

## La restauration de la continuité piscicole en Basse Durance, un chantier attendu et ambitieux

### Restoring fish continuity in the Lower Durance : a long-awaited and ambitious project

**Thomas Norotte, Bertrand Jacopin, Eric Duverger, Johan Garrigou, Fabienne Mercier**

Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance (SMAVD), 13370 Mallemort  
[thomas.norotte@smavd.org](mailto:thomas.norotte@smavd.org) ; [bertrand.jacopin@smavd.org](mailto:bertrand.jacopin@smavd.org) ;  
[eric.duverger@smavd.org](mailto:eric.duverger@smavd.org) ; [johan.garrigou@smavd.org](mailto:johan.garrigou@smavd.org) ;  
[fabienne.mercier@smavd.org](mailto:fabienne.mercier@smavd.org) ; [contact@smavd.org](mailto:contact@smavd.org)

#### RÉSUMÉ

Le SMAVD est maître d'ouvrage d'un ambitieux projet de restauration de la continuité piscicole sur les seuils 68, 67 et 66 situés en Basse Durance et qui constituent des obstacles à la circulation de nombreuses espèces. Ce projet prioritaire et très attendu va permettre la remontée de grands migrateurs tels que l'Alose (ouverture de 40km de rivière à leur migration) ou l'Anguille (facilitation de leur migration sur plus de 100km). L'opération consiste en l'aménagement de passes à poissons, à savoir : la construction de rampes à macro-rugosités sur les seuils 68 et 67 accompagnées d'un abaissement partiel de ces seuils à l'intérieur d'échancures ; la réhabilitation d'une rivière de contournement piscicole sur le seuil 66. La conception de l'aménagement optimal sur le tronçon résulte d'un vaste cycle d'études pluridisciplinaires, portant notamment sur l'impact de travaux sur la nappe et sur la trajectoire hydro-morphologique du tronçon. Le régime hydrologique de la Durance et le calendrier écologique imposent de réaliser les travaux en été, ce qui implique un phasage de travaux conséquent sur 2 étés successifs (2024 et 2025). La première phase du chantier s'est conclue avec succès en septembre 2024, et a déjà permis de dresser un bilan des effets sur la nappe. L'opération complète représente un budget de 7.3 M€ HT, frais de travaux, d'études et de suivis inclus. Ces suivis scientifiques portent sur la vérification de la fonctionnalité piscicole de l'aménagement, le suivi de la trajectoire hydro-morphologique du tronçon, le suivi écologique du site, l'évolution de la nappe et la satisfaction des usages préleveurs.

#### ABSTRACT

The SMAVD is the contracting authority for an ambitious project to restore fish continuity at weirs 68, 67 and 66 in the Lower Durance, which are obstacles to the circulation of many species. This long-awaited priority project will enable migratory fish such as shad (opening up 40km of river to their migration) and eels (facilitating their migration over more than 100km) to move upstream. The project involves the construction of fishways, namely: the partial lowering of weirs 68 and 67 by means of notches, coupled with the installation of block ramps with large roughness; the rehabilitation of a bypass channel on weir 66. The optimal layout for these structures has been identified following an extensive cycle of multidisciplinary studies, including modelling the impact of weirs' lowering work on groundwater, or anticipating hydromorphological changes in this stretch of river. The Durance's flow regime and the ecological issues require that this major work has to be concentrated on the summer months, and thus that it has to be phased over 2 successive summers (2024 and 2025). The first phase of these works was successfully completed in September 2024, and the assessment of the actual impact of works on groundwater has been carried out. The entire project represents a budget of 7.3 million € excl. VAT, including works, studies and monitoring costs. The scientific monitoring involve checking that the fishways built are functional and used by the fish population, hydro-morphological monitoring of the river stretch, ecological monitoring of the site, monitoring changes in groundwater and its effects on water uses.

#### MOTS CLÉS

Continuité, Morphologie, Poissons, Restauration, Travaux

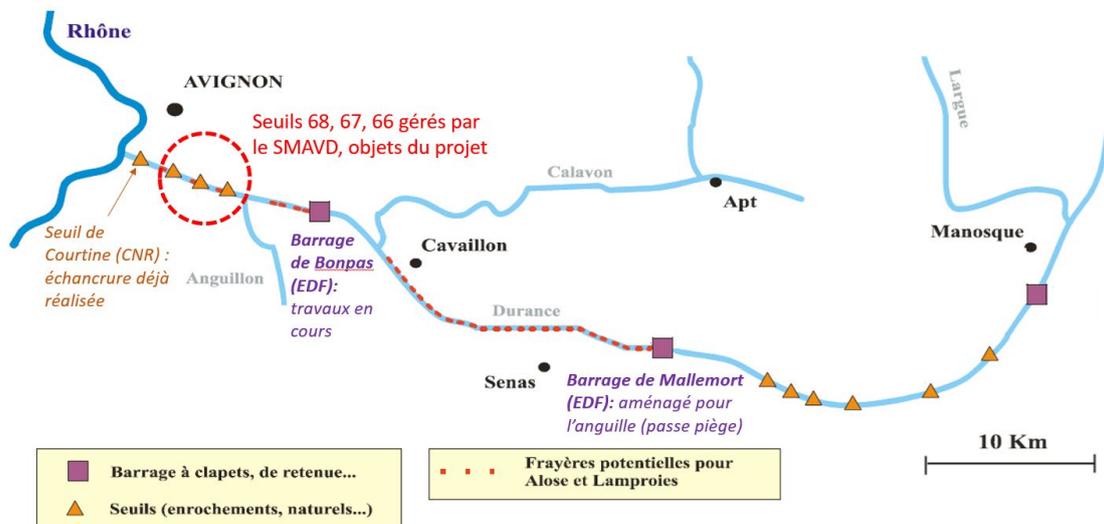
Continuity, Morphology, Fish, Restoration, Works

## 1 UN ENJEU PRIORITAIRE A RESTAURER LA CONTINUITÉ PISCICOLE EN BASSE DURANCE

La Durance est un axe de circulation important pour de nombreuses espèces piscicoles, en particulier pour les poissons migrateurs amphihalins tels que l'anguille européenne ou l'alose feinte de Méditerranée. Cependant, sur son tronçon aval, situé entre la confluence avec le Rhône et le barrage de Mallemort (50 km à l'amont), la continuité piscicole est aujourd'hui contrainte par l'existence d'ouvrages construits dans le lit de la rivière : les seuils 68, 67 et 66 gérés par le SMAVD, le barrage de Bonpas à l'amont exploité par EDF.

Ces ouvrages segmentent la rivière en une succession de biefs isolés les uns des autres, empêchant la remontée des grands migrateurs. En effet, les ouvrages sont actuellement infranchissables par les aloses, qui se présentent chaque année massivement en Durance dans leur remontée depuis la mer mais restent bloquées au pied du seuil 68. Par leur sélectivité, les ouvrages concourent également à perturber et freiner la migration de l'anguille, espèce en danger critique d'extinction. Enfin, le cloisonnement des milieux perturbe la circulation de plusieurs migrateurs locaux et concourt à l'isolement génétique des populations. Ainsi, le rétablissement de la continuité piscicole et sédimentaire sur ce tronçon constitue actuellement un enjeu majeur en termes de restauration écologique à l'échelle du bassin de la Durance et du territoire Rhône Méditerranée, et a été défini prioritaire dans les principaux documents cadres sectoriels (PLAGEPOMI 2022-2027, Plan National Anguille, programme de mesures du SDAGE, ...). Par ailleurs, la Basse Durance sur ce même tronçon est classée en liste 2 au titre de l'article L214-17 du Code de l'environnement, ce qui implique une obligation réglementaire de rétablissement de la libre circulation piscicole et du transit des sédiments.

Compte tenu de ces enjeux et obligations, le SMAVD est le maître d'ouvrage d'un projet d'aménagement des trois seuils pour les équiper de passes à poissons et ainsi rétablir la continuité piscicole sur le tronçon, en coordination avec EDF qui mène son propre projet d'aménagement d'une passe à poissons sur le barrage de Bonpas. L'objectif commun est d'ouvrir 40km de Durance à la migration de l'alose jusqu'au barrage de Mallemort, d'améliorer la migration de l'anguille sur 100 km jusqu'à Cadarache, et de décloisonner les milieux pour les migrateurs locaux.



## 2 UN AMÉNAGEMENT OPTIMISÉ POUR PERMETTRE LA CIRCULATION DES POISSONS

Le projet d'aménagement des seuils a fait l'objet d'un vaste cycle d'études pour déterminer la solution technique optimale, satisfaisant plusieurs critères cruciaux : efficacité piscicole, efficacité de l'investissement public, cohérence avec le fonctionnement morpho-sédimentaire, maîtrise de l'impact environnemental du chantier, maîtrise du risque inondation, maintien de certaines fonctionnalités des seuils.

La première des fonctions essentielles est le maintien de niveaux d'eau en Durance et par conséquent de niveaux de nappe, compatibles avec les usages de l'eau souterraine (prélèvements d'eau potable de l'agglomération avignonnaise et de la communauté de communes Terre de Provence, forages agricoles et dense réseau de forages domestiques). La seconde fonction consiste à assurer la stabilité du profil de la Durance dans le tronçon entre Avignon et Chateaufort, qui contribue à réduire le risque de divagation et d'érosion susceptible d'altérer des ouvrages longitudinaux (digues, ligne LGV).

Les études ont permis de déterminer que parmi les options techniques possibles, l'aménagement de rampes à macro-rugosités sur les seuils 68 et 67 était la meilleure solution pour garantir une efficacité piscicole cumulée sur toute la chaîne d'ouvrages, compte tenu du cortège piscicole et de la gamme de débits susceptibles de s'écouler avec le régime d'éclusées de EDF (5-250 m<sup>3</sup>/s). La réalisation de telles rampes est possible pour des hauteurs de chute de 3m maximum, ce qui nécessite un abaissement partiel des seuils. Dans ce cadre, un important programme de recherche a été mené pour caractériser le fonctionnement hydrodynamique de la nappe alluviale et évaluer l'impact de différents scénarios d'abaissement sur cette dernière et sur les usages de l'eau souterraine (HYDROFIS-SMAVD-Université de Montpellier, 2016-2021). Compte tenu des résultats de ce programme, et à l'issue de l'analyse multicritères pour le choix de l'aménagement, le scénario avec abaissement de -2m du seuil 68 et -1m du seuil 67 a été retenu. Sur ces deux seuils, l'aménagement consiste donc en : l'abaissement des seuils par la réalisation d'une échancrure centrale sur la moitié de leur longueur (180 ml par seuil) ; la construction de rampes à « macro-rugosités » à l'interface entre l'échancrure et la partie non abaissée ; des travaux de consolidation des parties fixes. Le seuil 66 est quant à lui déjà doté d'une rivière de contournement piscicole qui nécessitera d'être rendue fonctionnelle, pour intégrer notamment l'effet des travaux d'abaissement réalisés sur les autres seuils.

Le projet a fait l'objet d'une étude d'impact et d'une enquête publique, et a reçu l'arrêté d'autorisation fin 2023.

### 3 UN CHANTIER PHARAONIQUE

#### 3.1 Des travaux d'ampleur soutenus par l'Agence de l'eau, les fonds FEDER de l'union européenne et les conseils départementaux des Bouches du Rhône et du Vaucluse

En termes de quantités, les travaux représentent : 40 000 m<sup>3</sup> de déblais, 23 000 m<sup>3</sup> d'encrochements à déposer, 40 000 m<sup>3</sup> d'encrochements à poser, 390 ml de palplanches (670 tonnes) à battre, 2 rampes à réaliser (21m x 60m et 21m x 76m), 1230 macro-rugosités en béton avec chemisage métallique, 2000 m<sup>3</sup> de béton. Le budget de l'ensemble de l'opération (travaux, études et suivis) est de 7,3 millions d'euros HT.

#### 3.2 Un chantier programmé sur deux étés successifs en 2024 et 2025

Le chantier à mener s'insère dans un champ de contraintes dense. Le régime hydrologique de la Durance fortement influencé par les restitutions de EDF, et les enjeux écologiques, ne laissent qu'une fenêtre de 2 mois par an pour réaliser les travaux, soit de mi-juillet à mi-septembre. Ainsi, un calendrier de réalisation très serré sur deux années consécutives a été imposé aux entreprises.

**Été 2024** : cette première phase du chantier est terminée. Elle a consisté à mener les lourds terrassements sur les seuils 68 et 67 ainsi qu'à réaliser le battage des rideaux de palplanches encadrant les futures rampes à poissons. La période a également été consacrée à la reprise du profil de la rivière de contournement piscicole du seuil 66 ainsi qu'à l'aménagement d'une rampe à anguilles à sa confluence avec un affluent dénommé l'Anguillon.



Figure 2 : Les temps forts du chantier 2024 en quelques images

**Été 2025** : lors de la seconde année de chantier, il est prévu de réaliser les travaux de génie civil à l'intérieur des enceintes en palplanches des seuils 68 et 67. Ces travaux consistent en la construction du radier des rampes piscicoles, en la confection des macro-rugosités et des rugosités de fond puis en un recépage des palplanches aux cotes définitives. Les travaux s'achèveront par des finitions et les remises en état d'usage.

---

## 4 UN IMPORTANT SUIVI SCIENTIFIQUE DES EFFETS DE L'OPERATION

### 4.1 Un ambitieux suivi de la nappe et de ses usages

Les études sur la nappe ont conclu que l'abaissement de -2m et -1m des seuils 68 et 67 pourrait provoquer un faible abaissement du niveau piézométrique, de l'ordre de -30 à -60 cm sur une surface d'environ 4 km<sup>2</sup>, ce qui n'affecterait pas les captages d'eau potable et serait bien supporté par les autres usagers. Conscient de l'enjeu sur l'eau souterraine, le SMAVD s'est engagé à couvrir le risque résiduel en mettant en œuvre un suivi des niveaux de nappe enregistrés par le réseau piézométrique du SMAVD, installé et complété depuis 2016 en préparation de l'opération (22 piézomètres). Ce suivi de la nappe a débuté avant les travaux, est intensifié durant le chantier, et va se poursuivre pendant environ 3-5 ans après travaux (en fonction des crues morphogènes et de leur effet sur le décolmatage des souilles et sur les échanges nappe-rivière). Une première analyse des variations de la nappe au cours du chantier et des phases d'abaissement des seuils a permis de confirmer, à l'issue du chantier 2024, les niveaux d'impacts modélisés.

Le SMAVD s'est par ailleurs engagé dans une communication régulière sur l'état de la nappe, avec la production de bulletins de suivi de la nappe pendant les travaux (8 bulletins en 2024), et d'un rapport retour d'expérience à l'issue des travaux sur l'évolution de la nappe. Ces documents sont disponibles sur la page internet du projet.

Enfin, il a été mis en place un cadre de suivi des usages préleveurs et d'intervention pour la remédiation sur les forages qui seraient affectés du fait des travaux. Le projet a ainsi prévu d'éventuels remplacement de pompes, reprise de forages, fourniture et stockage d'eau domestique, etc. Ces actions sont fournies par les entreprises de travaux sous astreinte, dans un délai contractuel serré. Aucune action de remédiation n'a été nécessaire en 2024.

### 4.2 Des suivis environnementaux, écologiques et hydromorphologiques

Pour le temps du chantier, le SMAVD s'est adjoint les services d'un coordinateur environnement pour préparer les travaux, assurer leur suivi et se porter garant du respect des obligations environnementales.

Les inventaires préalables, les données en cours de chantier et des inventaires post chantier conduiront à faire état de l'évolution des écosystèmes quelques années après la réalisation. Ce suivi pourrait démarrer en 2027.

En matière d'hydromorphologie, l'aménagement des passes à poissons et des échancrures sur les seuils 68 et 67 est cohérent avec la trajectoire morpho-sédimentaire du tronçon. Il va contribuer à accélérer le lent processus de chenalisation des anciens plans d'eau d'extraction. Le tronçon va évoluer d'un faciès de plans d'eau cloisonnés par les seuils, vers un faciès fluvial avec des bancs latéraux exondés. Cette trajectoire vers plus de continuité piscicole et sédimentaire devrait engendrer un réarrangement des formations rivulaires et des espèces en place. Le SMAVD réalise un suivi hydro-morphologique régulier de la Durance, et analysera de manière détaillée les évolutions sur ce tronçon.

### 4.3 Un suivi piscicole pour vérifier la fonctionnalité de l'aménagement réalisé

Pour mesurer l'efficacité des passes à poissons aménagées, il est prévu de réaliser dès 2026 des suivis poissons sur les principales espèces cibles (anguille et alose) en concertation avec les acteurs experts sur le sujet (association MRM, fédérations de pêche, OFB, Université de Marseille).

S'agissant de l'Anguille, le protocole prévoit la réalisation de campagnes de pêches électriques sur des affluents de la Durance, qui compléteront les autres données de suivi disponibles pour permettre d'évaluer la colonisation de l'axe. Pour ce qui est de l'Alose, des campagnes de prélèvement et analyse d'ADN environnemental renseigneront en première approche la présence/absence de l'espèce en amont des seuils. Elles permettront ensuite d'envisager le repérage des nouvelles frayères actives puis des campagnes de comptage de bulls (acte de reproduction) sur les nouvelles frayères identifiées.

## BIBLIOGRAPHIE

IS RIVERS 2018. Nofal S., Jacopin B., Fenart P., Picon P., Moreau L., Lloret E. – France. Relation nappe-rivière dans la plaine alluviale d'Avignon (Sud-Est de la France) : prospection à partir des mesures hydrauliques

IS RIVERS 2018. Courtot L., Pistre S., Fenart P., Jacopin B., Nofal S., Duverger E., Mercier F., Escande V., Moreau L., Picon P. – France. Evaluation de l'impact d'aménagement hydraulique sur les nappes alluviales à partir d'une nouvelle approche d'estimation des échanges nappe/rivière