

Etude de restauration de la continuité écologique des Paillons

Phase 1 : Diagnostic des enjeux

31 mai 2016

Rapport 80 386 Version D



Syndicat intercommunal des Paillons

750 avenue de l'Hôtel de Ville Sainte Thècle

06 440 PEILLON

Tél : 04.97.08.37.28

Présenté par



Antea Group

Agence Rhône-Alpes-Méditerranée

Pôle Eau

400 avenue du Passe-temps

13400 Aubagne

Et en co-traitance



iDEALP France Sàrl
Technopôle de l'Environnement, Av. Louis Philibert
F - 13100 Aix-en-Provence
www.idealpfrance.fr
Tél +33 486 31 18 37

Ingénierie pour le Développement en Environnement ALPin

Avec le financement de



Région
PACA

Sommaire

	Pages
CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	5
A - CONNAISSANCE GENERALE DU BASSIN VERSANT	6
1. PRESENTATION GENERALE DU BASSIN VERSANT	7
2. PARTIE COUVERTE DES PAILLONS	10
3. EMBOUCHURE DES PAILLONS	14
4. LES OBSTACLES A LA CONTINUITE ECOLOGIQUE	15
4.1. LOCALISATION ET DENSITE DES OBSTACLES	15
4.2. LEURS USAGES	15
4.3. CONCLUSION SUR L'OBJECTIF DE RESTAURATION DE LA CONTINUITE	17
5. REGIME HYDROLOGIQUE LIE AUX PERIODES D'ETIAGE	18
5.1. DESCRIPTION	18
5.2. CONCLUSION SUR L'OBJECTIF DE RESTAURATION DE LA CONTINUITE	20
6. CRUES DES PAILLONS ET INONDABILITE	21
6.1. DESCRIPTION	21
6.2. CONCLUSION SUR L'OBJECTIF DE RESTAURATION DE LA CONTINUITE	26
7. PATHOLOGIES OBSERVEES DANS LES PAILLONS	27
7.1. DESCRIPTION	27
7.2. CONCLUSION SUR L'OBJECTIF DE RESTAURATION DE LA CONTINUITE	30
8. PRELEVEMENTS.....	31
8.1. DESCRIPTION	31
8.2. CONCLUSION SUR L'OBJECTIF DE RESTAURATION DE LA CONTINUITE	32
B - ENJEUX BIOLOGIQUES ET MORPHOLOGIQUES	33
9. ENJEUX BIOLOGIQUES SUR LES PAILLONS	34
9.1. DESCRIPTION DES DEUX ESPECES CIBLES	34
9.1.1. <i>L'Anguille européenne (Anguilla anguilla)</i>	34
9.1.2. <i>Le Barbeau méridional</i>	36
9.2. ETAT DU PEUPELEMENT SUR LE BASSIN VERSANT.....	38
9.2.1. <i>Étude piscicole des Paillons 2012</i>	38
9.2.2. <i>Etude des conditions de migration anadrome de l'Anguille sur les fleuves côtiers méditerranéens, MRM 2009</i>	42
9.2.3. <i>Détermination des préférences d'habitats du Barbeau Méridional Echantillonnage piscicole sur les Paillons ; IRSTEA 2015</i>	44
9.2.4. <i>Pêches ONEMA</i>	45
9.3. CONCLUSION SUR L'OBJECTIF DE RESTAURATION DE LA CONTINUITE	46

*Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D*

10.	MORPHOLOGIE	48
10.1.	ANALYSE CRITIQUE DE L'ÉTUDE SOGREAH DE 2007	48
10.2.	ANALYSE DES ENJEUX SECTEUR PAR SECTEUR	50
10.2.1.	<i>Paillons de l'Escarène.....</i>	<i>51</i>
10.2.2.	<i>Paillons de Contes.....</i>	<i>54</i>
10.2.3.	<i>Paillon de Nice</i>	<i>57</i>
10.3.	CONCLUSION SUR L'OBJECTIF DE RESTAURATION DE LA CONTINUITE	61
C –	HIERARCHISATION	63
11.	PRESENTATION	64
12.	FICHES TRONÇONS	68
13.	RESULTATS.....	69

*Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D*

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude et des communes concernées	6
Figure 2 : Bassin versant et sous bassin versant de la zone d'étude	7
Figure 3 : Plan des arches parallèles à proximité de la rue Dellille (Source : NCA).....	10
Figure 4 : Typologie du fond du lit – Arche de rive droite	11
Figure 5 : Plan des réseaux à proximité de la partie couverte des Paillons (Source : NCA).....	11
Figure 6 : Photographies de la partie couverte des Paillons.....	13
Figure 7 : Vue aérienne de la sortie de la partie couverte des Paillons.....	14
Figure 8 : Photos de l'embouchure.....	14
Figure 9 : Localisation des obstacles à l'écoulement (ronds rouges).....	16
Figure 10 : Zones d'assecs sur le bassin versant	19
Figure 11 : Débit des Paillons mesuré mensuellement entre janvier 2005 et décembre 2013 (Source : SIP).....	20
Figure 12 : Localisation points de définition des débits de crues	22
Figure 13 : Carte des zones inondables et des ERP vulnérables au risque inondation sur le bassin versant des Paillons - Source : Diagnostic PAPI des Paillons	25
Figure 14 : Localisation des STEP du bassin versant des Paillons (Source SIP)	27
Figure 15 : Bilan de l'état écologique du bassin versant (source : Etude CG06).....	29
Figure 16 : Prélèvements en eau potable recensés (Source : Département 06 et Agence de l'Eau)	31
Figure 17 : Reptation de Civelles sur une paroi rugueuse	35
Figure 18 : Cycle biologique de l'anguille européenne - Source : LOGRAMI	36
Figure 19 : Barbeau méridional.....	37
Figure 20 : Localisation des stations de pêche	39
Figure 21 : Localisation / franchissabilité des obstacles du Paillon d'Escarène et répartition des anguilles sur son Bassin versant	42
Figure 22 : Répartition des anguilles sur le bassin versant des Paillons – Pêches 2005	43
Figure 23 : Localisation des stations de pêche	44
Figure 24 : Moyennes des densités par espèces par station, pour les Paillons de Contes, de l'Escarène et de l'ensemble	45
Figure 25 : Synthèse des pêches effectuées sur le bassin versant des Paillons.....	47
Figure 26 : Comparaison de profil en long au seuil de Sainte Thècle - Sogreah	52
Figure 27 : Seuil de Sainte Thècle affouillé -Idealp	52
Figure 28 : Image d'archive des aménagements d'empiètement du lit dans la vallée de Contes (aménagements rive gauche) – Archives de Contes.....	55
Figure 29 : Culée de pont affouillée à la Pointe de Contes - Idealp	56
Figure 30 : Photo aérienne de la passerelle de Drap et du remblai aval - Géoportail	58
Figure 31 : Lit en amont de la couverture et pénétrante couverte en rive gauche - Idealp.....	60
Figure 32 : Localisation des tronçons homogènes	67

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques des 5 sous bassins versants de la zone d'étude	8
Tableau 2 : Débits caractéristiques - Source : Contrat de rivière des Paillons – Janvier 2001.....	21
Tableau 3 : Crues mémorables recensée entre les années 1900 et 2015	23
Tableau 4 : Récapitulatif de l'état physico-chimique et biologique des stations du bassin versant (Source : Etude CG06).....	28
Tableau 5 : Calcul de capacité de charriage annuelle des Paillons – Sogreah (p12).....	53

Contexte et objectifs de l'étude

Dans le cadre de la Directive Cadre européenne sur l'Eau, le Syndicat Intercommunal des Paillons a engagé en 2010 le Contrat de rivière des Paillons. Celui-ci vise à améliorer la qualité de l'eau, à restaurer et mettre en valeur les potentialités naturelles, à assurer la protection contre les crues et à contribuer à la gestion de la ressource en eau.

Les communes concernées sont les suivantes : Nice, La Trinité, St André de la Roche, Falicon, Cantaron, Drap, Contes, Tourrette Levens, Châteauneuf Villevieille, Peillon, Peille, L'Escarène, Berre les Alpes, Bendejun, Levens, Coaraze, Touët de l'Escarène, Lucéram, Duranus, Blausasc.

La présente étude a pour objectif l'analyse du rétablissement des continuités sédimentaire et piscicole des principaux bras des Paillons (Paillon de L'Escarène, Paillon de Contes et Paillon de Nice).

Le présent rapport concerne la phase 1 de cette étude, à savoir le diagnostic des enjeux du bassin versant en vue de prioriser des secteurs homogènes de travail.

Il s'agira dans un premier temps de dresser un diagnostic du bassin versant, puis d'analyser et d'évaluer les enjeux de la migration piscicole sur ce secteur, et de faire un état des lieux du fonctionnement hydrosédimentaires des trois rivières.

Ceci permettra alors de proposer une première priorisation, qui se fera par secteurs homogènes.

L'ensemble des éléments décrits dans le cadre de ce diagnostic ont été intégrés dans un SIG.

A - Connaissance générale du bassin versant

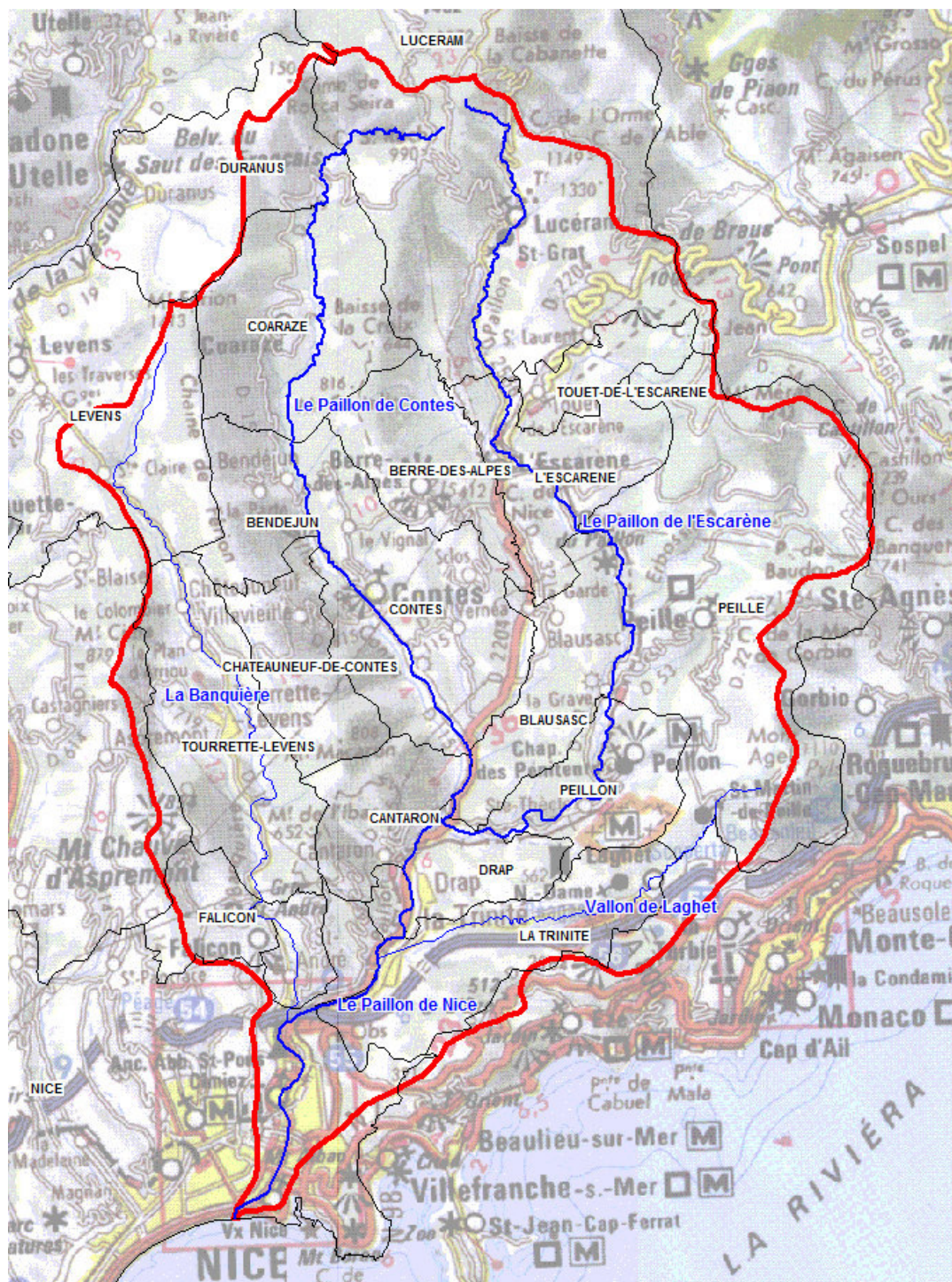


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude et des communes concernées

1. Présentation générale du bassin versant

Le bassin versant des Paillons, situé dans le département des Alpes Maritimes, a une superficie d'environ 250 km². Le réseau hydrographique principal de ce bassin versant est constitué de 4 affluents à régime torrentiel :

- le Paillon de Contes,
- le Paillon de l'Escarène,
- la Banquière,
- le Laghet.

Ils se rejoignent et forment le Paillon de Nice, fleuve côtier méditerranéen.

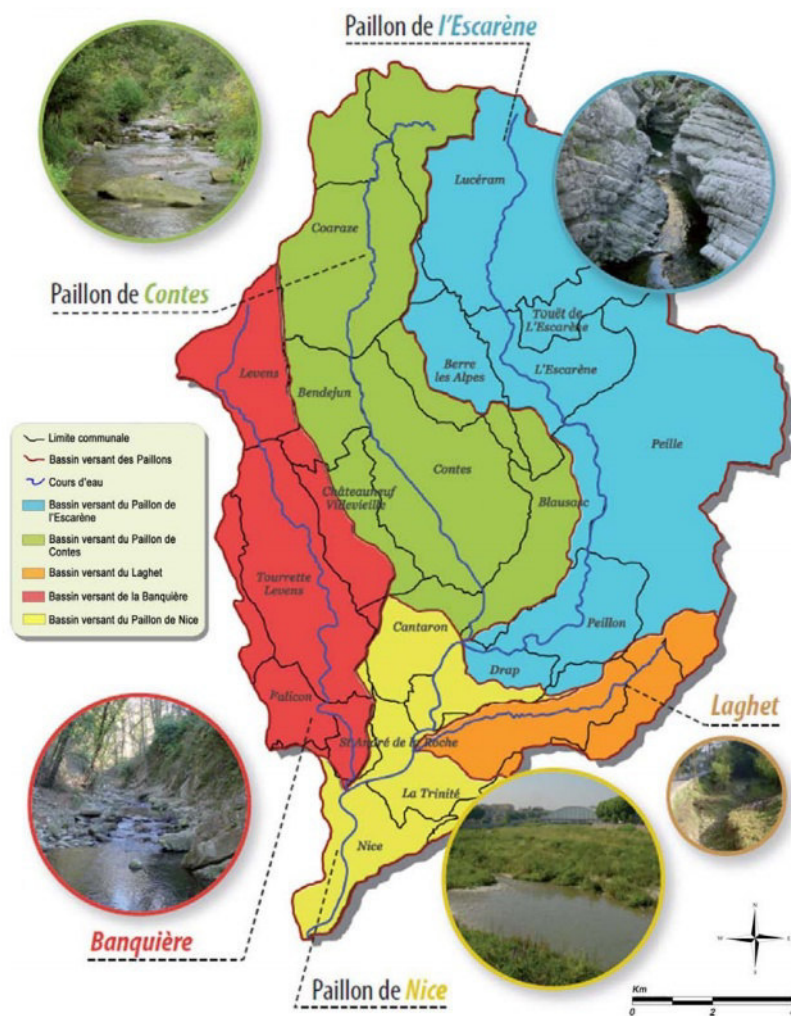


Figure 2 : Bassin versant et sous bassin versant de la zone d'étude

– Source : Diagnostic PAPI Paillon

*Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D*

Le tableau ci- après donnent les principales caractéristiques de ces 5 sous bassins versants.

	Le Paillon de Contes	Le Paillon de L'Escarène	Le Paillon du Laghet	La Banquière	Le Paillon de Nice
Superficie (km ²)	72	93	22	41	18
Superficie totale (%)	30	40	9	17	4
Longueur (km)	16	19,5	9,3	15	9,5
Point haut	Cime de Rocaillon 1450 m	Cime de Rocaillon 1450 m	Mont Agel 1120 m	Mont Féron 1410 m	-
Exutoire (mNGF)	Pont de Peille 100 m NGF	Pont de Peille 100 m NGF	Pont de La Trinité 70 m NGF	Ponts Jumeaux 40 m NGF	Palais des Expositions 16 m NGF
Pente moyenne de bassin versant (%)	8,7	6,9	11,6	8,7	5,3
Caractéristiques	2 affluents : - la Garde - la Vernéa	5 affluents importants	Cours d'eau couvert sur les 900 derniers mètres	-Gorges étroites en amont - Cours d'eau localement artificialisé par des digues	Complètement artificialisé (digues, radiers, couverture en béton)

Tableau 1 : Caractéristiques des 5 sous bassins versants de la zone d'étude

Le bassin versant totalise une population de 170 300 habitants (pour 250 km²). Sa répartition est très hétérogène. La ville de Nice est la zone de plus forte densité du bassin versant, avec 120 000 habitants environ situés sur celui-ci, soit 69% de la population totale du bassin versant. La densité de population est également élevée pour les communes périphériques et va en diminuant avec la distance à la ville de Nice. 13 des 20 communes présentes sur le bassin versant sont des communes rurales.

La présente étude vise à la restauration de la continuité écologique de ces cours d'eau, et principalement directement aux Paillons (périmètre de l'étude) dans la mesure où leurs affluents présentent des linéaires en eau très restreints, d'où une faible potentialité latérale vis-à-vis de la continuité écologique.

Plusieurs sources d'altération pour la vie aquatique sont présentes. La violence et la brutalité des crues du bassin versant ont poussées les communes à fortement aménager les cours d'eau pour limiter leurs intensités et leurs effets. Sur la partie aval du Paillon, le lit est chenalisé sur 11 km, les trois derniers étant couverts.

La qualité globale des Paillons est bonne. Cependant, les rejets des stations de traitement des eaux présentes sur le bassin versant peuvent dégrader ponctuellement la

*Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D*

qualité des eaux (passant de « bonne » à « moyenne » ou « mauvaise »). Dans ces zones, ces rejets sont d'autant plus nocifs qu'ils s'effectuent avec peu de dilution (le débit de rejet étant important par rapport au débit du cours d'eau).

2. Partie couverte des Paillons

Sur ses 2,5 derniers km, le Paillon de Nice est couvert. Les écoulements des Paillons transitent alors par des arches (entre 5 et 7 arches suivant les secteurs), parallèles et quasi identiques. Ces arches ont une hauteur de 4 à 6 m pour une largeur de 10 à 12 m.

Cette partie couverte des Paillons a fait l'objet d'une visite pédestre le 11 juin 2015 durant laquelle trois des arches ont été visitées.

Quelques photos de cette visite sont présentées en Figure 6.

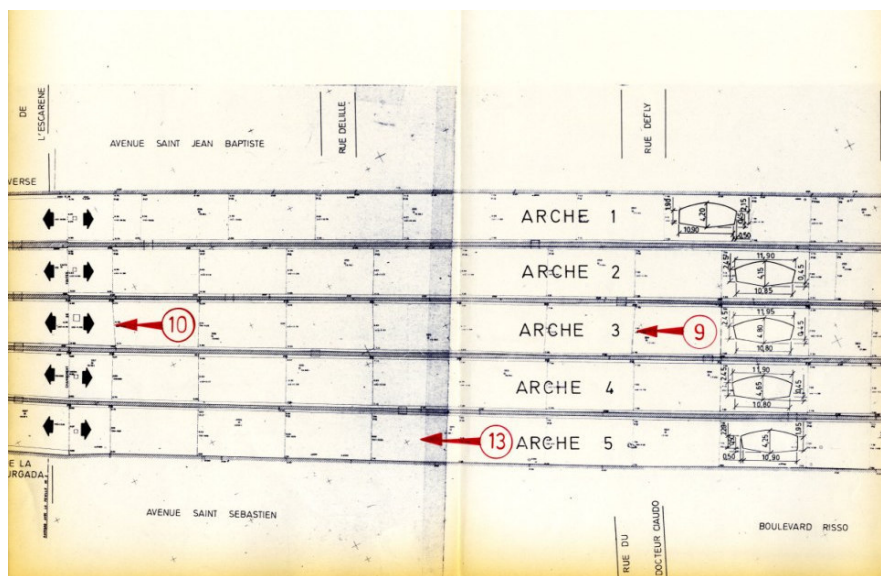


Figure 3 : Plan des arches parallèles à proximité de la rue Dellille (Source : NCA)

Les différents éléments constatés sont les suivants :

- Aucun ouvrage de franchissement (seuil, barrage) ne fait obstacle à la continuité écologique,
- Le fond du lit est peu rugueux et alterne entre des zones très lisses (béton), des zones pavées et des zones carrelées (voir Figure 4),
- De nombreuses anguilles de tailles très variées ont été localisées lors de cette inspection,
- Les arches sont localement partiellement obstruées par une épaisseur de sédiments (graviers et galets) pouvant atteindre un mètre. Ces zones ne sont pas homogènes entre les arches. Les seuils horizontaux servant de pièges à gravier en amont de cette partie couverte ne suffisent pas à stopper le transit sédimentaire sous les arches,
- De nombreux rejets eaux pluviales et/ou eaux usées ont été identifiés dans l'arche en rive droite,
- Des connexions hydrauliques existent entre les différentes arches, certaines ont été partiellement murées.

Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D

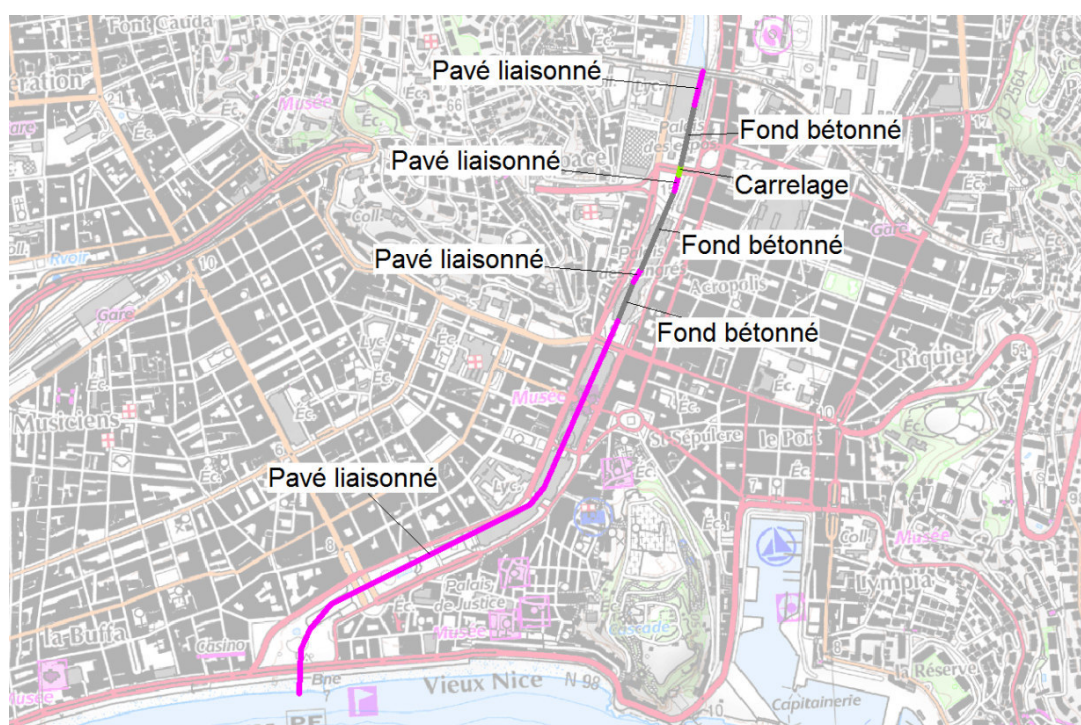


Figure 4 : Typologie du fond du lit – Arche de rive droite

(Légende : Violet : Pavé liaisonné – Gris : Fond bétonné – Vert : Carrelage)

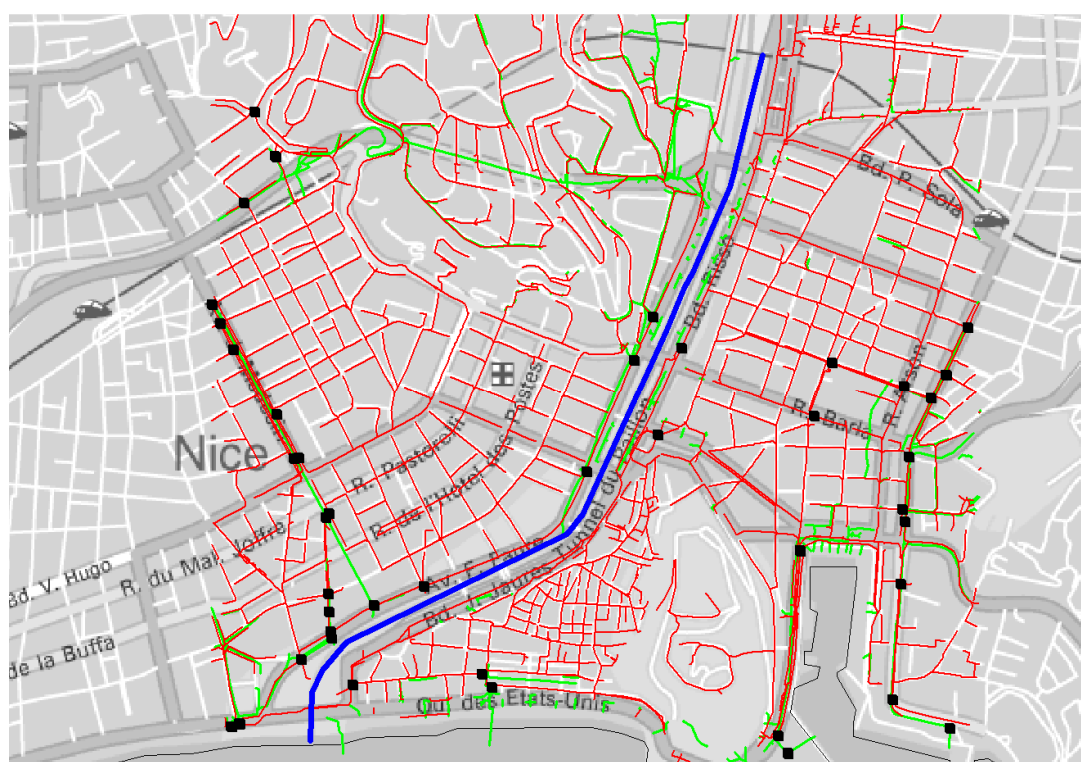


Figure 5 : Plan des réseaux à proximité de la partie couverte des Paillons (Source : NCA)

Légende : réseau unitaire (rouge) et réseau eaux pluviales (vert) et déversoirs d'orage (blocs noirs)

Conclusion sur l'objectif de restauration de la continuité

La partie couverte des Paillons ne représente pas en tant que tel un obstacle à la continuité écologique.

L'absence de luminosité sur un linéaire aussi long peut être un obstacle à la continuité piscicole pour certaines espèces.

Les pêches effectuées en amont de ce tronçon ainsi que les nombreux spécimens identifiés lors de la visite montrent que l'anguille est peu impactée.

La discontinuité hydrologique et la faible rugosité du fond du lit peuvent en revanche perturber la continuité piscicole et conduire à un retard dans la montaison.

*Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D*



Figure 6 : Photographies de la partie couverte des Paillons

3. Embouchure des Paillons

Le secteur de l'embouchure des Paillons est situé sur la commune de Nice, en sortie de la partie couverte.

La présence des plages de Nice de part et d'autre de l'embouchure conduit à un remaniement hebdomadaire du site dans le cadre de l'entretien des plages. Cet entretien inclut par exemple le passage fréquent d'engins lourds, ce qui peut impliquer une forte mortalité notamment sur les individus en stabulation avant leur entrée dans la partie couverte.



Figure 7 : Vue aérienne de la sortie de la partie couverte des Paillons



Figure 8 : Photos de l'embouchure

Des discussions sont actuellement en cours sur les adaptations possibles de l'entretien afin de faciliter la continuité piscicole sur ce secteur (réunion à venir le 8 septembre 2015). Ces échanges sont menés en intégrant notamment le SIP, NCA, la région PACA, la DDTM06, la Fédération de Pêche 06 et l'Agence de l'Eau. Il a été décidé début septembre 2015 qu'un DLE serait déposé par NCA afin de fixer précisément les règles d'entretien des plages sur ce secteur. Ces règles et leur incidence sur le milieu naturel feront l'objet d'un suivi.

4. Les obstacles à la continuité écologique

4.1. Localisation et densité des obstacles

Le bassin versant des Paillons a fait l'objet d'une très forte urbanisation. Les aménagements ont progressivement occupés le lit majeur, avant même de s'implanter dans ou sur le lit mineur sur certains secteurs, ce qui a localement considérablement réduit la largeur du lit des Paillons.

La partie aval du Paillon de Nice a également fait l'objet d'extractions de matériaux, impliquant la modification du fonctionnement morphologique du cours d'eau.

Ces différents phénomènes ainsi que des usages (ponts, prise d'eau, ...) ont conduit progressivement à la mise en place de nombreux seuils dans le lit des Paillons.

35 obstacles à l'écoulement ont été recensés sur les Paillons dans la version 2014 du ROE.

Les caractéristiques géométriques, l'état, la rugosité des berges sont très hétérogènes suivant les seuils. Leur franchissabilité a fait partiellement l'objet de diagnostics (MRM 2009 notamment).

4.2. Leurs usages

L'analyse des documents existants sur les seuils présents sur les Paillons permet de se donner une idée des usages associés à ces ouvrages (il peut y avoir plusieurs usages pour un même ouvrage).

- Stabilisation du profil en long du lit, lutte contre l'érosion : pièges à gravier – environ,
- Prise d'eau pour irrigation,
- Protection d'ouvrages routiers,
- Protection canalisation.

Ces usages seront intégrés en phase 2 dans la réflexion sur la priorisation des ouvrages à aménager.

Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D

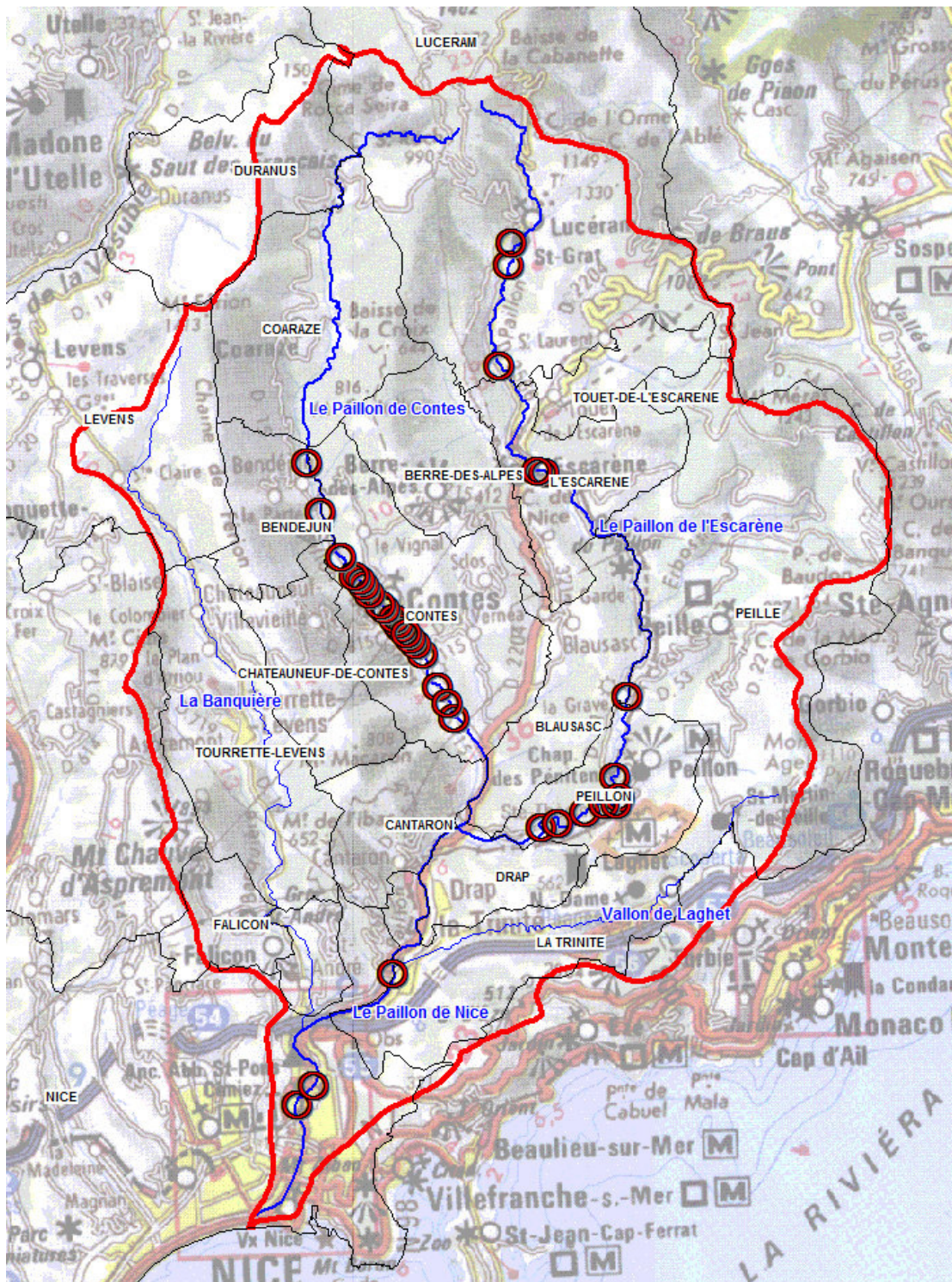


Figure 9 : Localisation des obstacles à l'écoulement (ronds rouges)

(Source : ROE)

4.3. Conclusion sur l'objectif de restauration de la continuité

Dans le cadre de cette phase 1, l'idée n'est pas de prioriser des ouvrages au cas par cas mais de définir des tronçons sur lesquels il paraît intéressant de prévoir des aménagements

Une grosse densité d'ouvrages demande des aménagements plus lourds et conduit à une mise en œuvre plus complexe de la continuité.

Dans la phase 2, nous intégrerons d'autres paramètres dans la réflexion sur la hiérarchisation et notamment la franchissabilité des ouvrages.

La densité des obstacles peut être qualifiée de :

- très importante sur le secteur de Contes (17 obstacles sur 4,5 km, soit 3,8 obstacles par km),
- importante sur le secteur de Peillon (8 obstacles sur 5,3 km, soit 1,5 obstacles par km),
- beaucoup plus diffuse sur le reste du secteur, avec des écarts entre obstacles de 500 m à plusieurs km.

5. Régime hydrologique lié aux périodes d'étiage

5.1. Description

Le régime du bassin versant est torrentiel. Il est marqué par des étiages sévères en été, avec la présence de zones d'assecs et par des crues extrêmement violentes en automne et au printemps.

Les conditions hydrogéologiques du bassin versant (alternance de formations karstiques et imperméables, nappe poreuse, ...) favorisent les écoulements souterrains, entraînant la formation de zones d'assecs d'autant plus marquées en période estivale. La présence de ces zones constitue un frein à la continuité écologique des cours d'eau.

Le Syndicat Intercommunal des Paillons a réalisé un suivi des débits des Paillons entre 2005 et 2013 au droit de 11 stations de mesure (6 sur le Paillon de l'Escarène, 2 stations sur le Paillon de Contes, 3 stations sur le Paillon de Nice).

La partie aval du Paillon de Nice est maintenue en eau artificiellement, par les rejets anthropiques.

La cartographie en page suivante répertorie les zones d'assecs réguliers ou rares sur le bassin versant (source SIP).

Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D

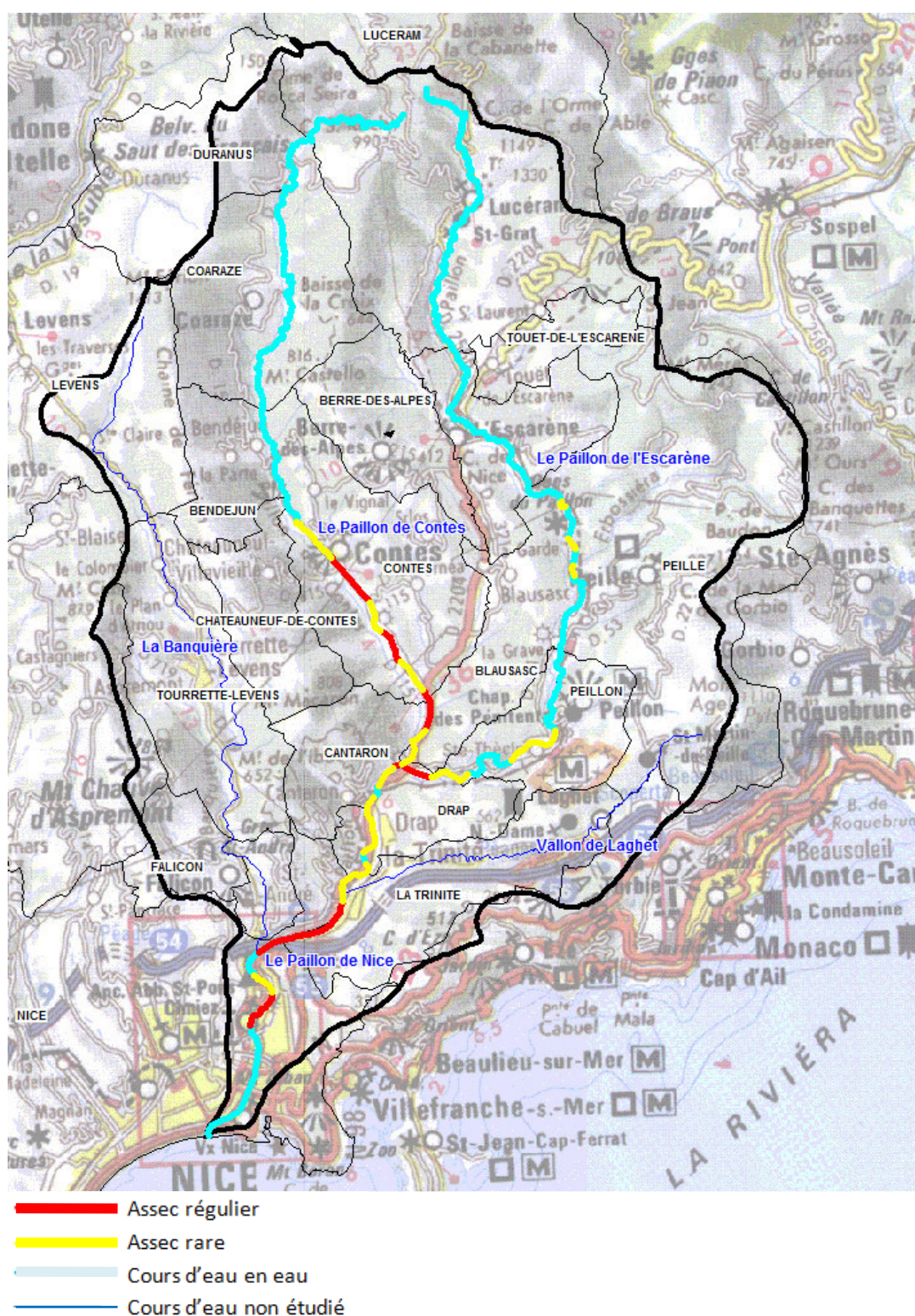


Figure 10 : Zones d'assecs sur le bassin versant

Ces assecs sont très fluctuants (en termes de durée et de localisation) suivant les années. L'année 2014 a notamment été plutôt humide avec des assecs plus rares.

*Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D*

5.2. Conclusion sur l'objectif de restauration de la continuité

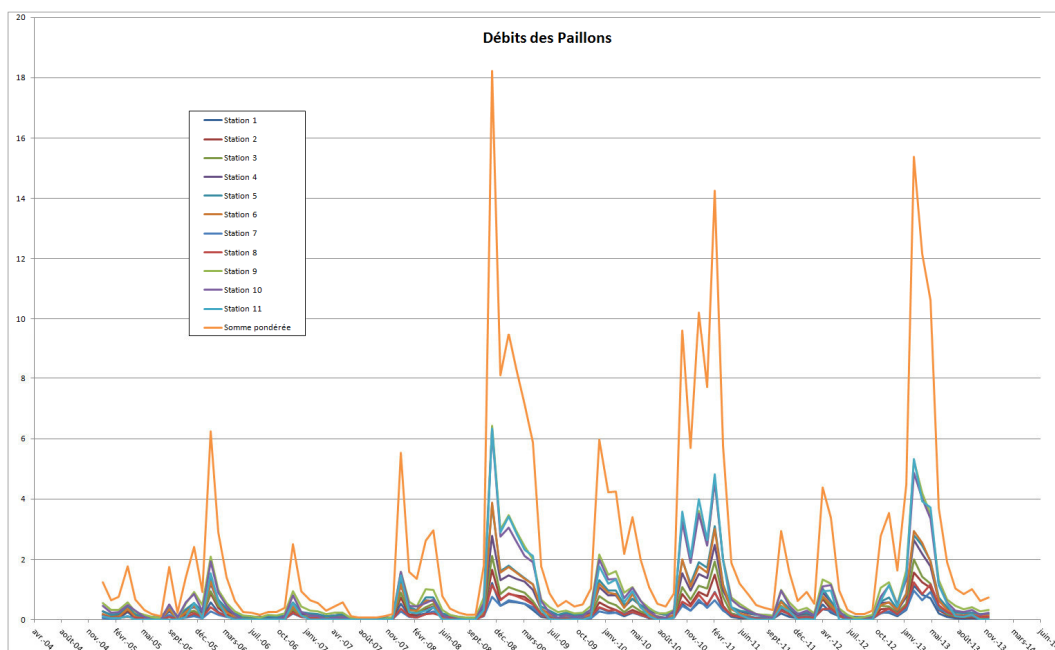


Figure 11 : Débit des Paillons mesuré mensuellement entre janvier 2005 et décembre 2013 (Source : SIP)

Les secteurs concernés par les assecs réguliers ne sont pas propices à la continuité piscicole. Ce sont des secteurs à considérer au mieux comme zones de transition vers des tronçons amont plus propices.

A partir d'un certain linéaire, les assecs réguliers et rares deviennent plus directement des obstacles à la continuité.

Les secteurs principaux concernés sont :

- Le Paillon de Nice :
 - tronçon de 6 km entre la confluence des Paillons de l'Escarène et de Contes et la confluence à la Banquière,
 - tronçon de 2 km en aval de la confluence avec la Banquière,
- le Paillon de Contes sur 7 km entre l'amont du village (maison de retraite) et la confluence avec le Paillon de l'Escarène.

Les données mesurées sur 9 années montrent également que les hivers 2005, 2007 et 2012 ont été relativement secs, alors que les hivers 2009, 2011 et 2013 ont été humides.

6. Crues des Paillons et inondabilité

6.1. Description

« Les épisodes pluvieux à l'origine des crues du Paillon sont soit des épisodes orageux très violents, soit des épisodes longs, de deux ou trois jours, qui finissent par une pluie plus intense. » ¹

La proximité du bassin versant avec des secteurs classiques de pluies extrêmes (golfe de Gêne et contreforts alpins) favorise les précipitations venues du sud. De plus, le relief et les fortes pentes présentes sur le bassin versant entraînent des débits de pointes élevées et des temps de propagation courts.

En l'absence d'une crue historique de débit supérieur au débit centennal, les risques d'inondations sont définis sur le bassin des Paillons à partir de la crue théorique centennale. Le tableau suivant présente les débits caractéristiques de fréquence décennale et centennale au niveau de points stratégiques du bassin versant (confluences notamment) (cf. Figure 12).

	Période de retour	10 ans	100 ans
	Débit maximum (m ³ /s)	Q _{max} , 10	Q _{max} , 100
Sites	La Condamine	95	300
	Le Pont de Peille	120	380
	Confluence	180	450
	La Trinité	200	630
	Exutoire du Laghet	25	80
	Exutoire de la Banquière	60	230
	Palais des expositions	260	750

Tableau 2 : Débits caractéristiques - Source : Contrat de rivière des Paillons – Janvier 2001

¹ Extrait du Diagnostic du PAPI des Paillons de 2012

Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D

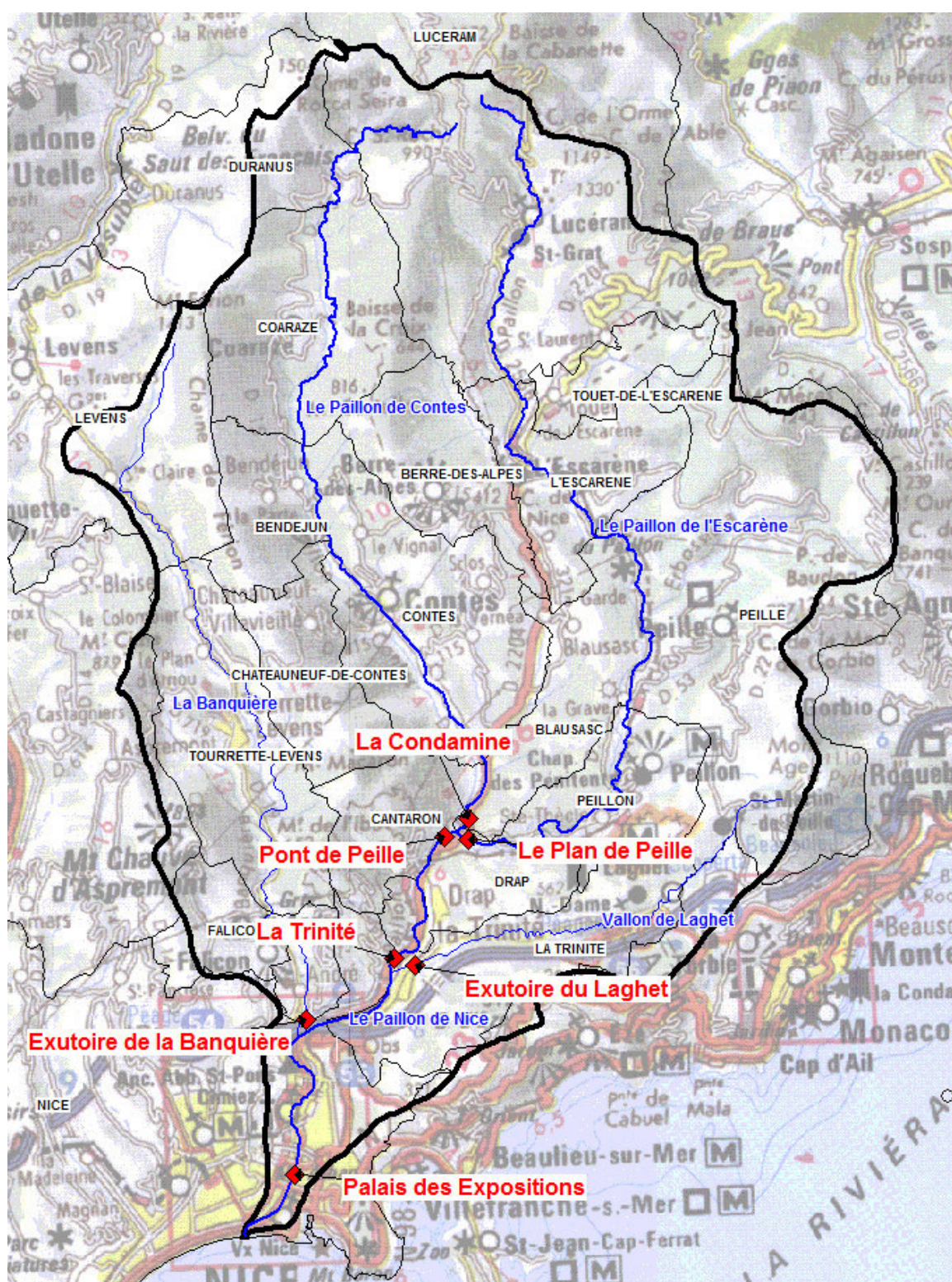


Figure 12 : Localisation points de définition des débits de crues

Les grandes crues recensées se sont produites soit en automne, en concomitance avec celles des bassins versants régionaux, soit aléatoirement durant l'année.

*Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D*

Le tableau ci-après présente les principales crues survenues entre les années 1900 et 2015.

1911	Inondations
1913	Le pont des Abattoirs est emporté.
13 juillet 1932	En quelques minutes de niveau monte de 2m
17 novembre 1940	Crue aussi importante que celle de 1882 – Débit estimé à 1500 m ³ /s. Crue survenue après deux ou trois jours de pluie (100mm) suivis d'un épisode intense (140mm) - En 1h heure le paillon atteint son niveau maximum. Les eaux atteignent presque que la clé de voute de la couverture du Paillon. Inondation des quartiers entre Carbacel et av.de la victoire (actuelle Jean Médecin), Place Risso. Le pont Barla est submergé et le pont des Anges est détruit. Drap est inondé.
15 septembre 1950	Pluies diluviennes sur l'aval du bassin - Le bas de Ste Thècle à Peillon est inondé - 283mm de pluie relevé à Peillon en 24h - Crue évaluée à 300m ³ /s (par J.DE SAINT SEINE 1995).
12 décembre 1957	Crue aussi importante que celle de 1882 - Crue survenue après une première crue en novembre. Crue suivie en décembre par un épisode pluvieux de deux ou trois jours (100 mm), suivie d'un épisode intense (140mm) - Inondation de Drap
14 avril 1774	6 officiers et 300 soldats périrent. Niveau à plus de 12 pieds au dessus de son niveau moyen.
14 octobre 1979	Le pont de l'Ariane est détruit- Passerelle entre Drap et Cantaron emportée - 220mm en 24h à Lucéram et 166 mm à l'Escarène - Débit estimé à 300 m ³ /s.
1981	Crue estimée à 300 m ³ /s.
1994	Crue décennale – La Banquière sort de son lit au niveau de St André (surverse du pont des résidences et du Pont-Aubé)
Automne 2000	Le cours d'eau a subi plusieurs crues consécutives le 30,31 octobre, le 6 novembre et 23 novembre, la plus violente. Elle a été estimée à une période de retour de 25-30 ans. Débit de 420 m ³ /s relevés au Palais des Expositions à Nice.
2 décembre 2005	215mm /24h de pluie à Berre les alpes.

Tableau 3 : Crues mémorables recensée entre les années 1900 et 2015

(Source : Diagnostic PAPI des Paillons – SIP, 2012)

Les érosions de berges, les affouillements d'ouvrages et les débordements constituent les dommages principaux engendrés par les crues.

*Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D*

Les Paillons se situent à proximité d'un relief escarpé, limitant les zones possibles d'expansion de crue. Aujourd'hui, en lien avec la croissance démographique, toutes ces zones ont été progressivement aménagées (infrastructures routières, zones d'activités, habitations). Ces aménagements ont pour conséquence un rehaussement de la ligne d'eau ainsi qu'un accroissement des vitesses d'écoulement, augmentant les risques d'inondation.

Le PPRI de 1999 indique que la zone couverte du Paillon de Nice permet l'écoulement d'une crue centennale, son débit étant de $750 \text{ m}^3/\text{s}$ à la station Palais des Expositions tandis que le débit de débordement de $1000 \text{ m}^3/\text{s}$.

La carte ci-après présente sur le bassin versant

- les zones inondables tirées du PPRI de 1999,
- les zones inondables tirées de l'AZI de 2009,
- les Etablissements Recevant du Public.

Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D

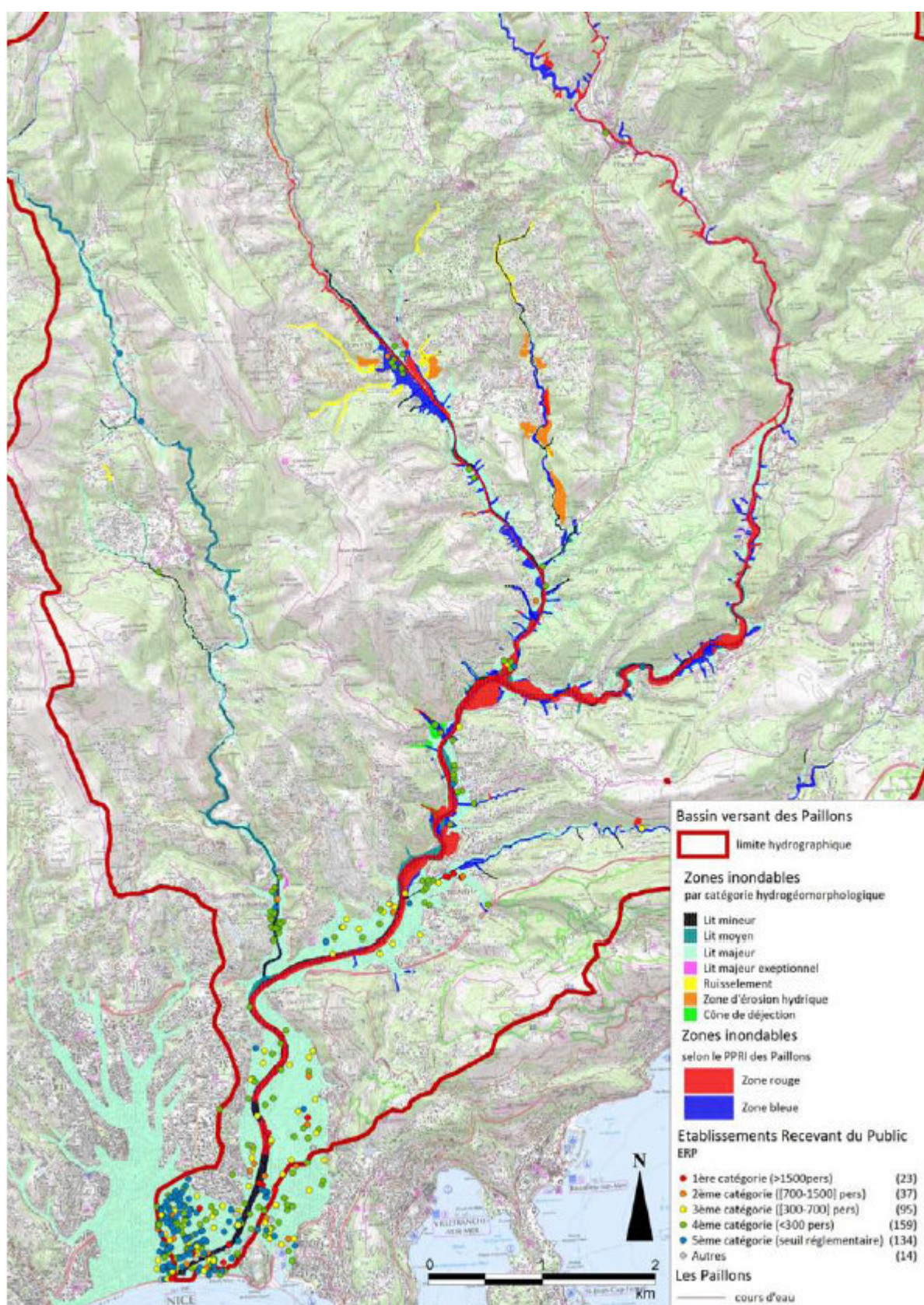


Figure 13 : Carte des zones inondables et des ERP vulnérables au risque inondation sur le bassin versant des Paillons - Source : Diagnostic PAPI des Paillons

6.2. Conclusion sur l'objectif de restauration de la continuité

La suppression d'obstacles à la continuité écologique peut conduire à l'abaissement de la ligne d'eau en amont sur un linéaire pouvant aller de quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres en fonction de la pente sur le secteur et de la hauteur du seuil concerné.

Il est donc intéressant de définir les secteurs pour lesquels des aménagements en bordure des Paillons sont aujourd'hui inondables.

La partie amont du bassin versant est moins sensible aux inondations. Elle est moins urbanisée et présente moins d'enjeux. Le partie aval du bassin versant, très urbanisée et dont les cours d'eau sont très aménagés, est quant à elle soumise à un fort risque d'inondation.

Le diagnostic PAPI Paillons a recensé les ERP situés en lit majeur des Paillons. Cette analyse indique les éléments suivants :

- Présence importante sur le Paillon de Nice (communes de Nice, la Trinité et Drap principalement),
- Présence marquée sur le Paillon de Contes au niveau du village,
- Peu d'enjeux concernés sur le reste du linéaire.

7. Pathologies observées dans les Paillons

7.1. Description

Huit stations de traitement des eaux usées fonctionnent aujourd'hui sur le bassin versant des Paillons.

Quatre de ces huit stations ont un rejet direct dans les Paillons, les 4 autres transitant par un affluent.

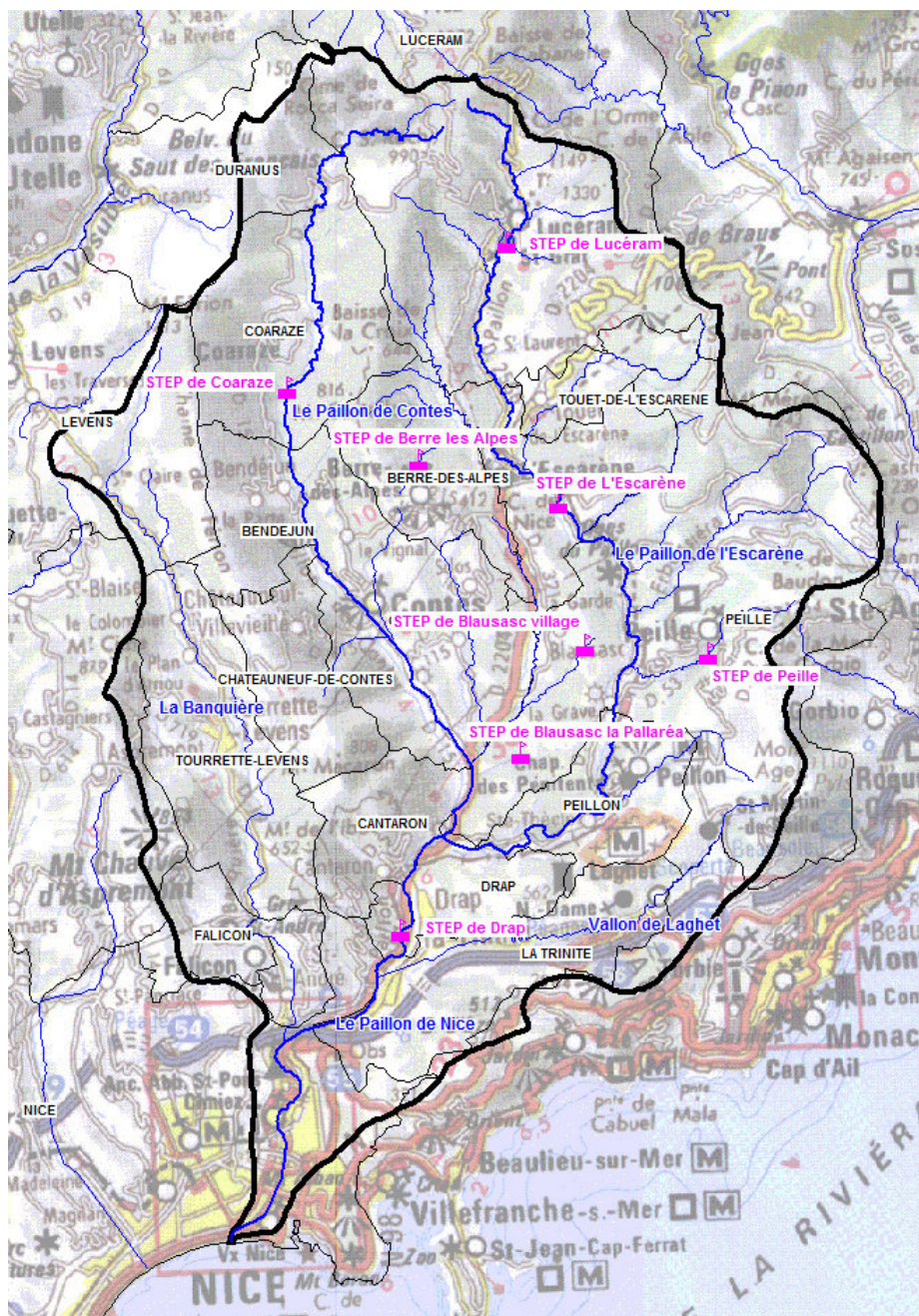


Figure 14 : Localisation des STEP du bassin versant des Paillons (Source SIP)

*Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D*

Les Paillons font l'objet d'un suivi physico-chimiques et hydrobiologiques, dont les résultats ont été présentés dans « l'Etude hydrobiologique et qualité des eaux du bassin des Paillons 2012 », réalisée par la Direction de l'Environnement et de la Gestion des Risques du Conseil général des Alpes-Maritimes. Les analyses ont été faites au niveau de 17 stations réparties sur le bassin versant (cf. Figure 15).

Les résultats des analyses physico-chimiques et hydrobiologiques montrent que la qualité des eaux est globalement bonne mais que certains secteurs sont dégradés à cause des rejets des stations d'épuration, associés à une hydrologie naturellement limitée. C'est au niveau de la STEP de Drap que la situation est la plus dégradée. Les secteurs de la STEP de Lucéram et de l'Escarène le sont également mais dans une moindre mesure.

Pour la Banquière, la comparaison des études de 2005 et 2012 montre une nette amélioration de la qualité du milieu. En effet, depuis l'arrêt des stations d'épuration de Levens Ste Claire et Tourettes-Levens, le cours d'eau a retrouvé son potentiel biologique.

Ci-dessous le tableau récapitulatif des analyses faites avec, dans la dernière colonne, l'état écologique des différentes zones, prenant en compte les critères évoqués :

Nom station	Bilan d'oxygène	Nutriments	Invertébrés benthiques	Diatomées	ETAT ECOLOGIQUE
PAIL 02					
PAIL 04					
PAIL 06					
PAIL 06B					
PAIL 07					
PAIL 08					
PAIL 10					
PAIL 12					
PAIL 13					
PAIL 14					
PAIL 14B					
PAIL 15					
PAIL 16					
PAIL 18					
PAIL 20					
PAIL 21					
PAIL 22					

Tableau 4 : Récapitulatif de l'état physico-chimique et biologique des stations du bassin versant
(Source : Etude CG06)

Très bon état	
Bon état	
Etat moyen	

Etat médiocre	
Etat mauvais	
Pas de données	

Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D

La carte synthétique de l'état écologique du bassin versant est présentée ci-dessous.

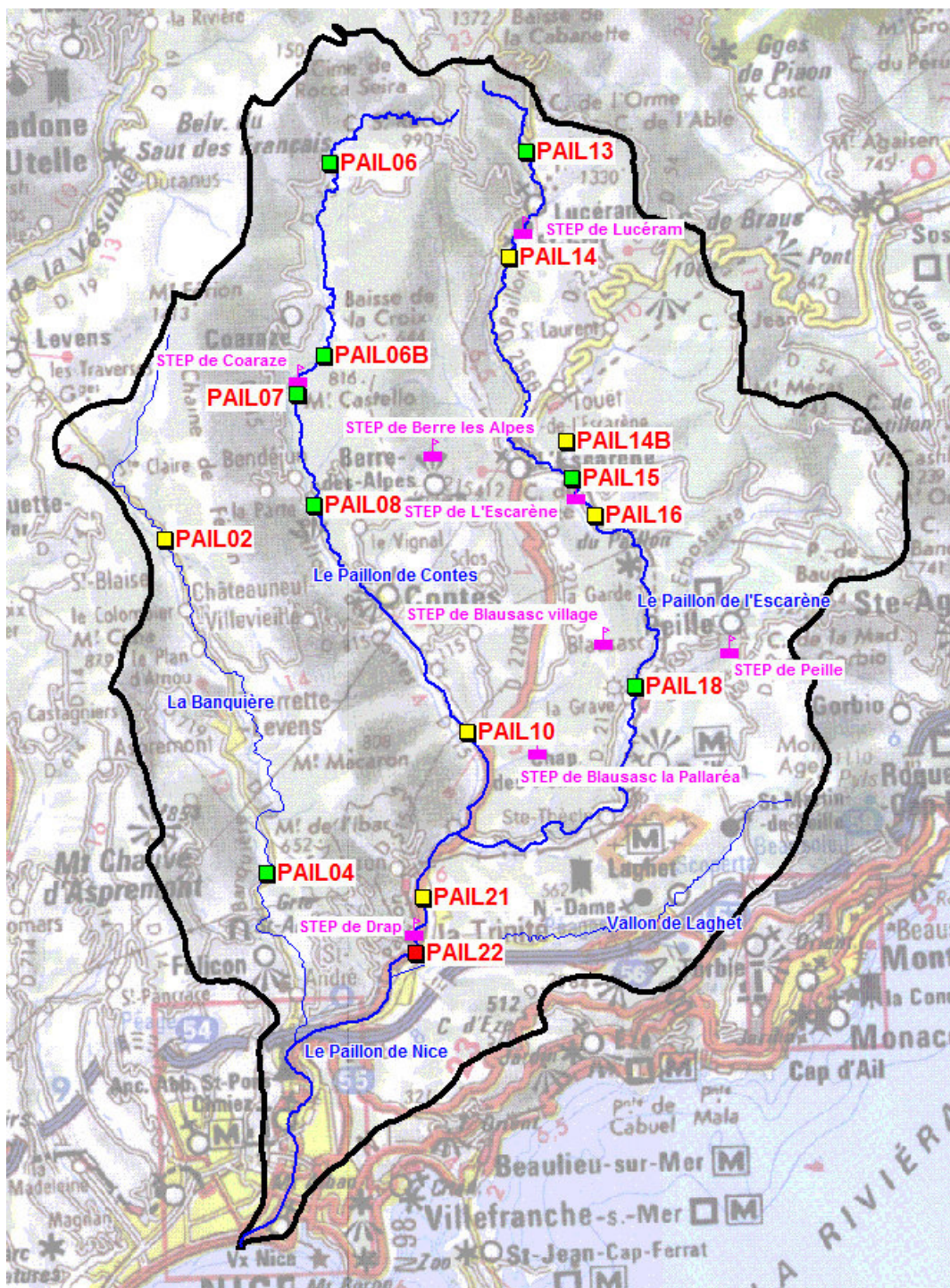


Figure 15 : Bilan de l'état écologique du bassin versant (source : Etude CG06)

Légende : Etat écologique :

Rouge = mauvais ; Orange = Médiocre ; Moyen = jaune ; Vert = Bon ; Bleu = Très bon

La fédération de pêche a identifié des entérobactéries sur des anguilles pêchées sur le secteur de Peillon et en amont sur l'Escarène.

7.2. Conclusion sur l'objectif de restauration de la continuité

La bonne qualité du milieu est propice au retour au Bon Etat Ecologique.

La carte synthétique de l'état écologique pointe :

- un mauvais état écologique des eaux en aval de la STEP de Drap,
- une qualité moyenne sur la partie amont du Paillon de l'Escarène,
- une qualité bonne sur le reste des Paillons et notamment en amont des seuils de Conte.

Différentes pathologies piscicoles ont été constatées sur des individus pêchés dans la partie aval des Paillons et notamment sur le Paillon de l'Escarène. On peut supposer qu'une partie de ces pathologies est liée à l'état écologique moyen à mauvais des eaux des Paillons à l'aval et à proximité du rejet de la STEP de Drap.

La restauration de la continuité écologique doit être accompagnée de l'amélioration de la qualité des eaux.

8. Prélèvements

8.1. Description

Une étude globale de la ressource en eau sur le bassin versant des Paillons a été lancée par le département 06. Les résultats de cette étude devraient être fournis courant 2017 et ne seront donc pas exploitables dans le cadre de la présente étude.

Des données alimentant cette étude ont cependant pu être collectées et donnent déjà quelques informations en lien avec les prélèvements.

Trois typologies de client ont été identifiées :

- Les usagers en lien avec l'eau potable (9800 abonnés environ),
- La demande en lien avec l'irrigation (11 prélèvements, dont 7 directement dans les eaux superficielles),
- 3 points liés à une activité industrielle (prélèvements dans la nappe alluviale).



Figure 16 : Prélèvements en eau potable recensés (Source : Département 06 et Agence de l'Eau)

L'analyse géographique de ces prélèvements ne montre pas de lien entre les zones de prélèvements et celles des assèchs.

8.2. Conclusion sur l'objectif de restauration de la continuité

La suppression d'un seuil conduit localement à l'abaissement du niveau de la ligne d'eau des Paillons, ce qui peut conduire à la baisse de productivité des prélèvements existants, que ce soit par l'abaissement du niveau d'eau dans les captages superficiels ou l'abaissement du niveau de la nappe alluviale pour les prélèvements souterrains.

Cette incidence est cependant très difficile à interpréter dans la mesure où elle dépend de nombreux paramètres et s'analyse au cas par cas.

Le principal paramètre à retenir est la distance entre le seuil et le prélèvement concerné (dans le sens de la longueur), ce qui permet de mettre en avant les éléments suivants :

- présence de prises d'eau superficielles sur le Paillon de l'Escarène à Blausasc, au Villar, à Borgheas, à Chateauvieux et au Beausset,
- nombreux prélèvements à proximité de la confluence entre Paillon de Contes et Paillon de l'Escarène.

B - Enjeux biologiques et morphologiques

9. Enjeux biologiques sur les Paillons

Le Code de l'environnement a introduit la notion de continuité écologique par le classement des cours d'eau. Le classement définit deux listes visant à assurer la libre circulation des poissons et des sédiments.

La LISTE 1 correspond à un objectif de préservation des tronçons de cours d'eau en très bon état écologique, réservoirs biologiques ou nécessitant une protection complète des poissons migrateurs amphihalins. L'objectif est de contribuer à l'objectif de non dégradation des milieux aquatiques. Pour ce faire, les cours d'eau de la liste 1 nécessitent une protection complète des poissons migrateurs amphihalins (Anguille).

---- le Paillon de L'Escarène est inscrit en liste n°1 sous la référence suivante :

L1_1125 - Le Paillon et ses affluents situés à l'amont du Paillon de Contes au titre à la fois de la protection de l'anguille (zone d'action prioritaire pour l'anguille sur le Paillon de l'Escarène (de la source jusqu'au Paillon de Contes) et le Paillon de Nice (du Paillon de Contes à la mer)) et du réservoir biologique pour le Paillon de l'Escarène, de la source au Paillon de Contes.

La LISTE 2 vise les cours d'eau qui nécessitent des actions de restauration de la continuité écologique (sédiments et poissons). Tout ouvrage faisant obstacle doit être géré, entretenu et équipé dans un délai de cinq ans.

---- le Paillon de Nice est inscrit en liste n°2 sous la référence suivante :

L2_367 - Le Paillon de la confluence avec le vallon du Laghet à la mer.

9.1. Description des deux espèces cibles

9.1.1. L'Anguille européenne (*Anguilla anguilla*)

Après avoir subi un brusque effondrement dans les années 80, la population d'anguilles européennes poursuit son déclin, à tel point qu'on la considère aujourd'hui en danger critique d'extinction. Cette situation, en partie liée aux changements globaux à l'échelle planétaire et aux pathologies inhérentes à l'espèce, résulte toutefois d'un ensemble de facteurs anthropiques tels que :

- l'inaccessibilité de certains cours d'eau suite à l'édification d'ouvrages en travers,
- l'exploitation par la pêche qui touche tous les stades de vie,
- les mortalités dues à l'entraînement dans les turbines des usines hydroélectriques lors du retour vers l'océan,
- la disparition des habitats favorables,
- la dégradation de la qualité de l'eau.

La France a donc déposé un plan de reconstitution de la population d'anguilles approuvé le 15 février 2010 par la commission européenne.

L'Anguille est la seule espèce « grand migrateur » du bassin versant. C'est plus précisément un migrateur amphibiotique catadrome². Durant son cycle biologique, elle passe de l'eau salée (lieu de naissance) à l'eau douce pour sa phase de croissance puis retourne en mer pour la ponte.

L'Anguille européenne appartient au genre *Anguilla* qui compte 15 espèces à travers le monde. Elle mesure de 30 cm à 1m, et pèse en moyenne 3 kg. Le corps de l'Anguille est serpentiforme et cylindrique. Elle possède de petites nageoires pectorales. Ses nageoires dorsale, anale et caudale se rejoignent formant ainsi une seule nageoire très longue.

Sa capacité de nage est inférieure aux autres espèces migratrices en raison de sa morphologie et de son mode de propulsion. Elle dépend de la taille et de la phase du cycle biologique des anguilles, et varie entre 30 cm/s pour les civelles et 1,5 m/s au maximum pour les anguillettes et anguilles jaunes.

L'anguille présente une capacité de reptation. La couche de mucus recouvrant sa peau lui permet de grimper des surfaces verticales humides et relativement rugueuses. La reptation est d'autant plus facile que l'Anguille est légère. Cette capacité est un atout dans le franchissement de certains seuils, l'anguille ne possédant pas de capacité de saut.



Figure 17 : Reptation de Civelles sur une paroi rugueuse

– Source : MRM – Campagne d'études de 2009 -

L'anguille présente aussi une capacité d'exondation qui lui permet de vivre hors de l'eau pendant un certain temps.

² Amphibiotique : son cycle de vie se déroule dans deux milieux différents
Catadrome : évoluant en eau douce et se reproduisant en milieu marin

Le cycle biologique de l'anguille est encore peu connu. Il est présenté schématiquement sur la figure ci-après :

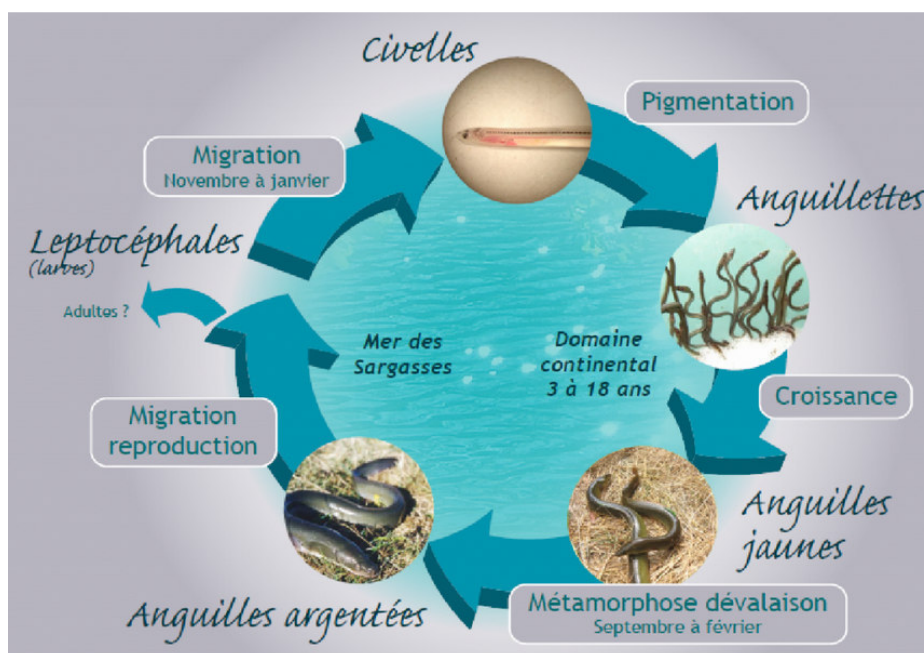


Figure 18 : Cycle biologique de l'anguille européenne - Source : LOGRAMI

Toutes les anguilles d'Europe naissent dans la mer des Sargasses. L'endroit, la période et la profondeur exacte de la ponte ne font à l'heure actuelle que l'objet de suppositions. Les larves (ou leptocéphales) sont des organismes pélagiques qui se nourrissent de plancton. Elles dérivent et parcourent 6 000 km pour atteindre les côtes grâce au courant du Gulf-Stream.

Une fois arrivées dans les estuaires, elles se transforment en civelles et remontent les fleuves et rivières. Petit à petit, les civelles se métamorphosent en anguilles jaunes qui poursuivent leur migration vers l'amont. Leurs peaux translucides se pigmentent en jaune. La phase de croissance s'achève par une troisième métamorphose, l'argenture, marquant le passage de l'anguille jaune à l'anguille argentée. Durant cette phase, l'anguille acquiert sa maturité sexuelle. Par ailleurs, afin d'être de nouveau apte à la vie en mer, elle subit des transformations physiologiques (agrandissement des yeux, changement de coloration ...). La dévalaison se produit de l'automne jusqu'au printemps, en période de hautes eaux et lorsque la température des rivières est plus faible. Les anguilles argentées utilisent les courants pour rejoindre la mer.

9.1.2. Le Barbeau méridional

Le barbeau méridional est une espèce holobiotique potamodrome³ exigeante pour le substrat de ponte. Elle effectue la totalité de son cycle biologique en eau douce. Le barbeau méridional appartient aux cyprinidés d'eau vive. Ses mouvements migratoires,

³ Holobiotique = migration qui s'effectue au sein d'un même milieu (marin ou fluvial)
Potamodrome = Qui migre uniquement dans des rivières d'eau douce

réalisés principalement au printemps, sont liés à la recherche d'un substrat particulier de reproduction : du gravier meuble et bien oxygéné, indispensable au dépôt des œufs. La fraie se déroule en mai-juin.

Le barbeau méridional est une des seules espèces de cyprinidés à privilégier les zones amont avec des eaux vives et oxygénées, il est naturellement présent entre 200 m et 1000 m d'altitude. Sa résistance face aux assèchements partiels temporaires marqués (associés à une hausse de la température et à une baisse de l'oxygène dissous) ainsi qu'aux épisodes de crues violentes le définit comme une espèce particulièrement adaptée à la spécificité du régime méditerranéen (BERREBI et al. 1988).

Son régime alimentaire est principalement constitué d'organismes benthiques : vers, larves d'insectes, crustacés, mollusques, et peut être complété par des algues et débris végétaux, ainsi que des œufs de poissons, voire de petits poissons (JACQUES, BRUSLE et al. 2013)

Les zones d'abris sous roches et blocs lui permettent de résister aux crues. Une altération des zones d'habitats ainsi qu'une modification de l'hydrologie naturelle des cours d'eau qu'il fréquente peut lui être néfaste (BERREBI et al. 1988).

Les peuplements importants du barbeau méridional sont situés dans des vallées très resserrées et peu accessibles. On constate aussi que sa répartition se fait sous forme de colonies isolées, ce qui peut être un risque pour l'espèce. En effet, si une colonie est détruite, il est alors impossible qu'elle soit reconstruite de façon naturelle à partir de peuplement voisins. Cette répartition discontinue est vraisemblablement un facteur majeur expliquant sa rareté (DORIER 1957).⁴

Le barbeau méridional se situe principalement sur le pourtour de la méditerranée.

Le barbeau méridional adulte mesure entre 10 et 25 cm pour un poids moyen de 200g. C'est un poisson trapu, au corps allongé et au dos gris-brun légèrement bombé. Il possède 4 barbillons au niveau de la lèvre inférieure.

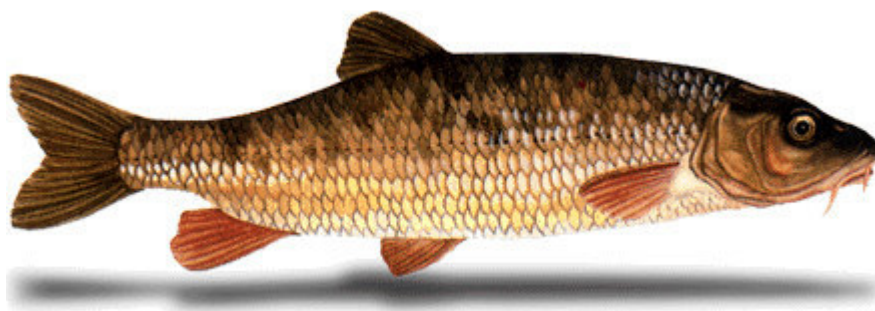


Figure 19 : Barbeau méridional

Le barbeau méridional ne possède pas de capacité de saut. Sa vitesse de pointe est de l'ordre de 1,5 à 3,0 m/s (2,25 m/s en moyenne).

⁴ Source : Etude Détermination des préférences d'habitats du Barbeau Méridional, IRSTEA 2014

9.2. Etat du peuplement sur le bassin versant

9.2.1. Étude piscicole des Paillons 2012

La fédération de pêche des Alpes Maritimes a effectué une étude de la situation piscicole des Paillons en 2012. Cette étude se base sur des inventaires piscicoles effectués par pêche électrique à pied au droit de 9 stations de pêche réparties sur le bassin versant des Paillons (cf. figure suivante – stations 8 et 9 hors zone d'étude). Certaines de ces stations ont déjà fait l'objet de pêches en 2004, ce qui permet de montrer l'évolution des populations.

L'indice poisson en rivière (IPR) permet de définir l'écart entre les résultats de la pêche et le peuplement attendu en situation de référence (plus l'IPR est élevé, plus le peuplement observé s'éloigne du peuplement de référence). Il est cependant précisé que l'IPR est peu sensible dans les cours d'eau pauvres en espèces et en milieu spécifique, ce qui est le cas des Paillons.

Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D

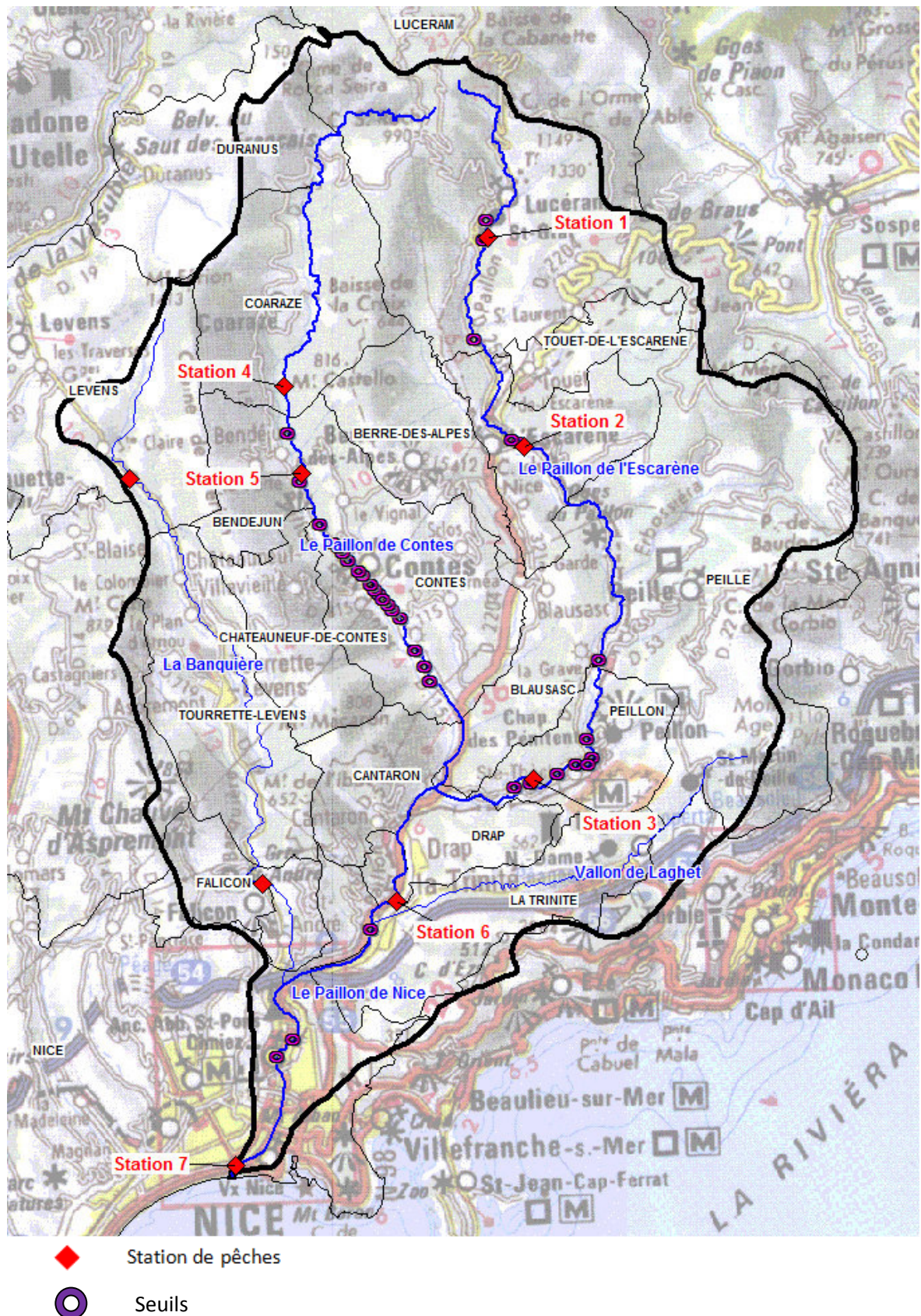


Figure 20 : Localisation des stations de pêche

*Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D*

7 espèces au total ont été pêchées. Les résultats par station sont les suivants :

Station 1 :

Le peuplement est constitué exclusivement de barbeau méridional. Toutes les classes de taille sont présentes. Une augmentation de la population sur cette même station par rapport à l'étude de 2005 est constatée.

Note IPR : 31,2 – mauvaise

Station 2 :

Le peuplement est constitué de 4 espèces : le barbeau méridional (78 % de la biomasse pêchée), le blageon, l'anguille et le vairon (65% de l'effectif pêché).

Le barbeau méridional présente des populations de toutes tailles.

La population de blageon est en nette progression. La population est très localisée et l'on observe une densité parfois importante.

L'anguille présente une structure assez équilibrée en taille. Les plus gros sujets peuvent être considérés comme sédentaires.

Note IPR : 25,9 – mauvaise

Station 3 :

Le peuplement est constitué de 6 espèces : le barbeau méridional, le blageon, le chevesne, l'anguille (78 % de la biomasse pêchée), la truite fario et le vairon (60% de l'effectif pêché).

Les anguilles sont en densité moyenne sur ce secteur et représentent la majeure partie de la biomasse. Les différentes tailles signalent que la population est composée aussi bien de sujets adultes que de juvéniles en montaison.

L'état sanitaire des barbeaux et des vairons est bien meilleur qu'en 2005. Il y a très peu de signes d'hémorragies ce qui signale sur ce plan une amélioration générale du milieu.

Note IPR : 16,8 – médiocre

Station 4 :

Le peuplement est constitué de 4 espèces : le barbeau méridional (81% de l'effectif pêché et 50 % de la biomasse), la truite fario, l'anguille et le chevesne.

La population d'anguilles est bien en place et toutes les classes de taille sont présentes.

Les sujets les plus gros peuvent être considérés comme sédentaires.

Note IPR : 16,8 – médiocre

Station 5 :

Le peuplement est constitué de 5 espèces : le barbeau méridional (81% de l'effectif pêché et 74 % de la biomasse), l'anguille, le chevesne, le blageon et l'écrevisse à pieds blancs.

Une anguille est présente sur cette station, c'est la première fois qu'un sujet de grande taille est capturé sur ce secteur des Paillons.

Le chevesne est présent, mais il s'agit de sujets de l'année de très petites tailles. Les géniteurs sont probablement dans un autre secteur plus profond.

Pour la première fois, sur l'ensemble des Paillons, l'écrevisse à pieds blancs est mise en évidence. La population est importante, bien qu'en inventaire piscicole à l'électricité, il ne soit pas possible de réaliser un comptage complet.

Note IPR : 32,9 – mauvaise

*Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D*

Station 6 :

Le peuplement est constitué de 5 espèces : le barbeau méridional, l'anguille, le chevesne, le vairon et le blageon.

La population piscicole sur cette station est véritablement surprenante, avec une densité de vairons et de barbeaux méridionaux vraiment inhabituelles.

L'anguille qui était largement présente sur cette station en 2005 a quasiment disparue (un seul sujet pêché).

Note IPR : 61,4 – très mauvaise

Station 7 :

Le peuplement est constitué de 4 espèces : l'anguille, le blageon, le vairon et la blennie fluviatile.

La densité de civelles et d'aiguillettes est très importante.

La comparaison des études de 2005 et 2012 amène les commentaires suivants :

- 6 espèces différentes ont été capturées en 2005 et 7 en 2012 (l'écrevisse à pieds blancs en plus).
- augmentation de la maximale de densité capturée en 2012,
- augmentation de la maximale de biomasse en 2012,
- les espèces dominantes sont les mêmes (barbeau méridional, puis l'anguille).

En complément, de nouvelles pêches sont effectuées au courant de l'année 2015 afin de continuer l'analyse de l'évolution des populations dans les Paillons. Les résultats ne sont pas encore exploitables à la date de rédaction du présent rapport.

9.2.2. Etude des conditions de migration anadrome de l'Anguille sur les fleuves côtiers méditerranéens, MRM 2009

Cette étude s'inscrivait dans le Plan de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI) 2004/2009 qui avait pour objectif d'élargir la zone de colonisation de l'Anguille sur le bassin Rhône-Méditerranée Corse.

Le Paillon de l'Escarène fait partie des différents fleuves étudiés dans le cadre de cette étude, sur un linéaire de 36 km.

11 obstacles ont été identifiés. Parmi ces 11 obstacles, 6 (soit 54,5 %) sont considérés comme ayant un impact significatif sur la migration des anguilles (trois seuils de classe 4/5 et trois seuils de classe 3/5). Les cinq autres ouvrages sont partagés en quatre seuils franchissables avec risque d'impact à la migration et un seuil franchissable sans difficulté apparente.

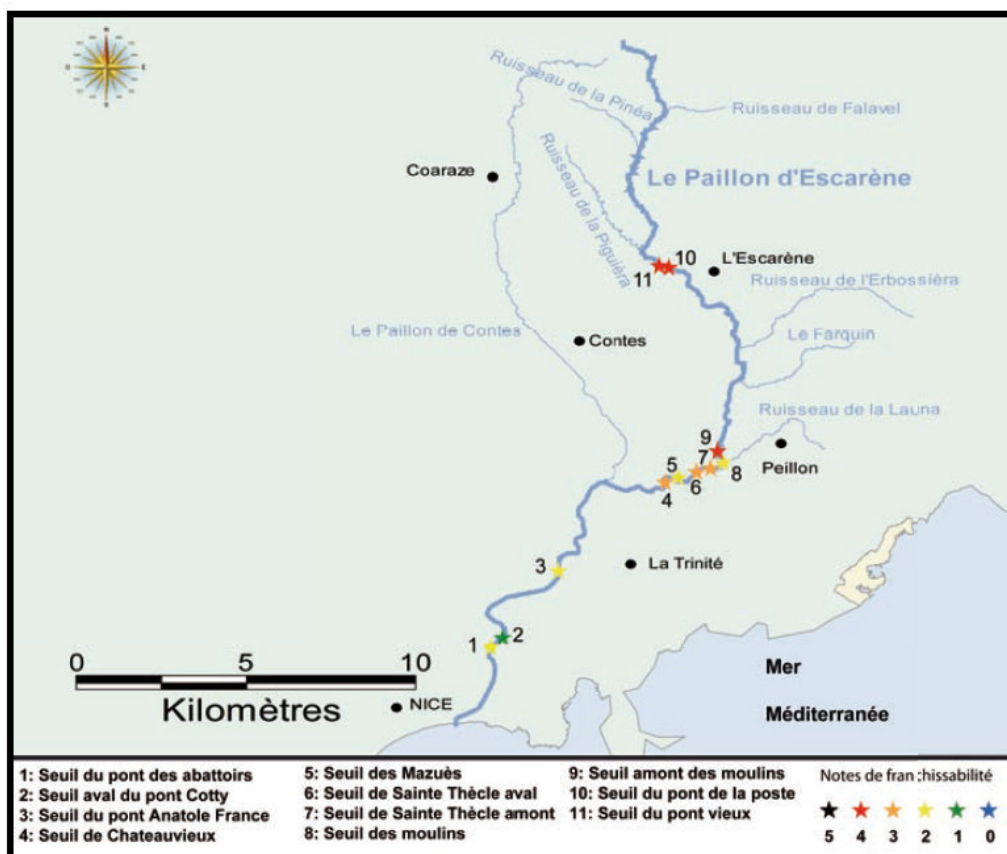


Figure 21 : Localisation / franchissabilité des obstacles du Paillon d'Escarène et répartition des anguilles sur son Bassin versant

Les anguilles colonisent le bassin versant des Paillons jusqu'aux secteurs amont du Paillon d'Escarène avec des abondances moyennes à fortes en aval des deux derniers obstacles expertisés puis très faibles en amont.

Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D

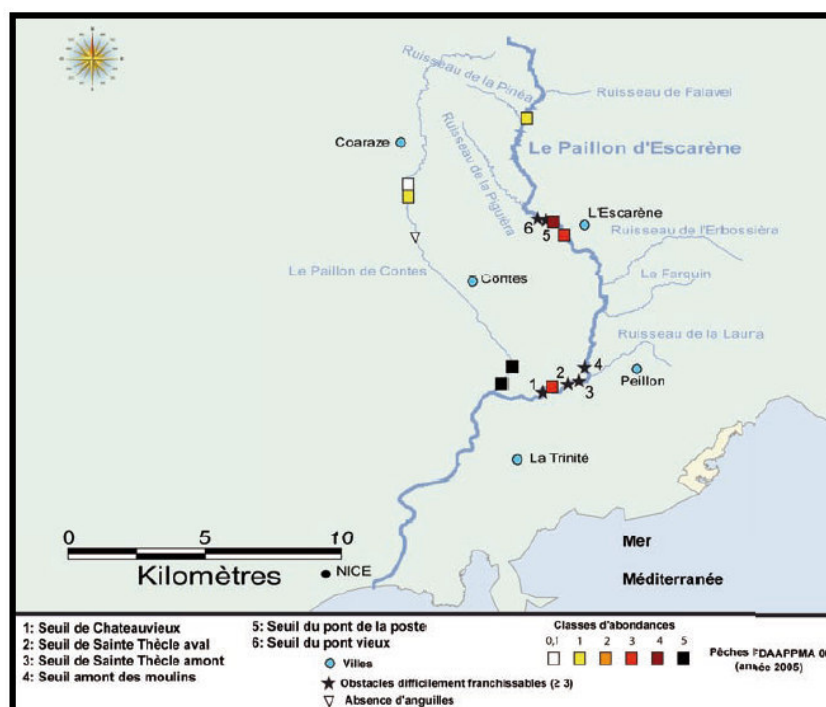


Figure 22 : Répartition des anguilles sur le bassin versant des Paillons – Pêches 2005

Malgré la présence des quatre ouvrages défavorables pour la montaison des anguilles, on retrouve des abondances moyennes à fortes au niveau du village de l'Escarène. Bien que la configuration des seuils situés à l'aval soit très pénalisante, la plupart de ces obstacles devient franchissable lors d'épisodes de crue. Par conséquent, la présence d'anguilles en abondances relativement élevées peut également s'expliquer par le régime hydrologique favorable du Paillon.

Les stations situées sur la partie amont du Paillon de Contes révèlent des abondances très faibles alors qu'elles sont très importantes sur le secteur aval. Bien que les ouvrages de ce cours d'eau n'aient pas été expertisés dans le cadre de cette étude, il peut être supposé que le cloisonnement est très important avec la succession de seuils impactant la migration de montaison des anguilles.

Conclusions :

L'amélioration de la colonisation du Paillon d'Escarène par les anguilles doit passer en priorité par l'amélioration du franchissement des seuils impactants (classe 3/5 et 4/5) les plus avals (*seuil de Châteaueux, seuils de Sainte Thècle aval et amont, seuil amont des moulins*) afin de faciliter l'accès aux secteurs amont (présence des principaux affluents) d'autant plus que l'aval du bassin versant est très anthropisé et soumis à des assecs récurrents. Il paraît pertinent à termes de fixer comme objectif de colonisation la totalité du cours d'eau (linéaire de 36 km, soit 22 km entre la source et le premier obstacle impactant, le seuil de Châteaueux). Ainsi, l'aménagement/effacement supplémentaire des *seuils du pont de la poste et du pont Vieux* serait également nécessaire. Le gain en termes de linéaire colonisable pour l'aménagement d'un obstacle en vue d'atteindre l'objectif sus cité est de 3,7 km / obstacle.

9.2.3. Détermination des préférences d'habitats du Barbeau Méridional Echantillonnage piscicole sur les Paillons ; IRSTEA 2015

L'objectif de cette étude était de calculer des courbes de préférence d'habitat du barbeau méridional (BAM) pour les stades juvénile et adulte en fonction de la hauteur d'eau, de la vitesse d'écoulement et de la granulométrie du substrat.

Cette étude s'est appuyée sur des mesures topographiques, hydrauliques, de température et de granulométrie.

Au total, 1410 poissons appartenant à 6 espèces et à 3 familles ont été capturés au cours de la campagne du 10 au 17 juin 2014.



Figure 23 : Localisation des stations de pêche

Le peuplement piscicole compte six espèces qui peuvent être classées par effectifs capturés : vairon, barbeau méridional, anguille, blageon, chevaine et truite commune. Ce peuplement est typique d'un cours d'eau côtier méditerranéen français. Le barbeau méridional (BAM) apparaît comme une espèce constante sur les Paillons avec la plus grande fréquence d'occurrence rencontrée soit 62 % (il a été échantillonné dans 128 ambiances sur les 205 pêchées).

Les vairons qui composent plus de la moitié de l'effectif pêché ne semblent pas présents sur le Paillon de Contes. A l'inverse les 3 truites capturées provenaient seulement du Paillon de l'Escarène.

Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D

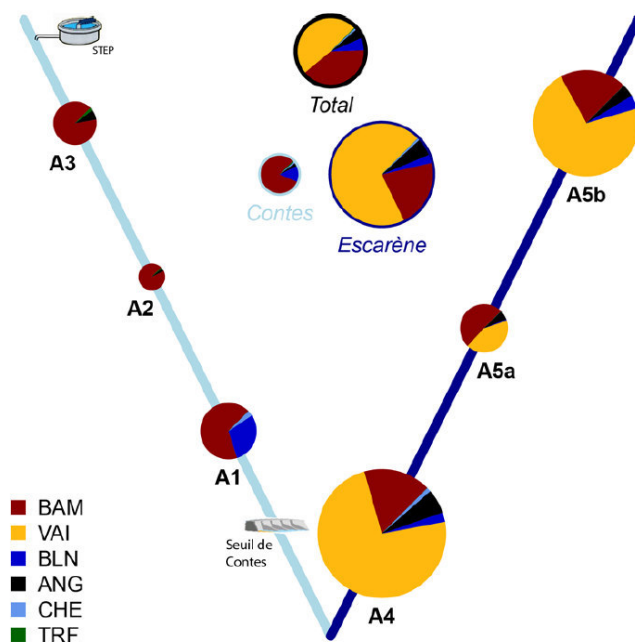


Figure 24 : Moyennes des densités par espèces par station, pour les Paillons de Contes, de l'Escarène et de l'ensemble

Le barbeau méridional (BAM) avec 35 % des effectifs pêchés est la seule espèce à avoir été échantillonnée dans toutes les stations prospectées. Il est possible que les anguilles aient un impact de prédation sur les BAM.

L'anguille (ANG) est bien présente sur toutes les stations à l'exception notable de A1. Les plus fortes densités sont rencontrées dans la station A4. C'est dans cette station aval de l'Escarène que l'on trouve toutes les anguilles pêchées d'une taille inférieure à 39 cm, soit la moitié des captures (23 individus sur 46 pêchés).

9.2.4. Pêches ONEMA

Dans le cadre de ses missions de surveillance et de protection des milieux naturels aquatiques et de la faune piscicole, l'ONEMA s'est engagé dans un programme de suivi régulier des populations de poissons.

Ce suivi annuel est réalisé à travers un Réseau Hydrobiologique et Piscicole, basé pour sa plus grande partie sur des inventaires ichtyologiques pratiqués au moyen de la pêche à l'électricité. Deux stations de pêches sont présentes sur le bassin versant des Paillons :

- Le paillon de l'Escarène à Peillon (proche station 3 de la Fédération de Pêche), sur la période 2005 - 2014
- Le paillon de Contes amont à Coaraze, sur la période 2012-2014.

Les résultats de ces pêches ont été collectés et intégrés à l'analyse (cf. Figure 25).

9.3. Conclusion sur l'objectif de restauration de la continuité

L'ensemble des données collectées sur les enjeux biologiques ont été compilées dans la Figure 25 en page suivante.

Les pêches de la Fédération de pêche et de l'ONEMA sont globalement effectuées suivant des protocoles similaires. En revanche, les pêches de l'IRSTEA sont réalisées par ambiance ce qui rend les résultats plus difficilement comparables (ces résultats sont toutefois fournis à titre indicatif).

L'analyse des données permet de pointer les conclusions suivantes :

- Le barbeau est présent sur toutes les stations de pêche, avec des densités très fluctuantes suivant les années (voir notamment la variabilité sur la station 3 : Peillon). Il ne semble donc pas y avoir d'élément qui remette en cause la dynamique des populations, aucun problème de dévalaison n'est identifié sur les Paillons, le contexte est donc favorable au brassage génétique de l'espèce.
- L'Anguille est largement présente dans la partie basse des Paillons, mais devient plus rare sur les parties amont des bassins versants, en amont des nombreux seuils de Contes et de ceux de Peillon sur l'Escarène. Les stations avec le plus de densité sont celles de Peillon, Nice et la Trinité. Sur les autres stations, le nombre d'individus capturés par pêche est inférieur à 10 et plus généralement proche de 1.
- L'analyse ne montre pas de réelle évolution chronologique (diminution ou augmentation) des densités pêchées entre 2004 et 2015. Les pêches effectuées sont assez limitées en nombre et dans des conditions hétérogènes mal connues difficiles à intégrer (météorologie, assec chronique ou présence d'une crue antérieure (épiphénomène) évolution d'ouvrages...). Il est cependant constaté sur la station de Peillon (présentant le plus de données) une densité de BAM bien plus importante en automne (15 000 à 20 000 ind/ha) que durant l'été (2 000 à 4 000 ind/ha).
- Sur les chroniques disponibles, il n'y a pas de corrélation évidente entre l'hydrologie moyenne mesurée et les densités pêchées.

La restauration de la continuité permettra aux espèces de migrer lorsque la période hydrologique deviendra favorable, ce qui n'est pas évident aujourd'hui.

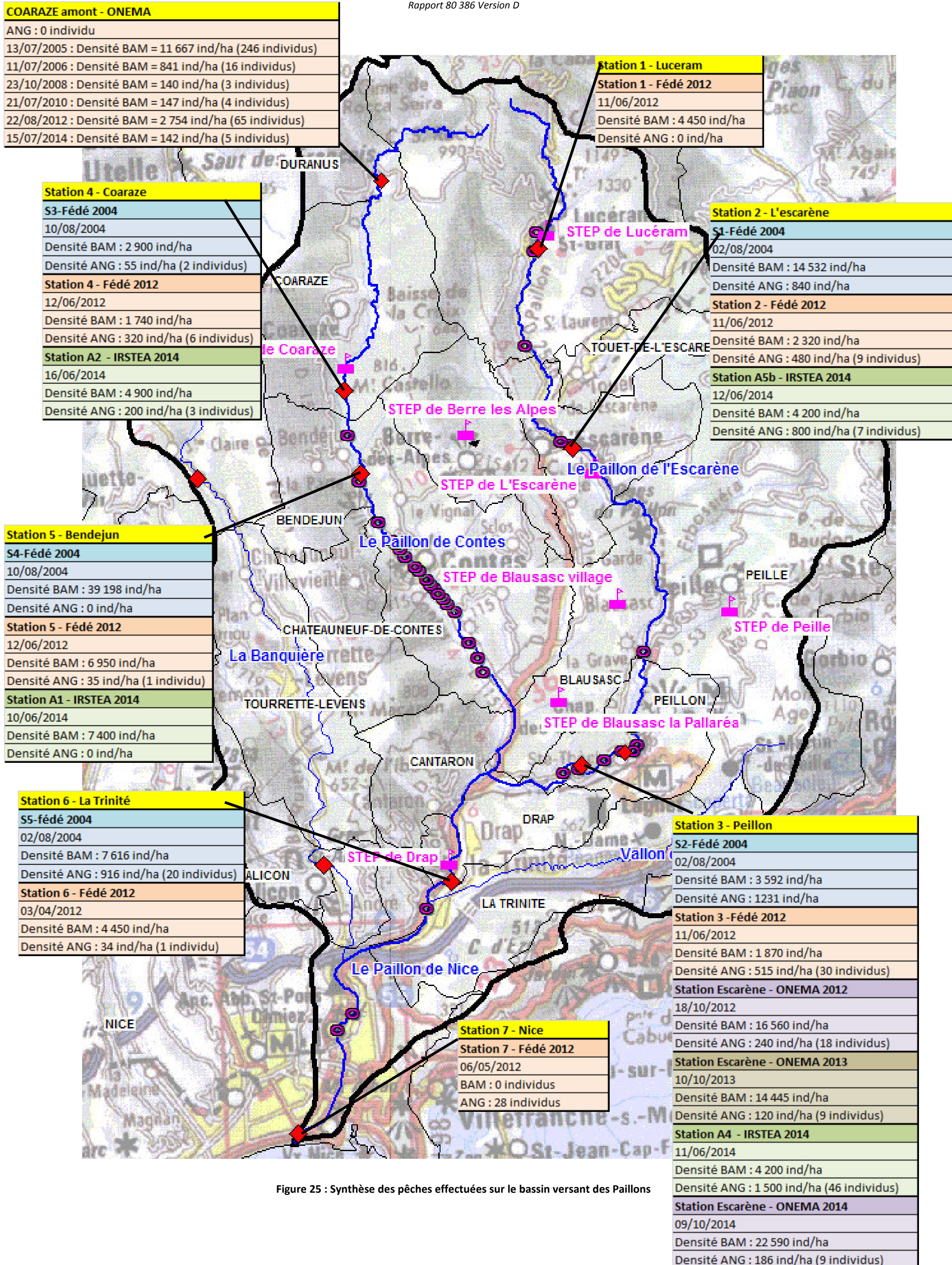


Figure 25 : Synthèse des pêches effectuées sur le bassin versant des Paillons

10. Morphologie

L'objectif de cette partie est de rappeler les enjeux morphologiques (obstacles les plus impactant, enjeux de gestion, causes des phénomènes) des différents secteurs à partir de l'étude sur le transport solide (Sogreah 2007) puis de prioriser les secteurs homogènes en fonction des enjeux locaux identifiés.

Notre document présente tout d'abord une analyse critique du document, puis fournit une analyse des phénomènes morphologiques et des préconisations d'aménagement ou de gestion, secteur par secteur.

Compte tenu des éléments d'étude à disposition, nous avons réalisé quelques investigations de terrain complémentaires afin de vérifier certains paramètres morphologiques (par exemple granulométries).

10.1. Analyse critique de l'étude Sogreah de 2007

L'objectif général du schéma d'aménagement et de gestion du transport solide est le rétablissement ou le maintien de la continuité globale du transit des graviers. Cette étude s'organise autour des étapes suivantes :

- Diagnostic du fonctionnement du transit sédimentaire,
- Tendance d'évolution,
- Orientations de gestion,
- Propositions d'actions.

Concernant le diagnostic, le rapport final se base sur plusieurs approches méthodologiques et analyses de charriage. Nous relevons en particulier :

- Une analyse du transport solide annuel et pour une crue centennale. Cette analyse a été conduite à partir de formules de charriage en utilisant un diamètre moyen unique de 50 mm sur l'ensemble du tracé des paillons. Des largeurs moyennes et pentes moyennes par grands tronçons sont également considérées. Une deuxième analyse est conduite sur le même principe mais en considérant la situation avant les aménagements et les prélèvements, comme une situation naturelle sans discontinuité du charriage (équilibre supposé).
- Une analyse de transport solide a également été réalisée par modélisation (cavalcade). Le programme calcule des volumes charriés pour les différents torrents. Une modélisation à 10 ans et une crue centennale ont été réalisées. Le programme détermine les évolutions du fond en prenant en considération des largeurs de cours d'eau mais sans un calcul hydraulique de courbes de remous liées précisément à ces largeurs variables et qui influent sur la dynamique.

*Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D*

La modélisation qui a été réalisée et qui doit permettre de dégager des tendances d'évolution du lit pour une crue rare et sur du long terme, considère plusieurs hypothèses simplificatrices qui permettent difficilement de juger de la pertinence des tendances d'évolution affichées. Par exemple, le même diamètre a été utilisé tout le long du linéaire, quelques soient les changements de pentes, largeurs du lit et localisations amont aval.

Le tri granulométrique (qui permet un transport sélectif des matériaux) ainsi que les effets de pavage (qui procurent une résistance du lit à l'érosion) ne sont pas considérés ce qui peut conduire à fausser les tendances par rapport à la réalité.

Le rapport ne précise pas les volumes introduits et leur localisation, ni la considération ou non d'apports latéraux liquides et solides. Le diagramme de transport solide n'est pas fourni. Les bases hydrauliques (rugosités, effet des bords) ne sont pas indiquées mais sections nécessaires pour évaluer la suffisance ou insuffisance hydraulique de sections sont précisées.

Par ailleurs, il est à préciser que l'analyse des graphiques fournis est délicate. Il y a des difficultés à se repérer (pas les positions d'affluents ni des seuils) et à analyser les pentes (les échelles sont différentes). Les graphiques d'évolution de fonds historiques ne sont pas systématiquement fournis. Le document ne traite pas des tronçons situés en amont et qui concernent également notre zone d'étude.

Concernant les propositions d'action, celles-ci sont de plusieurs types :

1. Renforcement de seuils
2. Adaptations de la hauteur de quelques seuils
3. Prélèvement de bancs sur plusieurs secteurs et définition plus générale de volumes sur trois secteurs.
4. Recentrages
5. Légères adaptations de niveaux de digues

L'efficacité et les effets de ces actions sur l'évolution du lit n'ont pas été vérifiés avec l'outil de modélisation.

Quelques remarques générales peuvent être faites :

Le prélèvement de bancs de graviers peut effectivement être réalisé de manière à gérer des problèmes de déposition d'ordre sécuritaire. Néanmoins, un concept global doit être mené pour vérifier de la nécessité et de la pertinence de ces curages, quantifier les volumes de matériaux et analyser les conséquences sur l'amont et l'aval. Le cumul de prélèvements même relativement faibles peut s'avérer négatif et provoquer des réactions morphologiques importantes et désastreuses.

Le tri granulométrique est un processus qui devrait être pris en considération pour mesurer les tendances érosion / déposition et fixer une gestion des matériaux efficace.

Il est donc difficile sur la base de ce document, d'apprécier la pertinence des bilans de matériaux en raison du manque d'informations fournies et des hypothèses

simplificatrices précitées. L'impact des seuils sur la continuité sédimentaire et les tendances d'évolution morphologique à venir sont donc délicats à estimer.

10.2. Analyse des enjeux secteur par secteur

Sur les Paillons, l'étude Sogreah de 2007 a identifié quatre secteurs d'accumulation et/ou de déficit sédimentaire. Il s'agit des secteurs suivants :

- traversée de Sainte Thècle,
- traversée de Contes,
- traversée de Drap,
- traversée de Nice.

Les parties ci-dessous s'attachent à rappeler les pressions et altérations identifiées dans l'étude Sogreah sur les secteurs cités ci-dessus.

Par ailleurs, dans le cadre de la présente étude, une vision locale sur quelques tronçons a été effectuée. Quelques relevés complémentaires, notamment des relevés granulométriques (selon la méthode de Fehr), ont été réalisés. Ces relevés granulométriques consistent à réaliser un prélèvement de matériaux d'un banc sur une même ligne. Chaque diamètre présent sur cette ligne est mesuré puis un ajustement statistique est ensuite réalisé, permettant d'obtenir des diamètres caractéristiques des matériaux présents. Les diamètres représentatifs les plus courants sont entre autres le diamètre moyen (dm) de l'échantillon et le diamètre 90% (D90) représentant le diamètre pour lequel 90% de l'échantillon possède un diamètre inférieur à cette valeur.

Sur ces bases, des recommandations et appréciations sur la pertinence de travailler sur les ouvrages sont données.

10.2.1. Paillons de l'Escarène

Le document de Sogreah donne quelques indications globales sur les évolutions du lit :

- En amont du moulin de Peillon, le lit devrait peu évoluer.
- En aval de ce moulin, le lit a connu une phase de réalluvionnement.
- Au niveau de Plan de Rimont, des extractions⁵ dans les années 60 ont engendré une érosion régressive qui s'est propagée jusqu'au seuil de château vieux.

Secteur de Sainte Thècle et Châteauvieux

Sur ce secteur à enjeux, une réduction de la largeur du lit par la création de la déviation en 1989 et des remblaiements supplémentaires ont engendré un abaissement du lit et la création des deux seuils (1991). L'étude Sogreah met en avant qu'une réduction des apports solides pourrait également être à l'origine de cet abaissement. Néanmoins d'après ce document, il ne semble pas y avoir eu d'extractions importantes de matériaux en amont, ni de tendance à l'abaissement du lit : Sogreah indique que le Paillon de l'Escarène a été peu influencé par des actions anthropiques, que le lit est très stable en amont et que le secteur entre pont de Beausset et le seuil de Châteauvieux (3km) assiste à une phase de réalluvionnement (comparaison fond 1972 – 1992).

Les pressions et altérations morphologiques relevées dans l'étude sont les suivantes :

- Au pied du seuil du moulin, le lit devrait continuer de s'abaisser,
- Abaissement du lit en aval du seuil de Ste-Thècle et exhaussement en amont. Le seuil risque de s'effondrer. Possibilité d'accentuation du risque de débordement en rive gauche,
- Erosions de berges notamment au droit du captage d'eau de Ste-Thècle,
- Réductions de largeurs notamment au droit de la déviation de Ste-Thècle,
- Erosion en pied du seuil de Châteauvieux et abaissement du lit du tronçon aval,
- Prélèvements anciens de matériaux à Plan de Rimont en aval.

Les propositions d'action de Sogreah sont les suivantes :

- Abaissement du seuil de Sainte Thècle de 80cm avec par la suite l'abaissement du seuil amont (si besoin),
- Interventions dans le lit avec :
 - o prélèvements de matériaux lorsque la section disponible est inférieure à 100m²,
 - o curage de bancs situés au-dessus de la cote de référence
- Protections de berges (dans un deuxième temps),
- Equipement d'un bassin de dissipation pour le seuil de Château Vieux.

Recommandations

L'abaissement du seuil de Sainte Thècle semble logique. Le seuil semble avoir été calé trop haut. Un abaissement devrait permettre d'augmenter les volumes charriés vers l'aval pour recharger le lit et de baisser les niveaux en amont. En effet, le niveau du lit en

⁵ La commune de Drap n'a pas pu confirmer l'existence de ces extractions. Seul l'ancien propriétaire du moulin à huile de Borghéas (amont de la zone concernée) se souvient qu'il y avait eu des prélèvements dans les années 50 au niveau du Plan de Rimont, sans pour autant connaître la fréquence et l'origine de ces prélèvements.

*Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D*

amont génère des refoulements par un tuyau de sortie d'eaux pluviales et engendre des inondations vers les habitations.

Profil en long du lit du Paillon de l'Escarène-Ste Thèle

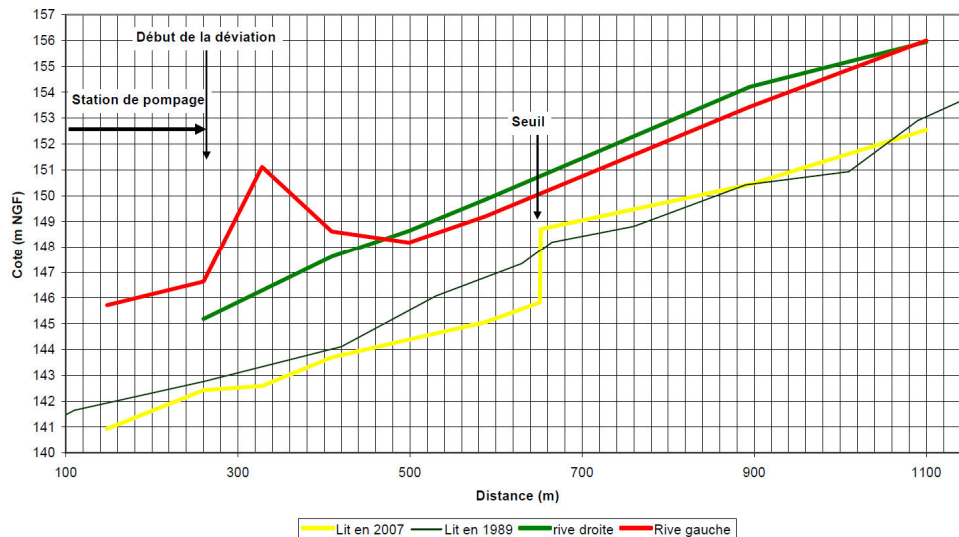


Figure 26 : Comparaison de profil en long au seuil de Sainte Thèle - Sogreah

Par ailleurs, le dégagement des remblais du tronçon en aval du seuil proposé par Sogreah, devrait avoir un effet bénéfique sur la dynamique du lit. En effet, l'élargissement du lit devrait permettre une remontée du fond en aval du seuil, bénéfique pour les protections de berges et le seuil.

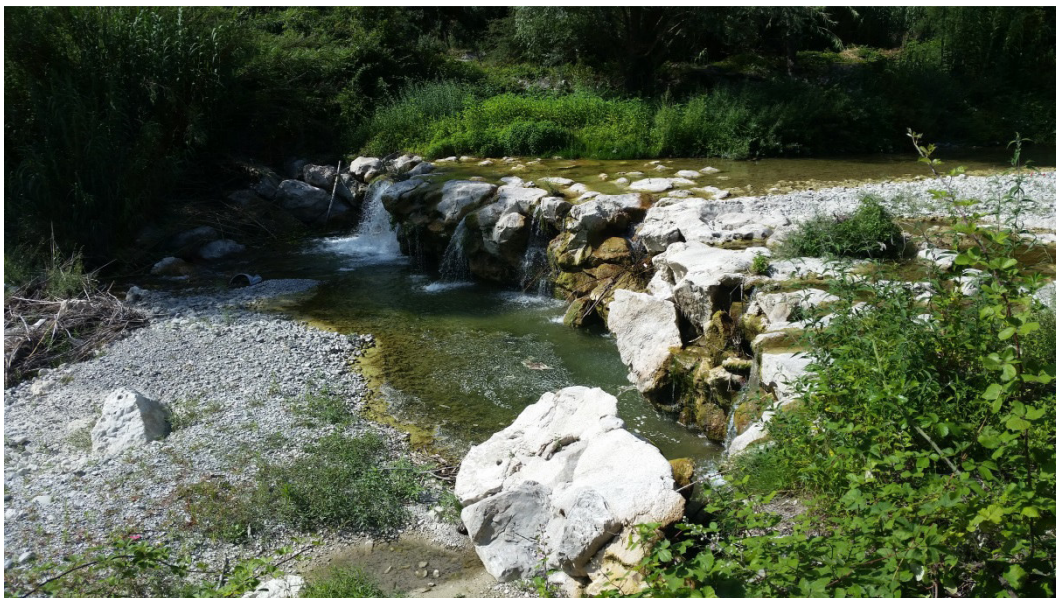


Figure 27 : Seuil de Sainte Thèle affouillé -Idealp

Les curages ponctuels proposés pour atteindre une capacité hydraulique ne sont a priori pas efficaces. En effet, pendant une crue, le lit est mobile et s'ajuste. En fonction des

*Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D*

volumes d'apports et des courbes de remous, le gain hydraulique avant la crue peut être rapidement perdu (par un dépôt qui se reconstitue). Pour maintenir un niveau bas, des prélèvements réguliers peuvent alors être nécessaires et causer des déficits sédimentaires sur les tronçons aval. Les limites de prélèvement proposées de 24 000m³ sur 10 ans nous semblent élevées. Elles représenteraient annuellement 2 400m³ soit 37% des volumes charriés totaux à l'Escarène, à 45% sur Sainte-Thècle (en comparant avec les volumes annoncés du tableau ci-dessous issu du document Sogreah).

	Site	S Km ²	Pente %	B m	Qo m ³ /s	Vs 2006 m ³
Escarène	L'Escarène	42	1.3	15	5	1 500
	Moulin de Peillon	78	1.1	15	6	4 100
	Sainte Thècle	86	1.1	15	6	5 300
	Plan de Peille	94	1.1	15	6	6 500
Contes	Forge de Contes	39	1.5	15	4	2 100
	Cimenterie	49	1,25	15	5	1 900
	Pointe de contes	68	1.2	15	5	4 000
	Condamine	70	1.1	10	5	4 700
Banquière	Levens	11	2.1	10	2	500
	Tourrette Levens	30	1.5	15	4	1000
	Exutoire	41	1.5	20	5	1 800
Paillon de Nice	Plan de Rimont	164	0.95	20	9	11 400
	Passerelle de Drap	170	0.92	20	9	11 200
	La Trinité	176	0.9	20	10	11 300
	Ponts jumeaux	198	0.9	20	10	14 700
	Palais des expositions	246	0.85	20	11	19 400

Figure 10: Calcul brut de la capacité annuelle de charriage des Paillons

Tableau 5 : Calcul de capacité de charriage annuelle des Paillons – Sogreah (p12)

Au seuil de Châteaueux, en complément du bassin de dissipation proposé, le lit pourrait être abaissé sous une arche. Cela permettrait d'améliorer le charriage en temps normal pour recharger le lit aval et limiter la montée du lit en amont.

Par ailleurs, plus en aval sur Borghéas, au niveau du terrain de pétanque, nous avons constaté une morphologie resserrée du lit liée probablement à des remblaiements (anciens) dans le lit mineur. Ces resserrements favorisent les érosions du fond et des berges. Une granulométrie mesurée au droit du terrain de pétanque (diamètre moyen de 8,6cm et un D90⁶ de 21,4cm) montre un effet de pavage du lit lié justement à ces érosions. Sogreah indique que le lit devrait rester globalement stable.

⁶ D90 : Diamètre caractéristique 90%. Représente le diamètre pour lequel 90% de l'échantillon mesuré possède une granulométrie inférieure à ce diamètre.

10.2.2. Paillons de Contes

Sur le Paillon de Contes, Sogreah évoque la forte anthropisation du cours d'eau : extractions intensives (information fautive d'après le SIP, voir paragraphe page suivante), endiguement, empiètement au de-là d'une largeur limite. Globalement, le Paillon de Contes a connu un abaissement de son profil en long jusqu'à la confluence avec l'Escarène.

Sur la traversée de Contes, une série de seuils a été construite. Un seuil au niveau de la cimenterie a également été créé.

En aval et jusqu'à la Pointe de Contes, Sogreah précise que le lit s'est enfoncé de 2 m par rapport à 1972. Plus en aval, le long de la Pénétrante, le lit se serait abaissé d'1m à 1,5m suite à l'empiètement de la pénétrante du Paillon dans le lit.

Traversée de Contes

D'après Sogreah, l'endiguement et les prélèvements amont passés sont la cause de l'enfoncement du lit au pied du seuil n° 2 par érosion progressive.

Les modélisations Cavalcade donnent une tendance à l'engravement au niveau de la série de seuils avec un piégeage des matériaux. A 10 ans, les hauteurs de seuils devraient être réduites de moitié voire effacés (remontée de 1m à 1,5m). Il est annoncé que « *sans aucune intervention sur le lit et sur les seuils, les fonds auraient tendance à s'exhausser, entraînant une augmentation du risque inondation. Un entretien permanent est donc nécessaire pour éviter l'aggravation des risques de débordement.* »

Les propositions d'action de Sogreah sont les suivantes :

- Confortement du seuil 2 pour éviter une déstabilisation en cascade des seuils amont,
- abaissement des niveaux des seuils 3 et 8 de 80cm et 1m. Eventuellement confortement des protections à leur amont,
- curages des bancs situés au-dessus de la cote de référence.

Remarques et recommandations

Les tendances d'engravement modélisées et annoncées sur le secteur de Contes sont contradictoires avec la stabilité des fonds actuelle constatée. Les niveaux de fonds entre 1972 et 2007 semblent avoir peu évolué et les hauteurs de seuils mesurées par le SIP en 2014 (rapport Août 2014) ne semblent pas non plus montrer d'exhaussement.

D'après le recueil d'archives par le SIP, ces seuils sembleraient avoir été créés il y a plus d'un siècle suite à des importants rétrécissements de la vallée. Cette réduction de l'espace de mobilité a très probablement conduit à des enfoncements du lit et une diminution globale de la pente.

*Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D*



Figure 28 : Image d'archive des aménagements d'empiètement du lit dans la vallée de Contes (aménagements rive gauche) – Archives de Contes

Par ailleurs, les prélèvements intensifs de matériaux en amont évoqués par Sogreah n'ont pas été confirmés par le SIP suite au recueil d'archive et à la consultation des élus du bassin versant. On pourrait donc supposer que les apports solides amont sont donc à peu près stables dans le temps et n'auraient pas de raison apparente d'augmenter.

Le manque d'information dans le document de Sogreah notamment sur les paramètres hydrauliques utilisés et l'absence de diagramme de charriage (apports amont considérés? apports latéraux? variations de largeurs du lit? pente amont?) ne permettent pas de juger clairement des hypothèses et des tendances d'évolution possible présentés dans l'étude (notamment engravement des seuils).

Néanmoins, au vu des éléments, on peut dire qu'il n'y a semble-t-il pas de raison que le lit évolue significativement à court ou moyen terme. On peut donc supposer que le transit sédimentaire actuel est relativement continu sur le tronçon des seuils. Une suppression de ces ouvrages pourrait tout simplement conduire à un abaissement généralisé du profil en long, nécessitant la reprise en sous œuvre de nombreux ouvrages pour un intérêt sédimentaire relativement faible.

L'abaissement des seuils devrait donc en priorité être motivé par des raisons biologiques ou sécuritaires. Sogreah propose d'ailleurs l'abaissement des seuils 3 et 8 jugé nécessaire pour le passage de la crue centennale.

En revanche, une gestion par curage en amont de ces seuils n'est pas recommandée : elle n'apporte pas de gain en crue (redépôt en crue) et accroît le déficit sédimentaire pour l'aval.

*Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D*

Sur le secteur plus en aval, à la Pointe de Contes, des érosions du lit peuvent menacer la stabilité des ouvrages (voir photo ci-dessous). Ces érosions apparaissent essentiellement causées par les réductions de la largeur du lit mineur (Pénétrante, zone d'activité,...).



Figure 29 : Culée de pont affouillée à la Pointe de Contes - Idealp

10.2.3. Paillon de Nice

Sur le Paillon de Nice, Sogreah indique qu'à l'exception du secteur de la confluence des deux Paillons où les tendances sont moins marquées, sur l'ensemble du Paillon de Nice la tendance était à l'abaissement.

Le seuil de la Trinité au pont A. France construit en 1981 a permis de stopper une érosion régressive et de ré-engraver le lit en amont.

Sogreah prévoit les tendances suivantes :

- un réalluvionnement du lit depuis Drap jusqu'en amont du seuil de Trinité (+0,75m en 10 ans),
- un abaissement supplémentaire de 0,5m en aval du seuil A. France,
- des dépôts importants à Nice si les interventions sont arrêtées.

Traversée de Drap

Sur le secteur de Drap, Sogreah évoque des problèmes de risques de fixation d'atterrissement (avec aggravation du risque inondation) avec un point plus sensible à l'amont de la passerelle de Drap.

Les graphiques de modélisation montrent un exhaussement du lit de 0,75m à 10 ans à la passerelle de Drap.

Les propositions d'action de Sogreah sont les suivantes :

- mesures d'urgence : la réalisation d'épis dans une courbe en rive droite et un recentrage de lit (avec arasement des bancs jusqu'à 17 000m³ en 10 ans),
- renforcement et abaissement du seuil A. France de 0,8m comme préconisé dans l'étude IPSEAU,
- curage des bancs au-dessus d'une cote de référence, dans la limite des volumes fixés de 17 000m³ en 10 ans.

Remarques et recommandations

Il est difficile de confirmer la tendance d'évolution modélisée sur le secteur de Drap. Une analyse de l'évolution du lit avec un relevé topographique récent permettrait de voir si les tendances à l'engrèvement sont bien constatées (8 ans après l'étude).

La fixation du banc en amont de la passerelle ciblée par Sogreah comme problématique, pourrait avoir deux origines :

- le gabarit de la passerelle,
- surtout le remblaiement qui resserre le lit en aval (terrain de foot) et qui crée une réaction morphologique et le dépôt à l'amont.

Le curage du lit (pour le banc) en amont de la passerelle peut alors s'avérer inutile car le banc se reconstituera probablement, perdant le gain de capacité espéré.

*Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D*

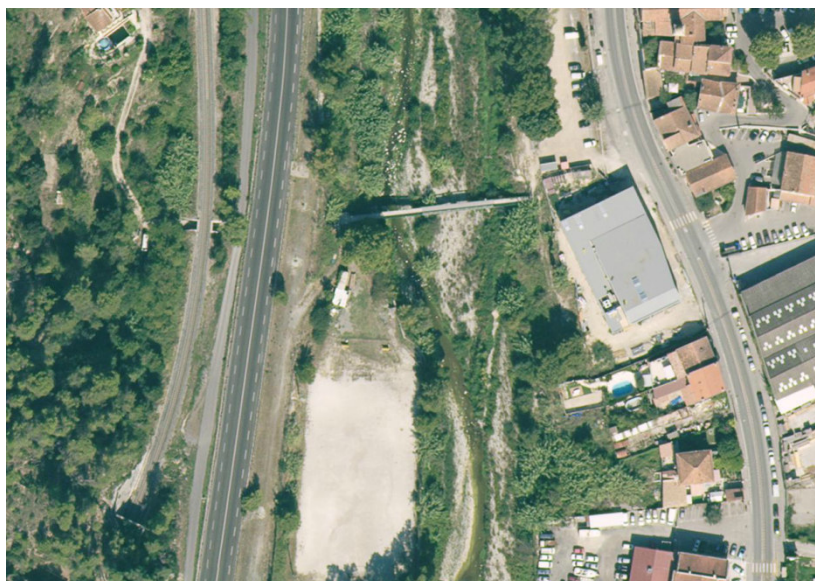


Figure 30 : Photo aérienne de la passerelle de Drap et du remblai aval - Géoportail

Le secteur de Drap pourrait être une zone de gestion des matériaux intéressante mais seulement s'il se produit une évolution à l'exhaussement générale et pas seulement pour la réaction morphologique locale du banc. Comme dans le cas ci-dessus, des prélèvements même locaux peuvent s'avérer inutiles et engendrer des réactions morphologiques dommageables en aval.

Concernant la traversée de la Trinité, la tendance en amont du seuil A. France serait effectivement plutôt à l'exhaussement étant donnée la diminution de pente en amont du seuil (profil 2007). Le seuil semblerait donc avoir une influence sur le transit sédimentaire. Un abaissement du seuil comme proposé devrait aller dans le sens d'une amélioration du charriage vers l'aval. A noter que l'étude n'a pas évalué l'effet de cette solution sur le charriage en amont et en aval.

Traversée de Nice

D'après Sogreah, sur la traversée de Nice, des curages importants par tronçons (estimation de 10 000 à 16 000m³/an) depuis la couverture des Paillons jusqu'à la limite de la commune ont été pratiqués par le passé. Ces curages expliqueraient en partie l'affouillement du seuil A. France. Il est à noter que désormais plus aucun curage n'est pratiqué par la commune de Nice depuis 2005.

Sogreah indique que les tendances d'évolution sont délicates à prévoir du fait des fréquentes interventions dans le lit (curages, remodelages,...). L'étude indique néanmoins que d'importants dépôts auraient lieux en cas d'arrêt des extractions.

Les propositions d'action de Sogreah sont les suivantes :

- Prélèvements de matériaux sur la partie terminale avant la couverture. Proposition d'un protocole pour assurer la sécurité et éviter la poursuite de l'abaissement du lit vis-à-vis du seuil A. France,
- Proposition d'un profil objectif calé sur le fond actuel (2007).

Remarques et recommandations

Des granulométries ont été relevées sur place (méthode de réalisation décrite au paragraphe 10.2). Elles donnent des diamètres moyens nettement plus faibles que ce qui a été utilisé dans la modélisation (pour rappel, considération 5cm). Les diamètres moyen sont de 2,4cm pour le tronçon en aval du pont René Cotty et de 1,94cm pour l'aval de la passerelle (pont suspendu) en amont de la couverture.

Ces granulométries relevées montrent la fragilité des hypothèses considérées et la difficulté de se fier aux résultats modélisés. En effet, les phénomènes morphologiques et les volumes charriés dépendent des granulométries présentes. La considération de diamètres dans un rapport de 1 à 3 par rapport à la réalité remet en question les calculs et les tendances morphologiques estimées.

L'étude ne donne pas de volumes annuels de matériaux à prélever pour les curages proposés sur le secteur de Nice en amont de la couverture. Néanmoins il est donné l'information que le volume annuel transitant vers la couverture est de $2\,000\text{m}^3$ pour un apport de $15\,000\text{m}^3$. Par déduction, $13\,000\text{m}^3$ se stockeraient annuellement ce qui représenterait un exhaussement d'environ 20 cm/an sur 1km de la couverture aux abattoirs.

Le SIP indique qu'il n'y a visuellement pas d'exhaussement sur le secteur depuis 2005 (date à partir de laquelle il n'y a plus de curage). Ceci peut vouloir dire que les volumes arrivant depuis l'amont sont inférieurs ou bien que la capacité de charriage du tronçon est supérieure.

Les tendances et les curages ou actions nécessaires sont difficiles à confirmer. Comme le propose Sogreah, le secteur en amont des couvertures pourrait être effectivement un point de gestion des matériaux mais si une montée du lit représente un risque avéré pour la pénétrante ou pour la traversée couverte. A contrario, d'un point de vue morphologique, une montée du lit apparaîtrait plutôt bénéfique car elle permettrait à terme un effacement des seuils aval et une réduction de l'affouillement en pied du pont A. France.

Une modélisation hydraulique et de charriage prenant en compte le fonctionnement complet du système hydrographique et les granulométries, permettrait de préciser les tendances d'évolution du fond et les niveaux d'eau en crue par rapport aux enjeux, puis de dire si une solution de gestion des matériaux est effectivement nécessaire (et de préciser les volumes et les secteurs d'intervention).

*Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D*



Figure 31 : Lit en amont de la couverture et pénérante couverte en rive gauche - Idealp

10.3. Conclusion sur l'objectif de restauration de la continuité

En analysant les données de Sogreah, il est possible de fournir quelques éléments d'analyse sur les secteurs où les données sont disponibles.

Sur le Paillon de l'Escarène, l'abaissement d'au moins un ou deux seuils sur la partie aval (à Sainte Thècle et Château Vieux) pourrait être profitable au transit sédimentaire. L'absence d'éléments plus fournis ne permet pas de dire le comportement pour les autres tronçons.

Sur le Paillon de Contes et plus particulièrement la traversée de Contes, le lit devrait à priori rester assez stable à moyen terme. On peut donc supposer que le transit sédimentaire actuel est relativement continu sur le tronçon des seuils. Une suppression de ces ouvrages pourrait tout simplement conduire à un abaissement généralisé du profil en long, nécessitant la reprise en sous œuvre de nombreux ouvrages pour un intérêt sédimentaire relativement faible. Ce n'est donc à priori pas un secteur prioritaire d'un point de vue sédimentaire. L'abaissement des seuils devrait en priorité être motivé par des raisons biologiques ou sécuritaires.

En aval, sur le secteur de Pointe, le lit a tendance à s'abaisser menaçant localement la stabilité de certains ouvrages de franchissement notamment. A priori, ce dysfonctionnement aurait plutôt comme origine les rétrécissements importants de la largeur du lit menés.

Sur le Paillon de Nice, les granulométries mesurées (diamètres moyen d'environ 2cm) montrent la fragilité des hypothèses simplificatrices du document référence (dm 5cm). Par ailleurs, on peut supposer que l'arrêt des curages depuis une dizaine d'année dans la vallée de Nice ira à terme dans le sens d'un effacement morphologique des petits seuils (rechargement). Pour le seuil de l'Ariane, un abaissement devrait être profitable pour le charriage.

D'un point de vue plus global, des resserrements du lit du cours d'eau et des prélèvements de matériaux par le passé (notamment à Nice) ont généré des abaissements du lit et des discontinuités sédimentaires. L'amélioration de la qualité morphologique et de la continuité sédimentaire devrait avant tout passer par le maintien de l'absence de prélèvements de matériaux (sauf intérêt sécuritaire prouvé) et par une conservation de l'espace de mobilité du cours d'eau.

Toutefois, comme cela a été indiqué, sur la base des documents existants, il est très délicat d'évaluer précisément les enjeux morphologiques d'une restauration de la continuité sédimentaire sur les différents tronçons. L'approche par calcul de charriage a été basée sur une vision d'état d'équilibre des cours d'eau et des hypothèses simplificatrices de fonctionnement sédimentaire qui peuvent être éloignées de la réalité et conduire à des conclusions approximatives, voire fausses.

Pour évaluer correctement la situation actuelle à savoir : de connaître le fonctionnement morphologique des cours d'eau, de définir les tendances d'évolution actuelles et futures, d'identifier les facteurs à l'origine de perturbations, d'évaluer

l'impact d'un seuil sur la continuité du transit sédimentaire et sur la sécurité, puis de juger de l'intérêt et de l'efficacité d'une action sur la morphologie et la sécurité, il apparaîtrait nécessaire de conduire une étude globale avec modélisation hydraulique et de charriage.

Pour reproduire correctement et quantifier les phénomènes, le modèle doit prendre en considération le transport des matériaux avec le tri granulométrique, le pavage local existant (donnant une résistance du lit à l'érosion), les variations de largeurs, le calcul de courbes de remous,...

Les niveaux modélisés peuvent ensuite être comparés avec la présence d'enjeux comme les niveaux de digues, les sorties de réseaux pluviaux, les fondations de ouvrages, etc. Il est alors possible de tester des configurations d'aménagement de seuils, des élargissements, des prélèvements de matériaux et d'en évaluer les effets sur ces enjeux.

Une étude globale de ce type constituerait un outil de gestion répondant aux interrogations actuelles et justifiées des politiques locales comme :

- Quels ouvrages (seuils) ont un effet significatif sur le transport solide ?
- Quels sont ceux qui présenteraient un intérêt à être abaissés ou supprimés ?
- Quelles sont les secteurs où il serait utile et efficace de gérer des matériaux et en quelle quantité/périodicité ?
- Quelles conséquences sur la stabilité du tronçon amont et aval cela implique-t-il ?
- Quelle stratégie globale vis-à-vis du risque inondation et de l'équilibre morphologique du cours d'eau peut être mise en place ?

C – Hiérarchisation

11. Présentation

L'objectif de cette première phase de l'étude est de déterminer les zones sur lesquelles il faut envisager la restauration de la continuité piscicole en priorité.

Cette priorisation est basée sur l'analyse des différents critères et enjeux décrits jusqu'ici, à savoir :

- La densité des ouvrages présents,
- Le régime hydrologique à l'étiage,
- Les crues et l'inondabilité,
- La qualité des eaux,
- Les prélèvements en eau,
- Les enjeux piscicoles
- Les enjeux morphologiques.

Pour chacun de ces enjeux, une synthèse géographique a été présentée. Ces conclusions nous ont conduits à la définition de 7 tronçons homogènes (cf. Figure 32) :

- Paillon de Nice de la mer à la Banquière,
- Paillon de Nice de la Banquière à la confluence Conte/Escarène,
- Paillon de Contes de la confluence à l'amont du village,
- Paillon de Contes amont,
- Paillon de l'Escarène de la confluence à Peille,
- Paillon de l'Escarène de Peille à l'amont de l'Escarène,
- Paillon de l'Escarène amont.

Pour chacun de ces tronçons et pour chacun des critères, une appréciation qualitative est attribuée de manière à obtenir un support de décision synthétique, permettant d'arriver à la priorisation recherchée.

Ces appréciations sont fixées suivant le principe suivant :

- Le Vert correspond à une zone où l'effacement des ouvrages sera bénéfique vis-à-vis du critère considéré
- Le Rouge signifie que l'effacement des ouvrages ne sera pas bénéfique, voire dégradera la situation pour le critère considéré

Densité de seuils :

Lorsque le tronçon est équipé de trop nombreux seuils, la restauration de la continuité est plus complexe et va nécessiter des travaux lourds.

- Vert correspond aux tronçons pour lesquels la densité de seuils est faible
- Rouge correspond aux tronçons pour lesquels la densité de seuils est importante

Hydrologie assec :

Plus les assecs sont fréquents et long, moins le tronçon est propice à la continuité :

- Vert signifie que l'hydrologie est bonne
- Rouge pointe un tronçon concerné par des assecs rares et fréquents

Incidence hydraulique / inondation

L'effacement d'un seuil conduit potentiellement à l'abaissement de la ligne d'eau en amont. Plus il y a d'enjeux présents en zone inondable en bordure du lit, plus l'effacement des ouvrages doit être favorisé.

- Vert signifie qu'il y a beaucoup d'enjeux en bordure du lit,
- Rouge signifie qu'il y a peu d'enjeux en bordure du lit, donc peu de gain à attendre sur ce critère inondation

Qualité des eaux :

Attention : la couleur attribué ne signifie pas que la qualité de l'eau est bonne ou mauvaise, mais inclue l'analyse de l'apport de l'effacement des ouvrages sur le critère qualité des eaux.

L'état écologique des Paillons est globalement bon à l'exception du secteur en aval de la STEP de Drap.

Le Paillons de Contes est jusqu'à présent préservé des pathologies piscicoles identifiées ailleurs sur les Paillons, l'effacement peut conduire à la dégradation de la qualité (propagation des pathologies) sur Contes amont : Rouge.

Cela conduit donc plutôt à privilégier la restauration de la continuité sur les Paillons de l'Escarène et de Nice : Vert.

Prélèvements :

L'effacement des seuils peut avoir une incidence négative (diminution des volumes disponibles par abaissement du niveau d'eau) sur les prélèvements à proximité du cours d'eau.

- Vert signifie qu'il n'y a pas de prélèvement en bordure du lit, les seuils peuvent donc être effacés
- Rouge signifie qu'il y a des prélèvements en bordure du lit, donc un impact négatif à attendre sur ce critère en cas d'effacement

Enjeux biologiques :

Les données de pêche exploitées sont très hétérogènes et ne permettent pas de favoriser des tronçons spécifiquement sur cette thématique seule. Cette thématique est finalement intégrée à l'ensemble des autres critères préalablement cités.

La présence du Barbeau sur l'ensemble des stations ne permet pas de favoriser un secteur pour la restauration de la continuité.

La présence de l'anguille est globalement décroissante de l'aval vers l'amont, sans identifier de point dur bloquant à « ouvrir », si ce n'est dans une logique aval – amont.

Enjeux morphologiques :

L'analyse de l'étude Artelia montre trop de lacunes dans les raisonnements présentés et ne permet donc pas d'extrapoler sur l'évolution future du lit.

Cependant, on peut retenir l'appréciation suivante :

Plus des enjeux (pont, protection de berge, urbanisation, ...) sont présents dans des secteurs contraints et en présence de seuils, plus des risques de déstabilisation d'ouvrages sont possibles en cas d'effacement de seuil.

*Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D*

Il n'a pas été mis d'appréciation sur le critère gain pour la continuité sédimentaire. En effet, ce gain est délicat à définir à partir des documents existants et ne serait de toute façon apprécié que sur certains tronçons (plusieurs tronçons n'étant pas traités dans le plan de gestion du transport solide).

En complément, une fiche récapitulative synthétique de chaque tronçon est ensuite présentée.

Syndicat Intercommunal des Paillons
Rapport de phase 1 : Diagnostic des enjeux
Rapport 80 386 Version D

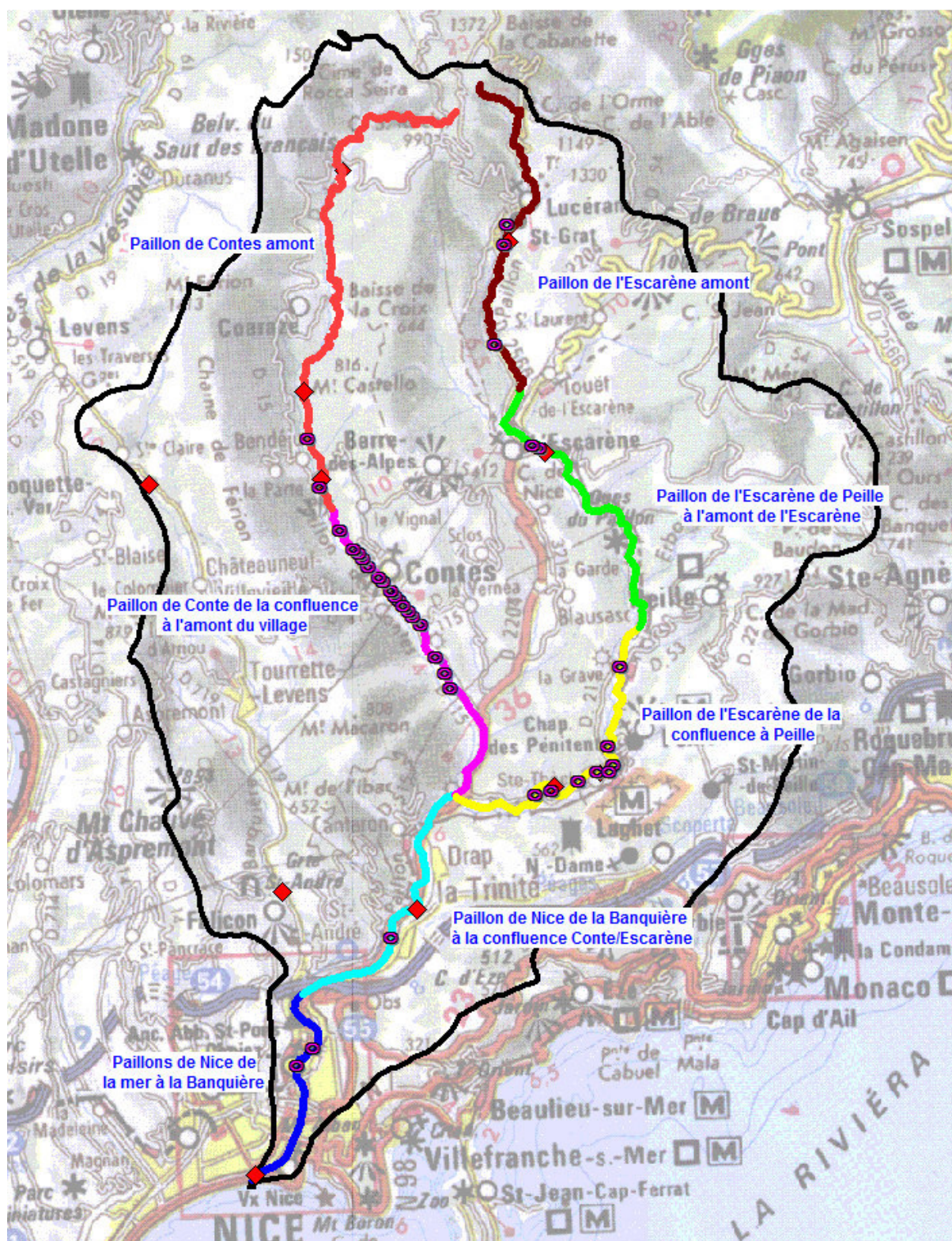
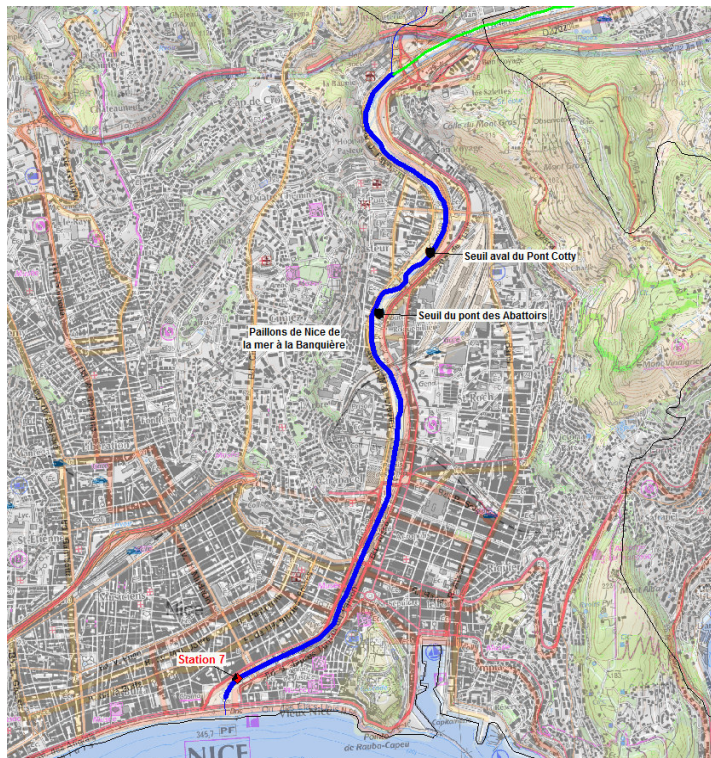
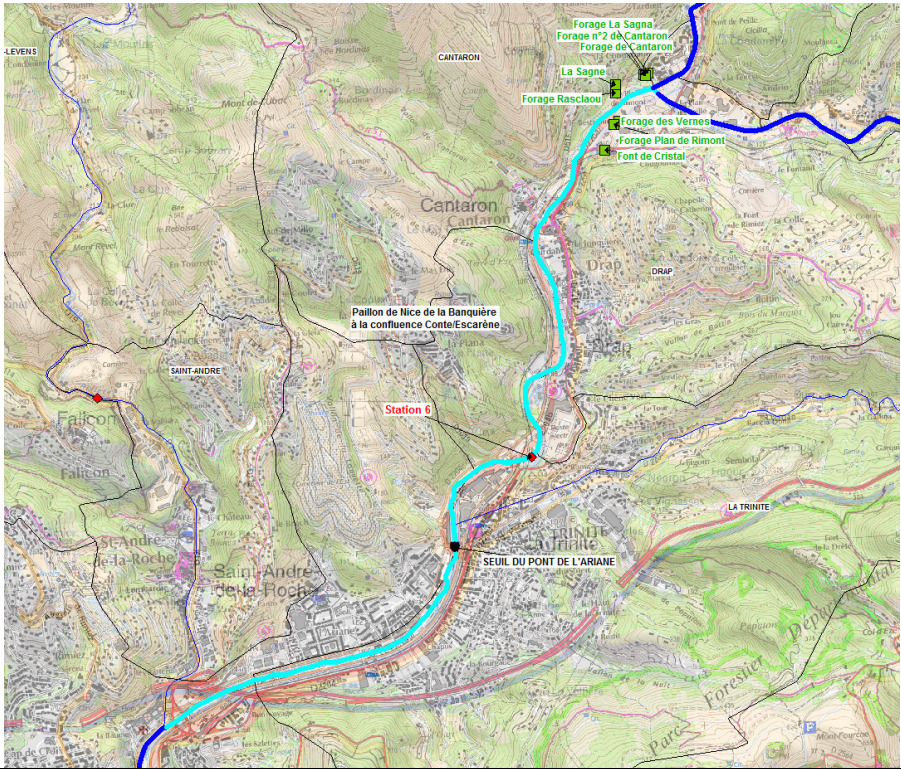
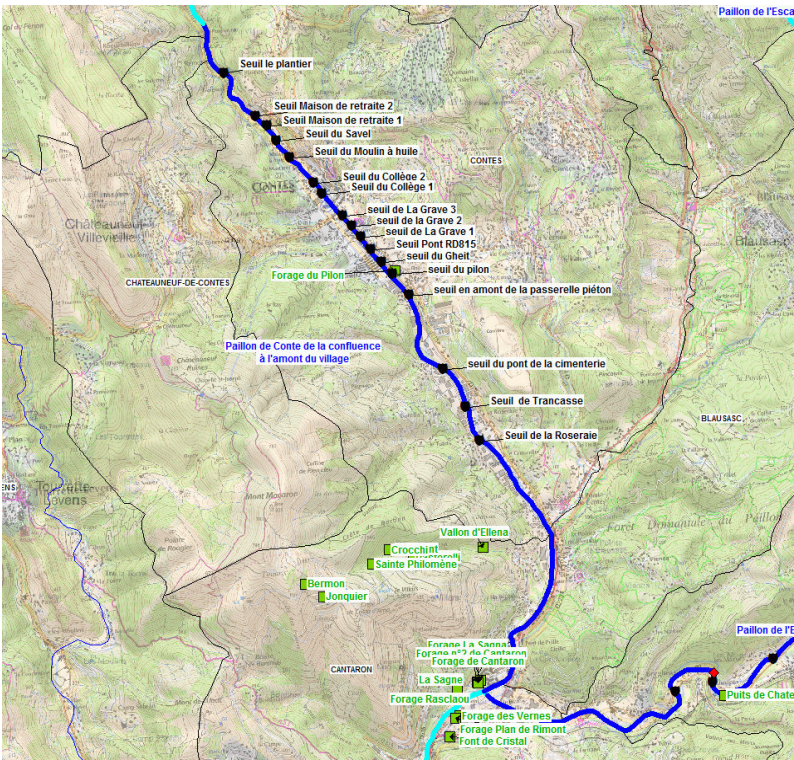


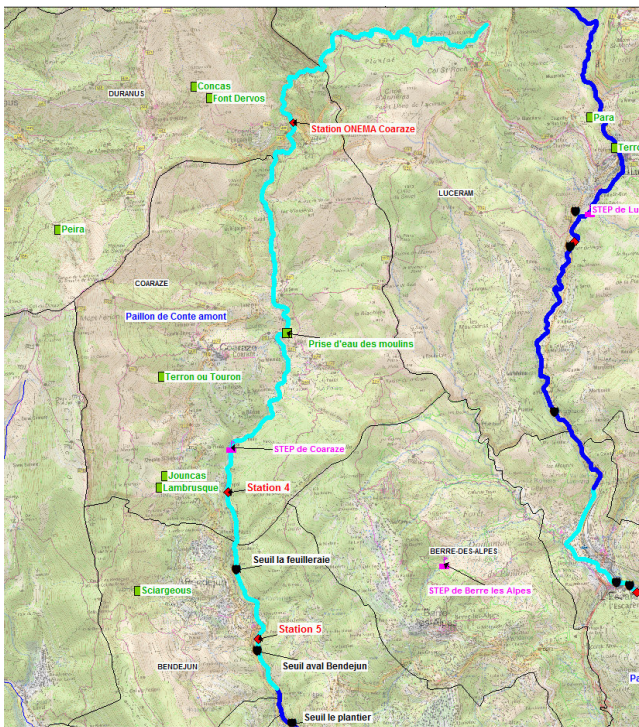
Figure 32 : Localisation des tronçons homogènes

12. Fiches tronçons

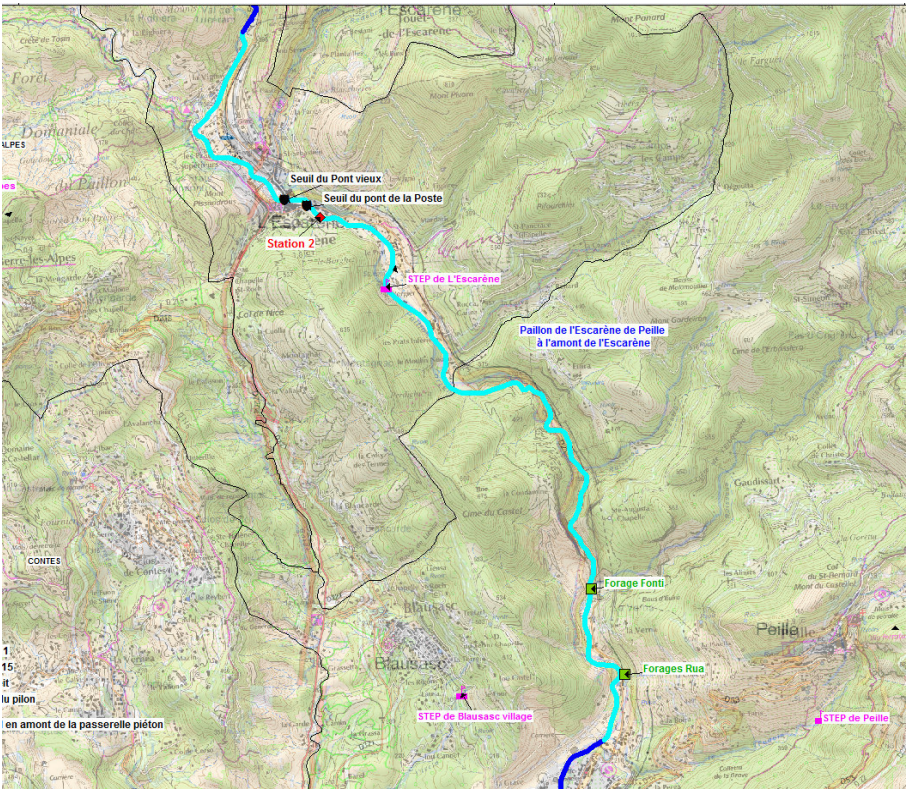
TRONCON		PAILLON DE NICE DE LA MER A LA BANQUIERE	
Longueur : 5 km	Nombre de seuils : 2	Densité : 0,4 seuil / km	
Commentaire	Secteur qui comprend notamment l'embouchure et la partie couverte sur 2,5 km		
Localisation :			
Hydrologie assecs	Tronçon globalement en eau à l'exception du secteur entre le Pont Cotty et le pont des Abattoirs qui est régulièrement à sec		
Incidence hydraulique	Tronçon qui traverse Nice, donc très très urbanisé. Intérêt important d'un éventuel abaissement du niveau d'eau en crue		
Qualité des eaux	Peu de données sur la qualité des eaux sur ce secteur, qui se trouve toutefois en aval du rejet de la STEP de Drap		
Prélèvements	Absence de prélèvement en bord de lit sur ce tronçon		
Enjeux biologiques	Station de pêche 7 au niveau de l'embouchure : présence de nombreuses d'anguilles		
Enjeux Morphologiques	Présence importante d'ouvrages de franchissement et de linéaires de protection de berge		

TRONCON	PAILLON DE NICE DE LA BANQUIERE A LA CONFLUENCE CONTES/ESCARENE	
Longueur : 6,5 km	Nombre de seuils : 1	Densité : 0,15 seuil / km
Localisation :		
Hydrologie assecs	Tronçon concerné entièrement par des assec	
Incidences hydrauliques	Tronçon qui traverse La Trinité et Drap, donc très urbanisé. Intérêt important d'un éventuel abaissement du niveau d'eau en crue	
Qualité des eaux	État écologique moyen à mauvais, notamment dégradé en aval du rejet de la STEP de DRAP	
Prélèvements	Nombreux prélèvements entre la Condamine et le Plan de Rimont, mais tout à fait à l'amont de ce tronçon et distant du seuil concerné	
Enjeux biologiques	Station de pêche 6 en aval de la STEP de Drap. Pêches 2004 et 2012. Présence assez constante de barbeaux et anguilles en densité moyenne	
Enjeux Morphologiques	Présence de protections de berges principalement en aval du seuil. État à vérifier en amont.	

TRONCON	PAILLON DE CONTES DE LA CONFLUENCE A L'AMONT DU VILLAGE	
Longueur : 7,8 km	Nombre de seuils : 17	Densité : 2,2 seuil / km
Localisation :		
Hydrologie assecs	Tronçon concerné entièrement par des assec rares voire réguliers	
Incidences hydrauliques	Tronçon qui traverse Contes, donc urbanisé. Intérêt marqué d'un éventuel abaissement du niveau d'eau en crue	
Qualité des eaux	État écologique moyen – secteur sur lequel la continuité permettrait la montaison de spécimen touchés par des pathologies alors que le tronçon amont est sain	
Prélèvements	Un prélèvement important au centre de Contes : le forage du Pilon	
Enjeux biologiques	Pas de station de pêche – secteur d'assec régulier	
Enjeux Morphologiques	Présence importante d'ouvrages de protections de berges au droit des seuils avec reprise potentielle en sous-œuvre importante en cas d'abaissement des ouvrages.	

TRONCON		PAILLON DE CONTES AMONT	
Longueur : 13,5 km		Nombre de seuils : 2	Densité : 0,15 seuil / km
Localisation :			
Hydrologie assecs	Tronçon en eau		
Incidences hydrauliques	Tronçon qui traverse peu d'enjeux en bord de lit		
Qualité des eaux	État écologique bon malgré la présence de la STEP de Coaraze		
Prélèvements	Un prélèvement au niveau de Coaraze : prise d'eau des Moulins		
Enjeux biologiques	Stations de pêche 4 et 5 + station Onema. Pêches de 2005 à 2014. Présence assez constante de barbeaux et présence beaucoup plus rare d'anguilles		
Enjeux Morphologiques	Présence très limitée d'ouvrages pouvant être déstabilisés.		

TRONCON		PAILLON DE L'ESCARENE DE LA CONFLUENCE A PEILLE	
Longueur : 8 km		Nombre de seuils : 8	
		Densité : 1 seuil / km	
Localisation :			
Hydrologie assecs	Tronçon partiellement en eau avec quelques assecs rares		
Incidence hydraulique	Tronçon qui traverse quelques enjeux en bord de lit : Chateauxvieux, Ste-Thiècle, le Plan de Peille...		
Qualité des eaux	État écologique bon		
Prélèvements	Prélèvement de Ste-Thiècle et puits de Chateauxvieux		
Enjeux biologiques	Station de pêche 3. Pêches de 2004 à 2014. Présence assez constante de barbeaux et anguilles en densité moyenne à forte		
Enjeux Morphologiques	Présence de protections et de ponts relativement importante. Abaissement de quelques seuils potentiellement bénéfique pour les ouvrages annexes.		

TRONCON	PAILLON DE L'ESCARÈNE DE PEILLE A L'AMONT DE L'ESCARÈNE	
Longueur : 7,6 km	Nombre de seuils : 2	Densité : 0,26 seuil / km
Localisation :		
Hydrologie assecs	Tronçon partiellement en eau	
Incidences hydraulique	Tronçon qui traverse quelques enjeux et notamment l'Escarène	
Qualité des eaux	État écologique bon à moyen du fait de la présence de 3 STEP	
Prélèvements	Forages Fonti et Rua à l'aval du tronçon, à distance des seuils	
Enjeux biologiques	Station de pêche 2. Pêches de 2004, 2012 et 2014. Présence assez constante de barbeaux et présence beaucoup plus rare d'anguilles	
Enjeux Morphologiques	Présence de ponts et de murs d'habitations en bordure de cours d'eau.	

TRONCON		PAILLON DE L'ESCARÈNE AMONT	
Longueur : 8,8 km		Nombre de seuils : 3	Densité : 0,34 seuil / km
Localisation :			
Hydrologie assecs	Tronçon en eau		
Incidence hydraulique	Tronçon qui traverse peu d'enjeux en bord de lit : Luceram		
Qualité des eaux	État écologique bon à moyen (rejet de la STEP de Luceram)		
Prélèvements	Deux prélèvements à proximité du lit (Para et Terron)		
Enjeux biologiques	Station de pêche 1. Pêche 2012. Présence de barbeaux moyenne et absence d'anguilles		
Enjeux Morphologiques	Pas d'ouvrages menacés, obstacle naturel		

13. Résultats

L'analyse qualitative des différents critères mènent au tableau récapitulatif suivant :

	Densité des seuils	Hydrologie assecs	Incidence hydraulique	Qualité des eaux	Prélèvements	Enjeux morphologiques
Paillon de Nice de la mer à la Banquière						
Paillon de Nice de la Banquière à la confluence Contes/Escarène						
Paillon de Contes de la confluence à l'amont du village						
Paillon de Contes amont						
Paillon de l'Escarène de la confluence à Peille						
Paillon de l'Escarène de Peille à l'amont de l'Escarène						
Paillon de l'Escarène amont						

Le croisement des différents critères nous conduit à favoriser en phase 2 de cette étude la réflexion sur la restauration de la continuité écologique sur les Paillons de Nice et de l'Escarène.

En considérant le caractère préservé des tronçons amont et les pêches effectuées, nous recommandons donc de poursuivre l'analyse des seuils sur les tronçons suivants :

- Paillon de Nice de la mer à la Banquière,
- Paillon de Nice de la Banquière à la confluence Contes/Escarène,
- Paillon de l'Escarène de la confluence à Peille,
- Paillon de l'Escarène de Peille à l'amont de l'Escarène.

Ce choix respecte également une logique aval-amont.

Fiche signalétique

Rapport

Titre : Rapport de phase 1 – Diagnostic des enjeux

Numéro et indice de version : 80 386 Version D

Date d'envoi : 31 mai 2016

Nombre d'annexes dans le texte : 0

Nombre de pages : 75

Nombre d'annexes en volume séparé : 0

Diffusion (nombre et destinataires) :

X ex. Client

1 ex. Agence

1 ex. Auteur

Client

Coordonnées complètes : **Syndicat intercommunal des Paillons**
750 avenue de l'Hôtel de Ville Sainte Thècle
06 440 PEILLON

Téléphone : 04.97.08.37.28

Nom et fonction des interlocuteurs : Christophe DUPUY, directeur du SIP

Antea Group

Unité réalisatrice : REAU

Nom des intervenants et fonction remplie dans le projet :

Interlocuteur commercial : Nicolas DU BOISBERRANGER

Responsable de projet : Nicolas DU BOISBERRANGER

Expert technique :

Secrétariat : Marie-Laure ANTONUCCI

Qualité

Contrôlé par : Emmanuel TOCHON

Date : 31 mai 2016 - Version D

N° du projet : PACP150023

Références et date de la commande : ordre de service en date du 28/04/2015

Mots clés : Continuité piscicole, seuil, hydrologique, qualité