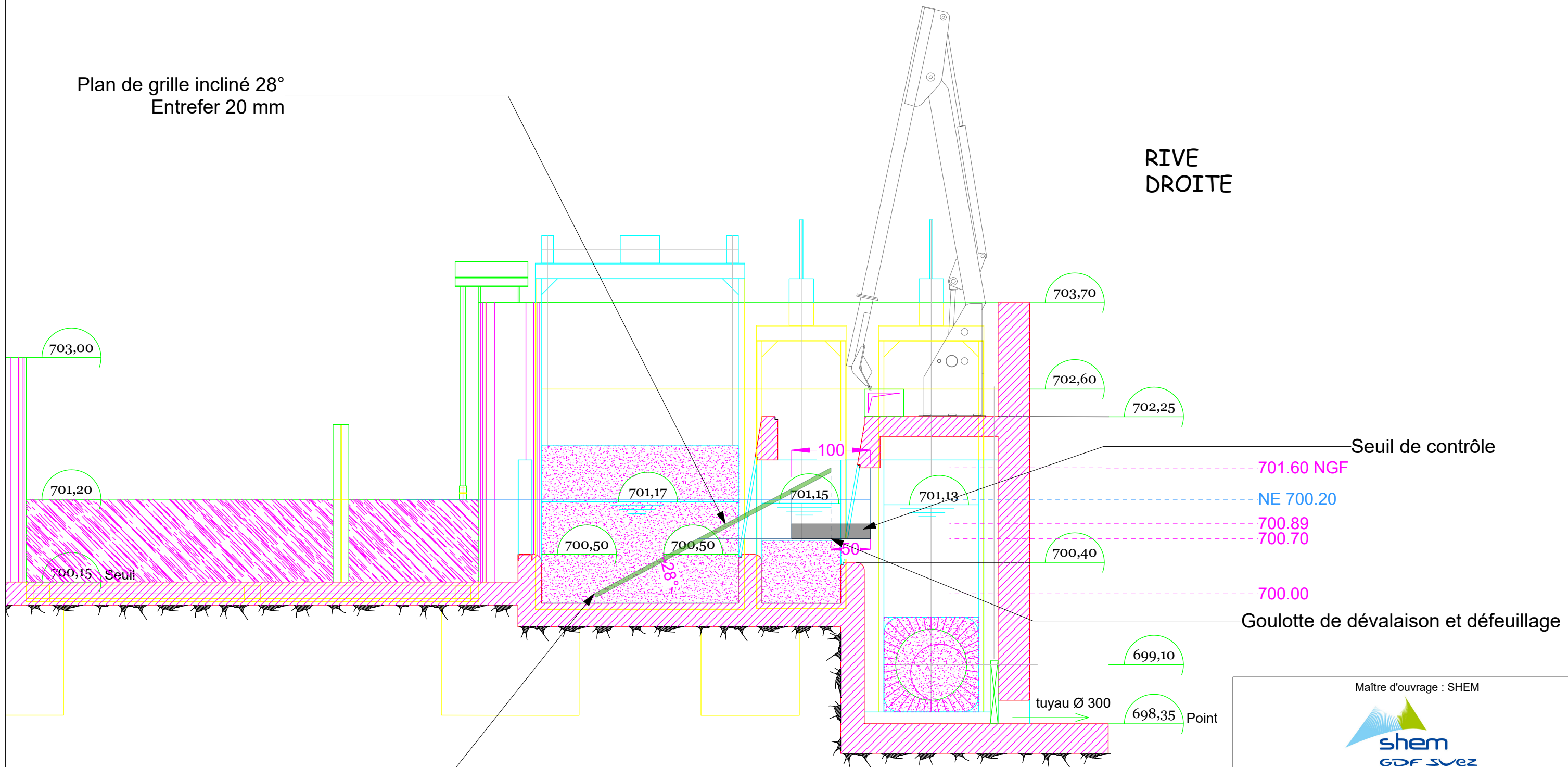
Mur bajoyer

702.44
Escalier

Maître d'ouvrage : SHEM	
 shem GDF SUEZ	
Bureau d'études : EAUCEA	
 eauceá Conseil • Études • Aménagement	
Mauléon-Barousse - Plan	
Date : 30 / 05 / 2016	Echelle : 1 / 50°

Plan de grille incliné 28°
Entrefer 20 mm

RIVE
DROITE



Seuil de contrôle

701.60 NGF
NE 700.20
700.89
700.70

Goulotte de dévalaison et défeuillage

700.00

Maître d'ouvrage : SHEM



Bureau d'études : EAUCEA



Mauléon-Barousse - Coupe AA'

Date : 30 / 05 / 2016

Echelle : 1 / 50°



Pied de grille

tuyau Ø 300
698,35 Point

699,10

700,40

702,25

702,60

703,70

703,00

701,20

700,15 Seuil

700,50

700,50

701,17

701,15

701,13

100

50

28°

9 CAPACITE TECHNIQUE ET FINANCIERE DU PETITIONNAIRE ET DUREE DE L'AUTORISATION DEMANDEE

9.1 Capacité technique et financière du pétitionnaire

La SHEM exploite un réseau de centrales hydroélectriques important sur le secteur pyrénéen et au-delà : 58 usines en France, générant une production annuelle moyenne de 1840 GWh. Forte de cette expérience, ce propriétaire-gestionnaire assure une gestion cohérente et coordonnée de ses différentes installations. Il est assisté dans la conception du projet modificatif de la centrale de Mauléon-Barousse, par le bureau d'études Eaucéa, spécialisé dans la gestion de l'eau, notamment dans l'optimisation énergétique et environnementale des installations hydroélectriques.

L'unité de production hydroélectrique de Mauléon Barousse génère un chiffre d'affaires de moyen de 162 k€ par an sur les 12 dernières années. Cette production et la capacité globale d'investissement de la SHEM confirme l'amortissement du coût d'investissement lié à la mise en conformité environnementale du site de Mauléon Barousse, estimé à environ 350 k€.

9.2 Durée de l'autorisation demandée

L'autorisation est demandée pour une durée de 40 ans

10 LIBRE DISPOSITION DES TERRAINS PRIVÉS SUR LESQUELS LES TRAVAUX SONT NÉCESSAIRES À L'AMÉNAGEMENT DE LA FORCE HYDRAULIQUE DOIVENT ÊTRE EXÉCUTÉS

La SHEM n'est pas propriétaire des parcelles qui supportent les installations de la conduite forcée, du bâtiment de l'usine ni de la prise d'eau. Une convention d'occupation des terrains et de servitude a été signée entre la commune de Mauléon et la SHEM, valable 40 ans.

Les conventions, nombreuses étant donné le linéaire du TCC et de la conduite forcée, ne sont pas annexées dans le présent document mais sont à disposition du service instructeur auprès de la SHEM.

11 PROPOSITION DE REPARTITION ENTRE LES COMMUNES INTERESSEES DE LA VALEUR LOCATIVE DE LA FORCE MOTRICE DE LA CHUTE ET DE SES AMENAGEMENTS

Sur les bases d'imposition de la taxe foncière de 2015, 62% des installations foncières sont situées sur la commune de Mauléon-Barousse et 38% sur la commune d'Esbareich. La même répartition de la valeur locative est proposée.