



## FÉDÉRATION DES ALPES-MARITIMES POUR LA PÊCHE ET LA PROTECTION DU MILIEU AQUATIQUE

### Suivi écologique de la restauration de la Cagne à la ZAC de la Villette (Cagnes-Sur-Mer) Résultats suivi 2023

---



**Fédération des Alpes-Maritimes pour la pêche et la protection du milieu aquatique**

682, Boulevard du Mercantour – Chemin de Saint Roman – Le Clos de la Manda – 06200 NICE

Tél. : 04 93 72 06 04

Courriel : [peche06.contact@gmail.com](mailto:peche06.contact@gmail.com) - Site : [www.peche06.fr](http://www.peche06.fr)

## DESCRIPTIF DE L'OPERATION

Le projet de renaturation du lit de la Cagne dans l'emprise du projet d'écoquartier de la VILLETTE se situe sur une section de 200ml environ délimitée au Nord par l'ouvrage de couverture sous le rond-point de la rue Brigadier Claverie et l'ouvrage sous l'autoroute A8 au Sud.

L'ichtyofaune est retenue par la directive cadre européenne en tant qu'indicateur de la qualité de la rivière. Ce compartiment biologique donne une image de l'état écologique général du milieu.

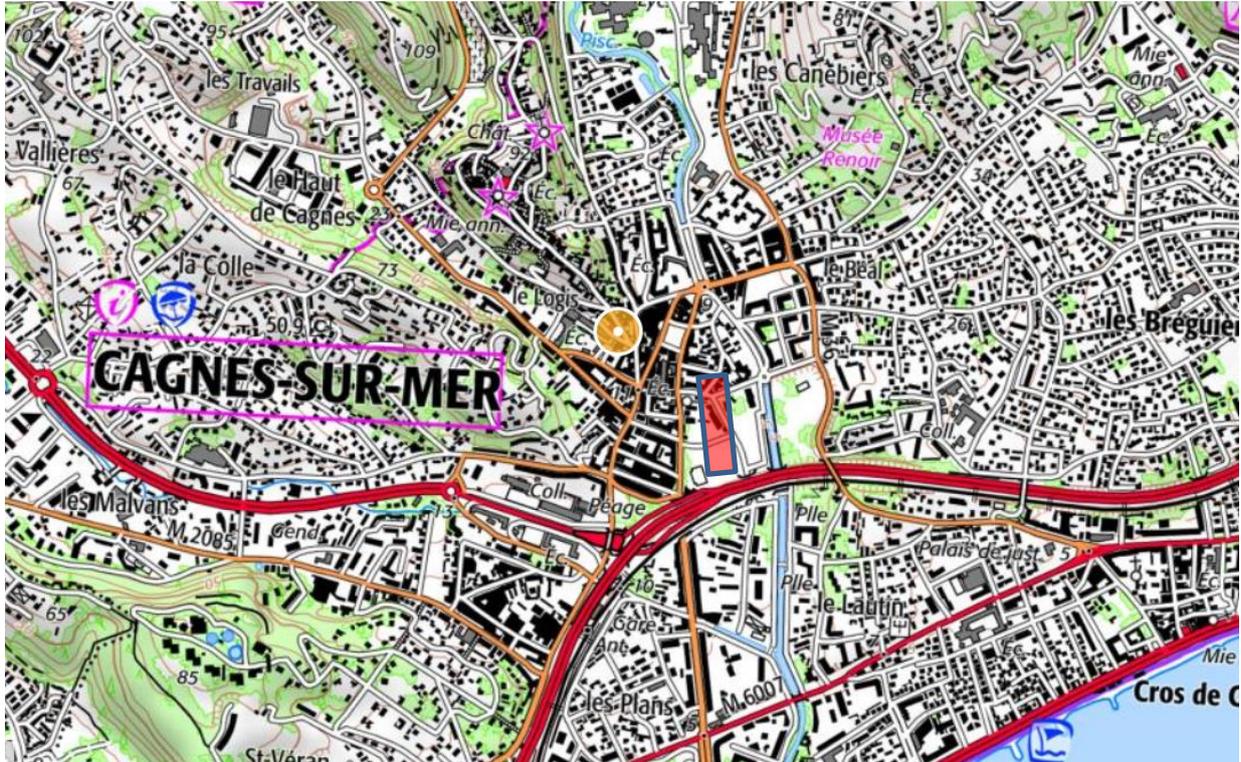
Pour la **quantification du gain écologique** d'une opération de renaturation, un état initial est indispensable : il a pu être établi par notre fédération de pêche lors de la pêche de sauvetage réalisée le 4 mai 2022, au lancement des travaux dans le lit mineur.

Un suivi sur plusieurs années après travaux apportera des éléments de connaissance sur la réussite de l'opération de restauration. Pour la faune piscicole, il est généralement conseillé un suivi continu jusqu'à n+3 à minima afin de suivre la dynamique du peuplement en place.

## STATION DE PECHE

La zone faisant l'objet de l'étude se localise en amont immédiat du pont de l'autoroute A8 jusqu'à la partie couverte de la Cagne, commune de Cagnes-Sur-Mer (quartier de la Villette).

La station mesure 220 m de long.



## MATERIEL ET METHODE

L'inventaire piscicole ou pêche complète à pied par épuisement a été mis en œuvre lors de la campagne de terrain au niveau de la station choisie. Cette pêche a été réalisée, conformément à la norme NF EN 14011 : échantillonnage des poissons à l'électricité, avec un nombre d'anodes adapté à la configuration du site et pour une station sur une longueur d'environ 10 fois la largeur. Deux passages sont réalisés afin d'obtenir pour les poissons capturés des données de biomasse et de densités fiables. Ces interventions pour être représentatives sont réalisées par des eaux basses et claires.

Les données brutes obtenues sont traitées par la méthode de Carle et Strub pour obtenir les valeurs de biomasse et de densité par espèces. Les histogrammes des classes de taille sont également fournis. Ces résultats sont comparés aux référentiels attendus sur le secteur d'étude, si disponibles, comme aux données antérieures issues de la bibliographie.

Les pêches électriques sont réalisées avec des opérateurs formés à ce type d'opération de la fédération de pêche des Alpes maritimes, formés SST et disposant de l'habilitation HOB0 et BE Manœuvre. Notre fédération bénéficie d'un arrêté préfectoral l'autorisant à effectuer ces pêches, valable 5 ans.

L'opération de pêche sera effectuée à l'aide d'un « Heron » matériel de pêche de chez DREAM ELECTRONIQUE, une anode et 3 épuisettes. 6 opérateurs sont nécessaires à la réalisation de cette opération.

Tous les poissons capturés font l'objet d'une biométrie individuelle avant remise à l'eau.

Une topographie de la station et une cartographie des substrats/faciès est réalisée à chaque opération.

La faune piscicole, dont l'association d'espèces et leur densité est caractéristique d'un type de milieu et de son état général (VERNEAUX, 1982), constitue un bon outil pour l'étude des milieux aquatiques.

Les peuplements piscicoles présentent de nombreux intérêts en tant que bio-intégrateurs pour le diagnostic global des cours d'eau :

- Présence quasiment des sources jusqu'aux estuaires
- Identification spécifique assez simple
- Panel d'espèces aux exigences variées
- Durées de vie et espace vitaux variables mais pluriannuels et macro : intégration des variations inter-saisonnnières de l'hydrosystème à différentes échelles spatiotemporelles,
- Possibilité de données historiques
- Référentiel d'un état non dégradé existant
- Relative bonne connaissance des exigences des espèces ...

Plusieurs niveaux de précisions de données piscicoles peuvent être collectés. Pour les poissons, les données quantitatives permettant d'évaluer des densités par espèces sont les plus précises et les plus pertinentes pour des comparaisons dans l'espace et le temps. Elles peuvent être obtenues par des pêches électriques d'inventaires.

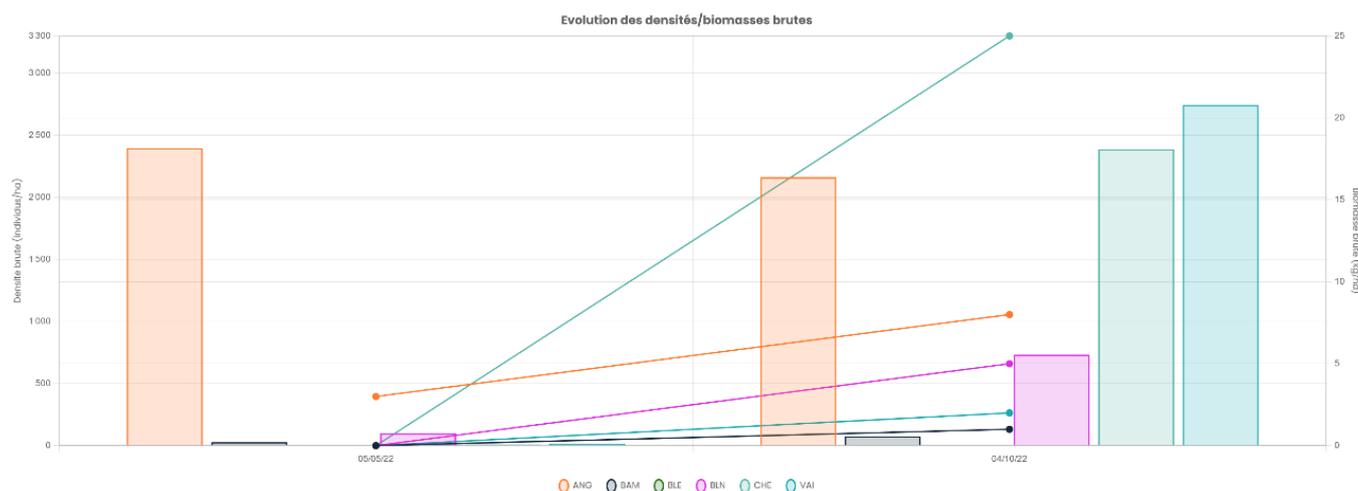
Méthode d'échantillonnage retenue : La pêche électrique d'inventaire complète ; elle repose sur le principe que, pour un même effort de pêche et sans réintroduction entre les différents passages des poissons pêchés, le nombre d'individus capturés diminue entre deux passages successifs et est proportionnel au nombre de poissons présents dans le secteur juste avant le passage considéré. Cet échantillonnage permet d'obtenir des données qualitatives (composition du peuplement) et quantitatives (abondances des espèces). On obtient ainsi une estimation quantitative de la densité des populations en place, dont la valeur probable,  $P$ , est donnée par les formules de De Lury ou Carl et Strub.

La station échantillonnée mesure environ habituellement 10 à 15 fois la largeur du lit et doit être la plus représentative du tronçon où elle se trouve.

Cependant, même en appliquant deux passages successifs, voire trois, la méthode de pêche électrique ne permet pas de capturer l'ensemble des individus. Grâce à des formules mathématiques et si l'efficacité de pêche est suffisante, ce type de pêche permet néanmoins une estimation relativement précise du peuplement réel. Ce peuplement peut être transcrit en densités numéraire (nombre d'individus par surface) ou biomasse (masse par surface).

### RAPPEL DES PREMIERS RESULTATS OBTENUS EN 2022

Suite au point zéro, état des lieux réalisé en mai 2022, une nouvelle opération de pêche électrique a été menée en octobre 2022, avant basculement de la Cagne dans le lit restauré :  
 « Le tronçon pêché est en eau depuis quelques mois seulement : il s'agit du bras de dérivation de la Cagne pour les travaux de la ZAC Villette. Malgré cela, les densités et biomasses sont en augmentation spectaculaire par rapport à la pêche du mois de mai dernier. »



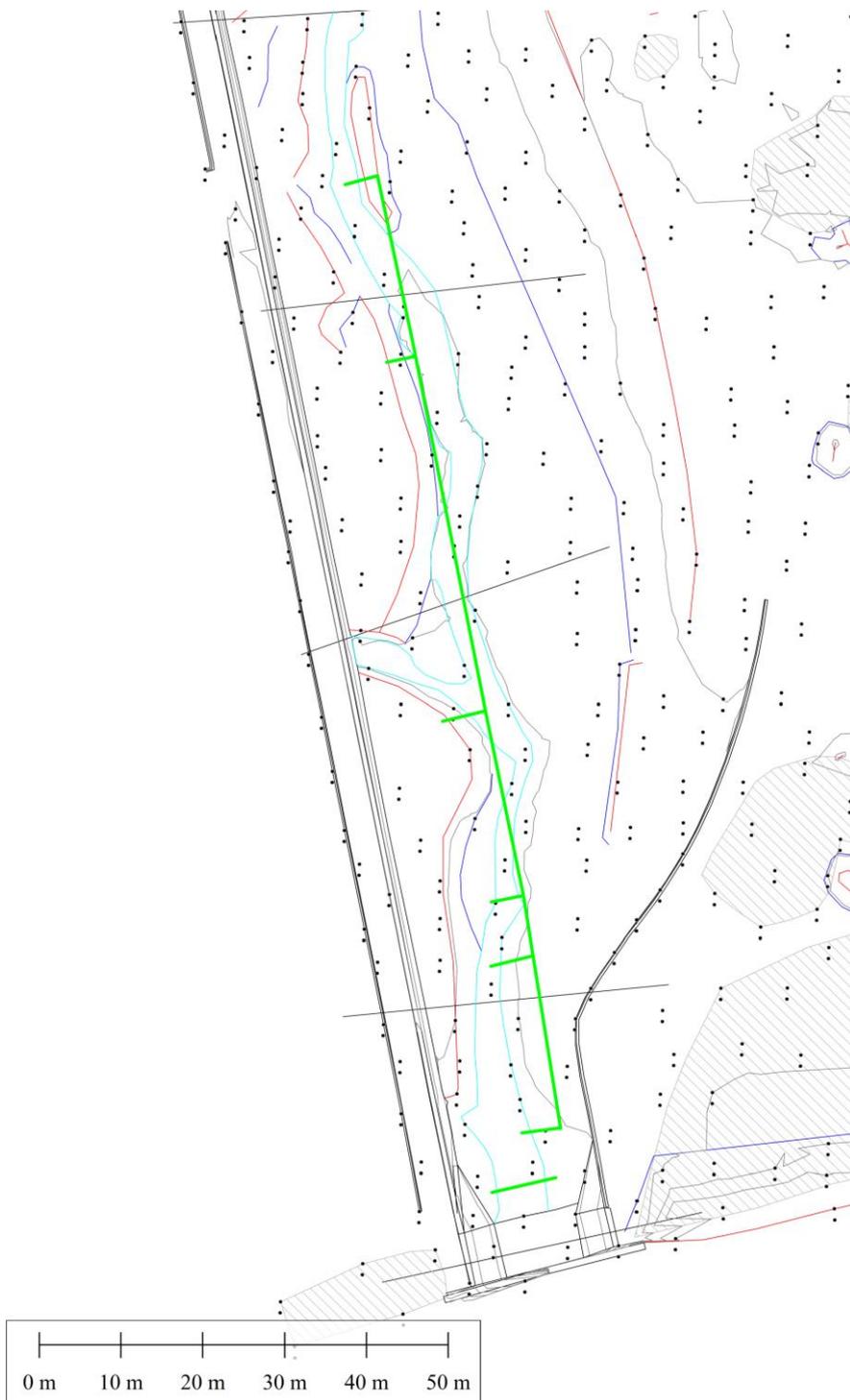
La diversité piscicole sur ce secteur est particulièrement remarquable, avec 6 espèces composant le peuplement, dont plusieurs à forte valeur patrimoniale.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Liste rouge France métropolitaine	Autre statut de réglementation
<i>Espèces mentionnées dans la bibliographie</i>			
Anguille européenne	<i>Anguilla anguilla</i>	En danger critique	Amendement protocole Barcelone : An.III Convention de Bonn : An.II Convention OSPAR : An. V
Barbeau méridional	<i>Barbus meridionalis</i>	Quasi-menacée	Convention de Berne : An.III Directive Habitat : An. II et V Arrêté du 8/12/1988 – Art. 1
Blageon	<i>Telestes souffia</i>	Préoccupation mineure	-
Blennie fluviatile	<i>Salaria fluviatilis</i>	Préoccupation mineure	Convention de Berne : An.III Arrêté du 8/12/1988 – Art. 1
Chevaine	<i>Squalius cephalus</i>	Préoccupation mineure	-
Vairon	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Préoccupation mineure	-

La zone renaturée redevient progressivement un milieu favorable au Barbeau méridional, Blageon, Chevesne, Vairon et Blennie fluviatile. Cette zone d'étude est également un lieu de passage pour la montaison des civelles et la dévalaison des anguilles argentées.

**TOPOGRAPHIE DE LA ZONE DE PECHE**

La figure ci-dessous permet de localiser la superficie pêchée, en vert sur le lever topo du récolement: la longueur totale est de 135 mètres pour une largeur moyenne de 4 mètres.



## RESULTATS DE L'INVENTAIRE 2023

Cinq espèces ont été pêchées en 2023. Le peuplement figure ci-dessous :

Code	Espèce	Effectif	Masse (g)	Densité brute (Indu/ha)	Densité estimée (Indu/ha)	Classe de densité estimée ou brute	Biomasse brute (Kg/ha)	Biomasse estimée (Kg/ha)	Classe de biomasse estimée ou brute	Classe d'abondance estimée ou brute	Méthode
ANG	Anguille d'Europe	88 estimé: 139 P1: 66   P2: 33	84.3	1630	2556	5	2	3	0.1	0.1	Lesly et de Lury
BAM	Barbeau méridional	2 estimé: 2 P1: 2   P2: 1	45	56	56	1	1	1	1	1	Carle et Strub
BLE	Blennie	1 estimé: 1 P1: 1   P2: 0	2	19	19	0.1	0				Lesly et de Lury
BLN	Blageon	3 estimé: 3 P1: 3   P2: 0	18	56	56	0.1	0				Lesly et de Lury
VAI	Vairon	14 estimé: 19 P1: 11   P2: 3	38.9	259	278	1	1	1	1	1	Lesly et de Lury

Classes de densité et biomasse: 0: sporadique / 1 très faible / 2 faible / 3: moyenne / 4: élevée / 5: très élevée

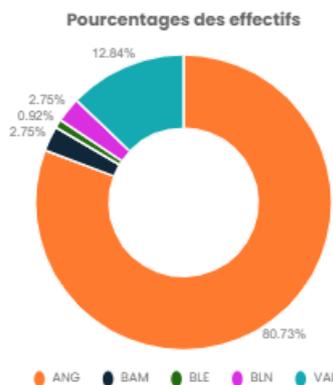


Le peuplement observé correspond au peuplement théorique d'un tronçon situé à ce niveau d'un fleuve côtier, à proximité de l'embouchure : ainsi toutes les espèces attendues ont été retrouvées, à deux exceptions : le chevesne, observé lors des deux pêches de 2022, n'a pas été recontacté en avril 2023 mais la restauration du lit lui sera favorable. Le mulot, espèce amphihaline très représentée dans les fleuves côtiers et capable de migrations sur de grandes distances entre les eaux marines et dulçaquicoles dans le but de se nourrir et de grandir jusqu'à sa maturation sexuelle, n'est pas présent non plus sur la station : présent à la confluence Cagne-Malvan, il est limité dans sa colonisation de la basse Cagne par le radier béton situé à l'aval de la ZAC Vilette.

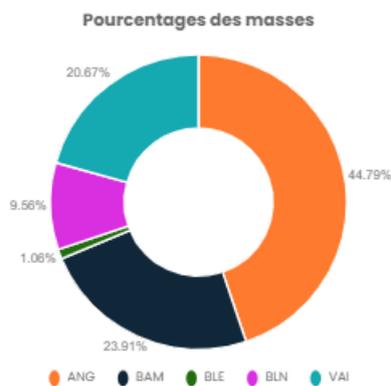
Les classes de densités sont de classe 5 « très forte » pour l'anguille. La classe de biomasse est quant à elle très faible : cela s'explique par la structure de population observée, très déséquilibrée et largement dominée par les civelles.

Pour les autres espèces présentes les classes de densités ou biomasses sont très faibles (classe 0.1) à faibles (classe 1).

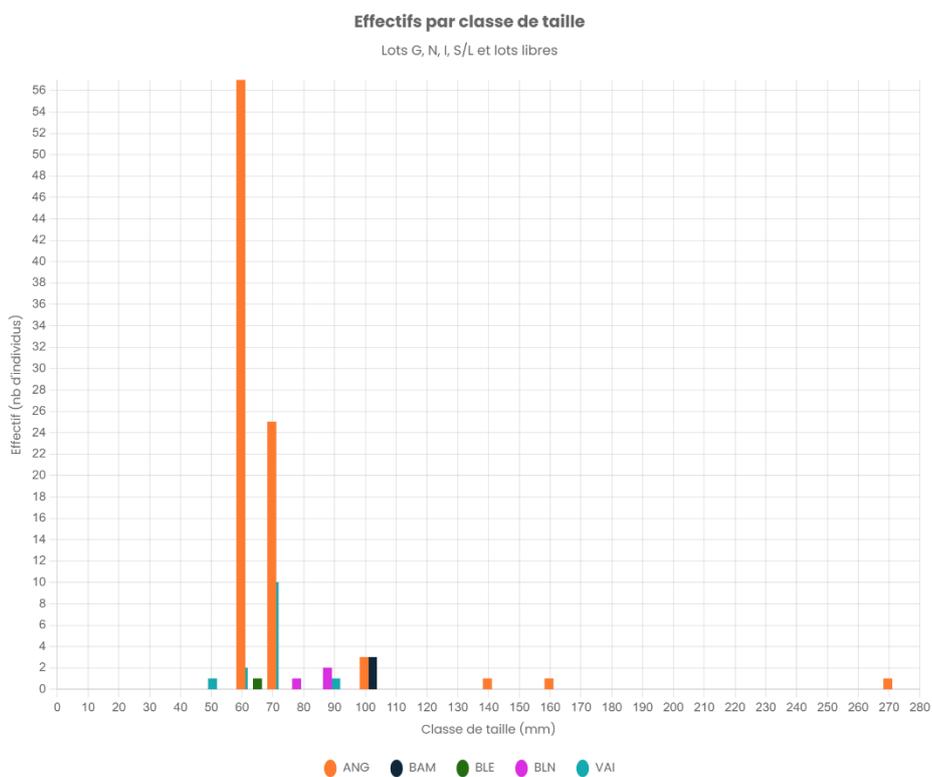
Le peuplement est dominé par l'anguille européenne : elle représente 80 % des effectifs.



Concernant la biomasse, l'anguille domine également.



Le graphique ci-dessous représente la taille des individus pêchés par espèce :



Pour l'Anguille, le peuplement est dominé par le stade civelle (individus entre 60 et 80 mm). Il s'agit de la classe de taille classiquement retrouvée sur le bas des fleuves, à proximité de l'estuaire : ces individus en provenance de la mer commencent la colonisation de la Cagne par une nage active. Cette colonisation des cours d'eau par les civelles est appelée « recrutement ».



Ces jeunes anguilles vont ensuite progressivement se pigmenter sous l'effet de la lumière, pour devenir des « anguilletes ». Ce changement de stade, défini par le degré de pigmentation, s'observe autour de 7 cm.

Le peuplement est également composé du **barbeau méridional**, du **vairon**, de la **blennie fluviatile** et du **blageon**. Les statuts de protection de ces espèces sont rappelés plus haut.

## **Le barbeau méridional :**

Le barbeau méridional est un poisson de la famille des Cyprinidae, autochtone de l'Europe méridionale. Il possède une longue tête avec une bouche basse munie de deux paires de barbillons sur la lèvre supérieure. Son dos est légèrement bombé et présente des marbrures marron. Les flancs sont jaunâtres et le ventre blanchâtre. La nageoire dorsale est convexe. La nageoire anale du barbeau méridional atteint la base de la nageoire caudale. Il s'agit d'une petite espèce, elle dépasse rarement les 25 à 30 cm. Il s'agit d'une espèce dite benthique. Son régime alimentaire est omnivore. Il est surtout constitué d'organismes benthiques: vers, crustacés, mollusques, larves d'insectes. Il peut être complété par des algues, des débris végétaux et pour les adultes par des petits poissons (INPN). La maturité sexuelle pour les deux sexes est atteinte lors de la seconde année. La reproduction a lieu de mai à juillet sur des fonds de graviers (2 à 15mm).

Le barbeau méridional préfère les petites rivières ou même les ruisseaux aux eaux courantes et bien oxygénées à fond de gravier et galet. Ce cyprinidé supporte bien la période estivale pendant laquelle l'eau se réchauffe et le débit chute. Il supporte également des périodes d'assèchement partiels du lit mais aussi des crues violentes saisonnières. Il s'agit d'une espèce eurytherme avec une amplitude thermique tolérée allant de 5°C à 25°C.



## Le Vairon :

Il est l'un des plus petits cyprinidés en taille. Le vairon possède un corps allongé et de forme cylindrique recouvert de minuscules écailles. La tête est forte et le museau arrondi. La couleur de la robe est jaune olivâtre avec des tâches noires de forme variable sur les flancs. Sa taille est généralement comprise entre 80 et 100 mm pour un poids de 3 à 10 g. Le vairon fréquente les cours d'eau aux eaux claires, oxygénées et fraîches où la température demeure inférieure à 25°C. Ses exigences en font une espèce accompagnatrice des salmonidés. La température optimale pour la croissance se situe autour de 22-24°C. Le vairon a un régime omnivore. L'espèce consomme algues, zooplancton, insectes benthiques qu'elle prélève sur le fond, en surface ou en pleine eau. La fécondité est plutôt faible, de l'ordre de 400 à 2 000 œufs par femelle. La ponte est fractionnée sur la période avril-juin à une température de 12 à 14°C (4-6 pontes espacées de 2 semaines). Les œufs sont déposés dans un substrat grossier en eau peu profonde et irrigué par un courant d'eau. Le vairon est mature à l'âge de 2 ou 3 ans. La croissance est plutôt lente et la longévité faible (moins de 4-5 ans). Le vairon est une espèce habituellement grégaire et peut constituer des bancs de quelques dizaines d'individus.



Cet individu pêché en avril 2023 présente les caractéristiques d'un vairon en période de reproduction : en effet, à cette période, les vairons (en particulier les mâles) prennent une parure nuptiale très colorée aux reflets dorés. A l'instar des autres cyprinidés, de petits tubercules nuptiaux (« boutons de noces ») apparaissent sur la tête.

## Le Blageon :

Le blageon est un petit cyprinidé dont la taille oscille autour de 100-160 mm. Les mâles sont légèrement plus petits que les femelles. Le corps est sub-cylindrique, la tête est conique et le museau arrondi. La ligne latérale est jaune orangé et les flancs sont longés d'une bande violette de coloration plus ou moins intense selon la saison et le sexe (plus marqué chez les mâles en période de fraie). Le blageon, espèce généralement grégaire, affectionne les eaux courantes et claires sur fonds graveleux de la zone à ombre. Ce poisson est un carnivore et consomme des larves d'insectes aquatiques, des diatomées, des algues filamenteuses, des insectes aériens à la dérive en surface... Les adultes sont matures dans leur 3ème année. La reproduction intervient d'avril à juin. La fécondité est assez faible, de l'ordre 3000 œufs par femelle. Ces derniers sont déposés à même les graviers sur des fonds situés en zones courantes. La ponte serait déposée en une seule fois. Le blageon est un poisson grégaire et constitue des bancs monospécifiques contenant des individus de taille semblable.

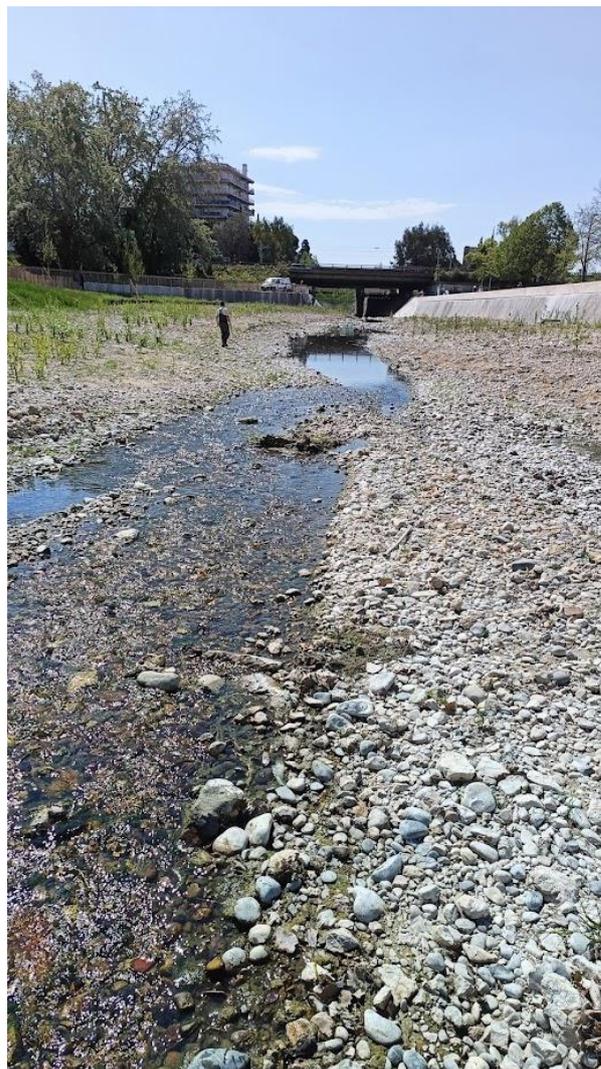


## La blennie fluviatile

La blennie fluviatile mesure entre 10 et 20 cm. Son corps est très allongé et dépourvu d'écaillés. Sa nageoire dorsale est très longue et ses rayons postérieurs sont branchus et étalés. Son dos est de couleur brun verdâtre à rougeâtre alors que le ventre est blanchâtre. Ses flancs sont parsemés de petites taches sombres organisées en bandes dorso-ventrales. Chaque mâchoire possède deux puissantes canines saillantes. Les femelles sont plus petites que les mâles. Ces derniers présentent une protubérance frontale. La reproduction se déroule d'avril à juin. Les adultes placent les œufs dans des nids situés sous des pierres, sous forme d'une couche de 500 à 1000 œufs d'une taille d'1 mm. Les mâles sont polygames (jusqu'à trois femelles pour un mâle) et surveillent les œufs. Les alevins, d'une taille de 3 mm, sont pélagiques et ont besoin d'eaux calmes. L'espérance de vie est de trois ans. Elle se nourrit principalement de crustacés et d'invertébrés aquatiques, mais peut également chasser de petits vertébrés.



Pour ces espèces, les classes de tailles des individus pêchés sont en adéquation avec la capacité d'accueil de la rivière en l'état actuel : lame d'eau limitée, lit fraîchement remodelé, habitats piscicoles homogènes...



Le retour à un fond naturel de graviers/galets est cependant bénéfique pour l'ensemble de l'écosystème aquatique : poissons, invertébrés, zone hyporhéique...

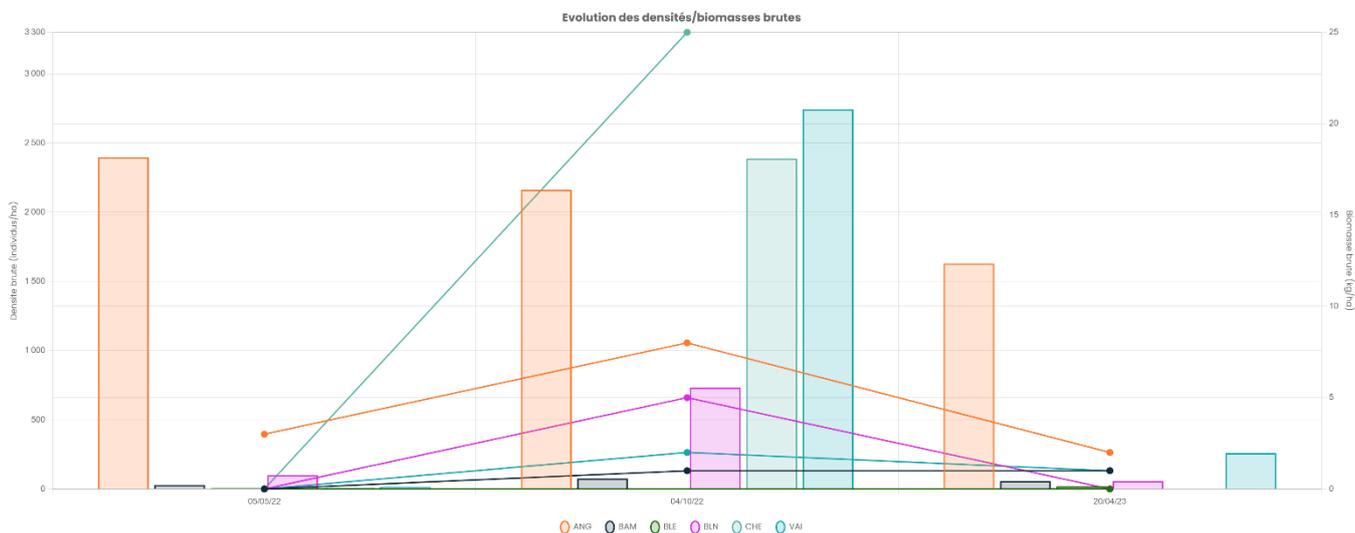
Ainsi, ce substrat est par exemple très favorable à la blennie fluviatile, qui fréquente les rivières et ruisseaux peu profonds, de faible altitude et de courant lent, sur fonds de cailloux de galets et de blocs. Ce substrat de galets, graviers est également très favorable à la reproduction des cyprinidés présents localement, sans commune mesure avec le substrat lisse du béton d'avant travaux.

A l'heure actuelle, la station n'est pas favorable aux individus adultes de barbeaux méridionaux ou de chevesnes du fait de la faible lame d'eau et l'absence de zones profondes.

Au fur et à mesure des crues, le lit va être remodelé et les habitats piscicoles vont se diversifier.

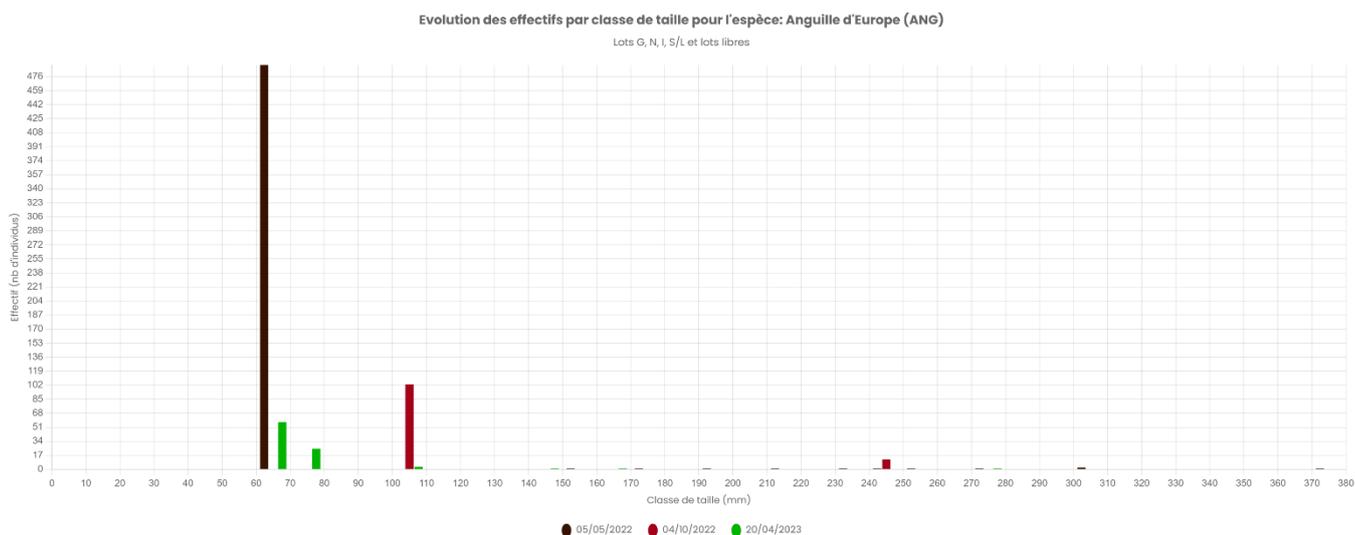
## Evolution du peuplement depuis 2022 :

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des densités et biomasses par espèces depuis la première pêche d'avril 2022 : il faut garder en tête que l'objet de la pêche de mai 2022 était de déplacer l'intégralité du peuplement pour la tenue des travaux : il faudrait donc rajouter en théorie des valeurs de 0 pour les densités et biomasses de toutes les espèces juste après cette opération dans le graphique ci-dessous.



Pour l'Anguille, les densités sont en diminution depuis mai 2022 : les individus de la station ont été déplacés vers un autre tronçon de Cagne. Depuis, l'hydrologie de la Cagne et les travaux qui se sont déroulés tout au long de l'année 2022 ont limité la recolonisation du tronçon par l'espèce.

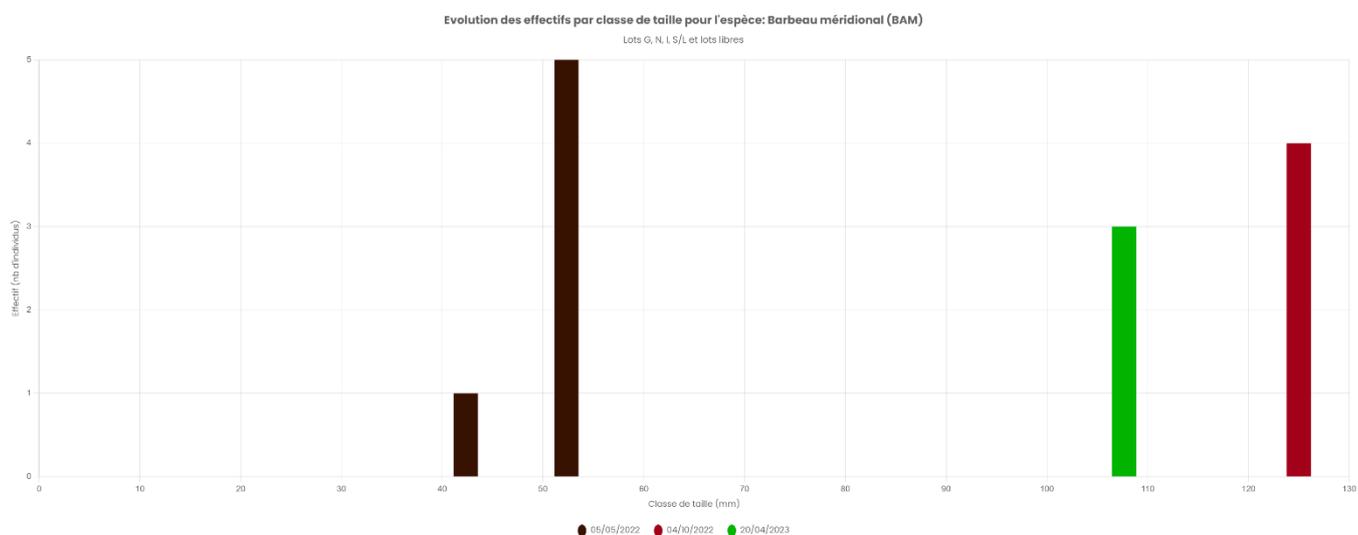
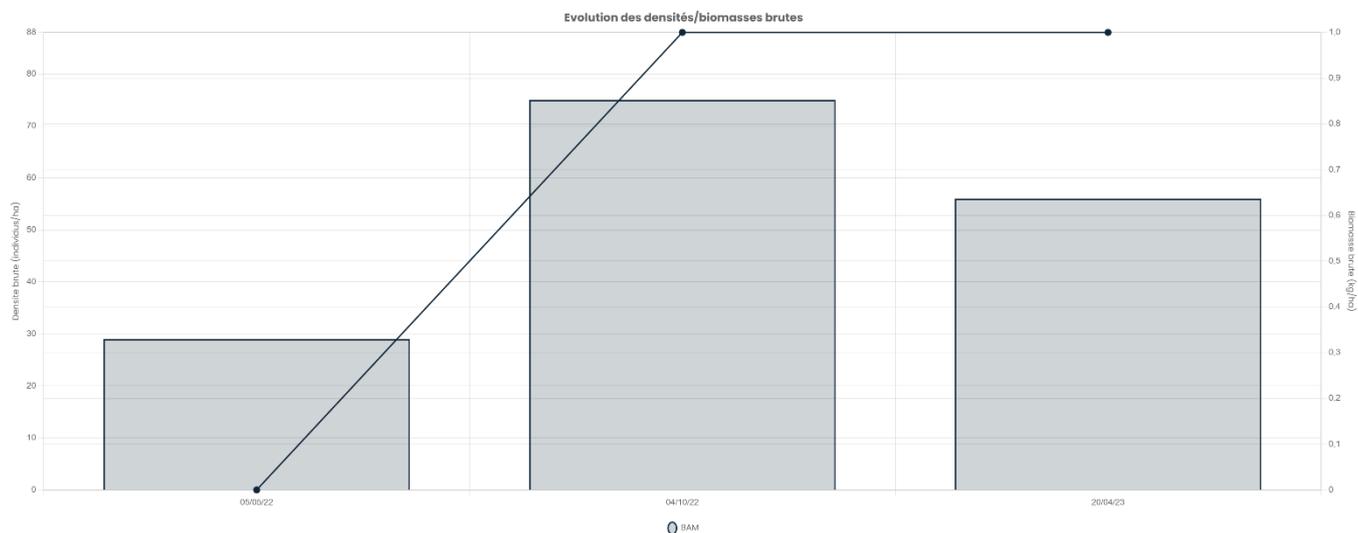
Le graphique ci-dessous retranscrit bien la dynamique de recolonisation du tronçon par l'anguille au fur et à mesure des travaux et du basculement du lit de la Cagne :



Le stade civelle dominait le peuplement en mai 2022 : ces individus localisés très spécifiquement sur les bordures ou dans les quelques dépôts sédimentaires de la zone canalisée ont été sortis du tronçon de Cagne et déplacés. Des individus de taille anguilette ont recolonisé le bras de dérivation de la Cagne entre mai et octobre car l'habitat type profond avec écoulement lentique s'y prêtait. La présence de ces

individus plus gros explique la hausse de la biomasse entre mai et octobre 2022. La mise en eau du lit renaturé qui s'en est suivi avec une très faible lame d'eau n'est favorable, dans la configuration actuelle, qu'aux petits individus, type civelles.

Ce changement de morphologie, d'habitats piscicoles entre le lit de dérivation provisoire pêché en octobre 2022 et le lit renaturé de 2023 expliquent également les variations de densités et biomasses des barbeaux et chevesnes.



Les travaux ont permis de recréer une zone d'expansion des crues. Ainsi, le cours d'eau, non contraint, peut modeler son lit, de façon plus ou moins importante, au gré des crues et des étiages successifs. L'alternance de ces deux phénomènes crée un équilibre dynamique entre les processus d'érosion et dépôts, conditionnant l'évolution morphologique du lit et sa diversité. Un lit d'étiage adapté, qui faisait défaut auparavant, a été favorisé par le surcreusement du lit mineur et la plantation de la ripisylve. Les phénomènes de crues permettront par ailleurs de meilleurs échanges entre l'écoulement de surface et les eaux de nappe, en nettoyant le substrat

Cependant, lors de la pêche, nous avons observé une zone complètement colmatée par de la terre compacte, au droit du collecteur confluent avec la Cagne en rive droite. Ce type de substrat très lisse constitue une zone très peu biogène. Il conviendra de surveiller cette zone, son décolmatage ou son extension éventuelle au fur et à mesure des crues. La disparition des éléments fins sera bénéfique pour le milieu.



## PRECONISATIONS POUR LE TAPIS A ANGUILE SOUS L'A8

Un tapis à civelles a été implanté sur l'ouvrage radier béton sous le passage de l'autoroute.

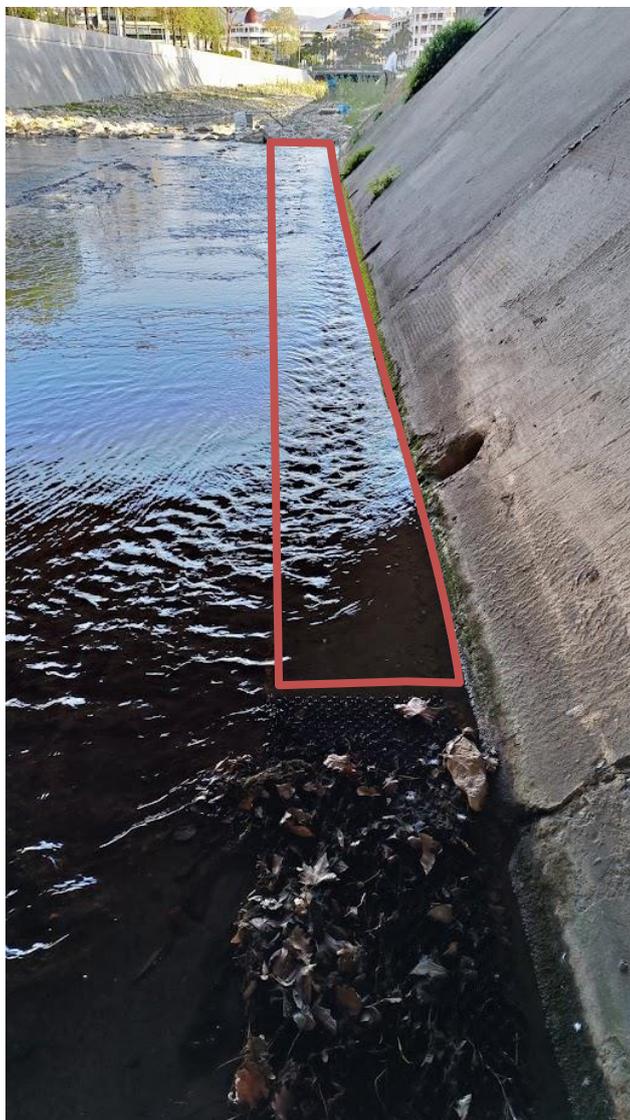
La passe à anguilles est un dispositif de franchissement de l'ouvrage radier béton mais elle ne l'efface que partiellement. La passe à anguilles doit donc être suivie régulièrement pour assurer sa fonctionnalité et permettre la migration des anguilles.

L'état de la passe est extrêmement important car si les conditions de franchissement ne sont pas optimales, cela peut entraîner des retards à la migration induits soit par une mauvaise attractivité de la passe soit par un défaut d'entretien.

Plusieurs améliorations pourraient être apportées afin de maximiser son efficacité :

### 1/ Prolongation vers l'amont

Il convient de prolonger ce tapis jusqu'à l'extrémité amont de ce radier et de bien faire plonger l'extrémité amont de ce tapis dans le substrat de galets, blocs de la zone restaurée.



## 2/Doubler la largeur du tapis

## 3/Veiller à l'alimentation hydraulique permanente du tapis

On voit sur ces photos que les écoulements se font préférentiellement à côté du tapis :



## 4/Entretien de la passe

Le dispositif spécifique à l'anguille est un tapis de revêtement artificiel constitué de faisceaux de soies en plastique espacés régulièrement maintenu humide, permettant un franchissement par reptation. Ces substrats sont utilisés pour la montaison des stades les moins avancés du cycle de l'anguille. Selon l'espacement des faisceaux, les substrats sont plus particulièrement adaptés à la reptation des civelles.

Les passes à anguilles sont confrontées à différents phénomènes entraînant une nécessité d'entretien régulier :

### - Un développement végétal dans le dispositif

La présence d'un tapis de reptation rend les passes à anguilles plus particulièrement sujettes au développement de végétaux. Dans un premier temps, ce développement peut être considéré comme bénéfique, puisque les végétaux constituent un substrat de reptation supplémentaire et diversifient les écoulements, ce qui favorise la reptation de l'anguille. Par contre, lorsque le développement végétal devient trop important, il entraîne un décollement du substrat artificiel et limite ainsi son immersion. Ainsi, lorsqu'un développement végétal important commence à être observé, il est nécessaire de supprimer les végétaux. Pour cela, il faut effectuer un arrachage manuel afin d'éviter de dégrader le substrat

### -Une dégradation de l'état du dispositif

Par ailleurs, les conditions hydrauliques, les débris flottants ou encore le vandalisme, peuvent être à l'origine d'une dégradation de l'état du dispositif. Cette dernière peut toucher les parois ou le substrat de reptation de la passe. Lorsque ce phénomène est observé, il faut procéder à une réparation ou un remplacement des éléments dégradés.

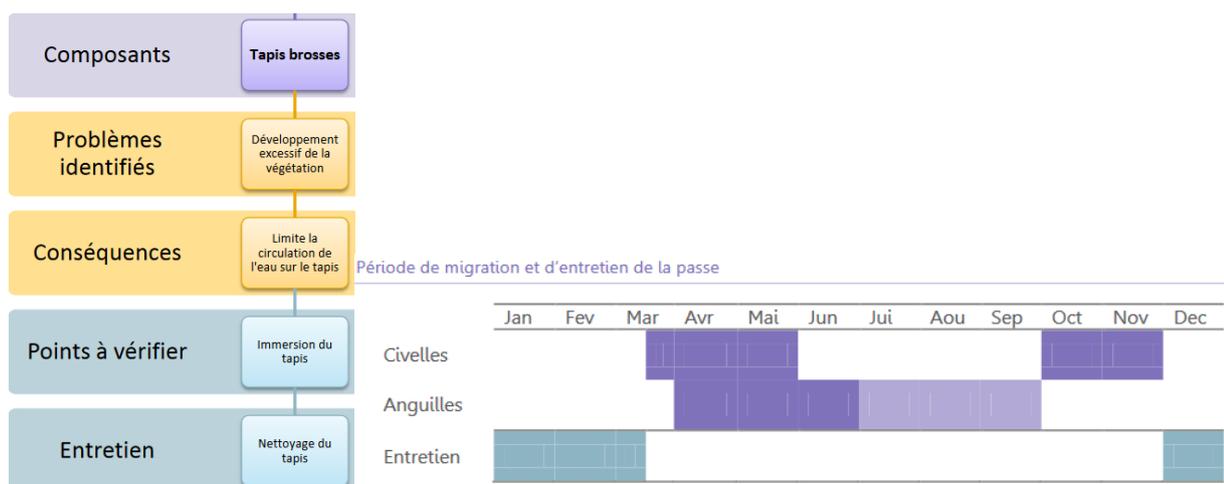
### -Les problèmes d'encombrement par des débris organiques et / ou flottants

Les passes à anguilles peuvent être encombrées par des débris flottants. Ce phénomène peut toucher l'entrée hydraulique ou le corps de la passe. Il engendre alors une diminution du débit transitant dans le dispositif et peut constituer un obstacle au passage des migrateurs.

### -Les problèmes de colmatage minéral

Ces dispositifs de franchissement peuvent également être colmatés par des sédiments. Ce phénomène est directement observable. Si l'eau alimentant le dispositif ne suffit pas à le nettoyer, l'utilisation d'un râteau ou d'un jet d'eau peut permettre d'évacuer les sédiments accumulés.

Les visuels ci-dessous sont extraits d'un protocole de suivi passe à anguille de LOGRAMI et permettent de visualiser les périodes d'entretien favorables dans l'année.



Sur des gros équipements, il est conseillé d'intervenir avant le pic de migration, correspondant généralement à des débits faibles.

**Sur la Cagne, l'entretien pourra se faire en début d'année pour enlever la végétation ou dégager les sédiments accumulés sur la passe. Une visite de l'ouvrage après chaque crue ou coup d'eau ayant pu engendrer du transport sédimentaire ou des depots de flottants est à prévoir.**

A l'échelle de la basse Cagne, la renaturation du tronçon actuellement canalisé entre la ZAC Vilette à l'amont et la confluence Cagne-Malvan à l'aval est également stratégique pour les peuplements piscicoles.