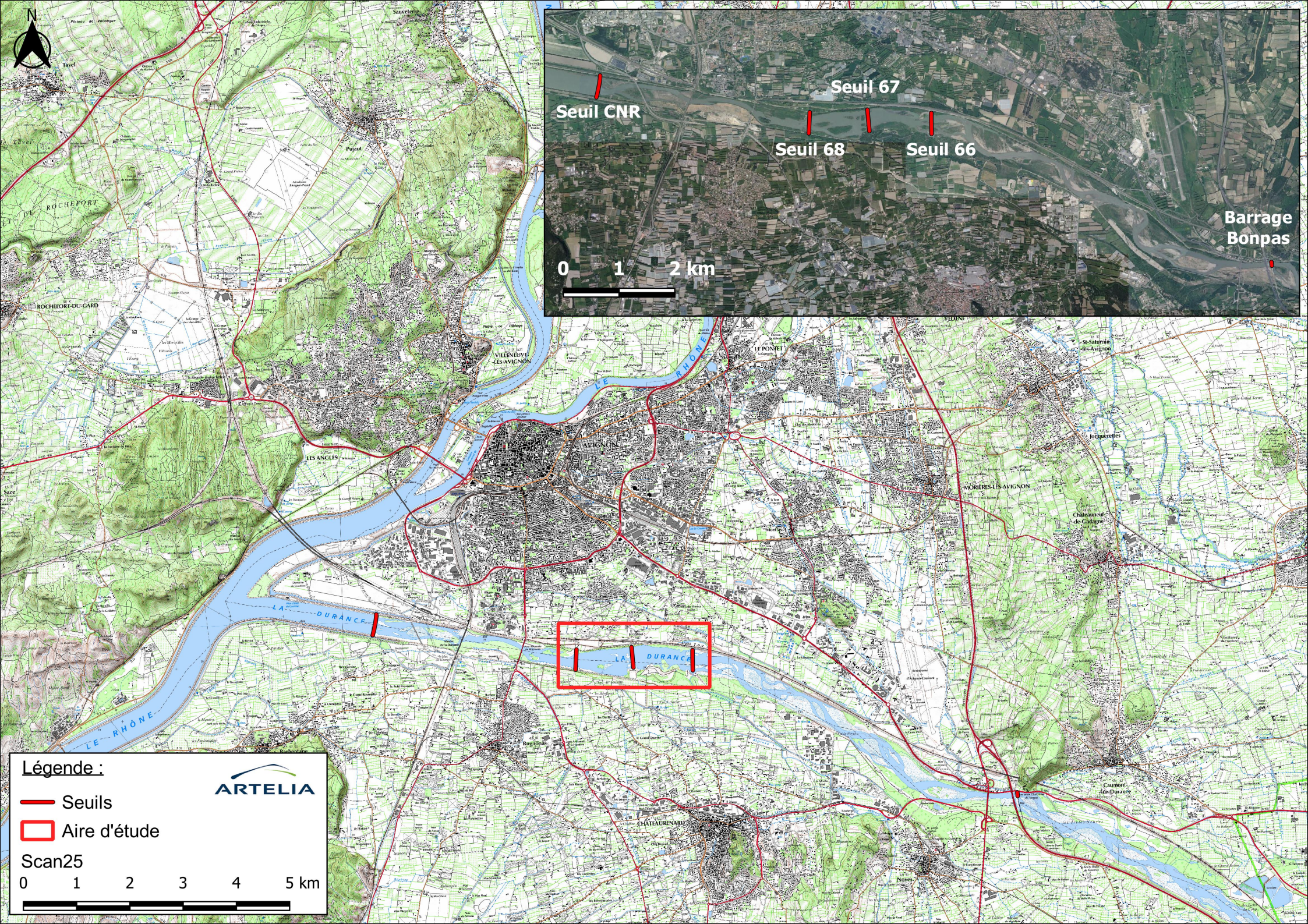
ANNEXE 2

Localisation du projet


Seuil CNR
Seuil 67
Seuil 68
Seuil 66
Barrage Bonpas
0 1 2 km
Légende :
Seuils
Aire d'étude
Scan25
0 1 2 3 4 5 km
ARTELIA
LE RHÔNE
LA DURANCE
AVIGNON
VILLENEUVE-LES-AVIGNON
ROCHEFORT-DU-GARD
LES ANGLES
MORIÈRES-LES-AVIGNON
CHÂTEAURENARD

ANNEXE 3

Photographies

Photographies

Seuil 68 - Photographies prises de la rive gauche :

1

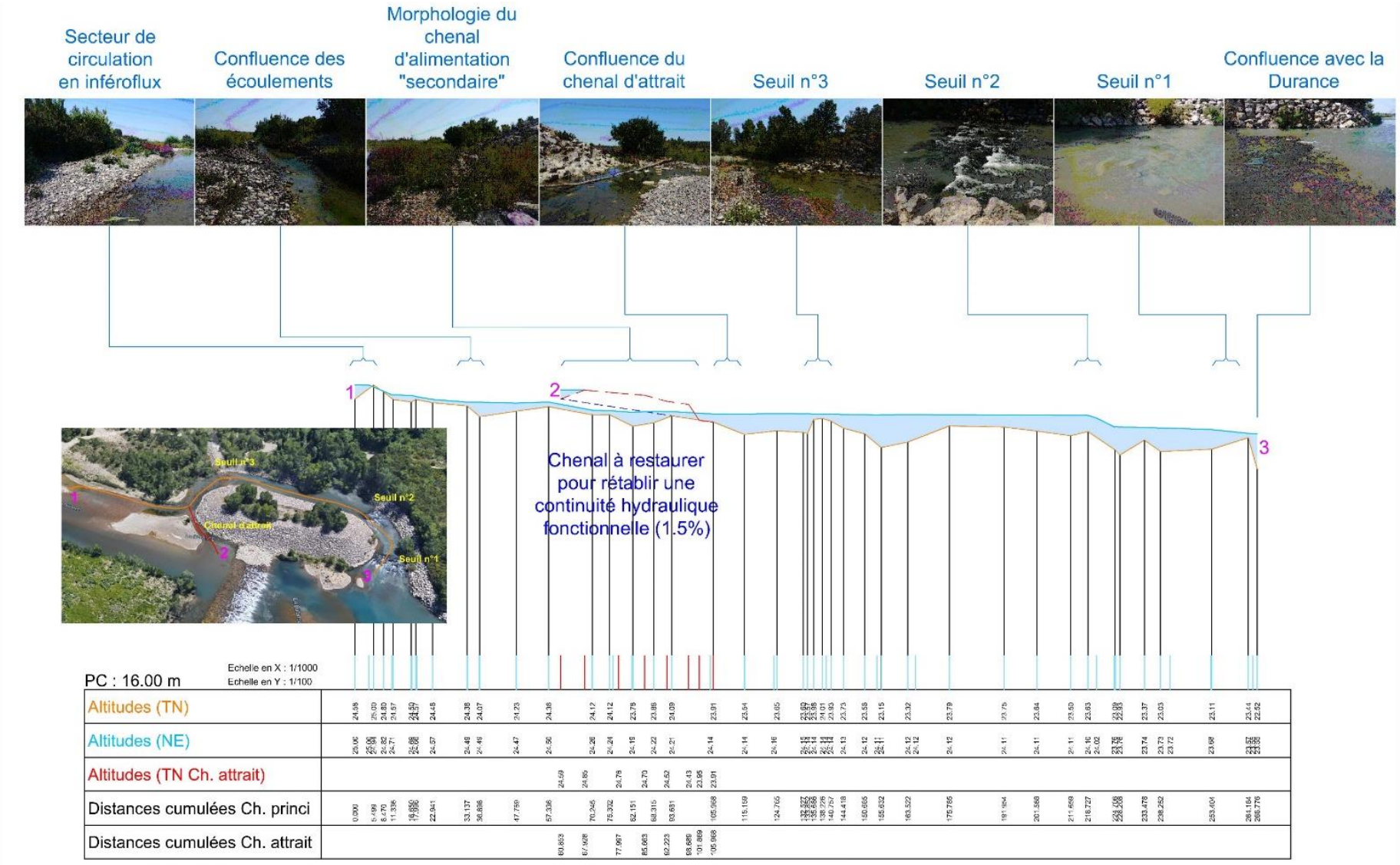
2

Seuil 67 - Photographies prises de la rive gauche :

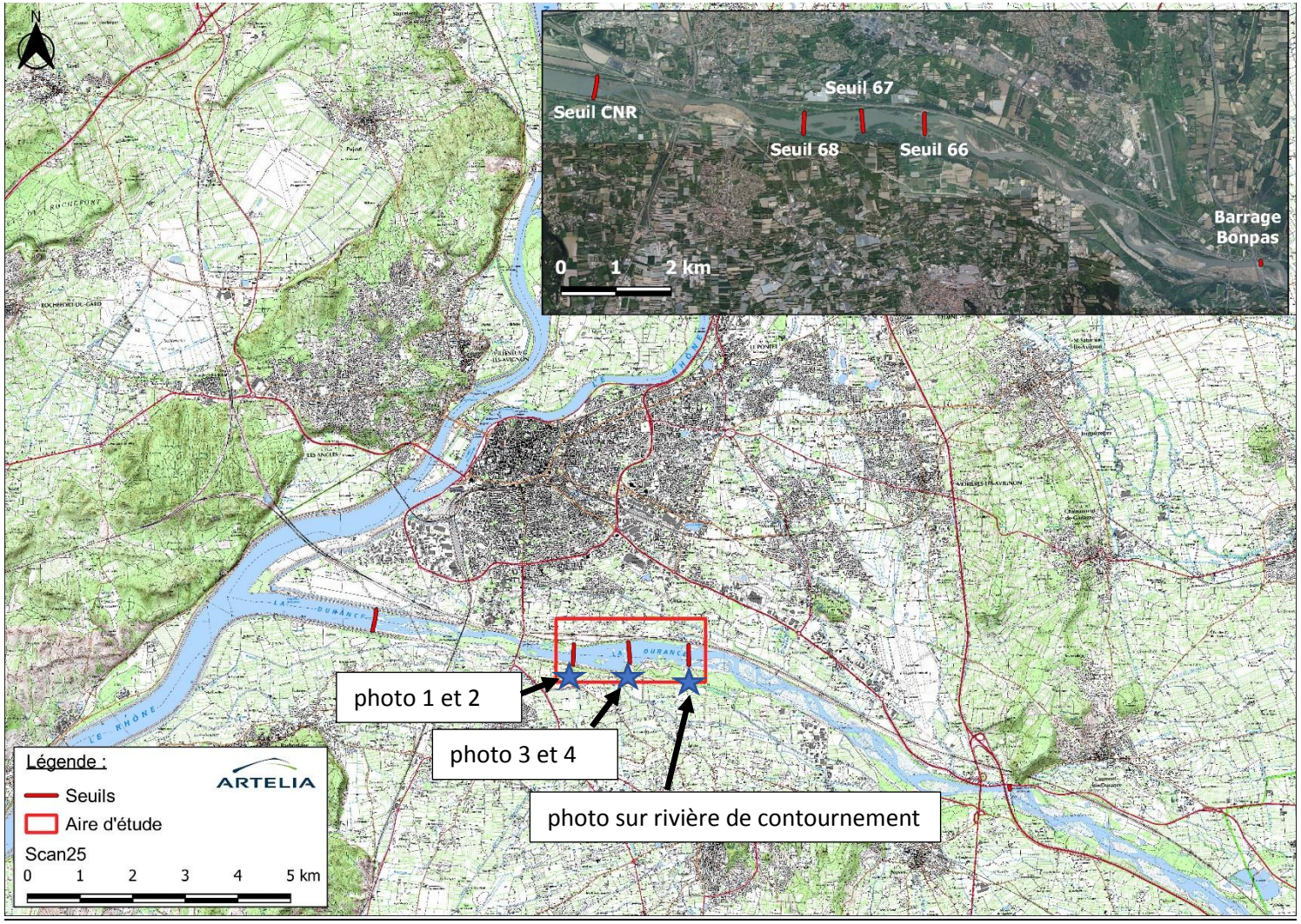
3

4

Rivière de contournement seuil 66 :



Localisation des photographies :



ANNEXE 4

Description du projet et plans

1. DESCRIPTIONS DES AMENAGEMENTS

Les aménagements consisteront à reprendre les seuils en réalisant une échancrure sur la moitié de la largeur des seuils et à mettre en place une rampe à macrorugosités sur les seuils 67 et 68.

Ce scénario présente les intérêts suivants :

- être le plus efficient vis-à-vis de la restauration de la continuité piscicole ;
- être le plus sécuritaire vis-à-vis de la trajectoire morphosédimentaire des souilles ;
- sécuriser les aménagements de protection de la digue palière.

1.1. ECHANCRURE DANS LES SEUILS

Dans le cadre des travaux de restauration de la fonctionnalité de ce tronçon de Durance, il sera réalisé sur le seuil 68 une échancrure de 2 m de haut sur 180 m de long (Cf. Figure 1).

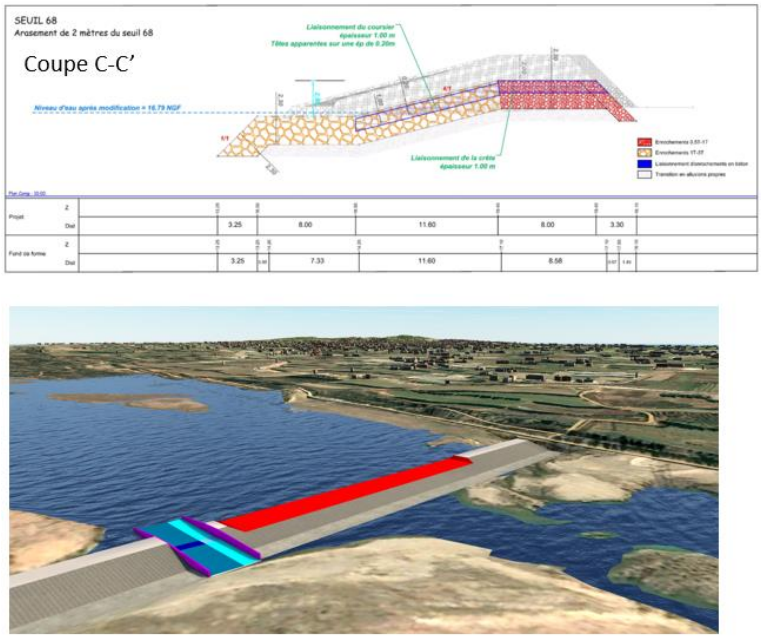


Figure 1 : Projet sur seuil 68

Dans le cadre des travaux de restauration de la fonctionnalité de ce tronçon de Durance, il sera réalisé sur le seuil 67, une échancrure de 1 m de haut sur 180 m de long (Cf. Figure 2).

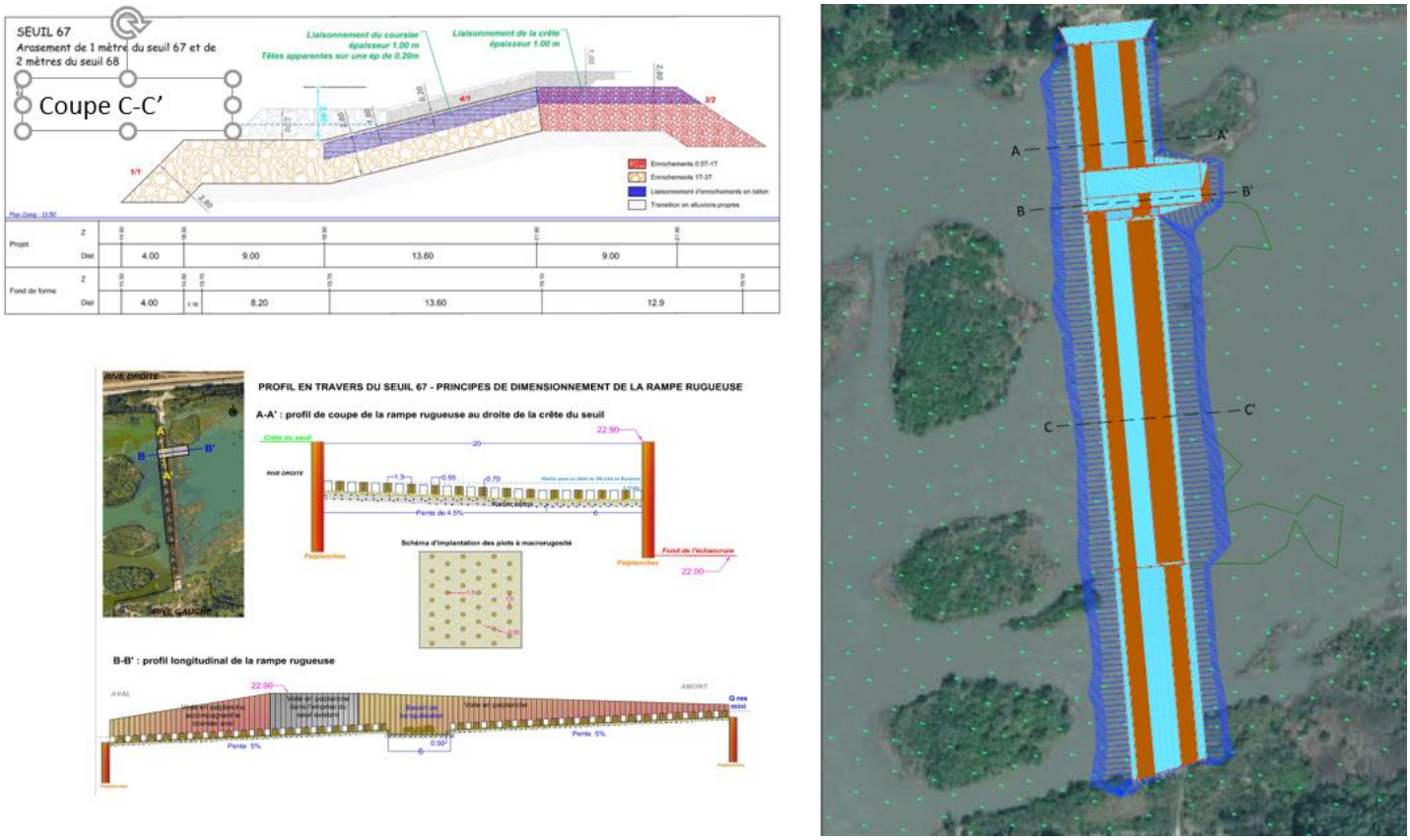


Figure 2 : Projet sur seuil 67

1.2. RAMPE A MACRORUGOSITE

Les rampes à macrorugosité ont été dimensionnées :

- Optimisation du dimensionnement des rampes – largeur des rampes à 21m afin de permettre que l'ensemble du débit transite par l'ouvrage pour la Q res à 4,7m^3/s tout en assurant le maintien de conditions compatibles pour l'ensemble de la plage de fonctionnement Q res - 250 m^3/s avec la mise en place de macrorugosités cylindriques ;
- Calage altitudinale des rampes pour une optimisation de la distribution de la réparation des débits entre la rampe et les dispositifs périphériques ;
- Ajout de rampes (1h/1v) au droit des bassins de tranquillisation pour améliorer la franchissabilité des Aprons.

Les deux rampes sont quasi-identiques et fonctionne de façon similaire :

- Sur le seuil 67 : 21 m de large sur 60 m de déployé pour une chute de 2,7m ;
- Sur le seuil 68 : 21 m de large sur 66m de déployé pour une chute de 3m (prise en compte d'une possible respiration du lit).

Les deux échancrures sont quasi-identiques et fonctionnent de façon similaire : Moitié de la largeur des seuils / calage altitudinal permettant d'assurer le bon fonctionnement de la passe à poissons.

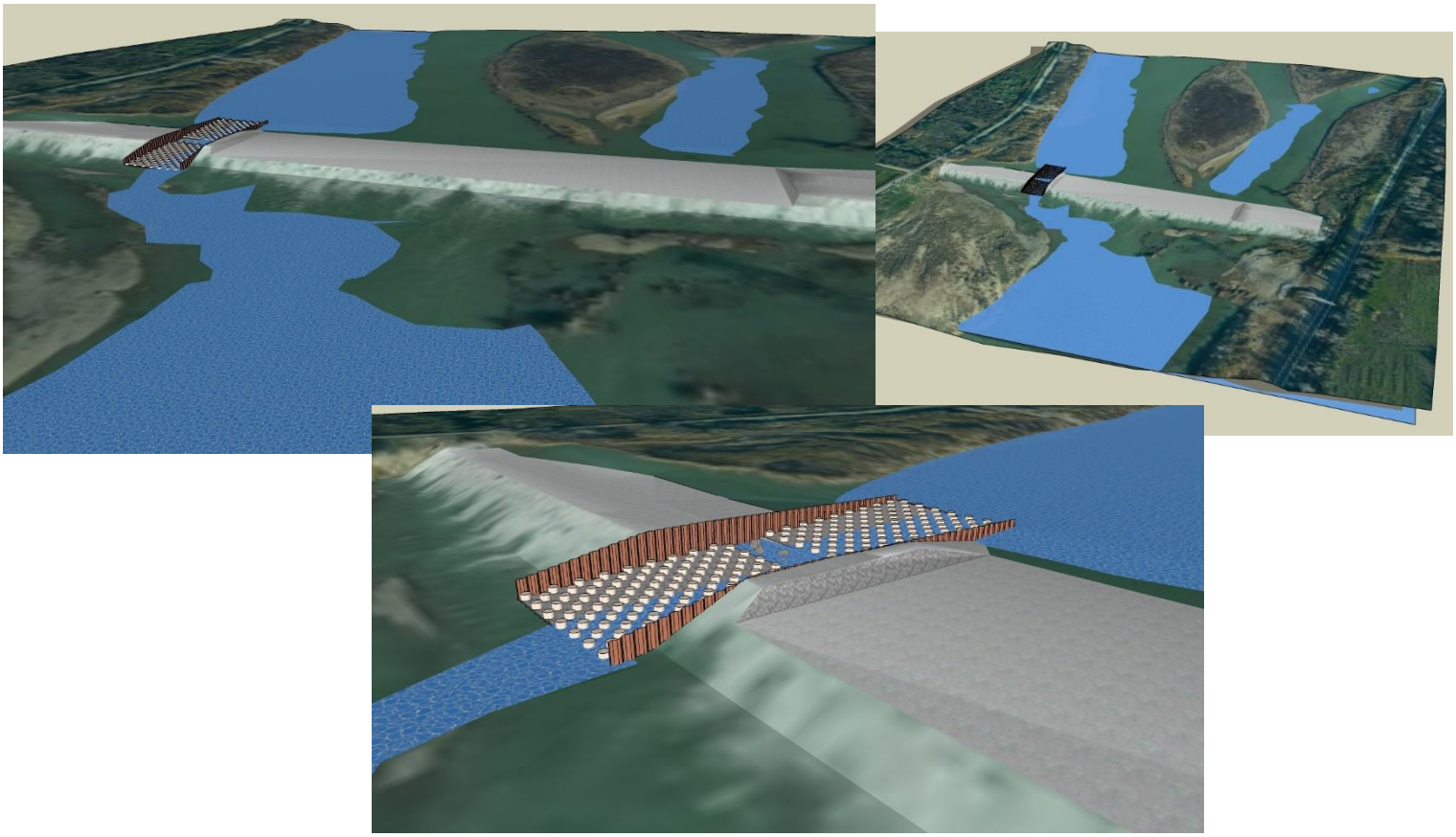


Figure 3 : Visuels des aménagements proposés au droit du seuil 68

1.3. REPRISE DE L'OUVRAGE 66 SUR LE FONCTIONNEMENT DE LA RIVIERE DE CONTOURNEMENT

Le diagnostic de la rivière de contournement réalisé dans le cadre de l'étude traduit, hormis la problématique récurrente de déconnexion fonctionnelle amont, le bon fonctionnement interne du dispositif. Les investigations réalisées mettent en évidence l'ennoiement actuel de la partie terminale du dispositif par les sédiments, et l'effet bénéfique associé (réduction des chutes n°2 et n°1, diversification des conditions d'écoulement dans l'ouvrage…).

Néanmoins, dans l'hypothèse d'une reprise de la crête du seuil 67 (réalisation d'une échancrure), se pose la question du maintien de la fonctionnalité du dispositif. En effet, l'abaissement de la ligne d'eau d'un mètre dans le bief compris entre les seuils 66 et 67, se traduira par une réaffirmation des chutes dans la partie terminale. Sur la base du profil en long réalisé (Cf. Figure 4), la chute n°1, aujourd'hui ennoyé serait portée, pour une situation hydrologique correspondant au débit réservé minimal, à des valeurs voisines de 50 cm à 60 cm.

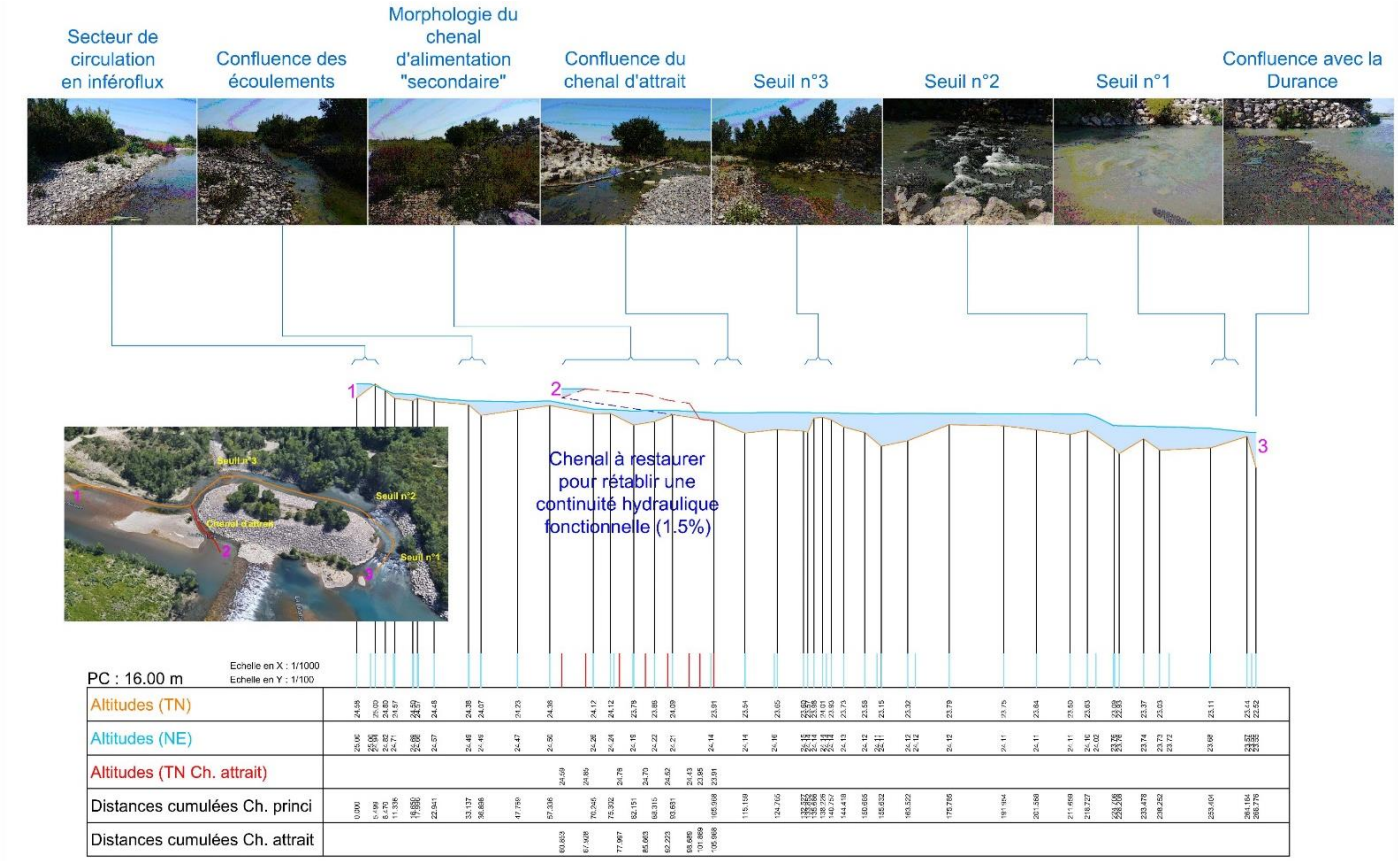


Figure 4 : Levée topographique de la rivière de contournement du seuil 66 et profils en travers du chenal d'alimentation secondaire

L'ampleur de la chute terminale (n°1) combiné un l'affermissement de la chute amont (n°2), se traduirait par l'infranchissabilité du dispositif, pour une bonne partie du cortège piscicole présent, pour la gamme basse des débits.

Au stade de la présente étude, il est retenu comme première piste de reprise la réalisation d'un seuil supplémentaire entre les actuels seuils n°2 et n°3 et une reprise corrélative du calage altitudinal des cotes des seuils n° 1 et n°2 (à l'image de la proposition émise dans le cadre du diagnostic de 2012 (Cf. Figure 5).

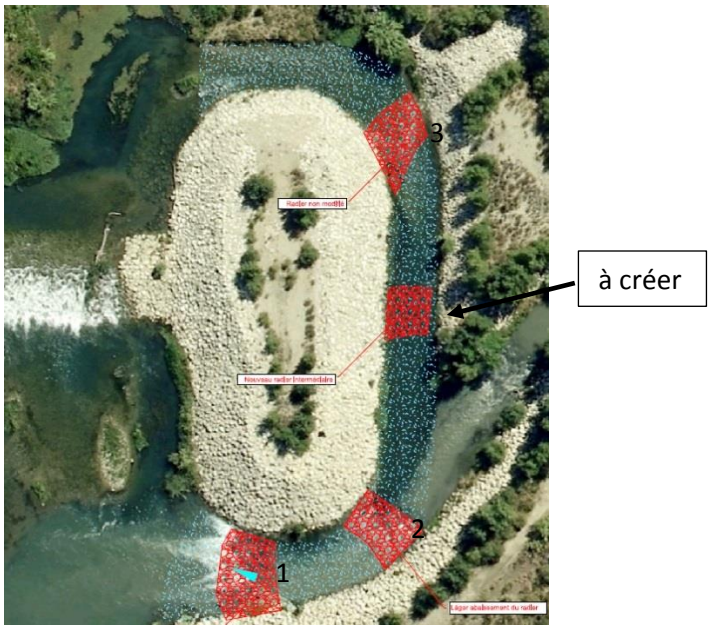
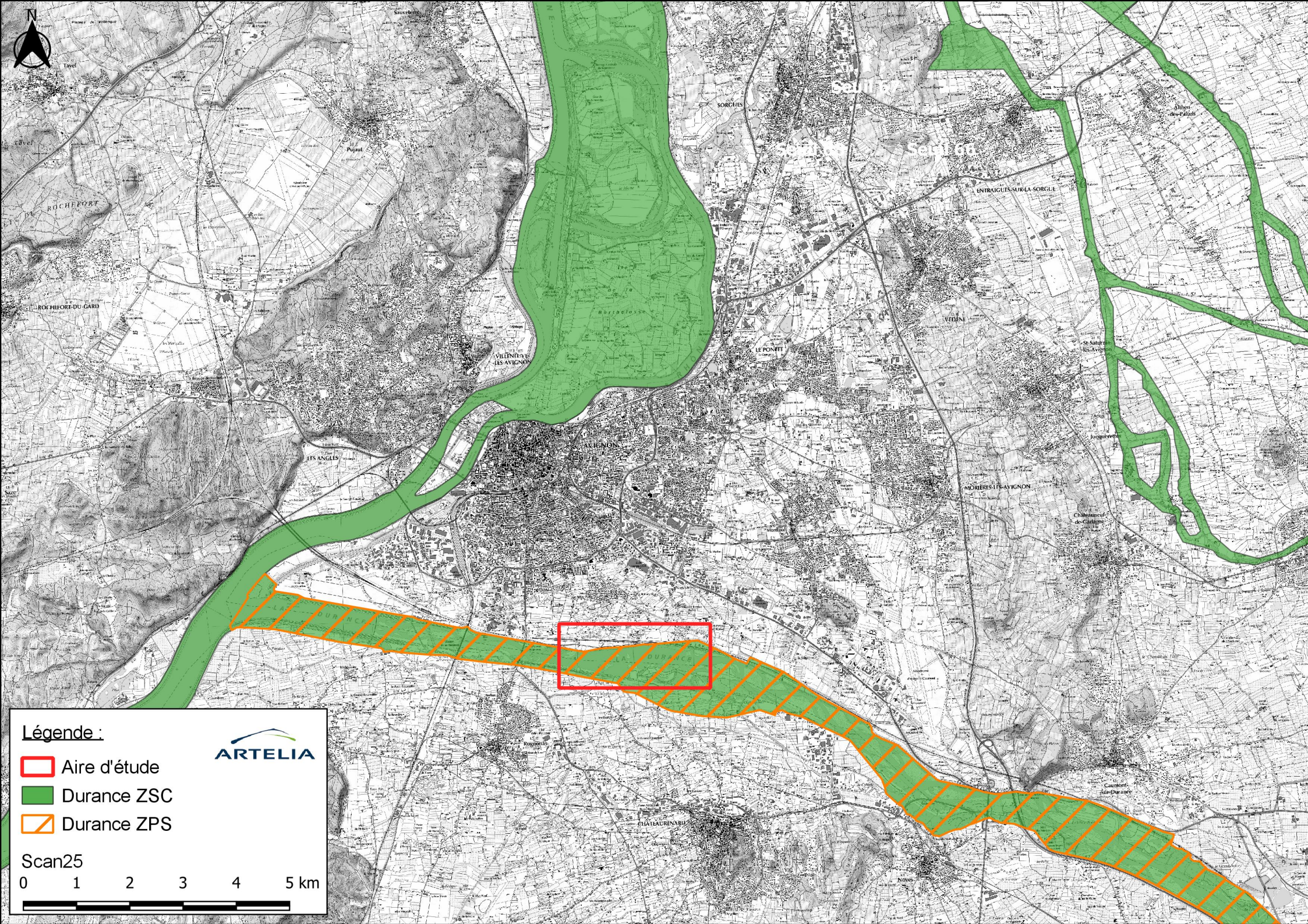


Figure 5 : Reprise de l'ouvrage proposée dans le cadre de l'étude EGIS-GECO de 2012

ANNEXE 6

Localisation des sites Natura 2000


N
Légende :
ARTELIA
Aire d'étude
Durance ZSC
Durance ZPS
Scan25
0 1 2 3 4 5 km
Tavel
Pujaut
ROCHEFORT-DU-GARD
LES ANGLES
VILLENEUVE-LES-AVIGNON
AVIGNON
LE PONTET
SORGUES
VEDENE
ENTRAIGUES-SUR-LA-SORGUE
Althen-des-Paluds
St-Saturnin-lès-Avignon
Jonquerettes
MORIERES-LES-AVIGNON
Châteauneuf-de-Gadagne
Caumont-sur-Durance
Noves
CHATEAURENARD
Rognonas

ANNEXE 7

Réponses au volet milieu naturel du 6.1

6.1 Le projet envisagé est il susceptible d'avoir des incidences notables suivantes ?

- sur le volet milieu naturel (Page 6 du formulaire cas par cas) :

Est-il susceptible d'entrainer des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune , flore habitats, continuités écologiques ?

Phase chantier :

Le milieu aquatique pourrait être dégradé au droit de l'emprise du chantier qui seraient susceptibles d'accueillir des frayères, des zones de repos et d'alimentation des espèces piscicoles.

Localisation des emprises de travaux au droit des seuils 68 et 67 (en l'état d'avancement de l'étude)

Concernant le milieu terrestre, des incidences temporaires de type dégradation d'habitats et dérangement pourraient avoir lieu notamment sur les mammifères et les oiseaux. A noter que les emprises chantier et les pistes seront réalisés un maximum sur les espaces artificialisés déjà présents.

Un îlot en amont du seuil 67 et sous les emprises du chantier a servi comme zone de reproduction à la Sterne pierregarin. Cependant, en 2020 aucun individu n'a niché sur l'ilot qui se serait végétalisé depuis (photographie aérienne de 2020 à l'appui) et ne serait plus favorable à l'installation de la sterne. De ce fait, cet enjeu sera écarté car le milieu a évolué dans une trajectoire peu favorable à la réinstallation de la sterne.

Phase aménagée :

Le projet de restauration de la franchissabilité piscicole sur les seuils 66, 67 et 68 rétablira la continuité écologique des au espèces piscicoles en particulier les poissons migrateurs amphihalins (anguille, aloses, lamproies) sur environ 16 km dans un premier temps puis sur 50 km du fait de l'effet cumulé avec la démarche de EDF au niveau du barrage de Bonpas.

Cette continuité écologique rétablie sera le siège de nouvelles circulations piscicoles. L'étendu des habitats potentiels sera bien plus vaste pour les espèces et favorable à l'accomplissement de leur cycle biologique. Les populations seront reconnectées entre elles permettant de diversifier le pool génétique, et améliorera la reproduction d'une façon générale.

La rampe à macrorugosité au droit des seuils a été positionnée et dimensionnée pour assurer les fonctions suivantes :

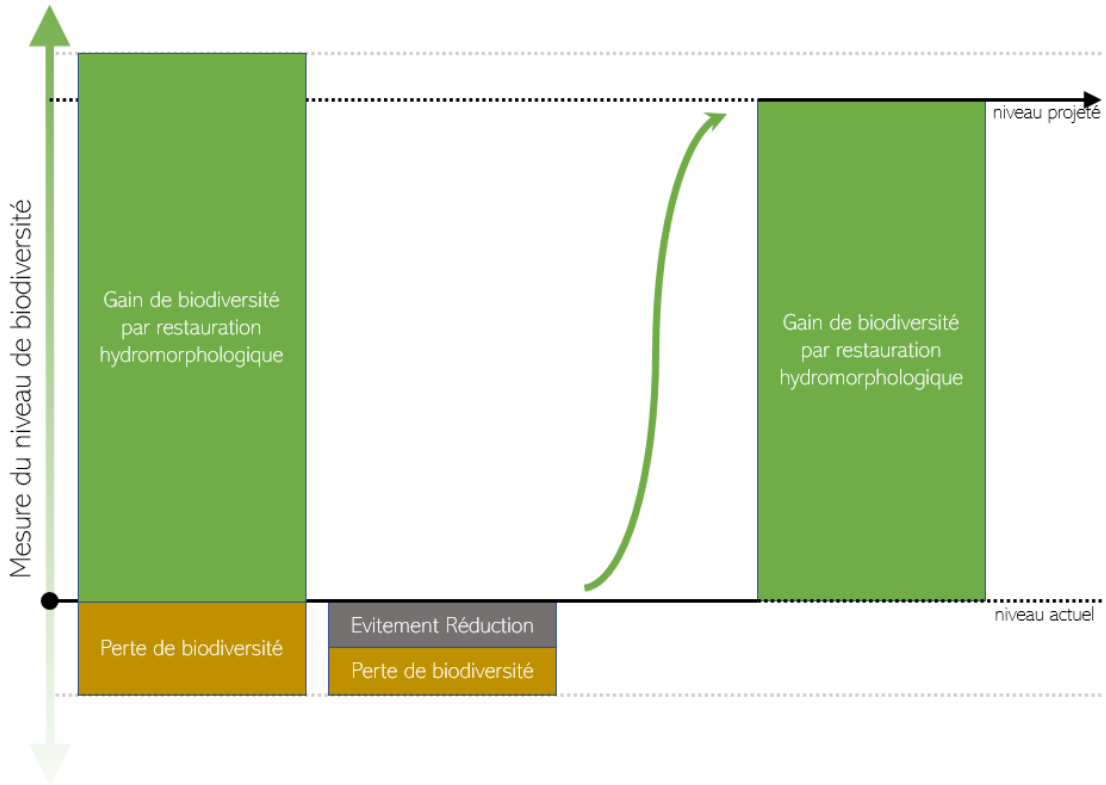
- passage prioritaire pour l'Alose tout en tenant en compte les contraintes de l'Apron et les cyprinidés d'eau vive ;

- assurer un passage dans les meilleures conditions possibles afin de respecter l'intégrité des individus ;
- être suffisamment attractif pour que le poisson puisse facilement le localiser et l'identifier comme point de passage, permettant ainsi de minimiser les retards à la migration ;

Les « macroplots » constituent le dispositif le mieux adapté à l'ensemble du cortège piscicole. Les plots (macrorugosité) jouent le rôle de frein hydraulique ainsi que de refuge pour le poisson (zone à faible vitesse) en aval immédiat. La rugosité de fond vient compléter les possibilités de repos et permet au poisson de se repérer.

La volonté est de rétablir un fonctionnement fluvial sur le site se rapprochant un maximum à l'état de la rivière avant extraction. En effet, aujourd'hui la rivière ressemble plus à une succession de retenue d'eau en termes de morphologie et de fonctionnement. Les seuils et les plans d'eau qu'ils forment ont eu un impact fort sur les milieux en place avant leur conception : continuités piscicole et sédimentaire, destruction des milieux en place, transformation des milieux lotiques en milieux lentiques, augmentation des températures, baisse de l'oxygène dissous… En plus des barrages physiques que constituent les seuils, les plans d'eau perturbent en eux même la continuité piscicole en créant des obstacles thermiques et nutritionnels (macro invertébrés non adéquats dans les plans d'eau).

Même si les bénéfices écologiques attendus sont élevés comme présenté précédemment, ceux-ci ne doivent pas occulter d'autres enjeux de biodiversité qui ont pu se développer dans cette Durance aménagé et artificialisé et moins dépendants de l'hydrosystème Durance pour leur conservation à large échelle. Tout travaux de restauration écologique est en effet susceptible d'engendrer des impacts qu'il convient d'éviter ou de réduire au maximum afin de maintenir une forte plus-value écologique des travaux de restauration par rapport aux objectifs fixés. Les gains attendus en termes de biodiversité sont néanmoins sans commune mesure avec les pertes possibles de biodiversité.



Plus-value écologique du projet de restauration après mesures d'évitement et de réduction

L'abaissement des seuils permettra une accélération du processus de chenalisation de la Durance et une diminution des surfaces en eau à l'amont des seuils entrainant l'exhaussement des bancs latéraux.

Cette trajectoire écologique vers plus de continuité piscicole et sédimentaire pourra engendrer localement une accélération de la transformation des milieux et donc un glissement des espèces en place. De manière inéluctable, cette transformation se serait déroulée sur des temps plus long sans aménagement. Sur les bancs exondés s'installera une végétation sans doute très remarquable les premières années. Puis, de moins en moins hygrophile, elle évoluera rapidement vers des formations arbustives qu'il conviendra de gérer par des modalités d'essartement ou de pâturage adaptée à ces nouveaux enjeux de biodiversité. Avec la chenalisation et la diminution des plans d'eau, les formations rivulaires se réagenceront vers des formations sans doute moins hygrophiles (moins de roselière sauf les premières années). Les interfaces terre/eau seront inéluctablement moins larges et moins favorables à l'expression de cortèges des bords de plan d'eau. Mais si le fonctionnement hydromorphologique de la Durance en tresse ne pourra être complétement rétabli, les conditions favorables aux végétations d'un système fluvial apparaitront.

- sur le volet milieu naturel (Page 7 du formulaire cas par cas) :

Est-il susceptible d'avoir des incidences sur les autres zones à sensibilité particulière énumérée au 5.2 du présent formulaire ?

Au niveau des seuils, la création de l'échancrure centrale entrainera une variabilité de vitesses d'écoulement dans le lit du cours d'eau permettant la diversification des habitats aquatiques et rivulaires. La morphologie de la rivière évoluera vers une chenalisation du lit et un exhaussement des bancs. Il s'agit d'un processus dynamique en cours actuellement (tendance suivie et observée). Le faciès du projet observé à l'issue des travaux d'arasement partiel des seuils sera celui qui sera observé sur le même tronçon dans les 10 ans à venir sans arasement partiel des seuils.

Les vitesses augmenteront sur la partie centrale (au droit de l'échancrure) et diminueront de part et d'autre de l'échancrure. Au droit des échancrures, le niveau du lit évoluera à la haute ou à la baisse entre 1 et 2 m de profondeur en fonction des débits de la Durance. Ces évolutions de niveau n'auront pas d'effet érosif car ils seront concentrés en partie centrale. Au niveau des extrémités du seuil, les dépôts sédimentaires s'accentueront au droit des atterrissements et des chenaux secondaires.

Le projet sera de nature à éloigner des digues les écoulements comportant les vitesses les plus fortes. L'accentuation des dépôts au droit des atterrissements et des chenaux secondaires entrainera une élévation des bancs à proximité des digues permettant une zone tampon entre les écoulements à forte vitesse et les ouvrages. La situation morphologique et les dispositifs existants de la digue palière ne nécessitent pas d'envisager, dès à présent, des travaux de confortement des fondations de la digue palière par réalisation d'épis. Le SMAVD réalisera un suivi morphologique des bancs au droit des ouvrages longitudinaux. En fonction des évolutions morphologiques défavorables, des travaux de sécurisation de la digue palière par le biais d'épis seront réalisés.