

Analyse hydromorphologique Avant-projet de revitalisation de l'Huveaune et de sa biodiversité à Aubagne

Novembre 2024



Diagnostic hydromorphologique Avant-projet de revitalisation de l'Huveaune et de sa biodiversité à Aubagne

Novembre 2024

Version	Nom du (des) rédacteur(s)	Nom du vérificateur
V0	Robin REGUIG	Manon JEZEQUEL

Sommaire

1. CONTEXTE DU SUIVI	4
2. INVESTIGATIONS REALISEES	6
3. SUIVI HYDROMORPHOLOGIQUE	7
3.1. Condition d'intervention	7
3.2. Cartographie des faciès d'écoulement	7
3.3. Caractéristiques des berges et de la ripisylve	9
3.4. Granulométrie.....	10
3.5. Description des habitats piscicoles	13
3.6. Profil en long de l'affluent	14
4. CONCLUSIONS	15

Le projet initial de sécurisation et de valorisation des berges de l'Huveaune en centre-ville d'Aubagne, mené par l'Etablissement Public Territorial du Bassin Versant de l'Huveaune (EPAGE HuCa), collectivité en charge de la GEMAPI et structure porteuse du Contrat de Rivière du bassin versant de l'Huveaune, est actuellement mis de côté.

- diminuer la vulnérabilité aux inondations des riverains du secteur concerné en optimisant la zone d'épandage de crues ;
- restaurer et valoriser les berges et redonner au cours d'eau sa **fonctionnalité écologique** ;
- redonner de l'espace au fleuve, en reconstituant sa ripisylve ;
- aménager un parc de centre-ville maintenant les activités sportives actuelles, offrant des espaces de promenades « vertes », de cheminements doux et de détente au bord de l'Huveaune.



En 2024, un projet de même nature est entrepris sur une zone plus restreinte, toujours par l'EPAGE HuCa, dont l'objectif est de restaurer et valoriser les abords de l'Huveaune.

L'étude, objet du présent rapport, concerne le suivi hydromorphologique avant travaux du secteur présenté sur la carte ci-dessous :

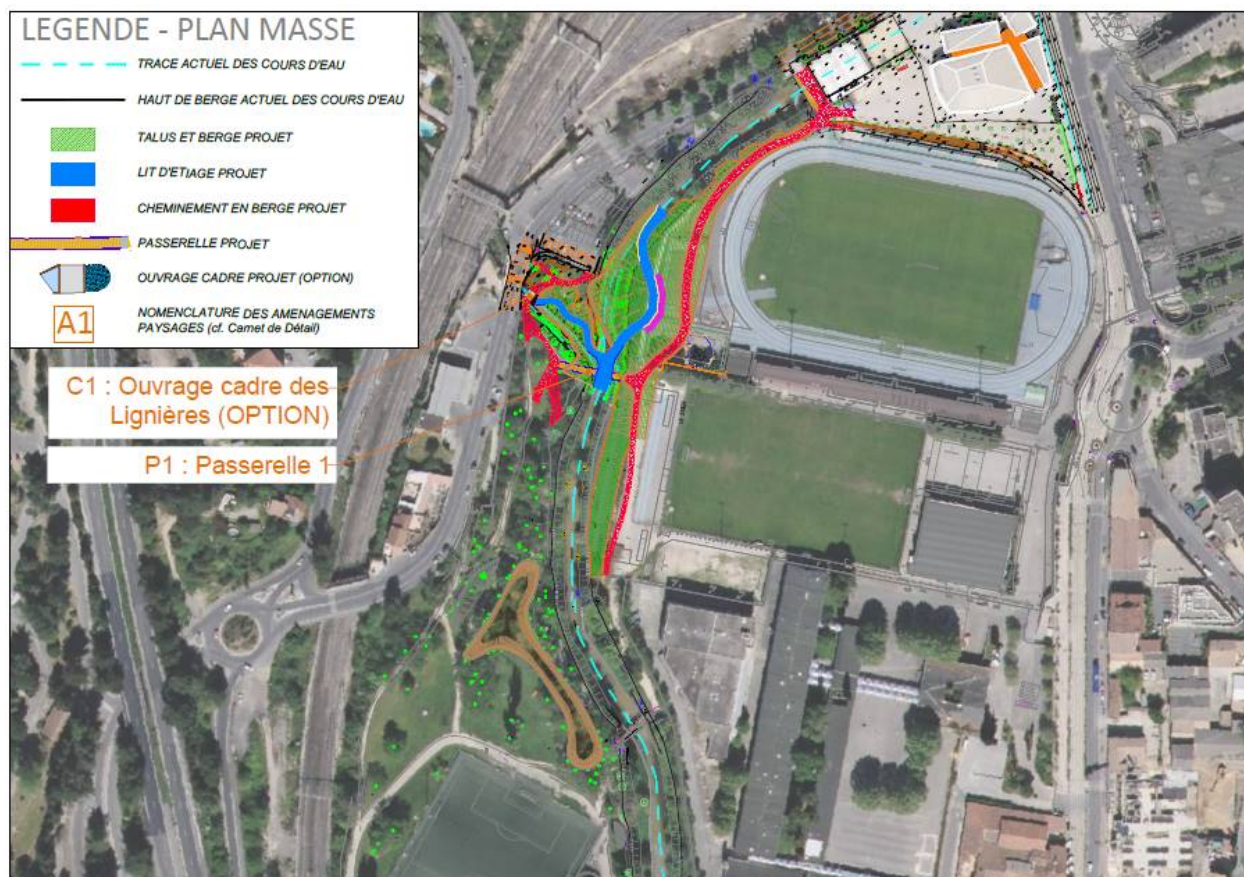


Figure 2 : emprise de la zone de projet actuel (source : EPAGE HuCa) - 2024

2. INVESTIGATIONS REALISEES

L'analyse hydromorphologique classiquement menée lors d'un suivi ante-travaux est basée essentiellement sur le protocole CARHYCE.

Toutefois le linéaire de cours d'eau concerné par ce projet est trop restreint pour implanter une station CARHYCE qui nécessite une longueur minimale de 15 fois la largeur pleins bords. La restauration porte également sur l'affluent rive droite de l'Huveaune qui ne permet pas non plus la mise en œuvre d'un CARHYCE. Le secteur précisément concerné par les travaux est colorié en bleu clair (« Nouvelle berge ») sur la carte ci-dessous

Un diagnostic hydromorphologique adapté a donc été réalisé sur l'Huveaune et son affluent afin de disposer d'un état initial auquel pourra être confronté l'état futur, il comporte les éléments suivis :

- une description de la ripisylve ;
- une cartographie des faciès ;
- une description de la granulométrie ;
- une description des habitats piscicoles ;
- un profil en long simplifié de l'affluent avec analyse de la continuité piscicole avec l'Huveaune.

A noter qu'un levé topographique a également été réalisé par un géomètre sur le secteur concerné par les travaux.

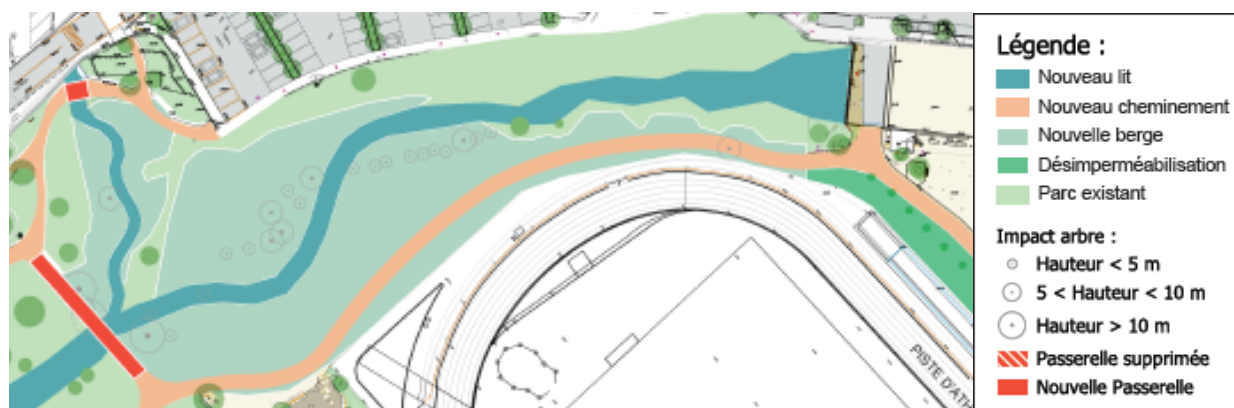


Figure 3 : Zoom sur le secteur d'étude de l'Huveaune à Aubagne

3. SUIVI HYDROMORPHOLOGIQUE

3.1. CONDITION D'INTERVENTION

La reconnaissance du linéaire de l'Huveaune correspondant au projet a été réalisée le 9 septembre 2024. Lors de l'intervention le débit de l'Huveaune oscillait entre 300 et 400 l/s, d'après les données de la station hydrométrique à Aubagne.

Débit instantané - Données les plus valides de l'entité - Y442 4040 01 - L'Huveaune à Aubagne [Le Charrel] - du 01/09/2024 00:00 au 30/09/2024 23:59 (TU)

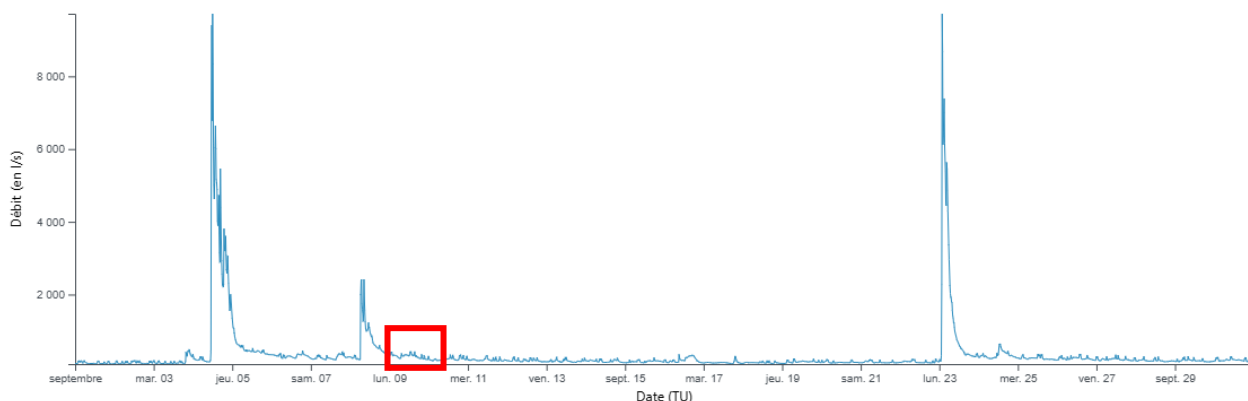


Figure 4 : Débit instantané de l'Huveaune à Aubagne – (source hydroportail)

3.2. CARTOGRAPHIE DES FACIES D'ÉCOULEMENT

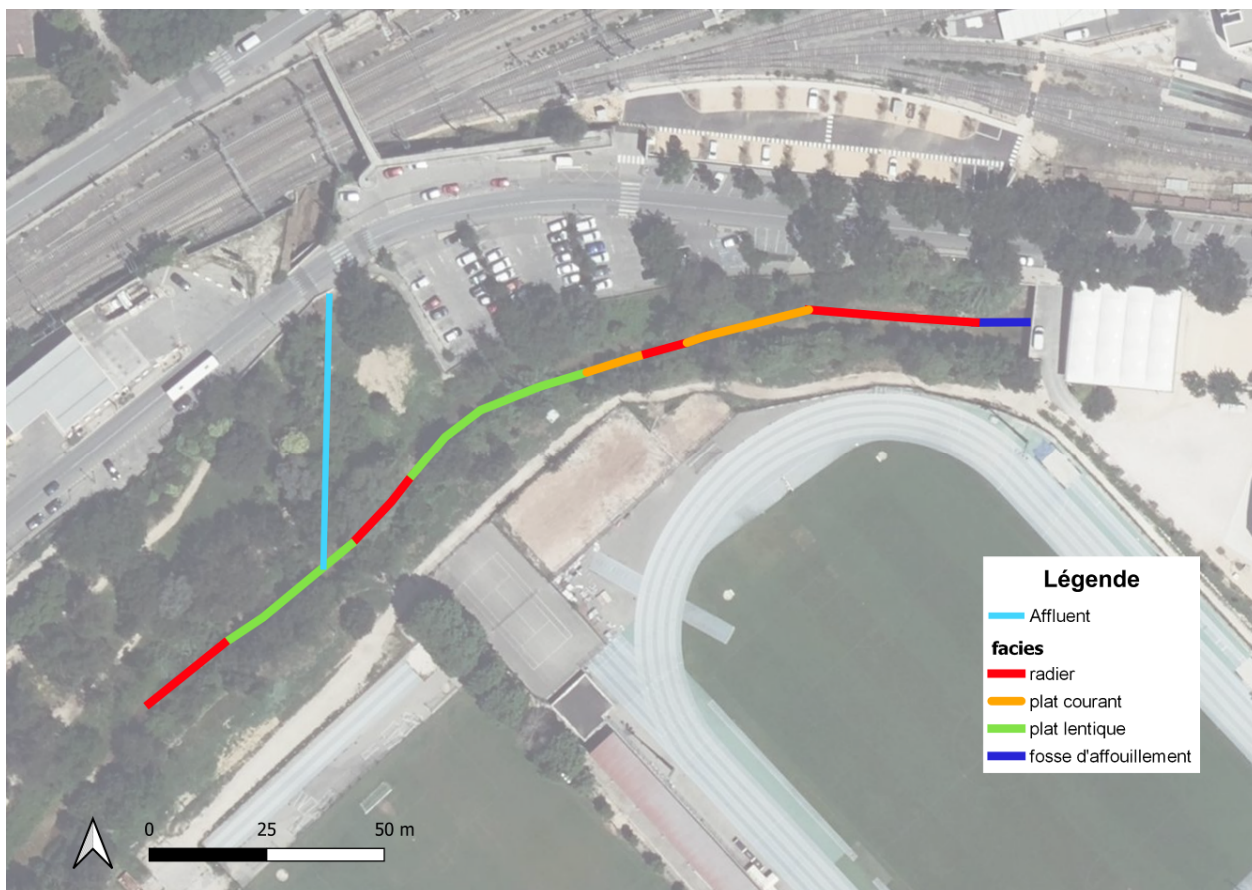
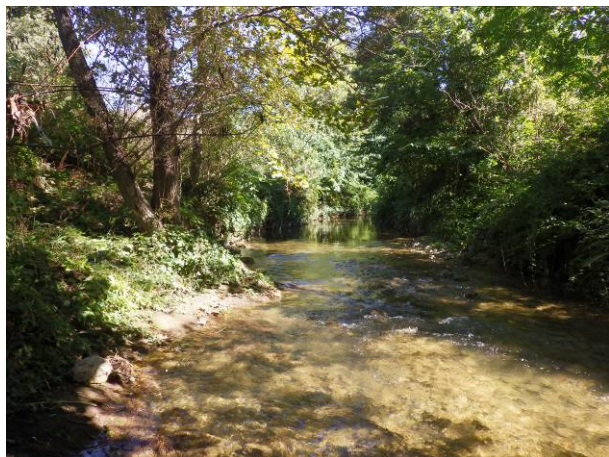


Figure 5 : cartographie des faciès d'écoulement de l'Huveaune à Aubagne – Aquascop 2024

■ L'Huveaune

Les faciès d'écoulement ont été cartographiés dans l'emprise du projet, c'est-à-dire sur un linéaire d'environ 200 m, depuis la fin de la partie couverte jusqu'à environ 50 m en aval de l'affluent.

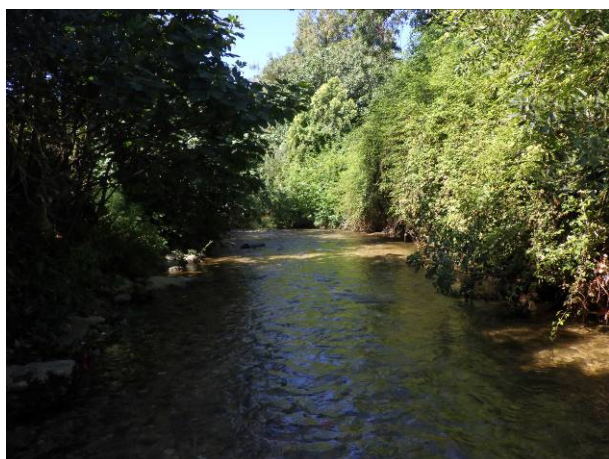
Ce secteur de l'Huveaune se caractérise par une alternance régulière de radiers et de plats (courants ou lenticles). Une fosse d'affouillement est présente au niveau de la pile en sortie du passage couvert.



Radier



Plat lentique



Plat courant

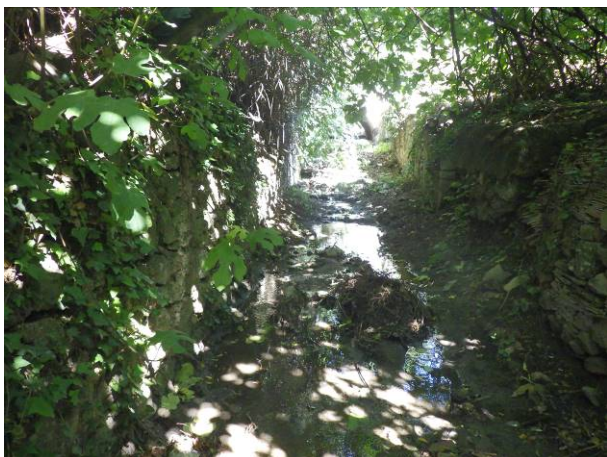


Alternance radier-plat

Figure 6 : illustration de la diversité des faciès de l'Huveaune dans la zone d'étude

■ L'affluent

Le débit était très faible lors de la prospection (inférieur à 1 l/s). La lame d'eau est très réduite (de l'ordre de quelques centimètres). Le linéaire entre le pont de la D2 et la confluence avec l'Huveaune se caractérise par un plat lentique sur la partie amont et une succession de cascades sur les 15 derniers mètres avant la confluence avec l'Huveaune.



Plat lentique – secteur amont



Cascade – proche confluence

3.3. CARACTERISTIQUES DES BERGES ET DE LA RIPISYLVE

● L'Huveaune

Les berges de l'Huveaune sont majoritairement composées de matériaux naturels. Toutefois il a été relevé un renforcement de berge en rive droite au niveau de l'affluent et en amont immédiat de l'affluent constitué d'enrochement et de mur maçonné sur un linéaire d'environ 40 m. Plus en amont, des renforcements de berge en rive gauche ont également été observés sur un linéaire d'environ 80 m.

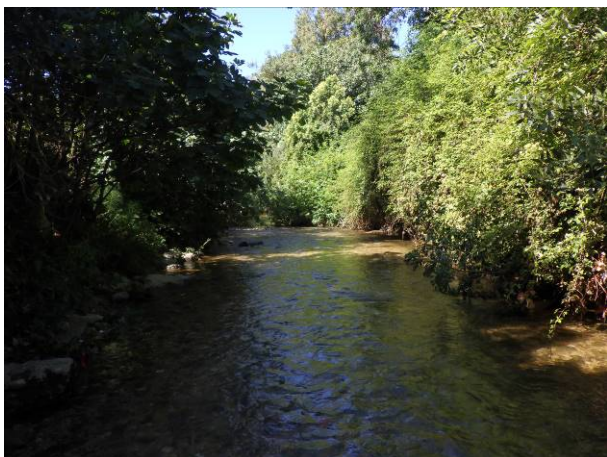


Mur maçonné en rive droite au niveau de l'affluent



Enrochement en rive gauche en amont de l'affluent

La ripisylve de l'Huveaune est dense et continue, les strates arborées et arbustives sont bien développées. A noter la présence d'un patch de canne de Provence (espèce exotique envahissante) en rive gauche environ 50 m en amont de l'affluent.



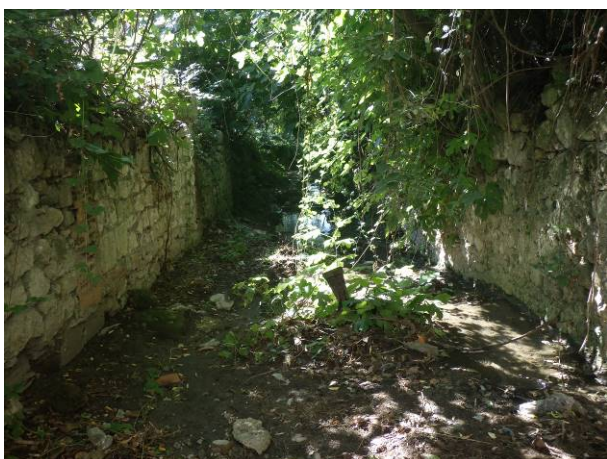
Ripisylve dense



Canne de provence

● L'affluent

Les berges de l'affluent dans la zone d'étude sont constituées à 100 % de murs maçonnés, en plus ou moins bon états. La ripisylve de l'affluent est perchée au-dessus des murs.



Murs maçonnés de l'affluent

3.4. GRANULOMETRIE

● L'Huveaune

La granulométrie a été étudiée dans l'Huveaune au niveau de 2 radiers, un en amont de l'affluent et un en aval. Le protocole Wolman, qui consiste à mesurer des éléments constitutifs d'un radier, a été mis en œuvre. 100 éléments sont prélevés et mesurés : dix traversées équidistantes de la tête au pied du radier, un élément est prélevé tous les 1/10 de la largeur mouillée.

Les résultats présentés dans ce chapitre sont issus des mesures granulométriques réalisées en suivant ce protocole.

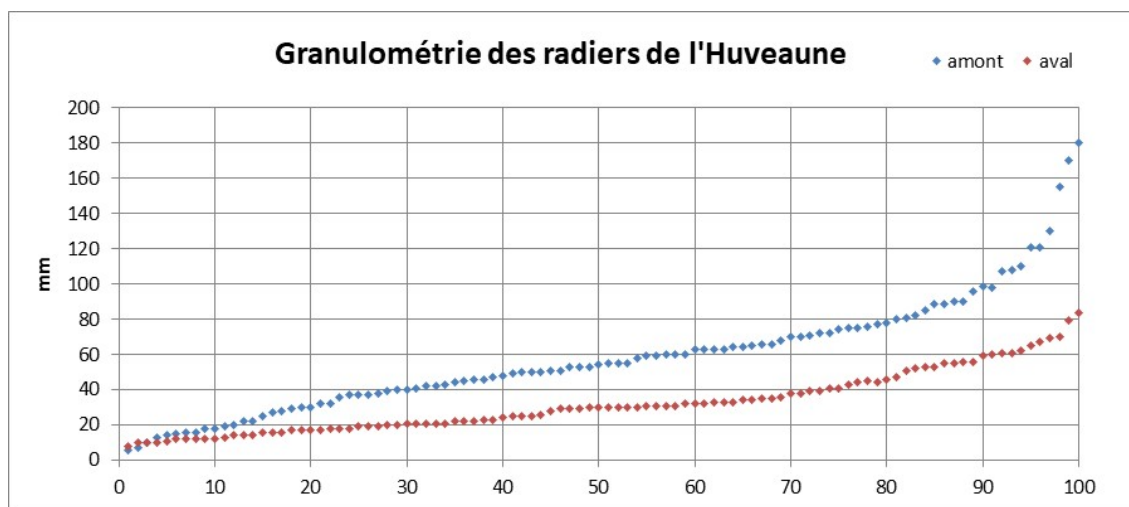
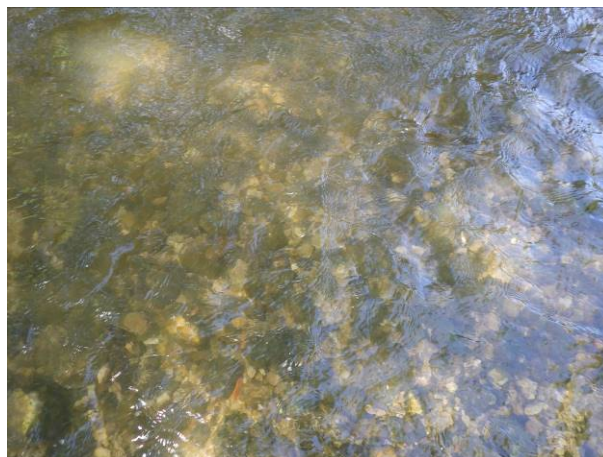


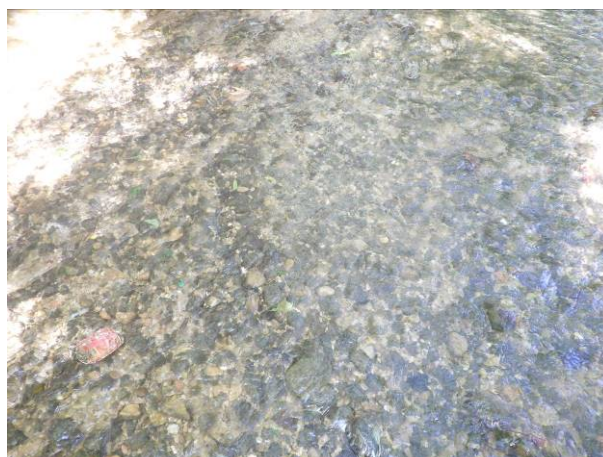
Figure 7 : courbe cumulative de la granulométrie de l'Huveaune sur les radiers en amont et en aval de l'affluent

Tableau 1 : Métriques calculées sur les radiers de l'Huveaune en amont et en aval de l'affluent

Métriques (en mm)	amont	aval
D16 :	27,7	16,0
D50 :	54,0	30,0
D84 :	83,0	53,0
D84/D16 :	3,0	3,3
Taille min. :	6,0	8,0
Taille max. :	180,0	84,0
Taille moy. :	58,3	32,3



Radier en amont de l'affluent



Radier en aval de l'affluent

Les courbes cumulatives ainsi que les métriques calculées montrent une granulométrie plus fine dans le radier à l'aval de l'affluent.

Le paramètre D50 correspond au diamètre médian des particules, le D84 décrit la fraction grossière et le D16 la fraction fine. Ces valeurs sont fréquemment utilisées pour calculer des paramètres de dispersion, afin de caractériser l'étendue de la courbe granulométrique.

$$\sigma = \sqrt{\frac{D_{84}}{D_{16}}} \quad \text{ou} \quad \sigma = 0.5 \left(\frac{D_{84}}{D_{50}} + \frac{D_{50}}{D_{16}} \right)$$

D'après la bibliographie, les matériaux ont généralement une granulométrie étendue si $\sigma > 2$. Ici le paramètre de dispersion σ vaut 1,7 et 1,8 respectivement dans les radiers à l'amont et l'aval de l'affluent, ce qui correspond à une granulométrie peu diversifiée.

Bien que les ratios D84/D16 traduisent une diversité granulométrique plus importante à l'aval, il est à noter la présence, en faible proportion, d'éléments plus fins (sable et gravier) et plus grossiers (pierres) dans le radier amont.

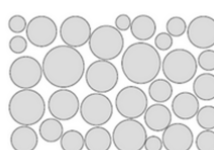
L'indice de tri de Folk & Ward (1957) renseigne sur le tri granulométrique du substrat.

Folk & Ward

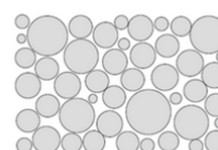
$$S_{F\&W} = \frac{\phi_{84} - \phi_{16}}{4} + \frac{\phi_{95} - \phi_5}{6.6}$$

Indice de F&W	Caractéristique
> 4	extrêmement mal trié
2 - 4	très mal trié
1 - 2	mal trié
0,71 - 1	modérément trié
0,50 - 0,71	modérément bien trié
0,35 - 0,50	bien trié
< 0,35	très bien trié

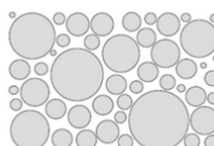
D'après Bunte et Abt (2001, modifié)



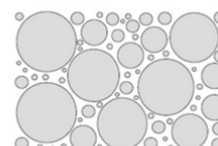
$S_{F\&W} = 0,35$



$S_{F\&W} = 0,50$



$S_{F\&W} = 1,00$



$S_{F\&W} = 2,00$

L'indice de Folk & Ward vaut ici 0,85 et 0,80 respectivement dans les radiers à l'amont et l'aval de l'affluent et correspond à une granulométrie « modérément triée ».

Ces résultats, seulement descriptifs, serviront d'éléments de comparaison pour l'état post-travaux.

● L'affluent

Le protocole Wolman n'a pas été mis en œuvre dans l'affluent car la granulométrie est peu variée. Le substrat est composé principalement de limon et de sable (taille > 1mm) ainsi que de tufs calcaires.

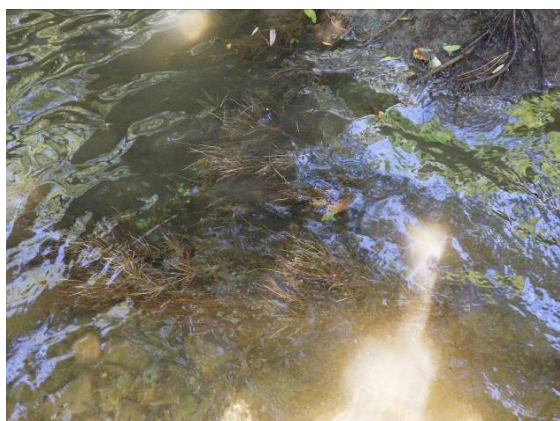


Substrat de l'affluent

3.5. DESCRIPTION DES HABITATS PISCICOLES

Les habitats les plus biogènes qui ont été relevés dans l'Huveaune sont les systèmes racinaires, la végétation surplombante et les abris rocheux. Des photographies prises *in-situ* des différents types d'habitats sont présentées ci-dessous. Globalement la quantité et la qualité des habitats disponibles pour les populations piscicoles de l'Huveaune sont satisfaisantes.

Dans l'affluent, l'écoulement dans un chenal restreint au centre du lit, lié au très faible débit observé inférieur à 1 l/s, n'offre aucun habitat intéressant d'un point de vue piscicole.



Systèmes racinaires



Systèmes racinaires partiellement connectés



Végétation surplombante



Abris rocheux

Figure 8 : illustration des différents types d'habitat piscicole de l'Huveaune

Des zones de fraie potentielle pour les cyprinidés rhéophiles ont été observées dans l'Huveaune, elles sont caractérisées par la présence de patches de graviers ou de cailloux fins non colmatés dans des zones courantes. Aucun enjeu n'a été identifié dans l'affluent en termes de reproduction piscicole.



Figure 9 : zones de fraie potentielle pour les cyprinidés rhéophiles dans l'Huveaune

3.6. PROFIL EN LONG DE L'AFFLUENT

Des mesures à l'aide d'un niveau de chantier ont été réalisées sur la partie aval de l'affluent avant sa confluence avec l'Huveaune.

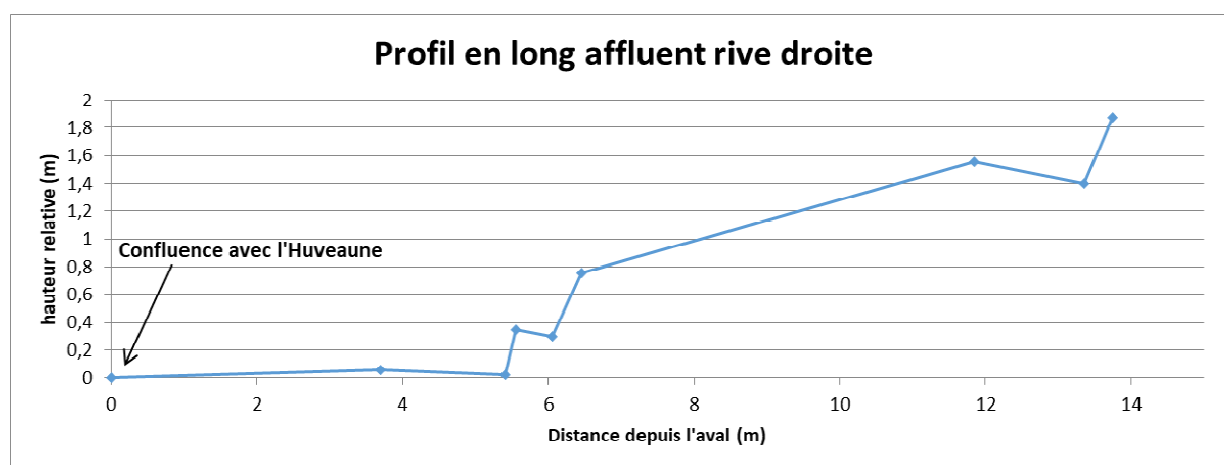


Figure 10 : Profil en long de l'affluent rive droite de l'Huveaune proche de la confluence

Sur les 15 derniers mètres de son cours, cet affluent se caractérise par un enchaînement de cascades formées par des tufs calcaires. Chacune des trois cascades mesure entre 30 et 50 cm de haut et constitue un obstacle à la circulation piscicole. Dans le cas où le secteur amont de cet affluent (non prospecté dans le cadre de cette étude) disposerait d'habitats favorables au développement d'une population piscicole, la reconnexion de celui-ci avec l'Huveaune serait importante. Toutefois il semblerait que cet affluent, principalement alimenté par les eaux pluviales de la ville, ne présente aucun enjeu en termes d'habitat ou de reproduction piscicole.

A noter l'accumulation de sédiments fins (limon et sable) au niveau de la confluence.

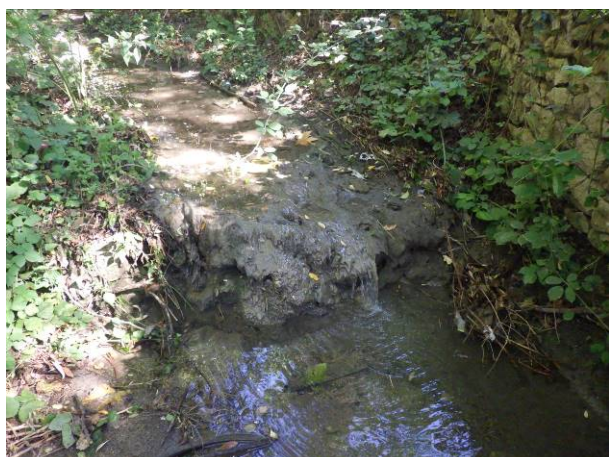


Figure 11 : cascade naturelle en tuf calcaire dans la partie aval de l'affluent

4. CONCLUSIONS

Ce diagnostic hydromorphologique, adapté du protocole CarHyCE, réalisé à l'automne 2024, constitue un état initial avant travaux. Les résultats et interprétations avancées ne présentent à l'heure actuelle qu'un intérêt descriptif.

La morphologie de l'affluent rive droite de l'Huveaune est fortement dégradée. Le lit est contraint par la présence de murs d'environ 1,5 m de haut sur les deux rives. La ripisylve est perchée au-dessus des murs de soutènement. Le lit de cet affluent est déconnecté de l'Huveaune au niveau de la confluence par la présence de plusieurs petites cascades. Le linéaire en amont du passage souterrain n'a pas été prospecté dans le cadre de cette étude, mais il semblerait qu'il ne présente aucun enjeu majeur en termes d'habitat ou de reproduction piscicole.

L'Huveaune dispose d'une grande diversité d'habitats, avec une alternance de faciès radiers et plats, ainsi que différents types de cache (système racinaire, végétation surplombante, abris rocheux). Quelques zones de frai potentielles pour les cyprinidés rhéophiles ont été observées. La granulométrie est moyennement diversifiée, le substrat étant majoritairement composé de cailloux et de pierres. Les berges du cours d'eau sont principalement constituées de matériaux naturels, bien qu'elles soient ponctuellement renforcées par des enrochements ou des murs. Les strates arborées et arbustives de la ripisylve sont bien développées et offrent un ombrage important au cours d'eau.