

MARCHE PUBLIC D'ETUDES

ETUDE DIAGNOSTIC APPROFONDI ET MISE EN
PROTECTION DES FILIOLES ET CANAUX - ASSISTANCE A
MAITRISE D'OUVRAGE POUR MUTATION DE L'ASA



ENQUETES DE TERRAIN
DEFINITIF

DECEMBRE 2024



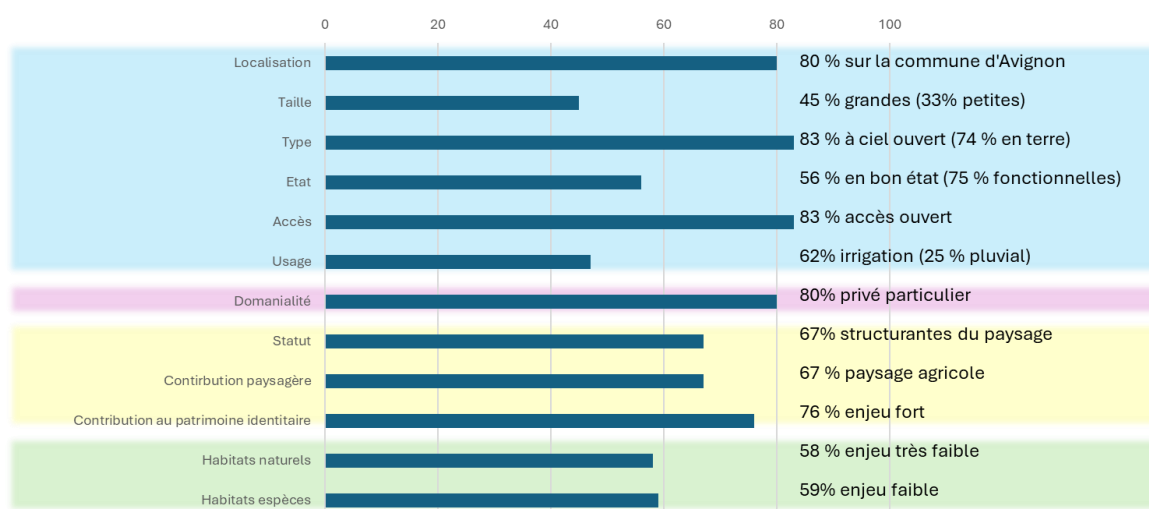
| N° du Marché | | | |
|--------------|--|--|--|
| Indice | 0 | 1 | |
| Rédigé par | <i>Prénom-Nom :</i> <i>Fonction :</i> <i>Visa :</i> <i>Le :</i> | Christophe DABILLY Chef de projet | |
| Vérifié par | <i>Prénom-Nom :</i> <i>Fonction :</i> <i>Visa :</i> <i>Le :</i> | Christophe DABILLY Chef de projet | |

RESUME

Le présent rapport présente la synthèse des enquêtes terrain réalisé entre novembre 2023 et juin 2024.

Près de 130 km de filioles ont été inspectés (sur les 160 km recensés). De ces enquêtes de terrain, les principales caractéristiques qui ressortent sont les suivantes :

Tableau 1: synthèse des enquêtes de terrain



Il semble essentiel de préserver au maximum l'ensemble des filioles, celles-ci ayant un rôle majeur dans de nombreux domaines :

- En majorité, elles présentent un intérêt direct hydraulique (activité agricole, fonction pluvial)
- Elles sont également une structure essentielle du paysage local.
- Elles ont un rôle de plus en plus prépondérant dans la lutte contre le changement climatique, de par leur caractère ouvert (îlot de fraîcheur) et leur nécessité dans le maintien (voire la création) de trame verte
- Elles ont un rôle essentiel dans la survie de la biodiversité ordinaire, y compris et encore plus en milieu urbain.

SOMMAIRE

| | | |
|--------|---|----|
| 1 | CONTEXTE ET OBJECTIFS | 5 |
| 2 | ENQUETES TERRAIN | 6 |
| 2.1 | METHODOLOGIE | 6 |
| 2.2 | MATERIELS UTILISES | 7 |
| 2.3 | LINEAIRE INSPECTE | 7 |
| 3 | COMPTE RENDU DES VISITES DE TERRAIN | 8 |
| 3.1 | LOCALISATION | 8 |
| 3.2 | DIMENSIONS DES FILIOLES | 9 |
| 3.3 | TYPE DES FILIOLES | 10 |
| 3.3.1 | FILIOLES A CIEL OUVERT | 12 |
| 3.3.2 | FILIOLES SOUTERRAINES | 13 |
| 3.3.3 | FILIOLES DISPARUES | 14 |
| 3.4 | ETAT D'ENTRETIEN | 14 |
| 3.4.1 | FILIOLES EN BON ETAT | 16 |
| 3.4.2 | FILIOLES EN MAUVAIS ETAT | 16 |
| 3.4.3 | FILIOLES HORS SERVICE | 17 |
| 3.5 | ACCES AUX FILIOLES | 18 |
| 3.5.1 | ACCES OUVERT | 20 |
| 3.5.2 | ACCES FERME | 21 |
| 3.6 | USAGES DES FILIOLES | 21 |
| 3.6.1 | USAGE IRRIGATION | 23 |
| 3.6.2 | FONCTION PLUVIAL | 24 |
| 3.7 | DOMANIALITE DES FILIOLES | 24 |
| 3.8 | STATUT URBAIN ET PAYSAGER | 26 |
| 3.8.1 | FILIOLES STRUCTURANTES | 27 |
| 3.8.2 | FILIOLES MENACEES | 28 |
| 3.8.3 | FILIOLES OUBLIEES | 30 |
| 3.9 | CONTRIBUTION TECHNIQUE AU PAYSAGE | 31 |
| 3.9.1 | L'EAU, PAR IRRIGATION TECHNIQUE | 33 |
| 3.9.2 | ZONE DE DEVELOPPEMENT DE LA BIODIVERSITE | 34 |
| 3.9.3 | TRAME VERTE/BLEUE ET ILOT DE FRAICHEUR | 36 |
| 3.9.4 | OUVRAGE TECHNIQUE D'INTERET FONCTIONNEL | 38 |
| 3.10 | ENJEU PAYSAGER ET CONTRIBUTION AU PATRIMOINE URBAIN | 39 |
| 3.10.1 | CONTRIBUTIONS SENSIBLES AU PAYSAGE | 40 |
| 3.10.2 | L'EAU INVISIBLE | 43 |
| 3.10.3 | CONTRIBUTIONS A L'HISTOIRE DU PAYSAGE | 46 |
| 3.10.4 | RAPPEL DU CONTEXTE | 47 |
| 3.10.5 | LES CANAUX AU MOYEN ÂGE : UN OUTIL COLLECTIF POUR CONTROLER L'EAU | 47 |
| 3.10.6 | LA RENAISSANCE ET L'ANCIEN REGIME : L'ESSOR DES GRANDS CANAUX | 47 |



| | |
|---|----|
| 3.10.7 LES REVOLUTIONS AGRICOLES ET INDUSTRIELLES : UNE MODERNISATION DES RESEAUX | 48 |
| 3.10.8 LES CANAUX AUJOURD'HUI : PATRIMOINE ET FONCTIONNALITE | 48 |
| 3.10.9 SYNTHESE DE L'EVOLUTION DU PAYSAGE..... | 49 |
| 3.11 ENJEUX ECOLOGIQUES LIES AUX HABITATS NATURELS..... | 50 |
| 3.11.1 HABITAT NATUREL A ENJEU MODERE..... | 52 |
| 3.11.2 HABITAT NATUREL A ENJEU FAIBLE | 53 |
| 3.11.3 HABITAT NATUREL A ENJEU TRES FAIBLE | 54 |
| 3.11.4 HABITAT NATUREL A ENJEU NUL..... | 55 |
| 3.12 HABITAT D'ESPECES | 56 |
| 3.12.1 HABITAT D'ESPECE A ENJEU FORT..... | 58 |
| 3.12.2 HABITAT D'ESPECE A ENJEU MODERE..... | 58 |
| 3.12.3 HABITAT D'ESPECE A ENJEU FAIBLE | 59 |
| 3.12.4 HABITAT D'EXPECE A ENJEU TRES FAIBLE..... | 59 |
| 3.13 POINTS SPECIFIQUES | 60 |
| 4 ANALYSE SYNTHETIQUE | 62 |
| 4.1 INTERETS/ROLES DES FILIOLES..... | 62 |
| 4.2 FAIBLESSES..... | 63 |
| 4.3 RISQUES ET MENACES..... | 64 |
| 4.4 CONCLUSION | 65 |

INDEX DES ILLUSTRATIONS

| | |
|--|----|
| Figure 1: filioles par commune | 9 |
| Figure 2: type de filioles | 11 |
| Figure 3: état des filioles..... | 15 |
| Figure 4: accès aux filioles | 19 |
| Figure 5: usage des filioles | 22 |
| Figure 6: domanialité des filioles..... | 25 |
| Figure 7: statut des filioles..... | 26 |
| Figure 8: contribution paysagère des filioles..... | 32 |
| Figure 9: enjeu paysager des filioles | 40 |
| Figure 10: Champs irrigués, boisements pour parties naturels et présents par les apports en eaux d'irrigation..... | 45 |
| Figure 11: 1805 : Cadastre napoléonien, les filioles, canaux et roubines parcourent l'ensemble de la plaine avignonnaise | 46 |
| Figure 12: 2025 : L'urbanisation gagne la plaine et entraîne l'effacement du patrimoine agricole et de son système d'irrigation. Un phonème « d'inversion du paysage » caractérise cette évolution. | 46 |
| Figure 13: enjeux habitats naturels..... | 51 |
| Figure 14: enjeux habitats espèces..... | 57 |

| | |
|---|----|
| Figure 15: rejet d'eau pluvial | 60 |
| Figure 16: buse traversante dans la filiole..... | 60 |
| Figure 17: système de pompage individuel dans la filiole..... | 61 |
| Figure 18: Pylône dans la filiole | 61 |

INDEX DES TABLEAUX

| | |
|---|----|
| Tableau 1: synthèse des enquêtes de terrain | 1 |
| Tableau 2: localisation des filioles | 8 |
| Tableau 3: taille des filioles..... | 10 |
| Tableau 4: type de filioles | 10 |
| Tableau 5: état des filioles | 14 |
| Tableau 6: accès aux filioles | 18 |
| Tableau 7: usage des filioles | 22 |
| Tableau 8: domanialité des filioles..... | 25 |
| Tableau 9: statut des filioles..... | 26 |
| Tableau 10: contribution paysagère des filioles..... | 31 |
| Tableau 11: enjeu paysager des filioles..... | 39 |
| Tableau 12: enjeux habitats naturels | 51 |
| Tableau 13: enjeux habitats espèces | 57 |
| Tableau 14: synthèse des enquêtes de terrain..... | 62 |
| Tableau 15: Intérêts/rôles des filioles | 63 |
| Tableau 16: faiblesses des filioles..... | 64 |
| Tableau 17: risques et menaces sur les filioles | 65 |

1 CONTEXTE ET OBJECTIFS

Dans le cadre du diagnostic approfondi et étude de protection des filioles et canaux privés des canaux d'irrigation de la plaine d'Avignon et Assistance à la maitrise d'ouvrage pour la mutation de l'ASA



2 ENQUETES TERRAIN

2.1 METHODOLOGIE

Les enquêtes de terrain ont été réalisées entre novembre 2023 et juin 2024. Trois spécialistes sont intervenus pour inspecter les différents aspects des filioles :

- Olivier CAGAN en tant que chefs de projet écologue ; un expert botanique et un expert faunisticien généraliste sont est intervenus au printemps afin d'avoir la vision la plus précise possible sur les enjeux environnementaux et écologique des sites, au niveau des filioles et à leurs abords immédiats. Leur analyse est basée sur les critères d'évaluation des enjeux.
- Jean-Pierre BOUCHET en tant que paysagiste-urbaniste expert ; il est intervenu dès le début de l'étude et a parcouru une zone étendue afin d'avoir une vision globale des enjeux paysager ; il a ensuite pu analyser l'atlas photographique réalisé pour se faire une vision plus détaillée de l'ensemble des filioles
- Cédric LETUE en tant que technicien hydraulique expert ; il est intervenu à la fois sur des filioles hors d'eau (en hivernage) et en eaux (à partir du printemps) ;

L'ensemble de ces enquêtes à permis de remplir une base de données techniques contenant les informations suivantes :

- Localisation de la filiole (commune)
- Taille (hauteur, largeur, diamètre, ...)
- Type : forme (fossé, cadre, cuvelage, buse, ...) et recouvrement (béton, terre, ..)
- Etat (niveau d'entretien, ...)
- Accès (chemin, parcelle privée, route, champs, ...)
- Usage (outre l'irrigation, la filiole joue-t-elle un rôle dans la gestion des eaux pluviales, le drainage des sols, ...)
- Domanialité (située sur une parcelle privée ou appartenant à un organisme public)
- Statut paysager (est-elle structurante du paysage, ...)
- Contribution paysagère (ouvrage technique pour l'irrigation, ouvrage apportant une biodiversité, ...)
- Contribution au patrimoine identitaire (ouvrage ancien remarquable, ...)
- Habitats naturels (chênaie, ripisylve à peuplier, roselière, ...)
- Habitats espèce (habitat pour libellules, chauves-souris, ...)

De plus, les enquêtes de terrain ont également permis de renseigner nombre d'éléments ponctuels et commentaires divers :

- Présence d'une martellière (en état ou non, ...)
- Raccordement de gouttière
- Rejet d'eaux usées
- Interview de riverains ou usagers

2.2 MATERIELS UTILISES

Les enquêtes ont été réalisées à l'aide d'une tablette numérique équipée de Qgis. La tablette, équipée d'un GPS permettait d'être localisé en permanence et de positionner les observations et photographies précisément sur la base de données.

2.3 LINEAIRE INSPECTE

Les enquêtes ont été réalisées sur 129,3 km de filioles (sur les 156.6 km de filioles au total).

Les observations de terrain ont également permis de corriger les données d'entrée fournies (filioles disparues, filioles créées par les irrigants, position, type, ...), ce qui a permis de réajuster le linéaire de filioles existantes.

Les enquêtes écologiques ont porté sur environ 69 km de filioles. L'analyse des données d'entrée et le linéaire important en milieu urbain avait permis de cibler au mieux ce linéaire afin d'obtenir les résultats les plus pertinents possibles. Olivier CAGAN et les différents spécialistes d'ECOMED ont analysé les habitats et les espèces à partir du mois de mars 2024 sur ce linéaire.

L'étude paysagère a été faite de manière plus globale. L'équipe emmenée par Jean-Pierre Bouchet a parcouru les filioles mais également d'une manière plus globale l'ensemble du territoire pour pouvoir avoir une vision globale de l'importance des filioles et de l'eau dans le paysage et l'urbanisme du Grand Avignon.

3 COMPTE RENDU DES VISITES DE TERRAIN

Pour chaque tronçon homogène de filioles, plusieurs paramètres ont été renseignés. Les paragraphes suivants synthétisent l'ensemble de ces paramètres, et présentent quelques illustrations représentatives.

La couleur de chaque ligne dans les tableaux récapitulatifs fait office de légende et définit la couleur des filioles sur les cartes de synthèse présentées ci-après.

L'ensemble des photos est fourni au format jpg, avec géolocalisation sur le SIG.

3.1 LOCALISATION

La majorité des filioles sont situées sur la commune d'Avignon. Le tableau ci-dessous présente les linéaires de filioles par commune, et leur pourcentage par rapport au linéaire total.

Tableau 2: localisation des filioles

| Commune | Linéaire de filiole | Pourcentage |
|----------------------|---------------------|-------------|
| Avignon | 106,5 km | 82 % |
| Morières-lès-Avignon | 11,4 km | 9 % |
| Le Pontet | 9,1 km | 7 % |
| Vedène | 2,3 km | 2 % |
| Total | 129,3 km | 100 % |



Figure 1: filioles par commune

3.2 DIMENSIONS DES FILIOLES

Pour l'ensemble des filioles accessibles, les dimensions ont été relevées.

En fonction de ces dimensions, la surface hydraulique a été calculée et ramenée à un diamètre équivalent, afin de classer les filioles en fonction de leur importance en termes de taille.

Tableau 3: taille des filioles

| Taille des filioles | Diamètre équivalent | Linéaire de filioles observées | Pourcentage |
|---------------------|---------------------|--------------------------------|-------------|
| Grandes | > DN1000 | 70,3 | 45 % |
| Moyennes | > DN500 | 26,4 | 17 % |
| Petites | - | 51,6 | 33 % |
| ND | - | 8,2 | 5 % |
| Total | - | 156,6 | 100 % |

Les filioles en aval immédiat des canaux principaux sont les plus grandes, et leur taille diminue progressivement plus on s'en éloigne, ce qui est assez logique, celle-ci desservant des surfaces à irriguer de plus en plus petites, et donc nécessitant des débits et volumes plus faibles.

3.3 TYPE DES FILIOLES

Lors de la visite terrain, l'ensemble des caractéristiques physiques des filioles ont été relevées :

- Forme
- Revêtement
- Enterré ou non
- En usage ou non

De l'ensemble de ces données, une analyse a été menée afin de définir les filioles à ciel ouvert, qui seront donc visibles dans le paysage et pourront apporter de la fraîcheur), celles souterraines, celles hors service, celles disparues ...

Tableau 4: type de filioles

| Type de filiole | Linéaire de filiole | Pourcentage |
|----------------------|---------------------|--------------|
| A ciel ouvert | 106,8 km | 83 % |
| Souterraines | 14,1 km | 11 % |
| Non défini | 6,3 km | 5 % |
| N'existe plus | 1,9 km | 1 % |
| Hors service | 0,2 km | 0,1 % |
| Total | 129,3 km | 100 % |

Les filioles non-définies sont celles qui n'ont pu être observées sur le terrain (derrière un mur de clôture notamment).

La majeure partie des filioles sont donc à ciel ouvert, visibles et permettant de tempérer l'atmosphère lorsqu'elles sont en eau.

Les photos ci-après présentent des exemples caractéristiques des observations faites sur le terrain.

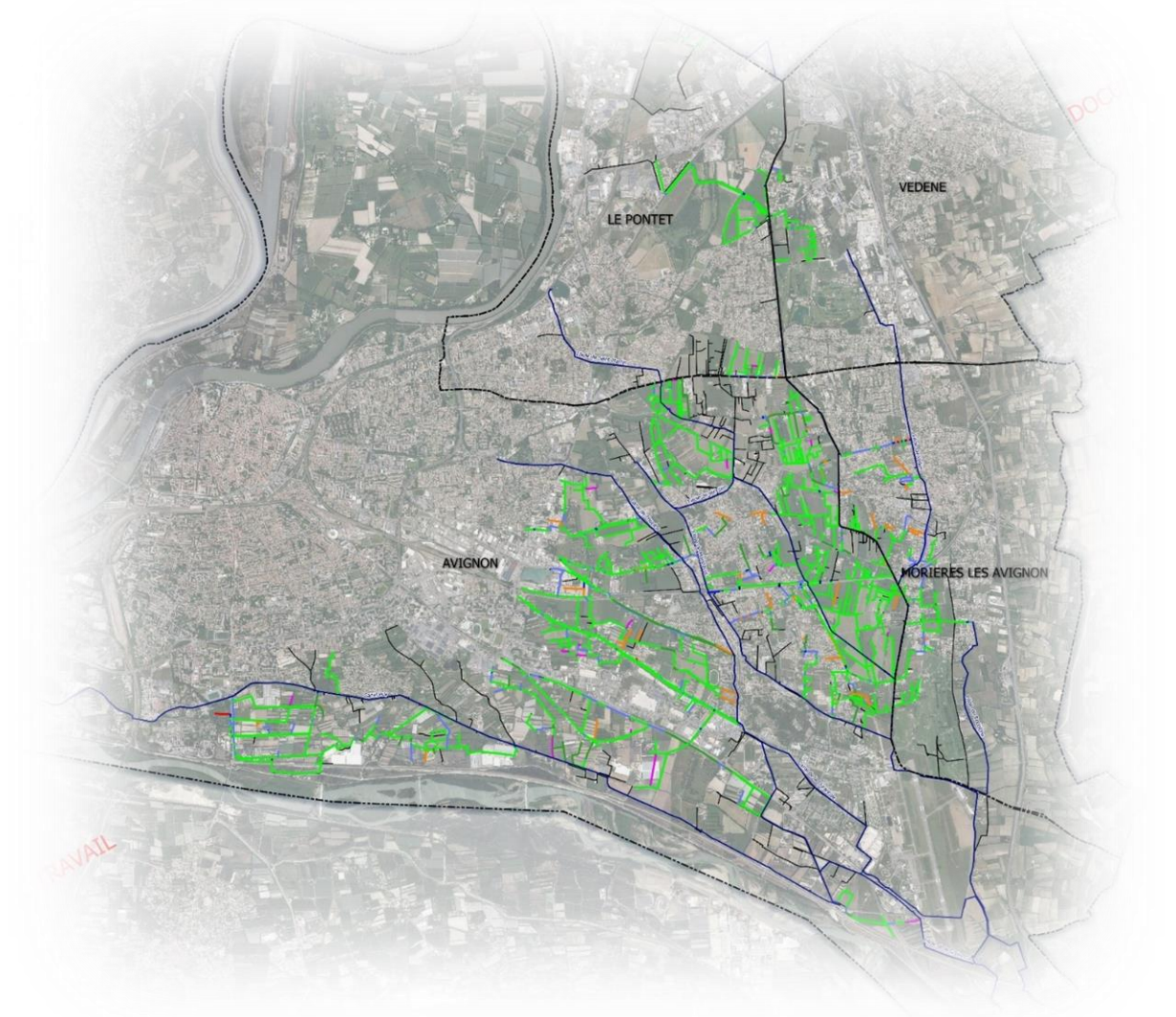
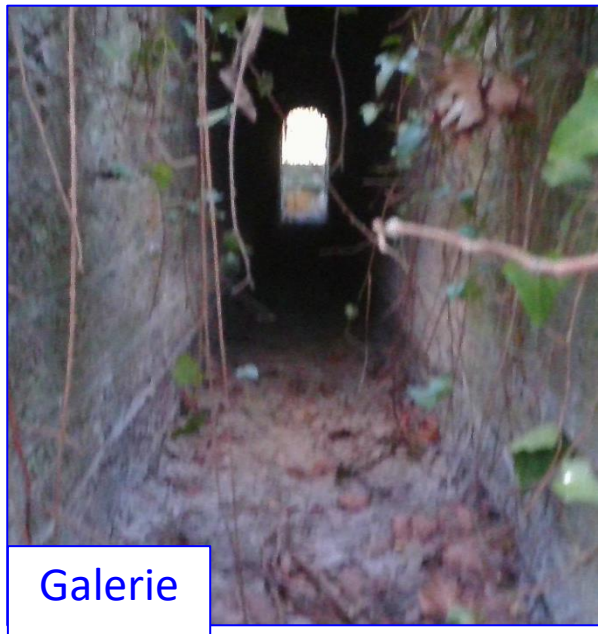


Figure 2: type de filioles

3.3.1 FILIOLES A CIEL OUVERT



3.3.2 FILIOLES SOUTERRAINES



3.3.3 FILIOLES DISPARUES



3.4 ETAT D'ENTRETIEN

Attention, il faut rappeler ici que l'usage des filioles ne servant qu'à l'irrigation ne se fait que lors de la saison d'irrigation. L'entretien de certaines filioles ne peut donc avoir lieu qu'au début du printemps, avant la mise en eau de celles-ci.

Les investigations de terrain ayant eu lieu entre novembre et juin, il est possible que certaines filioles soit recensées en mauvais état d'entretien car observées en hiver et que pour autant elles soient toujours utilisées et opérationnelles.

Il est donc considéré que les filioles en mauvais état d'entretien (c'est-à-dire des filioles dont la structure est bonne mais l'entretien non fait, avec de la végétation ou des débris pouvant obstrués l'écoulement) sont fonctionnels (un entretien courant permettant de les remettre en service).

Tableau 5: état des filioles

| Etat des filioles | Longueur | Pourcentage |
|---------------------|---------------|--------------|
| Bon | 72,4 km | 56 % |
| Mauvais | 24,3 km | 19 % |
| Non défini | 23,6 km | 18 % |
| Hors service | 8,6 km | 7 % |
| Total | 129 km | 100 % |

75% des filioles sont donc en été de fonctionnement, et moins de 10% sont effectivement hors service.



Figure 3: état des filioles

3.4.1 FILIOLES EN BON ETAT

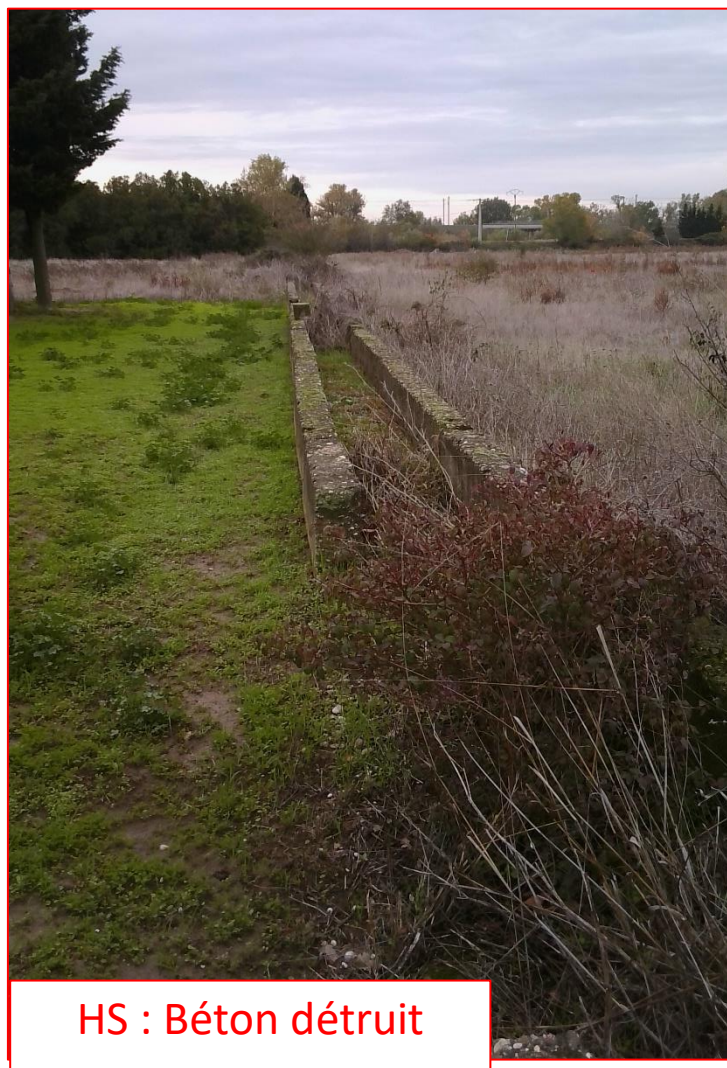


3.4.2 FILIOLES EN MAUVAIS ETAT





3.4.3 FILIOLES HORS SERVICE



3.5 ACCES AUX FILIOLES

Les investigations de terrain ont également permis de définir les modalités d'accès aux filioles, ainsi que leur ouverture dans le paysage.

Elles peuvent être d'accès ouvert (le long d'une route ou d'un chemin ou dans un champ ou une parcelle ouverte) ou nécessiter la présence du propriétaire (dans une parcelle clôturée ou dans un jardin clos).

Tableau 6: accès aux filioles

| Accès des filioles | Longueur | Pourcentage |
|--------------------|-----------------|--------------|
| Champ | 56,1 km | 43 % |
| Route | 46,8 km | 36 % |
| Parcelle clôturée | 11,1 km | 9 % |
| Jardin | 9,9 km | 8 % |
| Chemin | 5,4 km | 4 % |
| Total | 129,3 km | 100 % |

83% des filioles ont un accès ouvert (champs, route ou chemin). Il faut toutefois garder à l'esprit qu'elles sont situées en parcelles privées.

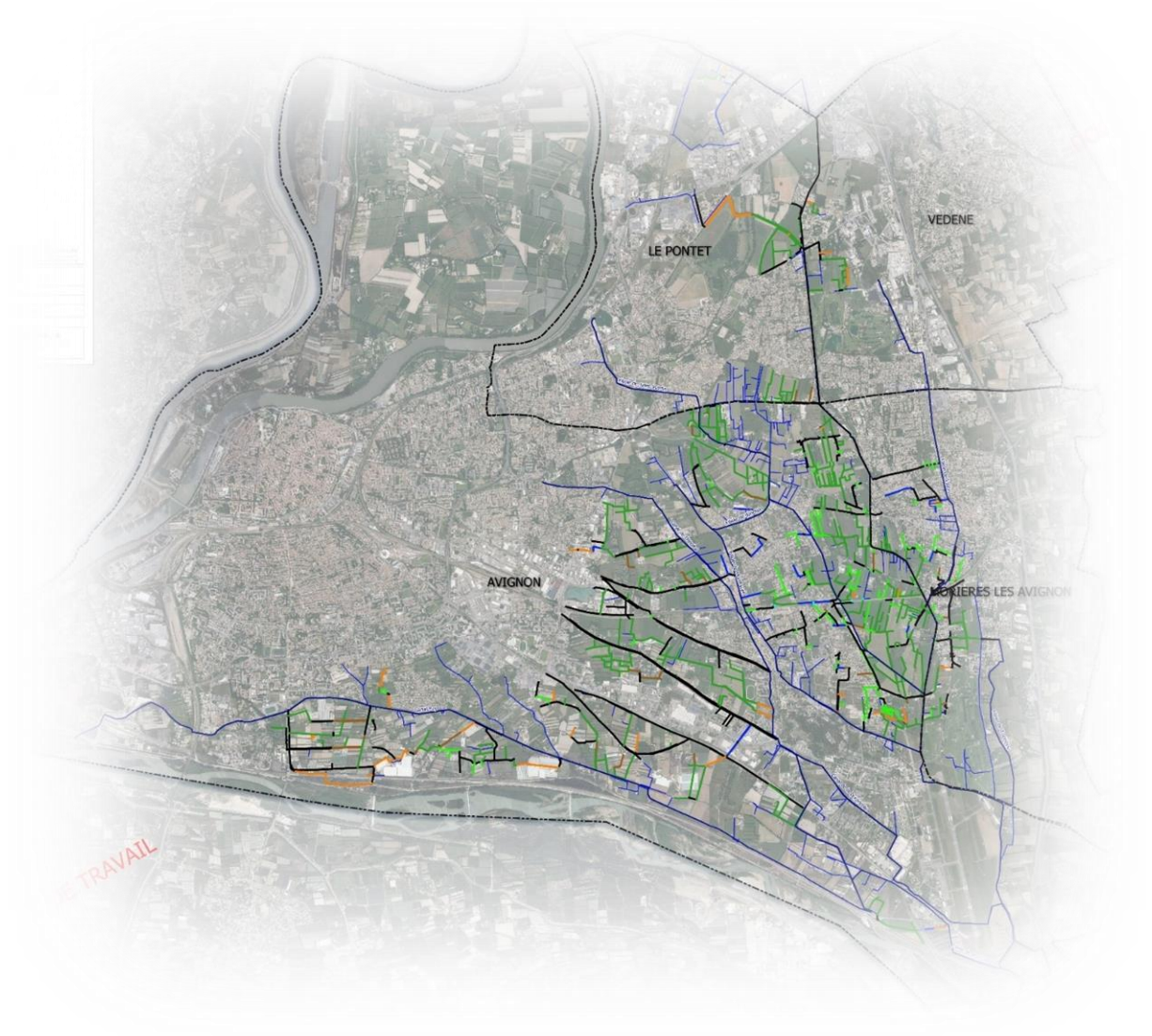


Figure 4: accès aux filioles

3.5.1 ACCES OUVERT



3.5.2 ACCES FERME



3.6 USAGES DES FILIOLES

Le recouplement des observations de terrain avec les données fournis par l'ASA a permis de définir les différentes fonctions des filioles (pluvial, transport d'eau, irrigation) et si elles sont encore en usage ou non.

Tableau 7: usage des filioles

| Usage | Linéaire de filiole | Pourcentage |
|----------------------------|---------------------|--------------|
| Irrigation canal | 60,6 km | 47 % |
| Irrigation et pluvial | 32,6 km | 25 % |
| Non irrigué | 17,0 km | 13 % |
| Transport d'eau | 15,5 km | 12 % |
| Irrigation autre ressource | 3,7 km | 3 % |
| Total | 129,3 km | 100 % |

72 % des filioles servent directement à l'irrigation, et 12% servent à transporter de l'eau vers des surfaces irriguées. **84% des filioles privées diagnostiquées sont donc directement indispensable à l'usage irrigation.**

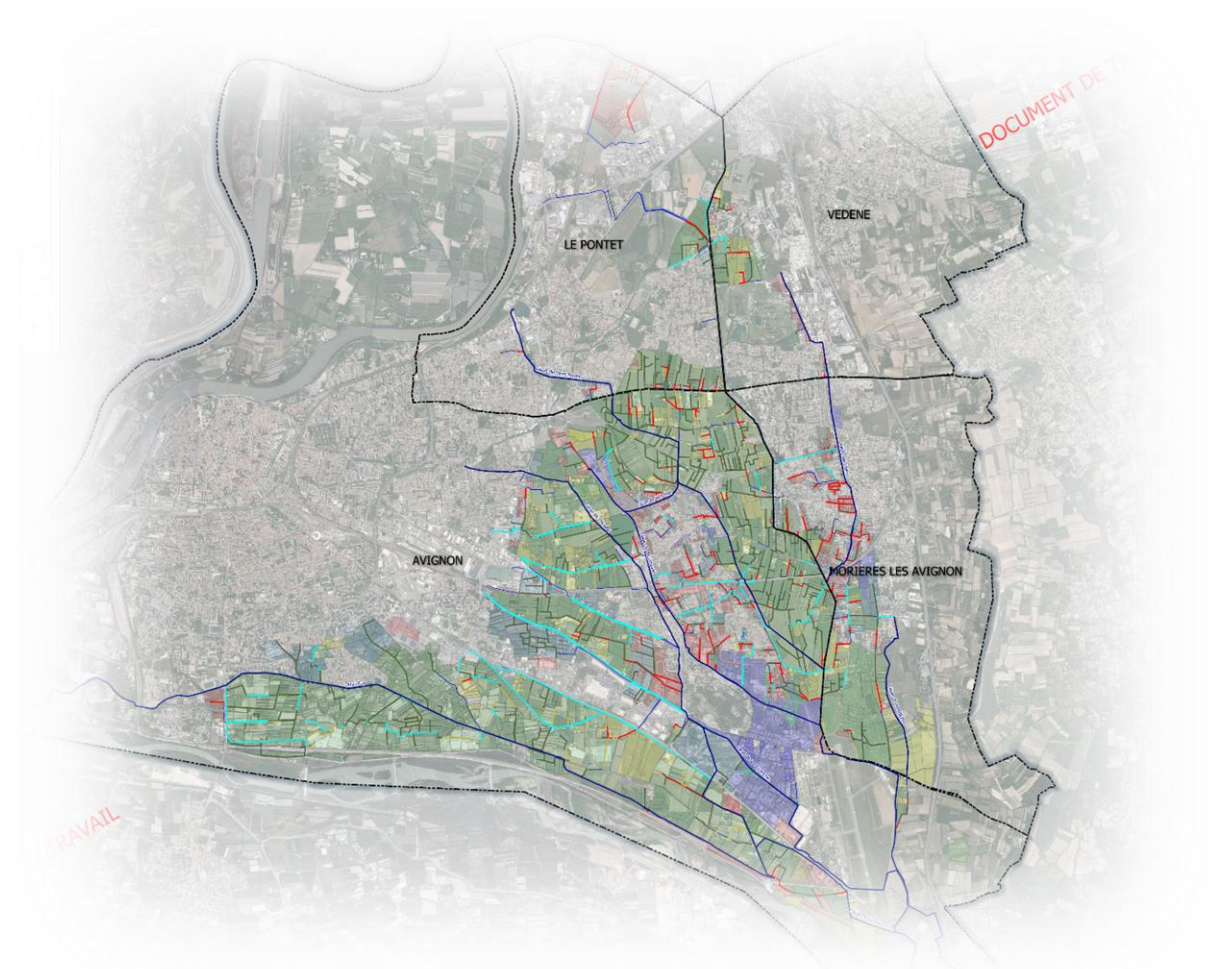
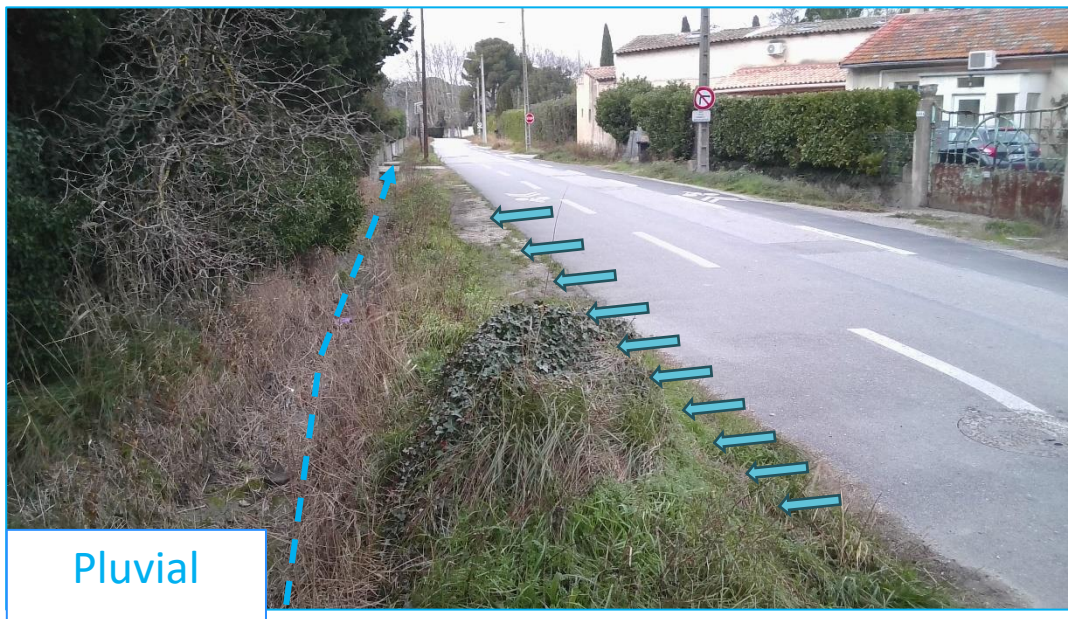


Figure 5: usage des filioles

3.6.1 USAGE IRRIGATION



3.6.2 FONCTION PLUVIAL



3.7 DOMANIALITE DES FILIOLES

Les filioles sont pour la très grande majorité sur des parcelles privées (85%). Toutefois, certaines de ces parcelles sont la propriété d'organismes publics (communes, département, région, ...).

79% des filioles restent sur du domaine strictement privé.

Tableau 8: domanialité des filioles

| Domanialité | Longueur | Pourcentage |
|-----------------------|-----------------|--------------|
| Public | 25,0 km | 15 % |
| Privé / National | 1,0 km | 0,6 % |
| Privé / Départemental | 0,7 | 0,4 % |
| Privé / Communal | 8,5 km | 5 % |
| Privé | 135,2 km | 79 % |
| Total | 170,4 km | 100 % |



Figure 6: domanialité des filioles

3.8 STATUT URBAIN ET PAYSAGER

Les filioles sont une partie importante du paysage de la plaine d'Avignon. Elles se sont développées depuis le XI^e siècle jusqu'au XIX^e, et définissait fortement le paysage agricole. Depuis, le développement de l'urbanisme et la mutation progressive de l'activité agricole (et même sa disparition par endroit) entraîne une forte modification du paysage.

Tableau 9: statut des filioles

| Statut | Longueur | Pourcentage |
|--------------|-----------------|--------------|
| Structurante | 87 km | 67,3 % |
| Menacée | 13,3 km | 10,3 % |
| Oubliée | 29 km | 22,4 % |
| Total | 129,3 km | 100 % |

Elles sont toujours un élément important du paysage et restent **structurantes du paysage dans plus de 67% des cas.**

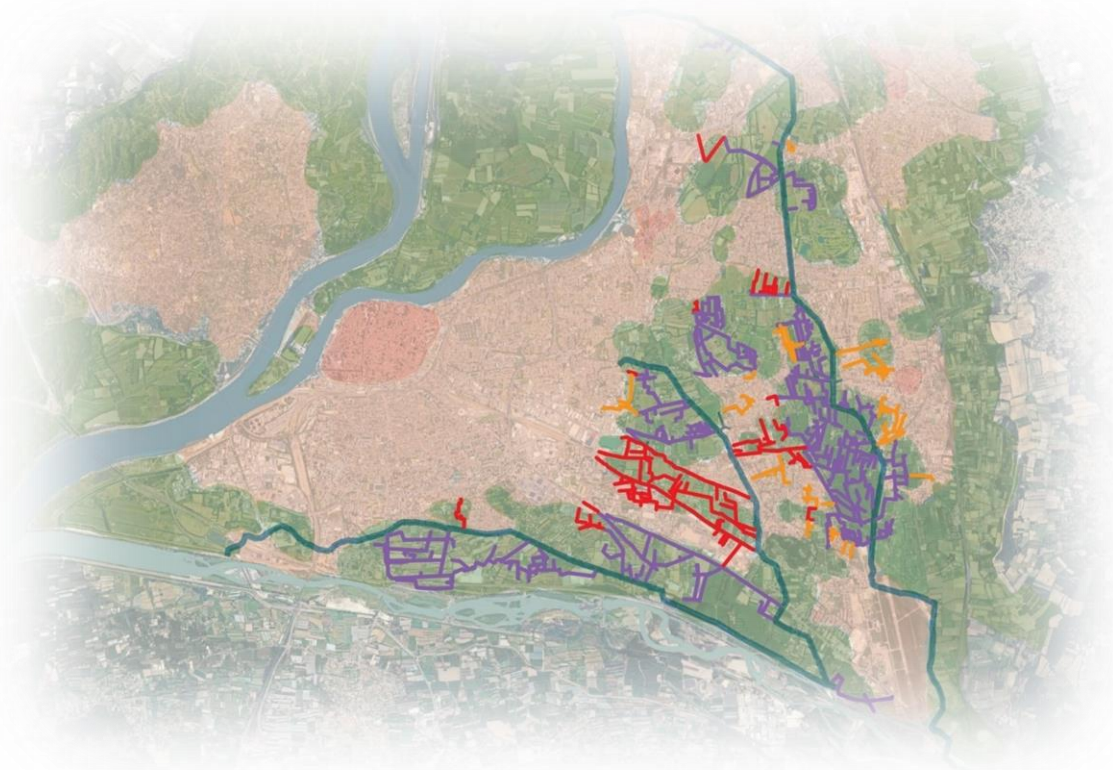


Figure 7: statut des filioles

3.8.1 FILIOLES STRUCTURANTES



3.8.2 FILIOLES MENACEES

Elles peuvent être menacées aussi bien par le développement de l'urbanisme que par la disparition/modification du mode d'agriculture





3.8.3 FILIOLES OUBLIEES

Les filioles peuvent alors parfois disparaître du paysage.





3.9 CONTRIBUTION TECHNIQUE AU PAYSAGE

Les filioles peuvent contribuer au paysage de plusieurs manières. Tout d'abord par leur fonction agricole, elles sont **présentes dans le paysage agricole et caractéristiques de la plaine d'Avignon** (67% du linéaire). Ensuite, elles représentent également des zones en eau qui permettent le développement de la biodiversité. Enfin, elles permettent d'assurer une continuité de trame verte/ bleue et de rafraichir l'atmosphère.

Tableau 10: contribution paysagère des filioles

| Dominante* | Longueur | Pourcentage |
|------------------|----------|-------------|
| Paysage agricole | 87,1 km | 67 % |
| Biodiversité | 11,1 km | 9 % |
| Environnement | 31,1 km | 24 % |
| Total | 129,3 km | 100 % |



Figure 8: contribution paysagère des filioles

3.9.1 L'EAU, PAR IRRIGATION TECHNIQUE





3.9.2 ZONE DE DEVELOPPEMENT DE LA BIODIVERSITE





3.9.3 TRAME VERTE/BLEUE ET ILOT DE FRAICHEUR





3.9.4 OUVRAGE TECHNIQUE D'INTERET FONCTIONNEL



Ces ouvrages assurent une fonction technique de desserte de l'eau au travers de la plaine d'Avignon ; Ils sont parfois perchés au-dessus du niveau du terrain naturel afin d'assurer des pentes d'écoulement suffisante.

Ces ouvrages très techniques contribuent peu au développement de la trame verte.



3.10 ENJEU PAYSAGER ET CONTRIBUTION AU PATRIMOINE URBAIN

Les filioles étant des ouvrages qui se sont développées tout au long de l'histoire de la plaine d'Avignon, certains sont visibles, remarquables et **confèrent à la filiole un intérêt patrimonial fort (76%)**. D'autres, peuvent être de simples ouvrages techniques plus communs.

Tableau 11: enjeu paysager des filioles

| Trame verte | Longueur | Pourcentage |
|--------------|-----------------|--------------|
| Enjeu fort | 98 km | 76 % |
| Enjeu faible | 31,3 km | 24 % |
| Total | 129,3 km | 100 % |

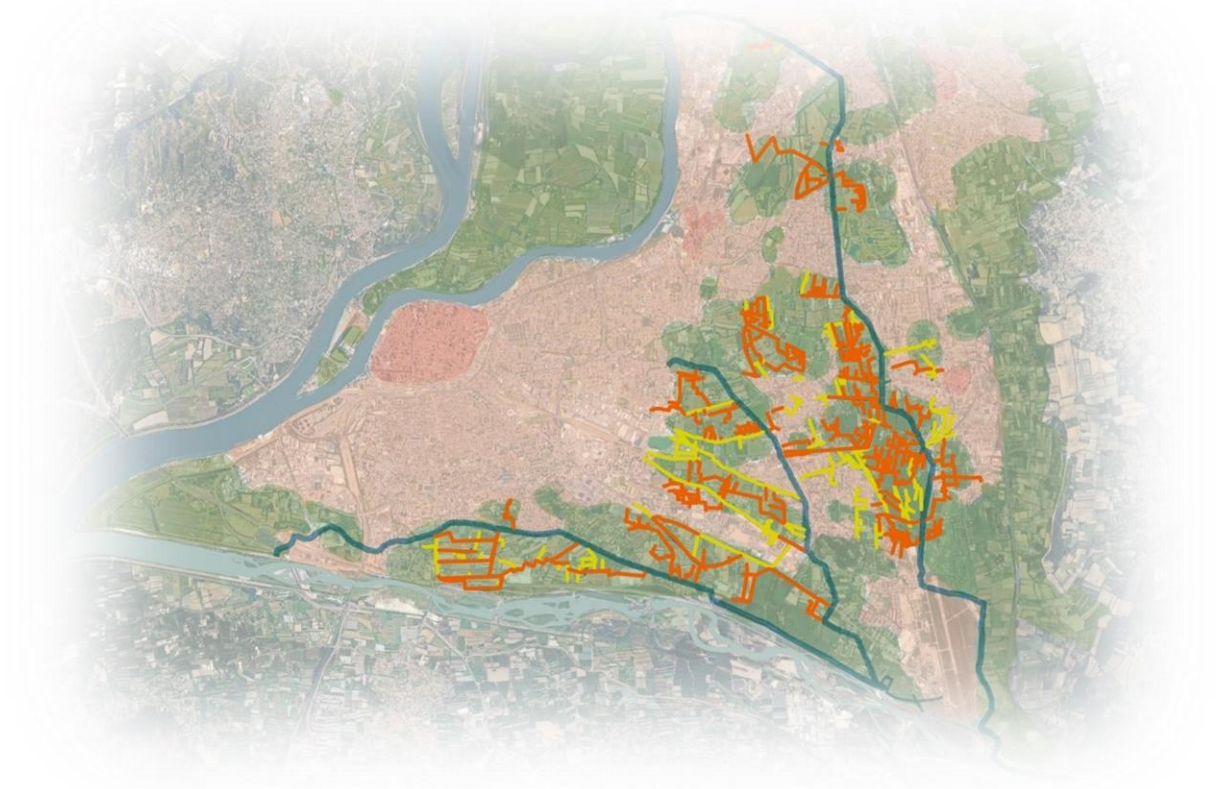


Figure 9: enjeu paysager des filioles

3.10.1 CONTRIBUTIONS SENSIBLES AU PAYSAGE

Un enjeu fort : considérer l'eau dans son ensemble

Le présent rapport se concentre sur l'étude des filioles, mais il souligne également l'importance de considérer l'eau dans son ensemble, notamment dans le contexte de la plaine d'Avignon. L'eau, en tant que ressource présente sous différentes formes (comme la Durance, les filioles et le Rhône), joue un rôle clé dans l'organisation du paysage. Elle façonne l'occupation humaine à travers des activités telles que l'agriculture, l'agroforesterie et l'habitat.

En ce qui concerne l'habitat et, par extension, le développement des infrastructures routières, le réseau des filioles et des canaux est crucial. Ces systèmes ont à la fois une fonction d'apport en eau et de gestion des sols, permettant d'irriguer les terres et de favoriser une agriculture productive tout en facilitant l'aménagement territorial.

Dans la plaine d'Avignon, la gestion de l'eau repose sur une interaction complexe entre la Durance, les canaux, les filioles et l'eau contenue naturellement dans les sols, formant un système hydraulique intégré.

La Durance, principale source, alimente les canaux qui répartissent l'eau sur l'ensemble du territoire, assurant à la fois l'irrigation des terres agricoles et la protection contre les crues. Les

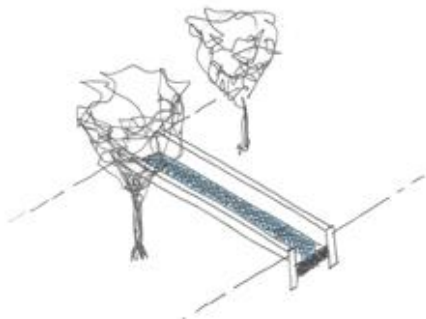
filioles, ramifications plus petites, permettent une distribution fine et locale de l'eau directement aux parcelles, optimisant ainsi son utilisation selon les besoins des cultures.

Parallèlement, l'eau présente dans les sols, enrichie par les apports alluvionnaires, constitue un réservoir naturel essentiel pour soutenir les cultures lors des périodes de faible débit, tout en nécessitant une régulation pour prévenir les risques de saturation. Ce système, résultat de siècles d'adaptation humaine, reflète une maîtrise collective et durable de l'eau, indispensable à l'équilibre agricole, écologique et social du territoire.



Les morphologies paysagères et fonctionnelles des systèmes hydrauliques de la plaine avignonnaise

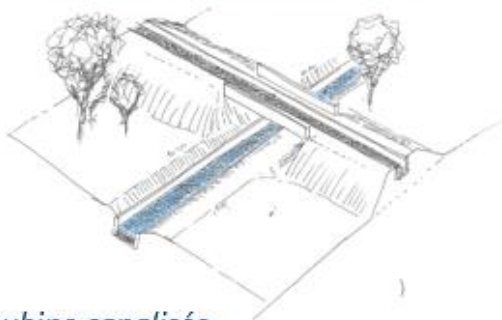
Ouvrage maçonné



*Filiole ou canal
(Selon localisation)*

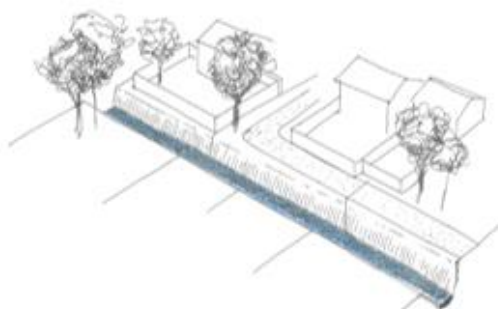
Juxtaposition altimétrique

Canal (Aqueduc sur talus)



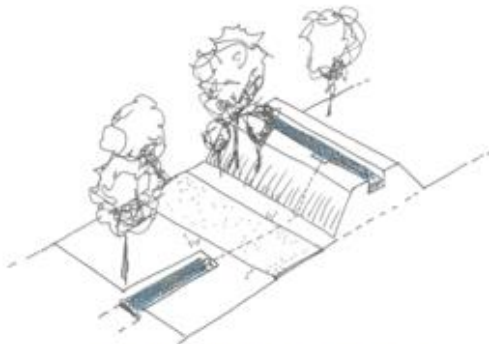
Roubine canalisée

Ouvrage en pleine terre / en tranchée Ouvrages en situations de conflits avec l'urbain



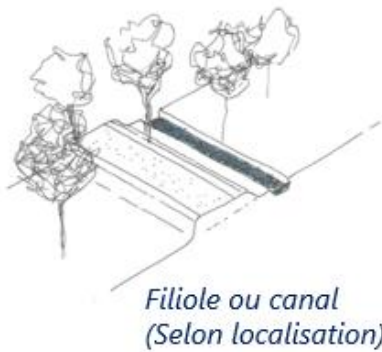
Roubine canalisée, thalweg

Syphons, passage sous infras diverses

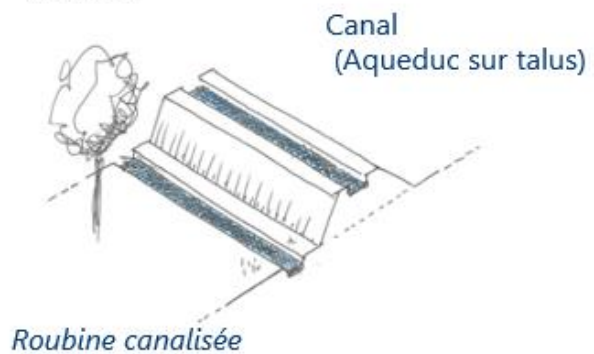


*Canal (Aqueduc sur talus)
Ou continuité canal-filiole*

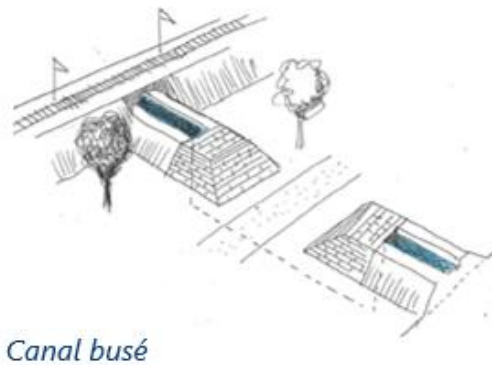
Accotement de route ou de chemin



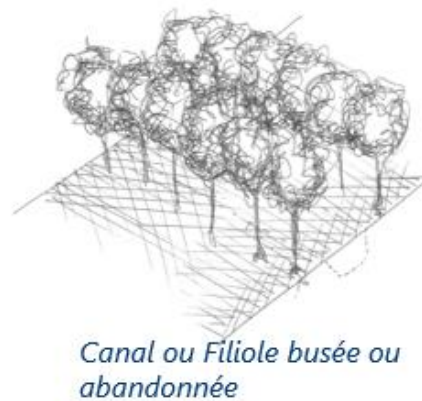
Connection gravitaire Accotement de route ou de chemin



Syphons, passage sous infras diverses



Ouvrage supprimé ou enterré



3.10.2 L'EAU INVISIBLE

L'eau est « partout » dans la plaine d'Avignon, et pourtant peu visible. La largeur des filioles et canaux reste faible dans la perception du paysage. Ils se distinguent nettement de l'emprise paysagère d'un cours d'eau « naturel », dont l'ampleur, doublée de la ripisylve, imprègne leur présence et caractérise le paysage.

Pourtant, l'eau, bien qu'invisible jusqu'aux filioles, marque clairement la morphologie paysagère et urbaine de la plaine d'Avignon : par la présence d'une agriculture dynamique, de boisements, de haies, et de constructions architecturales qui marquent le paysage par l'occupation humaine, d'abord agricole et religieuse, puis urbaine à partir de la fin du XIXe siècle.

De nombreux éléments du bâti et du paysage agricole rappellent le passé agricole et irrigué de la plaine et déterminent son actualité.



Les anciens moulins à eau, autrefois nombreux dans la plaine agricole



Le domaine bastidaire et ses champs irrigués par les filioles et canaux



Un calvaire sous lequel coule une filiole



La tour d'Espagne: tour de guet utilisée pour offrir une vue sur le lointain, la vallée du Rhône et celle de la Durance



Figure 10: Champs irrigués, boisements pour parties naturels et présents par les apports en eaux d'irrigation

3.10.3 CONTRIBUTIONS A L'HISTOIRE DU PAYSAGE



Figure 11: 1805 : Cadastre napoléonien, les filioles, canaux et roubines parcourent l'ensemble de la plaine avignonnaise



Figure 12: 2025 : L'urbanisation gagne la plaine et entraîne l'effacement du patrimoine agricole et de son système d'irrigation. Un phonème « d'inversion du paysage » caractérise cette évolution.

3.10.4 RAPPEL DU CONTEXTE

La plaine d'Avignon, riche en ressources naturelles et agricoles, est traversée par un réseau dense de canaux qui racontent une longue histoire de maîtrise et de gestion de l'eau. Ces ouvrages hydrauliques, alimentés principalement par le Rhône et la Durance, sont au cœur de l'évolution humaine dans la région. Ils ont joué un rôle essentiel dans le développement agricole, social et écologique, illustrant comment les sociétés locales ont su s'adapter à un environnement à la fois généreux et exigeant.

Les caractéristiques du paysage

La plaine d'Avignon s'étend entre deux cours d'eau majeurs : le Rhône à l'ouest et la Durance au sud. Ce territoire plat se distingue par la fertilité de ses sols, idéaux pour une agriculture variée et prospère. Le paysage, harmonieux et structurant, présente une mosaïque de champs cultivés, de vergers, de vignes et de cultures maraîchères. Ces terres agricoles sont ponctuées de zones boisées, principalement composées de platanes, de peupliers et de cyprès, qui longent souvent les routes et les canaux. Ces arbres jouent un double rôle : offrir une protection contre le vent et structurer visuellement l'espace.

3.10.5 LES CANAUX AU MOYEN ÂGE : UN OUTIL COLLECTIF POUR CONTROLER L'EAU

Dès le Moyen Âge, la gestion de l'eau devient une priorité pour les communautés rurales de la plaine d'Avignon. Les crues du Rhône et de la Durance, bien qu'apportant des sols fertiles, exposent la région à des inondations régulières et destructrices. Pour protéger les terres et optimiser leur exploitation, les populations locales conçoivent des infrastructures collectives destinées à drainer les terres, réguler les flux d'eau et améliorer les conditions agricoles.

Des documents d'archives témoignent de cette organisation communautaire autour des canaux : leur construction et leur entretien sont réglementés par des chartes locales. Ces ouvrages hydrauliques permettent d'irriguer les cultures de subsistance comme les potagers et les champs de céréales, tout en éliminant les eaux stagnantes, réduisant ainsi les risques sanitaires. En outre, ils contribuent à structurer le territoire, délimitant les parcelles agricoles et facilitant une organisation efficace.

3.10.6 LA RENAISSANCE ET L'ANCIEN REGIME : L'ESSOR DES GRANDS CANAUX

L'époque moderne marque un tournant dans l'histoire des canaux avec l'avènement de grands projets hydrauliques. Sous l'Ancien Régime, les avancées techniques permettent de créer des réseaux plus complexes, souvent soutenus par des nobles ou des institutions religieuses. Le

canal de Vaucluse, par exemple, joue un rôle majeur en acheminant l'eau de la Sorgue vers des terres éloignées, irriguant des hectares de vergers, de vignes et de cultures maraîchères.

Ces infrastructures ne se limitent pas à l'irrigation. Elles servent également au transport de marchandises et de bois flotté, renforçant les activités économiques. Les villages s'organisent autour des canaux : moulins à eau, bassins de retenue et ouvrages de dérivation deviennent des éléments centraux de la vie locale, favorisant la croissance économique et sociale.

3.10.7 LES REVOLUTIONS AGRICOLES ET INDUSTRIELLES : UNE MODERNISATION DES RESEAUX

Aux XVIII^e et XIX^e siècles, les révolutions agricoles et industrielles transforment la plaine d'Avignon. Les techniques d'irrigation s'améliorent, augmentant les rendements et diversifiant les cultures. Les exploitations maraîchères et fruitières prospèrent grâce à un approvisionnement constant en eau. Pour répondre aux besoins croissants, les canaux sont renforcés et équipés de dispositifs modernes tels que des écluses, des siphons et des barrages.

En parallèle, l'essor des infrastructures ferroviaires et routières modifie partiellement l'organisation du territoire, mais les canaux conservent une importance centrale. Ils continuent de structurer le paysage, jouant un rôle clé dans l'équilibre entre activité agricole et urbanisation.

3.10.8 LES CANAUX AUJOURD'HUI : PATRIMOINE ET FONCTIONNALITE

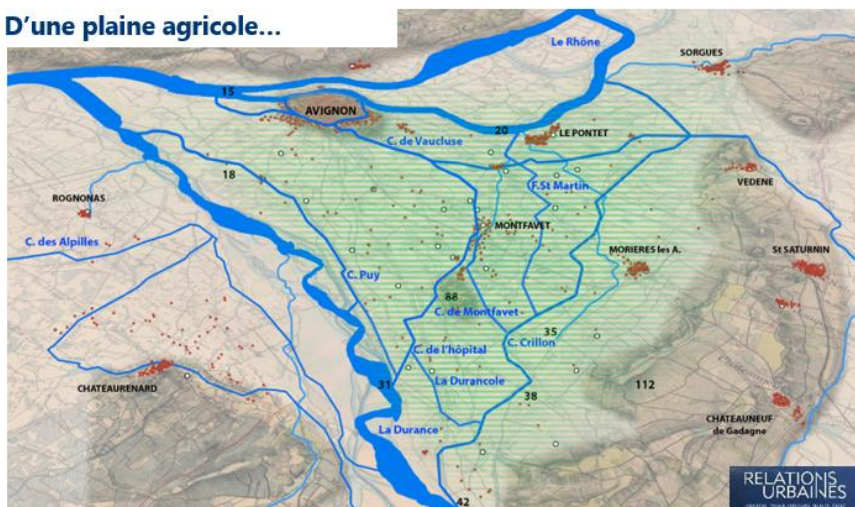
Aujourd'hui, les canaux de la plaine d'Avignon restent des acteurs essentiels, bien que leur fonction ait évolué. Sur le plan agricole, ils assurent toujours l'irrigation des cultures maraîchères, des vergers et des vignes qui forment la base de l'économie locale. Toutefois, la modernisation des systèmes d'irrigation, comme le goutte-à-goutte, a réduit la dépendance à certains canaux secondaires.

Par ailleurs, ces infrastructures sont de plus en plus valorisées pour leur patrimoine historique et leur rôle écologique. Les berges, souvent bordées d'arbres tels que les platanes et les peupliers, abritent une biodiversité riche et servent de corridors écologiques. Certains canaux, devenus obsolètes pour l'agriculture, sont réhabilités en chemins de promenade ou en pistes cyclables, offrant de nouvelles perspectives de découverte aux habitants et visiteurs.

Ainsi, les canaux de la plaine d'Avignon, témoins d'une histoire où l'homme a su domestiquer l'eau pour façonner son territoire, demeurent des éléments centraux du paysage. Leur préservation et leur adaptation aux enjeux actuels sont essentielles pour garantir un équilibre durable entre agriculture, urbanisme et écologie.

3.10.9 SYNTHESE DE L'EVOLUTION DU PAYSAGE

D'une plaine agricole...



Avignon médiévale :

Plaine marécageuse de la Sorgue

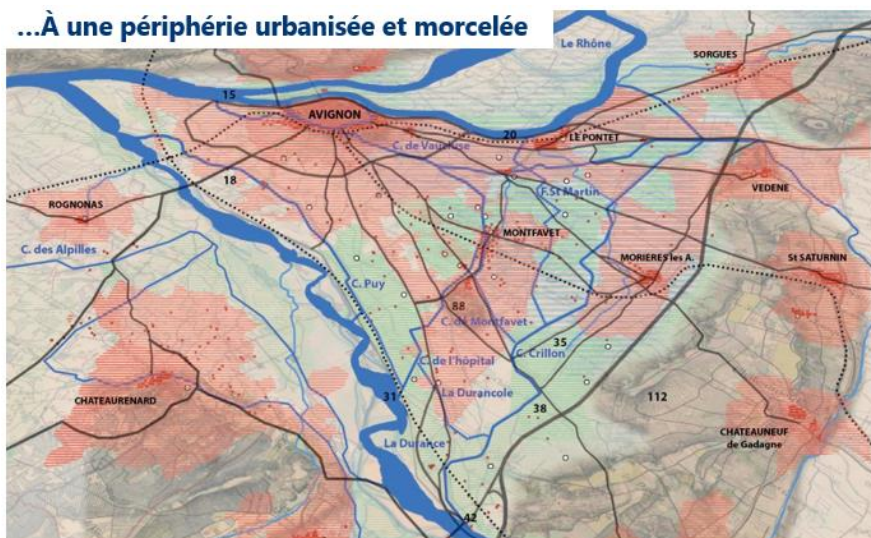
Cote altimétrique schématique

Paysage agricole et forestier primitif issu de l'Antiquité

Canaux du Vaucluse – Crillon -de l'hôpital-Puy et Filioles majeures

zones agricoles modernes

...À une périphérie urbanisée et morcelée



Époque actuelle :

Maillage des infrastructures routières

Principales implantations paroisses châteaux, demeures (X-XVIIIe S)

Routes principales et tache urbaine

Étalement urbain

Canaux du Vaucluse – Crillon -de l'hôpital-Puy et Filioles majeures

Effacement progressif du paysage agricole

Chemin de fer et zones agricoles modernes

Moyen âge Xle S

XVIIIe S

XIXe S

1950

Actuellement

3.11 ENJEUX ECOLOGIQUES LIES AUX HABITATS NATURELS

Les filioles sont des ouvrages artificiels créés par l'homme à partir du XI^e siècle. Leur présence depuis plusieurs centaines d'années et leur fonctionnement sont partie intégrante de la fonctionnalité des habitats naturels.

Toutefois, l'entretien régulier ne favorise pas le maintien d'entité relevant d'une bonne naturalité au sein même des filioles. Celles-ci participent cependant au développement d'une végétation commune propice à une biodiversité ordinaire.

Tableau 12: enjeux habitats naturels

| Enjeux Habitats Naturels | Linéaire de filiole | Pourcentage |
|--------------------------|---------------------|--------------|
| Modéré | 2,2 km | 2 % |
| Faible | 15,4 km | 12 % |
| Très faible | 24,6 km | 19 % |
| Nul | 0,4 km | 0 % |
| Non diagnostiqué | 26,7 km | 21 % |
| Hors périmètre | 60 km | 46 % |
| Total | 129,3 km | 100 % |



Figure 13: enjeux habitats naturels

3.11.1 HABITAT NATUREL A ENJEU MODERE

Fossés terre en eau et en bon état, végétation de ripisylve indigène et forestière (Chêne blanc, Peuplier blanc...). Plutôt présents sur les canaux principaux, mais pour lesquels les filioles sont indispensables.



3.11.2 HABITAT NATUREL A ENJEU FAIBLE

Fossés en terre en eau, colonisés par une végétation hygrophile, les roseaux communs, etc.



3.11.3 HABITAT NATUREL A ENJEU TRES FAIBLE

Fossé de bord de route et de bord de champs sec et plus ou moins comblé. Végétation entretenue par ailleurs dans le cadre de la gestion des OLD de la voirie ou des parcelles attenantes.





3.11.4 HABITAT NATUREL A ENJEU NUL

Canal ou fossé maçonné. Habitat entièrement artificiel, où la végétation peine à s'exprimer.





3.12 HABITAT D'ESPECES

Il s'agit d'évaluer l'enjeu des filioles en termes d'habitat spécifique pour la réalisation de tout ou partie du cycle de vie d'une espèce ou groupe d'espèce. L'enjeu de l'habitat dépend de l'enjeu de l'espèce la plus importante.

Les enjeux observés sont plutôt faibles à très faibles (plus de 80% des habitats évalués).

Tableau 13: enjeux habitats espèces

| Enjeux Habitats espèces | Linéaire de filiole | Pourcentage |
|-------------------------|---------------------|--------------|
| Fort | 4,8 km | 4 % |
| Modéré | 1,8 km | 2 % |
| Faible | 22,4 km | 17 % |
| Très faible | 11,8 km | 9 % |
| Non diagnostiqué | 27,5 km | 21 % |
| Hors périmètre | 61 km | 47 % |
| Total | 129,3 km | 100 % |

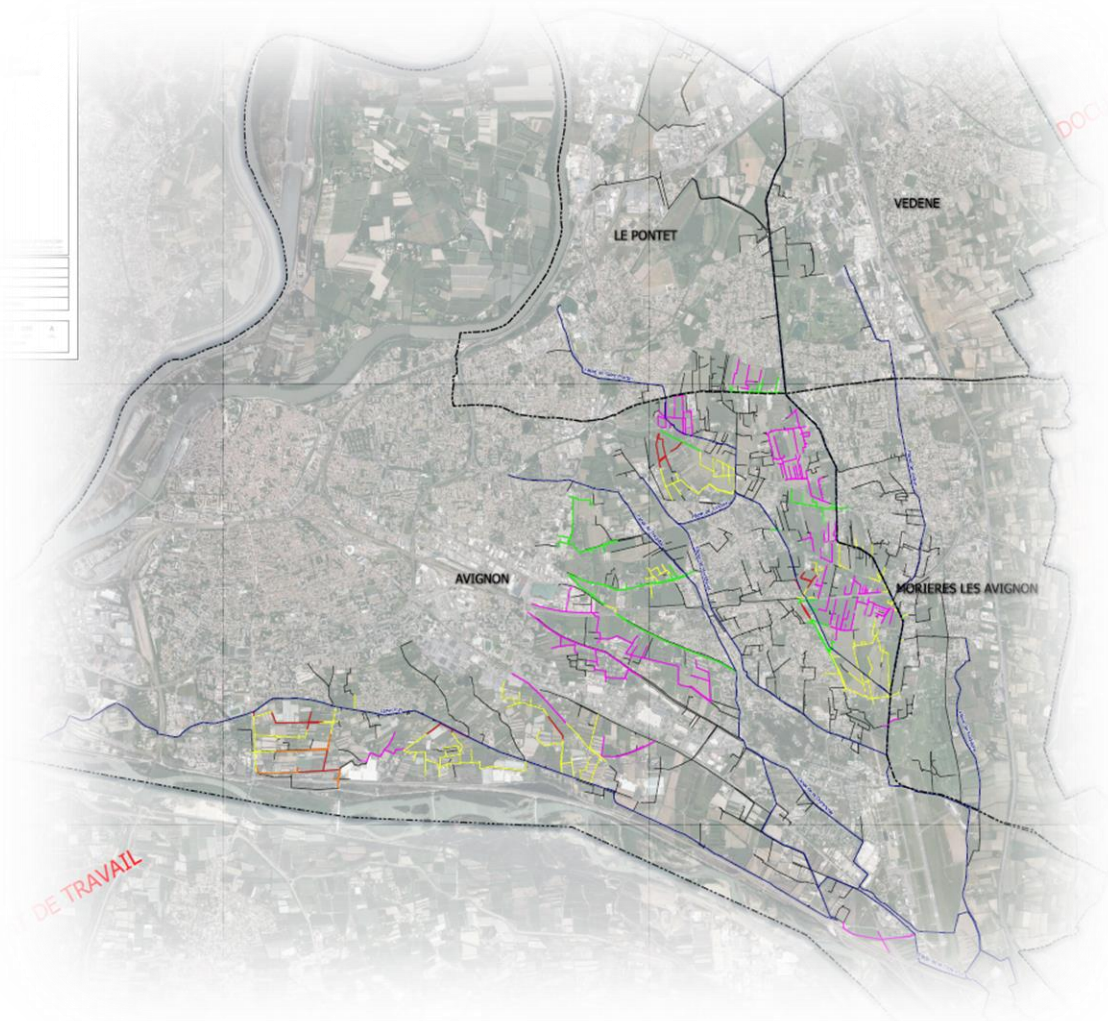


Figure 14: enjeux habitats espèces

3.12.1 HABITAT D'ESPECE A ENJEU FORT

Il s'agit essentiellement des alignements de grands arbres, dont le vieillissement favorise la formation de cavités exploitées par un cortège d'espèces patrimoniales. Ils supportent la nidification d'oiseau dits cavicoles (Rollier d'Europe, Huppe fasciée), le gîte de chiroptère dits arboricoles et l'ensemble du cycle vital d'insecte dits xylophages (Grand capricorne, Lucane cerf-volant).

Ces alignements verticaux structurent également des corridors de transit et d'alimentation pour les chauves-souris, en connexion directe avec le corridor durancien qui représente un enjeu majeur à l'échelle régionale.

Ces habitats sont moins sensibles à l'entretien des filioles et de leurs abords.



3.12.2 HABITAT D'ESPECE A ENJEU MODERE

Au niveau des filioles où la vitesse du courant et la hauteur d'eau sont moins importantes se développent une végétation aquatique favorable aux odonates (libellules et demoiselles) qui peuvent réaliser leur cycle larvaire dans la filiole et leur stade adulte aérien au niveau de cette végétation héliophyte.

Les habitats y sont également plus favorables à la reproduction des amphibiens.



3.12.3 HABITAT D'ESPECE A ENJEU FAIBLE

Il s'agit d'habitats de moindre naturalité, utilisés par une faune plus ordinaire ou pour la réalisation d'étape du cycle vital moins sensible, comme l'alimentation. Les fonctionnalités y sont également plus dégradées, et notamment les continuités écologiques avec les milieux attenants.



3.12.4 HABITAT D'EXPECE A ENJEU TRES FAIBLE



3.13 POINTS SPECIFIQUES

Lors des visites de terrain, tous les points particuliers observés ont été recensés sur la base de données SIG et illustrés, lorsque cela était représentatif, par des photographies.

Les photographies suivantes présentes quelques exemples des points particuliers observés :



Figure 15: rejet d'eau pluvial



Figure 16: buse traversante dans la filiole



Figure 17: système de pompe individuelle dans la filiole

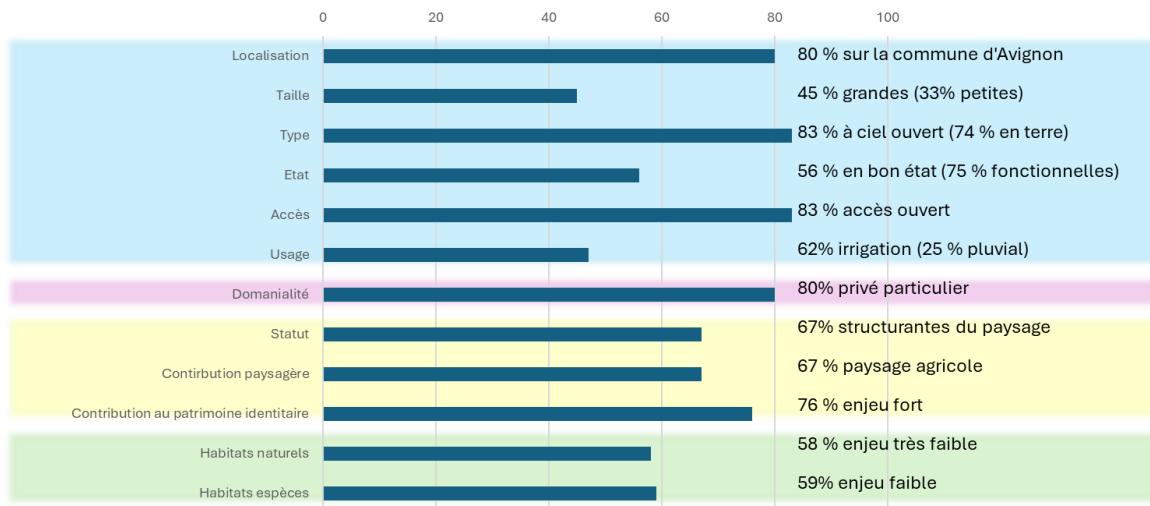


Figure 18: Pylône dans la filiole

4 ANALYSE SYNTHETIQUE

L'ensemble de ces investigations ont permis de définir les caractéristiques principales des filioles. De plus, une analyse détaillée, ainsi que la définition de l'importance de ces critères, vont permettre de hiérarchiser en phase 3 les filioles à protéger en priorité.

Tableau 14: synthèse des enquêtes de terrain



Il est notable que :

- Les filioles sont quasiment toutes à ciel ouvert (83 %), structurant donc le paysage (les filioles présentent un enjeu fort au niveau du paysage à plus de 65 % dans les 3 catégories) et permettant de créer un lieu de biodiversité courante (peu d'enjeu remarquable en termes d'environnement et d'écologie, mais elles permettent toutefois la persistance de biodiversité, notamment en milieu urbain) et des corridors de fraîcheur.
- Elles sont à 83 % en accès ouvert, ce qui permet un entretien relativement aisé
- Elles sont fonctionnelles (à 75 %)
- 72 % des filioles ont un usage hydraulique direct, à savoir irrigation (à 62 %) ou pluvial
- La fonction irrigation, ainsi que le revêtement en terre (à 74%) des filioles permettent également des échanges entre les filioles et la nappe (drainage et réalimentation de nappe). L'irrigation par submersion permet également d'assurer une préservation de la trame verte, et au-delà des cultures, permet également l'irrigation des corridors de végétation le long des parcelles irriguées

4.1 INTERETS/ROLES DES FILIOLES

Les filioles permettent donc de :

- Préserver l'agriculture
- Favoriser la biodiversité ordinaire
- Structurer le paysage
- Assurer des ilots de fraîcheur
- Réalimenter la nappe

La carte ci-après présente toutes les zones principales où sont identifiés ses fonctionnalités.

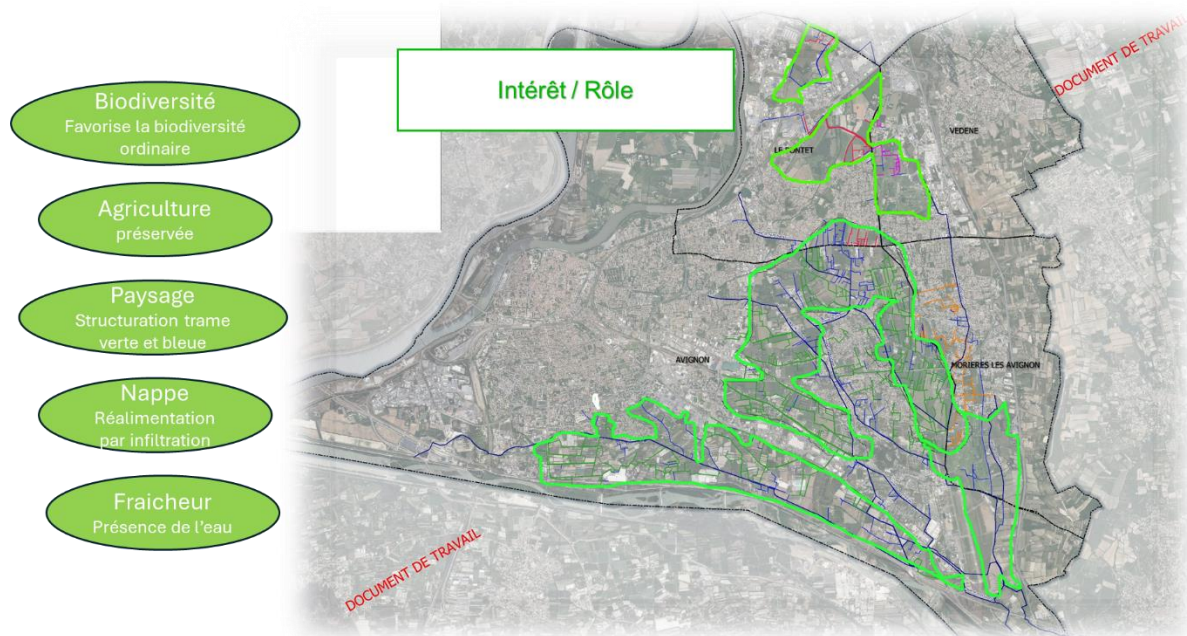


Tableau 15: Intérêts/rôles des filioles

4.2 FAIBLESSES

Les enquêtes de terrain ont également permis les faiblesses de ces filioles :

- Ouvrages artificiels sans enjeu écologique fort faisant l'objet d'entretien régulier
- Le développement de l'urbanisation a fait disparaître certaines filioles
- Les accès pour l'entretien, du fait du caractère privé de la propriété des filioles, sont parfois difficiles

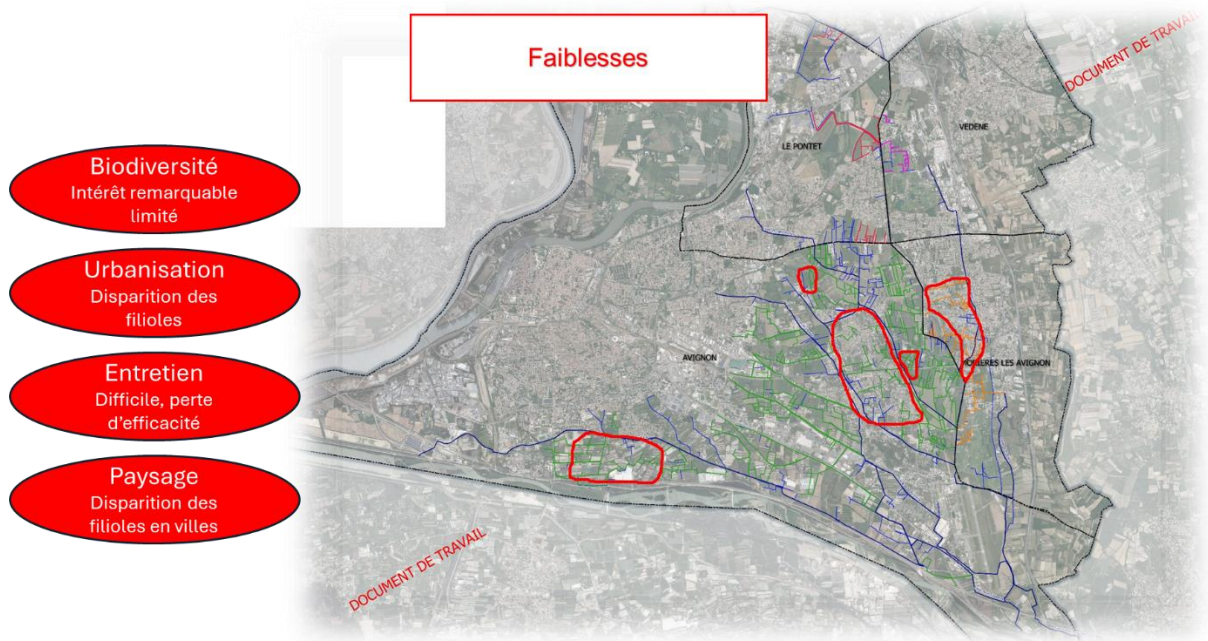


Tableau 16: faiblesses des filioles

4.3 RISQUES ET MENACES

Ces faiblesses des filioles font peser un risque sur leur pérennité, ce qui pourrait avoir des conséquences importantes sur la qualité de vie et le maintien de certaines activités :

- Le changement de l'activité agricole (serriste, irrigation sous pression) peut amener les filioles à perdre leur intérêt et donc à disparaître. Une filiole qui disparaît, c'est tout le système aval qui devient inutile et est donc amené à disparaître également
- La diminution de l'activité agricole, du fait des difficultés économiques des filiales (notamment s'agissant du foin, culture emblématique de la plaine d'Avignon) peut de même entraîner une perte d'intérêt pour les filioles, et donc leur disparition
- L'urbanisation croissante entraîne une imperméabilisation des sols et le busage des filioles (lorsque la continuité est maintenue), ce qui engendre la disparition de l'eau dans la ville. La disparition des filioles en ville peut engendrer la disparition d'îlots de fraîcheur qui sont un enjeu majeur avec le réchauffement climatique. De plus, l'identité paysagère liée à ces filioles disparaît.

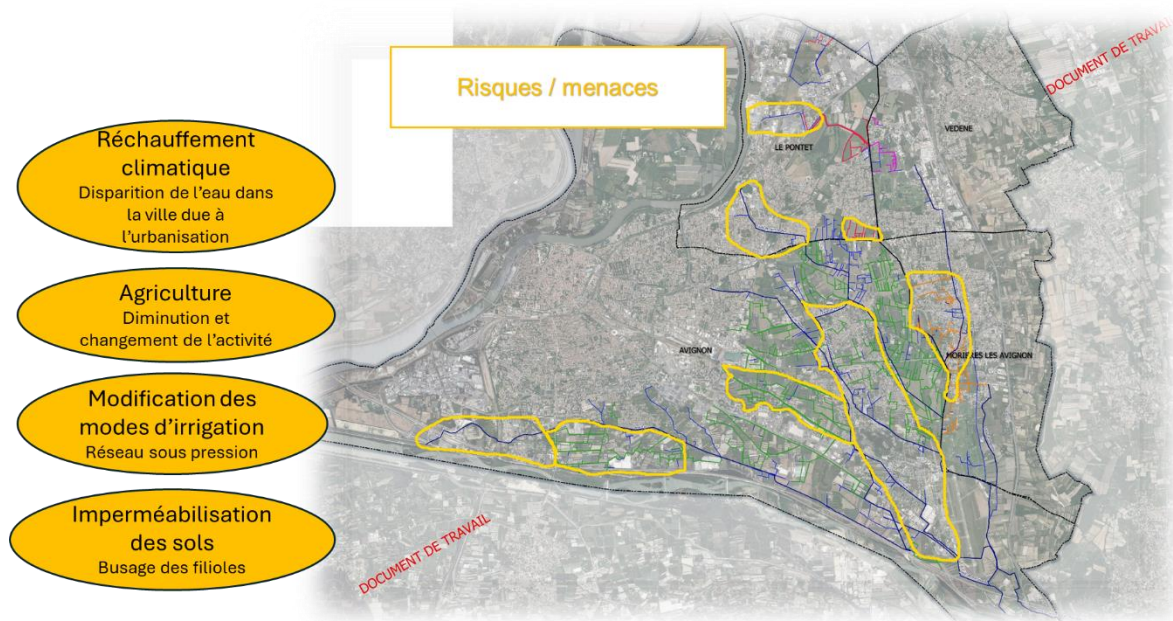


Tableau 17: risques et menaces sur les filioles

4.4 CONCLUSION

En conclusion, la majeure partie des filioles présente un intérêt direct et encore important sur l'ensemble du territoire (activité agricole, fonction pluvial, structure paysagère importante).

Dans les autres secteurs, leurs fonctionnalités (ilot de fraîcheur, structure paysagère, biodiversité ordinaire) restent essentielles, d'autant plus avec les problématiques de réchauffement climatique.

Il semble donc essentiel de préserver au maximum l'ensemble des filioles.

La phase 3 fera une analyse précise des différents critères afin de prioriser les filioles à préserver, tout en gardant à l'esprit qu'elles restent un élément majeur du territoire et qu'elles ne doivent pas être abandonnées.