

# SUIVI DU FRANCHISSEMENT PISCICOLE SUR UN OUVRAGE DE LA DUROLLE PAR LA TECHNIQUE RFID



*Pêche aux cas pratiques  
28 septembre 2018 à Chabreloche (63)*



## COMPTE-RENDU



Avec le soutien de :



Établissement public du ministère  
chargé du développement durable

**La Région**  
Auvergne-Rhône-Alpes



Organisée par :



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 cours d'eau de la Durolle a fait l'objet de l'aménagement d'un dispositif de franchissement sur une buse de 4 m de diamètre et 104 m de long présentant initialement une chute aval. Les travaux ont consisté à installer dans l'ouvrage des macrorugosités et des rugosités de fond, avec une reprise du lit en amont et en aval.

Depuis l'été 2017, l'aménagement fait l'objet d'un suivi RFID au moyen de deux antennes de fond en amont de la buse et de prospections mobiles complémentaires sur un linéaire étendu.

Cette visite sur le terrain a été l'occasion de présenter les travaux réalisés ainsi que le protocole de suivi, avec l'illustration d'une prospection mobile par le personnel Scimabio.

## Participants :

---

<b>Nom</b>	<b>Organisme</b>
Yann ABDALLAH	SCIMABIO Interface
Rodrigue BARJON	CALF
Martin BE	ARRA <sup>2</sup>
Clément BILLARD	SIGAL
Charlotte CARPENTIER	AQUABIO
Mathieu BOURBOULON	ASF
Jean-Michel CHAPAT	CC du Massif du Sancy
Aurélien GILLARD	Département de la Loire
Aurélien GRANDPIERRE	Agglo Pays d'Issoire
Cédric HEURTEBISE	Vinci autoroutes
Adeline HUCLIN	SMAD des Combrailles
Aurélien MATHEVON	SMVVA
Stéphanie RIOM	AQUABIO
Sylvain SAXER	PNR Livradois Forez

## Les Pêches aux cas pratiques de l'ARRA<sup>2</sup> ? 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'ARRA<sup>2</sup> 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](mailto:arraa@arraa.org).

# LES TRAVAUX

## CONTEXTE

Les travaux de rétablissement de la continuité piscicole présentés ici ont eu lieu dans une buse métallique de 104 mètres de long et 4 mètres de diamètre sur la rivière Durolle, à Chabreloche (63). Il s'agit d'un ouvrage de franchissement de l'autoroute A89, concédé à VINCI Autoroutes-réseau ASF. Sa forte longueur est due à une position en biais par rapport à l'autoroute et à la juxtaposition d'une voie ferrée proche.



configuration du site

Une forte incertitude existait sur la possibilité de rendre franchissable un tel ouvrage. En effet, peu de données sont disponibles sur le franchissement de buses aussi longues. VINCI Autoroutes-réseau ASF a souhaité mettre en place un suivi volontariste conséquent après aménagement afin d'apporter un retour d'expérience.



La principale problématique de franchissement était située en aval de l'ouvrage, avec une chute estimée à 40 cm ainsi qu'un second seuil en aval d'une fosse de dissipation. À l'intérieur de l'ouvrage, une pente de 1% engendrait une vitesse d'écoulement trop importante (2 m/s) pour un bon franchissement de l'espèce cible (la truite fario).

## AMÉNAGEMENT RÉALISÉ

Les objectifs des travaux d'aménagement étaient de rendre franchissable la partie aval de l'ouvrage et de réduire la vitesse d'écoulement à l'intérieur de la buse (en dessous de 1,2 m/s).

Pour la chute aval, un remblaiement de la fosse avec des blocs a été réalisé afin de rehausser la ligne d'eau. Une liaison béton des blocs n'était pas nécessaire, car aucune perte d'eau n'était possible dans la fosse de dissipation bétonnée. Seuls des seuils de fond aval pour maintenir l'aménagement ont été installés.

À l'intérieur de la buse, une succession d'éléments préfabriqués formant des macrorugosités ainsi qu'une rugosité de fond ont été mis en place.

aval de l'ouvrage avant travaux

Les éléments béton préfabriqués se succèdent selon une série de 3 motifs différents et 3 bassins de repos.



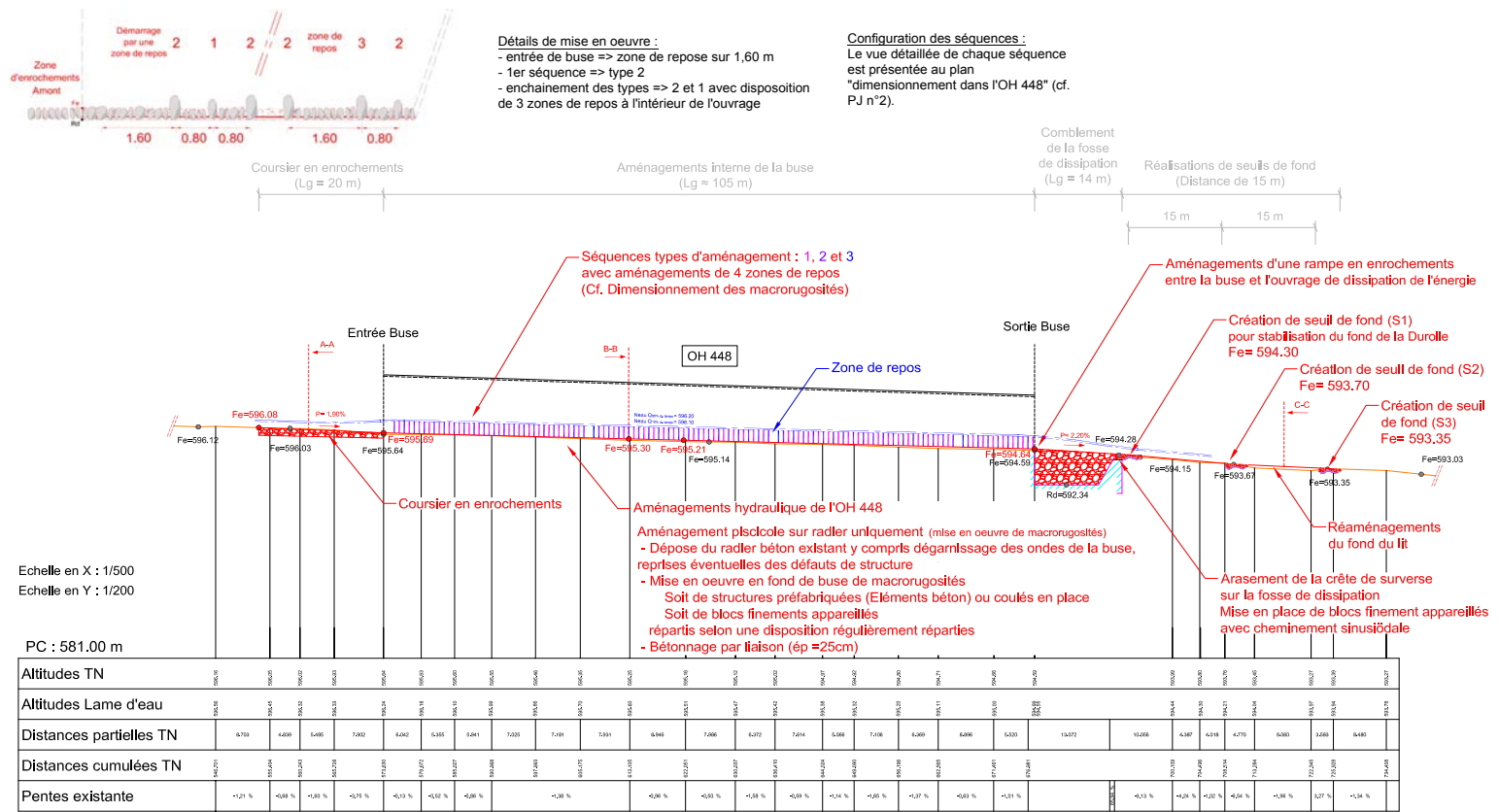
aménagement intérieur de la buse



aménagement aval

# Les plans de l'aménagement intérieur sont présentés ci-dessous :

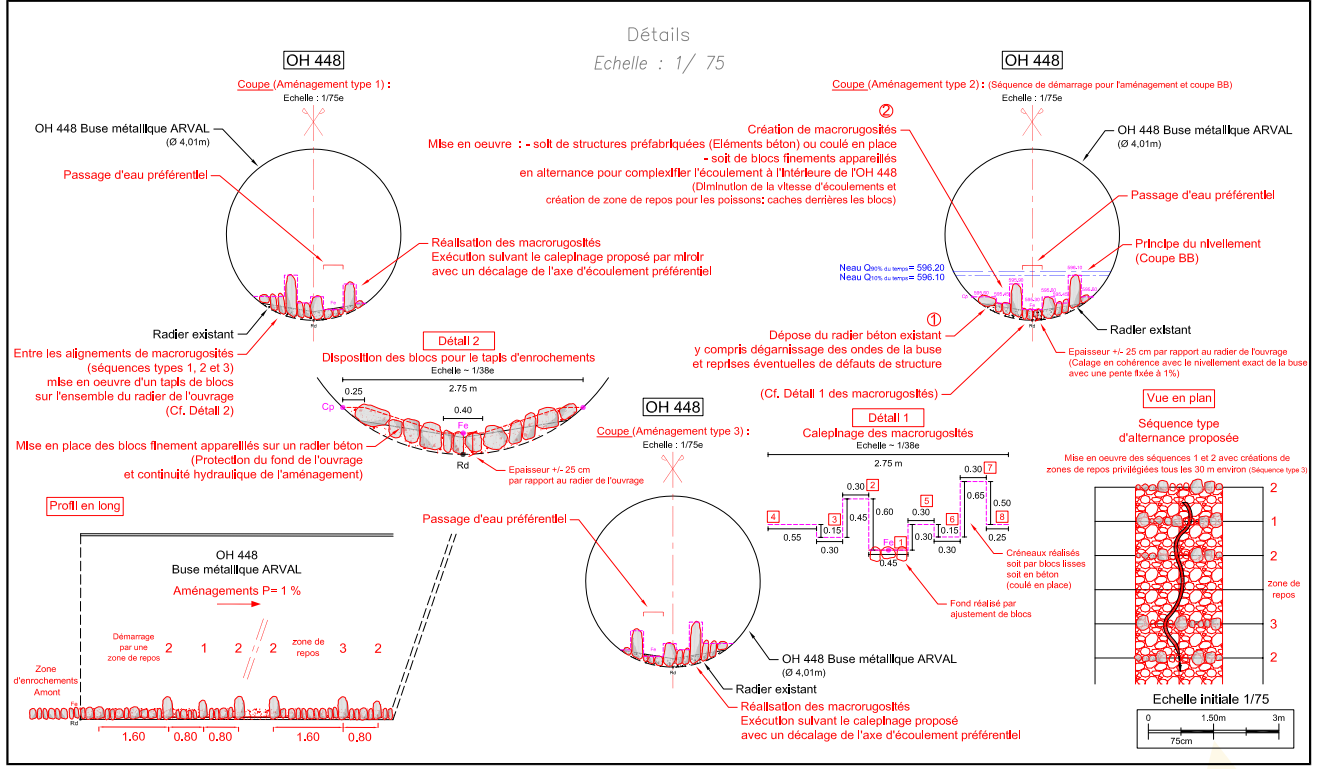
## CALEPINAGE D'IMPLANTATION DES BLOCS DISPOSES EN QUINCONCE - PJ N°01



## Dimensionnement dans l'OH 448 (Aménagement piscicole sur radier uniquement) Création de macrorugosités par "Blocs régulièrement répartis"

## PJ N°02

PLA\_IN691410046E\_001\_Vp\_C\_DRO-Conception-ONEMA.dwg



Il n'y a pas eu de travaux sur le franchissement de la faune terrestre, car une étude préalable a montré que le viaduc ferroviaire situé proche du site servait déjà de franchissement pour la faune.

## DÉROULEMENT DES TRAVAUX

Un collage des éléments préfabriqués sur le radier béton existant n'étant pas possible, ce dernier a dû être cassé. Les différents éléments préfabriqués ont ensuite été positionnés avant le coulage d'un nouveau radier béton.

En aval de la zone de chantier, un dispositif réglementaire antipollution pour les laitances de béton a été mis en place (captage dans des bacs + filtres).



images de la phase chantier

Les travaux se sont déroulés sur une période de 4 mois durant l'été 2015, avec une reprise corrective en septembre 2016.

## LE SUIVI

Afin d'évaluer l'efficacité de l'aménagement, un suivi du franchissement piscicole par la technique RFID (PIT tags) sur 2 années pleines a été décidé. Il s'agit là d'une démarche volontaire du maître d'ouvrage. Il n'existait en effet aucune obligation dans l'arrêté d'autorisation des travaux, et le cours d'eau de la Durolle est classé en liste 1.

Une bonne implication des partenaires locaux (FDPPMA 63, AAPPMA locale et riverains) a favorisé le déroulement du suivi. Le prêt de l'alimentation électrique par les riverains a par exemple facilité sa mise en œuvre. L'implication des associations de pêches locales et des riverains aux pêches électriques a également été très intéressante pour donner à voir la richesse piscicole du secteur et atténuer les craintes concernant le protocole de marquage des poissons.

Au niveau administratif, une autorisation préfectorale pour les captures par pêche électrique et les prospections mobiles a dû être obtenue. Pour le marquage des poissons, un passage du dossier en comité d'éthique pour les expérimentations animales à des fins scientifiques a également été nécessaire pour disposer d'un agrément.

## LE DISPOSITIF RFID

La technique RFID (de l'anglais radio frequency identification) utilisée ici est dite « passive » : ce n'est pas la marque (appelée PIT tag) dans le poisson qui émet un signal, mais cette dernière est détectée lors de son passage dans un champ électromagnétique créée par les antennes de détection.

Pour générer ce champ électromagnétique, l'installation est composée d'un boîtier général avec une alimentation électrique et des cartes électroniques. Ces cartes servent à délivrer le champ et récupérer puis stocker le code des PIT tags détectés. Un modem GSM connecté à ce boîtier permet d'obtenir des informations à distance sur le système (alimentation électrique, nombre de détections de la marque-test...) et les poissons détectés. Il est important d'obtenir ces informations en temps réel, afin d'intervenir rapidement en cas de dysfonctionnement. La pertinence des données dépend en effet de l'efficacité en continu du dispositif, afin de ne pas risquer de perdre des informations importantes durant les pannes.



tuner à proximité de l'antenne

Un câble (appelé twinax) part ensuite du boîtier général vers un tuner, chargé de régler le champ électromagnétique et devant être placé à proximité des antennes. Ce dernier peut donc être exposé aux crues et son positionnement doit être réfléchi en conséquence. Les antennes de détection sont ensuite placées en travers du lit du cours d'eau (à plat sur le fond ou en vertical sous la forme d'un cadre). Dans le cas présent, elles sont placées à plat dans le lit du cours d'eau et permettent de détecter les poissons sur une hauteur d'eau d'environ 50 à 80 cm.



boîtier général

## PROTOCOLE MIS EN ŒUVRE

### » ANTENNES ET PROSPECTIONS MOBILES

Pour détecter les poissons marqués, deux antennes fixes ont été placées en amont de l'ouvrage. Elles n'ont pas été positionnées directement dans la buse métallique afin d'éviter tout risque de corrosion, d'effet pile et de perturbation électromagnétique.

L'utilisation de deux antennes permet :

- De donner le sens de déplacement du poisson ;
- D'accroître la capacité de détection ;
- D'obtenir des calculs de probabilités de détection (via les différences de détection entre les deux antennes).

Pour compléter cette méthode de détection fixe, des prospections mobiles à l'aide d'antennes portatives ont également été effectuées sur un linéaire de 1,7 km (400 m à l'amont de la buse, 1 200 m à l'aval). Ces prospections mobiles permettent de couvrir 100% de la zone d'étude et s'effectuent en 6h à deux opérateurs (efficacité moyenne des détections de l'ordre de 70%). Chaque poisson détecté est précisément localisé, un GPS étant synchronisé avec le boîtier RFID.



antennes de prospection mobile

## » MARQUAGE DES POISSONS

Les poissons capturés par pêche électrique sont anesthésiés et la marque insérée via une fine incision au scalpel sur la partie ventrale. Deux tailles de PIT tags sont utilisées suivant la taille des poissons :

- Pour les poissons > 12 cm ; PIT tag de 23mm
- Pour les poissons compris entre 5 et 12 cm ; PIT tag de 12mm

Le coût unitaire d'un PIT tag est d'environ 1,80€ HT.

Cette manipulation est très rapide (moins de trois secondes par poisson) et l'incision n'excède pas deux à trois millimètres. Le taux de survie des poissons marqués après plusieurs mois est de 95%.



PIT tags de 12 et 23mm



images du marquage

## » CAMPAGNES DE MARQUAGES

Dans une population de truites, seulement une petite part (environ 20%) des poissons sont « mobiles » et vont se déplacer de manière conséquente au sein de la rivière. Pour pallier ce comportement sédentaire et favoriser la mobilité (afin de vérifier la possibilité de franchissement de l'ouvrage), entre 10 et 15% des poissons capturés en amont de l'ouvrage ont été relâchés en aval.

Deux campagnes de marquage ont eu lieu lors de ce suivi :

- Une 1re campagne du 21 au 24 août 2017, avec 442 poissons marqués, et 14% (62) des poissons capturés en amont relâchés en aval.
- Une 2e campagne du 9 au 11 juillet 2018, avec 380 poissons marqués, et 10% (38) poissons capturés en amont relâchés en aval.

Des crues en janvier 2018 ont entraîné une perte d'un grand nombre d'individus marqués, probablement sortis de la zone d'étude par dévalaison forcée. Pour pallier cela, la zone de prospection mobile a été étendue et le second effort de marquage renforcé.

L'objectif de la seconde campagne de marquage était de marquer un lot de poissons important en début d'été, puis d'effectuer suivi en prospection mobile très rapproché pour maximiser la récolte de données sur cette période de débits favorables (et avant les premiers coups d'eau automnaux).

## » RÉSULTATS PROVISOIRES

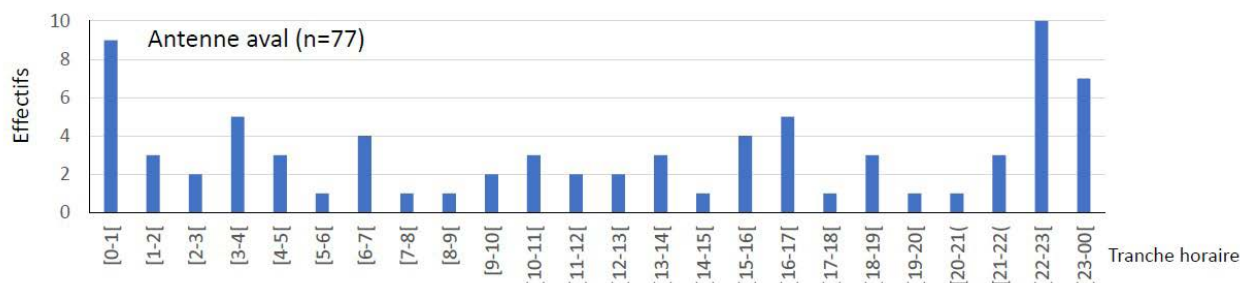
Les premiers résultats présentés ici sont provisoires et indiquent uniquement des tendances. Dans ce type de manipulation, il est en effet important d'analyser les données en fin de suivi afin de les mettre en relation.

Principaux résultats intermédiaires (VINCI Autoroutes et SCIMABIO insistent sur la nécessité d'attendre l'analyse des résultats des 2 années de suivi):

- D'une manière générale, une forte activité de montaison a été observée dans les 5 jours après les pêches électriques.
- Sur la première campagne 2017, 78 poissons ont été détectés par les antennes RFID, dont 74% des poissons pris en amont et relâchés en aval (soit 46 sur 62) en seulement quelques semaines après les marquages (aout/septembre). Les 33 autres détections correspondent à des poissons originaires de l'aval (capturés et relâchés à l'aval). Lors de la 1ere année de suivi les franchissements ont été notés jusqu'au 25 novembre 2017.
- Entre la seconde campagne de marquage début juillet 2018 et fin septembre 2018, 48 nouveaux poissons ont déjà franchi l'ouvrage (avec de nouveau une proportion importante de poissons issus de l'amont). Ceci confirme la franchissabilité de l'ouvrage par les truites y compris en période d'étiage.
- Lors de la première prospection mobile suite à la seconde campagne de marquage 2018, 331 poissons ont été détectés. Parmi ces poissons, 90 étaient issus de la première campagne de marquage 2017.

### 1<sup>er</sup> résultats de franchissement (jusqu'au 28 janvier 2018)

#### Comportement nyctéméral (franchissement de la buse)



graphique du franchissement en fonction des créneaux horaires observé sur une seule antenne lors de la période aout 2017 - janvier 2018 ([données: SCIMABIO / VINCI Autoroutes](#))

Le graphique ci-dessus ne montre pas de tendance claire à ce stade concernant les horaires de franchissement de l'ouvrage.

## COÛT DU PROJET

Le coût du projet s'élève à un peu plus de **300 000 €** incluant études, travaux et suivis.



## Documents complémentaires

» RETOUR D'EXPÉRIENCE DES AMÉNAGEMENTS ET DES SUIVIS FAUNISTIQUES SUR LE RÉSEAU VINCI AUTOROUTES

<http://www.trameverteetbleue.fr/documentation/references-bibliographiques/retour-experience-amenagements-suivis-faunistiques-sur>

» FILM « À LA CROISÉE DES CHEMINS - AUTOROUTES ET CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES »

<https://www.dailymotion.com/video/x6kaa8m>



© ARRAI

*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 1 300 professionnels afin de favoriser les échanges et mutualiser les expériences.*

*Pour répondre aux besoins de ses adhérents, l'ARRA<sup>2</sup> 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 la VINCI Autoroutes et SCIMABIO Interface le 28 septembre 2018 à Chabreloche (63).*



ASSOCIATION  
**RIVIÈRE RHÔNE ALPES AUVERGNE**

ASSOCIATION RIVIÈRE RHÔNE ALPES AUVERGNE  
7 RUE ALPHONSE TERRAY > 38000 GRENOBLE  
04 76 48 98 08 - [ARRAA@ARRAA.ORG](mailto:ARRAA@ARRAA.ORG)  
[WWW.RIVIERERHONEALPES.ORG](http://WWW.RIVIERERHONEALPES.ORG)

© A. MATHEYON