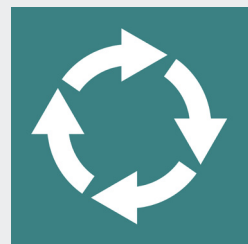


GÉNIE VÉGÉTAL ET VÉGÉTAL LOCAL SUR LA ROMANCHE



*Pêche aux cas pratiques
du vendredi 27 septembre 2019 à Livet-et-Gavet (38)*



COMPTE-RENDU



Proposée par :



INRAE

BIOTEC

Avec le soutien de :



ASSOCIATION
RIVIÈRE RHÔNE ALPES AUVERGNE

ASSOCIATION RIVIÈRE RHÔNE ALPES AUVERGNE
7 RUE ALPHONSE TERRAY > 38000 GRENOBLE
04 76 48 98 08 > ARRAA@ARRAA.ORG
WWW.ARRAA.ORG

La pêche en elle-même :

Le chantier de Livet-Gavet est le plus grand chantier hydroélectrique en France. Il est la première pierre d'un projet EDF, permettant le remplacement de 6 centrales et 5 barrages existants sur le cours de la Romanche. Il consiste en l'aménagement d'un barrage/prise d'eau alimentant une galerie de près de 10 km de long et son intégration au moyen de techniques de génie végétal ou mixtes.

La revégétalisation des berges de la Romanche s'est matérialisée par la confection d'un enrochement de pied de berge surmonté de lits de plants et plançons, la mise en place de boutures et de plants en massifs, une couverture des berges au moyen de treillis biodégradables ainsi qu'un ensemencement.

L'ensemble des végétaux utilisés (semés ou plantés) ont été récoltés en milieu naturel dans un rayon maximal de 25 km.

Lors de la visite, les participants ont pu visiter les berges revégétalisées et échanger avec les principaux partenaires de ce projet afin de mieux comprendre le contexte des travaux, leur mise en œuvre et échanger sur les résultats de cette restauration.

Participants :

NOM	Prénom	ORGANISME	Code Postal	Ville
CLAUDE	Aurélien	Améten	38000	GRENOBLE
DEMORE	Audrey	CEVE - Oxalis	69007	LYON
EVETTE	André	IRSTEA	38402	ST MARTIN D'HERES
GOUTALAND	David	Cerema	63000	CLERMONT-FERRAND
GRUFFAZ	Frédéric	Eau et Territoires	38100	GRENOBLE
GUILLOUX	Flora	ARRA ²	38000	GRENOBLE
HERNANDEZ	Christophe	Valence Romans Agglo	26760	BEAUMONT LES VALENCE
HUYGUE	Ghislain	BIOTEC	69005	LYON
IDELON	Agathe	Améten	38000	GRENOBLE
IVANEZ	Anna	EPODE	73000	CHAMBERY
JACOB	Frederick	EDF	73290	LA MOTTE SERVOLEX
JOUD	Didier	Département de l'Isère	38000	GRENOBLE
LECOEUR	Céline	ALVEOLE	74800	SAINT PIERRE EN FAUCIGNY
LELORIEUX	Virginie	Améten	38320	EYBENS
NOIROT	Brice	CNRS	69007	LYON
PANISSET	Yoan	HYDROSTADIUM	74000	ANNECY
POULLET	Paul	Délégué Procureur République	38000	GRENOBLE
RABIN	Nicolas	Compagnie Nationale du Rhône	69004	LYON
RICHARD	Alexis	AAPPMA	07200	AUBENAS
SILHOL	Allan	Valence Romans Agglo	26760	BEAUMONT LES VALENCE
THEVENARD	Loic	DDT 73	73800	CHAMBERY
TISSOT	Hervé	EDF Hydro Alpes	38100	GRENOBLE
TOURLONNIAS	Béatrice	ARRA ²	38000	GRENOBLE
VELLA	Bastien	Valence Romans Agglo	26760	VALENCE

Les Pêches aux cas pratiques de l'ARRA² ?

Un bon moyen de partager son expérience et ses connaissances !

Ces rencontres sont destinées à faciliter les échanges d'expériences et le partage de connaissances entre professionnels des milieux aquatiques et de l'eau. L'ARRA² offre la possibilité aux collectivités locales de valoriser leurs actions en proposant des visites de terrain (réalisations, chantiers, projets) ou réunions aux autres membres du réseau. L'objectif est de diffuser les bonnes pratiques et d'échanger avec ses pairs autour des projets locaux.

Venez retrouver [les pêches organisées](#) sur notre site !

Si vous aussi vous souhaitez proposer une visite de terrain ou une rencontre aux membres du réseau, n'hésitez pas à nous contacter à arraa@arraa.org.

RÉDUCTION DE L'IMPACT DES TRAVAUX DE L'AMÉNAGEMENT ROMANCHE GAVET

FRÉDÉRIK JACOB, CENTRE D'INGÉNIERIE HYDRAULIQUE - SERVICE ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ - EDF

Début 2010, EDF a démarré la **construction de l'aménagement Romanche Gavet** situé sur la commune de Livet-et-Gavet. L'objectif d'EDF est de remplacer six anciennes centrales et cinq barrages par un nouvel aménagement, en partie souterrain, plus sûr, mieux sécurisé et plus respectueux de l'environnement. Situé dans le lit d'origine de la rivière, le barrage-prise d'eau a été conçu pour rester ouvert en période de crue et ainsi favoriser un transport solide plus naturel. Il est également équipé d'une passe à poisson pour faciliter leur montaison et leur dévalaison lorsque le barrage est fermé.



Barrage-prise d'eau ouvert

Afin de **réduire l'impact des travaux**, EDF s'est engagée à **réaménager les berges** de la Romanche et à **renaturer l'emprise du chantier**.

Avant les travaux, les rives étaient constituées de boisement de pente sur éboulis et de prairie de friche (sous la ligne RTE). Les travaux ont nécessité le détournement du lit de la Romanche, et donc des excavations et terrassements, ainsi que des défrichements.



Site avant les travaux



Emprise du chantier

Dans les arrêtés préfectoraux de 2011 et 2012 autorisant les travaux, il est exigé de renaturer l'emprise des travaux en utilisant des **essences locales** recensées dans l'état initial (frêne, charme, tremble, etc.), pour reconstituer une densité arborée conséquente. Il est également demandé par la DDT de privilégier des **espèces fixatrices d'azote**. Une attention particulière doit être également portée aux espèces exotiques envahissantes (EEE) pour limiter leur prolifération.

Le projet de renaturation a été associé au marché de génie civil. L'exigence d'utiliser des espèces endogènes avait été anticipée dès la phase de consultation des entreprises. En 2010, le **cahier des clauses techniques particulières (CCTP) donnait une liste de végétaux (ligneux et herbacées) et privilégiait les zones de récolte**. En 2014, avant le début des travaux d'aménagement, un complément au CCTP rappelait les obligations sur la provenance des végétaux. Malgré toutes ces précautions, il n'a pas été simple pour l'entreprise retenue de mettre en œuvre ce type d'intervention, qui diffère de son fonctionnement habituel. L'appui des partenaires techniques BIOTEC (assistant à maîtrise d'ouvrage) et IRSTEA (partenaire scientifique) a donc été indispensable.

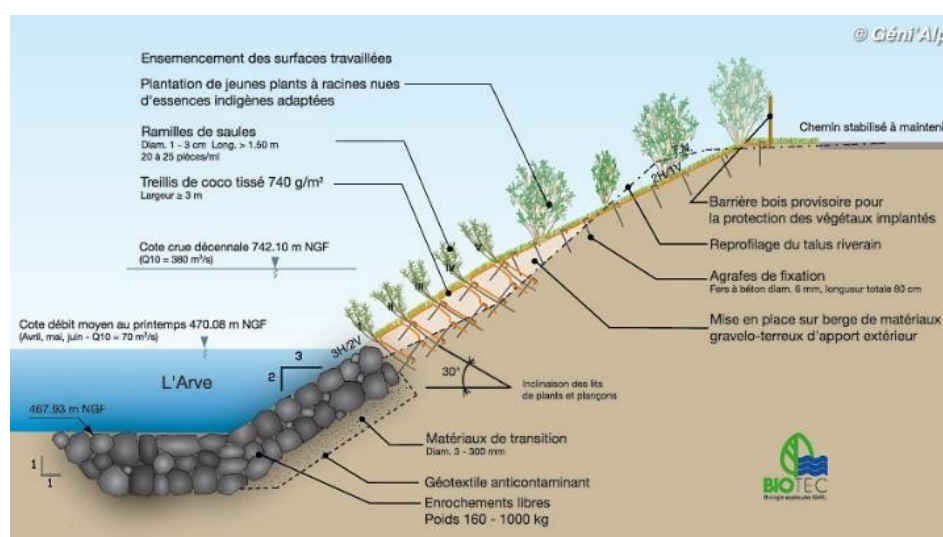
TRAVAUX DE RESTAURATION

RÉVÉGÉTALISATION DES BERGES

GHISLAIN HUYGHE, BIOTEC

» L'AMÉNAGEMENT DES BERGES UTILISANT LES TECHNIQUES DE GÉNIE VÉGÉTAL

L'aménagement des berges de la Romanche a été réalisé avec des techniques mixtes associant enrochements et différentes techniques de génie végétal. Elle s'est matérialisée par la mise en place de **lits de plants et plançons** au-dessus d'un **enrochement de pied de berge** (voir schéma).



Exemple de coupe transversale d'un ouvrage associant enrochements et lits de plants et plançons

Des plantations de **boutures et de plants** en différentes tâches hétérogènes ont été installées sur la partie supérieure de la berge, puis l'intégralité du géotextile a été **ensemencée**.

Les sédiments charriés par la Romanche à ce niveau du bassin versant sont constitués de limons, difficiles à stabiliser. Les végétaux apportent donc une protection, croissante dans le temps, pour **consolider les berges** et les **pentés**. Ils contribuent également à maintenir des milieux ouverts et agissent pour la conservation de la biodiversité, en offrant une **mosaïque d'habitats** et une meilleure capacité de **retour vers des systèmes plus naturels**.



Lits de plants et plançons en bord de berge et boutures et plants (après chantier)

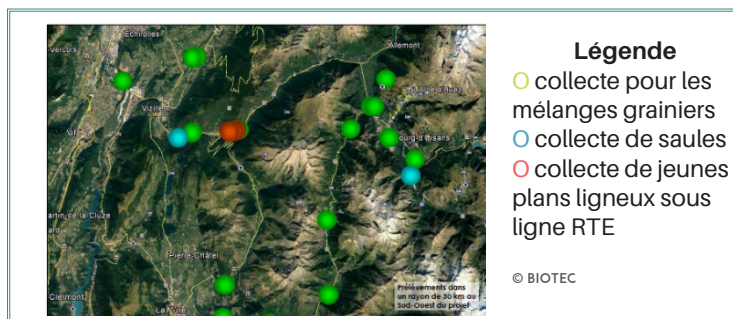
» PRISE EN COMPTE DU RÉGIME NIVAL DE LA ROMANCHE ET DES CONDITIONS CLIMATIQUES DE LA VALLÉE

La Romanche est un cours d'eau de **régime nival**, caractérisé par de très fortes crues de printemps, liées à la fonte des neiges et un niveau de hautes eaux en période estivale. Cette caractéristique doit être prise en compte dans le **choix des aménagements et le calage vertical des ouvrages de génie végétal** pour éviter que les végétaux ne soient en immersion pendant la période de végétation, surtout pour de jeunes plants, moins résistants. Les plantations et semis devront quant à elles résister à des situations de sécheresse, car les terrasses peuvent être perchées.

» UTILISATION DE VÉGÉTAUX ENDOGÈNES

L'ensemble des végétaux utilisés (semés ou plantés) a été récolté en milieu naturel dans **un rayon maximal de 25 km** (voir carte).

Au total, **38 espèces ligneuses** prélevées dans la vallée par l'entreprise Chassagne ont été mises en place dans les massifs et les lits de plants et plançons (des saules, des érables, noisetiers, pruneliers, etc.)



Points de récoltes des végétaux



Prélèvement de plants par Chassagne



Préparation de ramilles d'espèces différentes par Eco-Saule'ution



Récoltes des graminées par Zygène

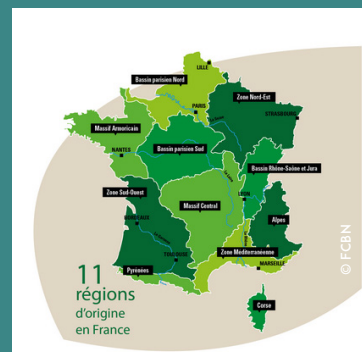
Les espèces herbacées ont été récoltées manuellement et à l'aide d'une moissonneuse-batteuse par l'entreprise Zygene dans des prairies semi-sèches en tête de bassin versant. Les graines ainsi récoltées ont été semées à l'automne 2015, avec une **densité de 10 à 15 g/m² en pied de berge** et 3 g/m² en haut (dosage *a minima* faute de disponibilité en graines la première année). Les graines ont été semées sans apports de substrats.

La **marque végétal local** exige une traçabilité sur la zone de récolte, mais la zone géographique est assez vaste (voir encadré). Il a donc été nécessaire de prospecter des zones de prélèvement qui soient assez semblables au milieu de réimplantation, de choisir des espèces adaptées à ce milieu et de vérifier qu'il n'y ait pas d'EEE dans le mélange grainier. Il a fallu également conventionner avec les propriétaires des terrains. Certains plants ont été prélevés sous les lignes RTE qui sont régulièrement défrichées.

LES MARQUES VÉGÉTAL LOCAL ET VRAIES MESSICOLES

“Végétal local” est une marque valorisant la collecte, la multiplication et la distribution de matériel végétal et de plantes messicoles issus de collecte en milieu naturel pour une utilisation dans leurs « Régions d'origine ».

Les marques végétal local et vraies messicoles ont été créées en 2015, dans le cadre de la Stratégie nationale pour la biodiversité, à l'initiative de la Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux, de l'Association Française Arbres Champêtres et Agroforesteries et de l'association Plante & Cité. La marque Végétal local est aujourd'hui portée par l'Agence française pour la biodiversité qui en est désormais propriétaire.



Elles garantissent pour les plantes, les arbres et les arbustes sauvages : (1) leur provenance locale au regard d'une carte des régions d'origine (11 régions biogéographiques présentant des cortèges floristiques spécifiques ont été identifiées en France métropole, Corse et Outre-mer), avec une traçabilité complète depuis le site de collecte en milieu naturel ; (2) la prise en compte de la diversité génétique issue du milieu sauvage ; (3) une conservation de la ressource dans le milieu naturel.

Plus d'informations : www.fcbn.fr/vegetal-local-vraies-messicoles

» ORGANISATION DU CHANTIER, COÛT ET ENTRETIEN

L'enjeu a été de se caler sur le calendrier des travaux qui se sont déroulés du début d'automne 2015 à la fin de l'hiver 2016. Il fallait faire les plantations avant le début de l'hiver. Cela a nécessité une bonne **coordination entre les entreprises impliquées sur l'ensemble des étapes (prélèvement, préparation, plantation)**. Les ligneux étaient déterrés le matin pour être replantés le soir ou dans les jours qui suivent. La logistique du chantier a été efficace : 400 mètres linéaires de lit de plants et plançons ont été réalisés par jour.

Le coût unitaire des ligneux ainsi prélevés est inférieur à celui de plants achetés en pépinières. Dans un premier temps, il n'est prévu aucun entretien des végétaux sur le site (mis à part l'arrachage de certaines EEE). Il est envisagé, à terme, de mettre les zones herbacées en pâturage.

SUIVI-ÉVALUATION DE LA REVÉGÉTALISATION DU SITE

ANDRÉ EVETTE, UNITÉ ECOSYSTÈMES MONTAGNARDS - IRSTEA DE GRENOBLE

L'IRSTEA a signé une convention de recherche avec EDF pour effectuer le suivi de la restauration écologique autour de l'équipement Romanche Gavet.

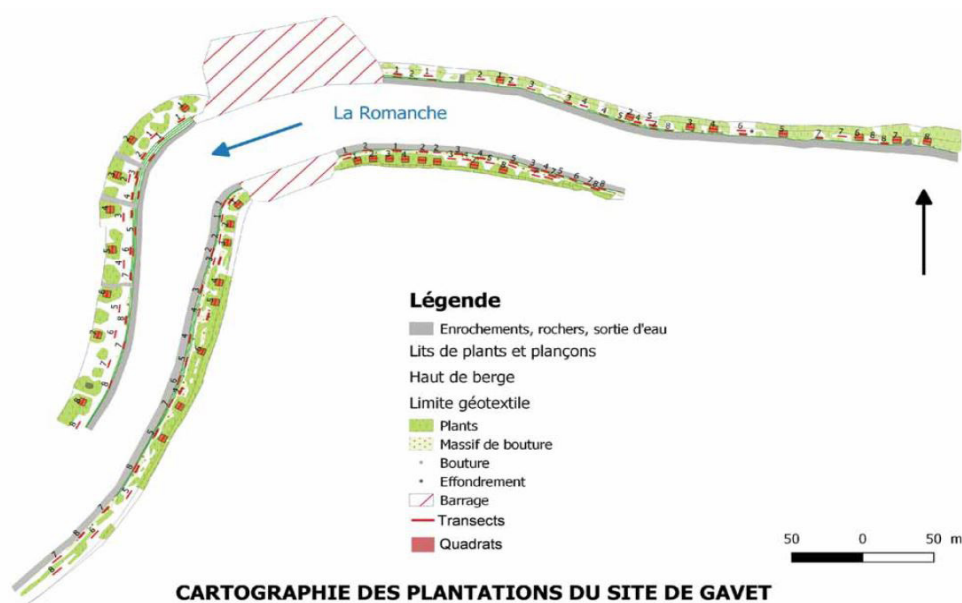
Il existe peu d'évaluation et de données sur le développement des espèces sur les cas de restauration écologique et particulièrement les techniques de génie végétal. Souvent, les projets utilisent le même type de mélange grainier sans que l'on connaisse leur réelle efficacité.

Les travaux autour du projet d'aménagement Romanche-Gavet offraient donc une bonne occasion d'avoir un retour d'expérience sur un projet de revégétalisation. L'objectif était de mesurer le **taux de reprise** des espèces ligneuses, la **réussite de l'ensemencement**, de connaître la **structure des communautés végétales** issues des ensemencements et la **recolonisation des espèces** herbacées spontanées.

» PROTOCOLE DE SUIVI

Pour les espèces ligneuses, des **relevés ont été effectués au sein des massifs** de boutures, de plants, ainsi que des lits de plants et plançons. Pour les espèces herbacées, des **relevés par points contact** ont été effectués sur des transects linéaires (128 transects fixes). Le recouvrement de la végétation a également été **estimé visuellement** au niveau de chaque transect.

Les relevés sont effectués en amont et aval du barrage et sur chaque rive. Des **tests en laboratoire** ont également été effectués.



» PRINCIPAUX RÉSULTATS

Espèces ligneuses

Les **taux de reprise des espèces ligneuses étaient très élevés la première année** (100 % pour les boutures, 95 % pour les plants et 80 % pour les lits de plants et plançons). Les saules pourpres et saules drapés ont bien repris, les saules faux daphnés plus modérément et le saule noirissant plus faiblement.

On note néanmoins un **taux de réussite des lits de plants et plançons relativement plus faible** pour les zones situées en aval de l'ouvrage : très proches de l'eau, ils ont été **immergés** pendant plus d'un mois suite à la crue printanière de 2016, entraînant une forte mortalité des rameaux plantés.

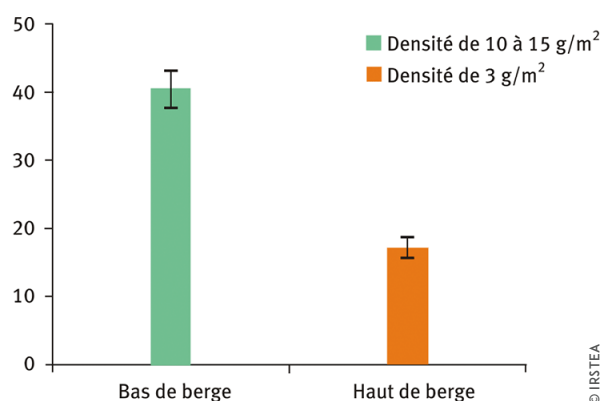
Les années suivantes, la reprise des ligneux en haut de berge n'a pas été aussi bonne qu'espérée. Cela peut s'expliquer par plusieurs facteurs :

- Le **sol**, composé d'un substrat sable-limonoargileux, **pauvre en matière organique** ainsi qu'en nutriments, présente des propriétés peu propices pour le développement des ligneux ;
- Les étés qui ont suivi les aménagements ont été particulièrement **chauds et secs**. Un paillage aurait permis de conserver l'humidité lors des importantes vagues de chaleur. Cependant, le paillage représente un coût significatif.
- Les espèces ligneuses sont en **concurrence** avec les herbacées.

Ces résultats interrogent : fallait-il partir d'une strate herbacée et laisser faire ? La réglementation ne le permettait pas puisque si l'on supprime une surface arborée, il est indispensable de replanter cette même surface.

Espèces herbacées

La première année, les **taux de recouvrement étaient plus satisfaisants en bas de berge (40%)** qu'en haut (17%) (voir le graphique). Cela s'explique par la plus faible **densité du semis en haut de berge**.



Un nouvel ensemencement a été effectué à l'automne 2016, pour pallier ce manque, avec un nouveau mélange de graines locales. Aujourd'hui, le taux de recouvrement est satisfaisant.

Par ailleurs, un échantillon du mélange grainier a été mis à germer en laboratoire afin d'identifier les espèces contenues dans le mélange : **26 espèces ont été répertoriées** (voir le tableau).

Lutte contre la prolifération des EEE

On constate la présence de quelques plantes EEE (asters américains, buddléia, solidage), mais en faible proportion.

Le programme de recherche portait également sur la prolifération de ces espèces (notamment au niveau de l'île Falcon, qui fait l'objet de mesures de compensation). Des expérimentations in situ (dans des conditions de terrain proches de la gestion) et en conditions semi-contrôlées (jardin expérimental et germinateur) ont été réalisées sur le développement des **buddleia**. Elles ont permis de montrer que la **concurrence** empêche leur établissement et affecte leur croissance au stade de semis. Lorsque l'**effet de priorité** est donné (espèce locale ensemencée avant le buddleia), le buddleia est encore plus affecté.

Ainsi la recolonisation par les plantes endogènes, avant l'arrivée des EEE, est un moyen efficace de lutter contre le développement de ces espèces.

	Laboratoire	Terrain	
Espèces spontanées	<i>Solidago gigantea</i>	0	0,5
	<i>Epilobium hirsutum</i>	0	1
	<i>Agrostis stolonifera</i>	0	1
	<i>Tussilago farfara</i>	0	1
	<i>Trifolium pratense</i>	0	1
	<i>Equisetum arvense</i>	0	1
Espèces semées	<i>Centaurea scabiosa</i>	0,5	0,5
	<i>Daucus carota</i>	0,5	1
	<i>Festuca rubra</i>	1	0
	<i>Salvia pratensis</i>	1	0,5
	<i>Malva moschata</i>	1	0,5
	<i>Prunella vulgaris</i>	1	0,5
	<i>Silene vulgaris</i>	1	0,5
	<i>Holcus lanatus</i>	1	0,5
	<i>Deschampsia cespitosa</i>	1	1
	<i>Anthyllis vulneraria</i>	1	1
	<i>Onobrychis viciifolia</i>	1	1
	<i>Galium mollugo</i>	1	1
	<i>Lolium perenne</i>	1	1
	<i>Echium vulgare</i>	1	1
<i>Schedonorus arundinaceus</i>	1	1	
<i>Ranunculus repens</i>	2	0,5	
<i>Brachypodium pinnatum</i>	2	1	
<i>Plantago lanceolata</i>	2	2	

Abondance des principales espèces relevées en terreau au laboratoire et sur le terrain

Plus d'informations

DELAGE, Camille ; EVETTE, André ; DAUMERGUE, Nathan ; HUYGHE, Ghislain ; JACOB, Frederick, **Évaluation de la réussite de l'ouvrage de protection de berges de la Romanche au barrage de Livet, réalisé à l'aide de techniques de génie végétal**, *Revue Science Eaux & Territoires*, article hors-série, 6 p., 06/06/2017, disponible en ligne sur : www.set-revue.fr/evaluation-de-la-reussite-de-louvrage-de-protection-de-berges-de-la-romanche-au-barrage-de-livet DOI : [10.14758/SET-REVUE.2017.HS.05](https://doi.org/10.14758/SET-REVUE.2017.HS.05)

Site collaboratif du projet Geni'Alp (Génie végétal en rivière de montagne) : www.geni-alp.org/

L'Association Rivière Rhône Alpes Auvergne est un réseau d'acteurs pour la gestion globale des milieux aquatiques et de l'eau qui rassemble plus de 1 500 professionnels afin de favoriser les échanges et mutualiser les expériences.

Pour répondre aux besoins de ses adhérents, l'ARRA² propose à ses adhérents d'organiser des rencontres destinées à faciliter les échanges d'expériences et le partage de connaissances entre professionnels des milieux aquatiques et de l'eau : les Pêches aux cas pratiques.

Ce compte rendu propose une synthèse de la Pêche organisée par EDF, Biotec et l'IRSTEA, qui s'est déroulé le Vendredi 27 septembre 2019 à Livet-et-Gavet (38).



ASSOCIATION
RIVIÈRE RHÔNE ALPES AUVERGNE

ASSOCIATION RIVIÈRE RHÔNE ALPES AUVERGNE
7 RUE ALPHONSE TERRAY > 38000 GRENOBLE
04 76 48 98 08 - ARRAA@ARRAA.ORG
WWW.ARRAA.ORG