Décembre 2018

ETUDE DU FONCTIONNEMENT DE L'EYGOUTIER ET DE SES AFFLUENTS

APPROCHE HYDRAULIQUE ET MORPHOLOGIQUE EN LIEN AVEC LE MILIEU

PHASE 1 : Travaux préalable



IDENTIFICATION DES MEMBRES DU GROUPEMENT

INGÉROP Conseil et Ingénierie
Agence de Aix-en-Provence - Domaine du Petit Arbois - Pavillon Laënnec - Hall B - BP 20056 - F-13545 Aix-en-Provence cedex 4
Tél. : (33)4 42 50 83 00 - N° Siret 489 626 135 00250 - ingerop.aix@ingerop.com - ingerop.fr
Siège Social : 18 rue des deux gares - CS 70091 - F-92563 Rueil-Malmaison Cedex
S.A.S. au capital de 5 800 000 € - R.C.S. Nanterre B 489 626 135 - APE 7112B - Code TVA n° FR 454 896 261 35

GÉORIVES
250 chemin de Vermenay, 38680 Saint-André-en-Royans
Tél. : 09 67 44 34 14 - contact@georives.com
www.georives.com
S.A.R.L. au capital de 5000€, immatriculée au RCS Grenoble
SIRET : 808 307 631 00024. N° TVA : FR 20 808307631

GESTION DE LA QUALITE

Version	Date	Intitulé	Rédaction	Lecture	Validation
1	02/2018	Fonctionnement Eygoutier, rapport provisoire	AT, SD, VD	SD, VD, PP	JF
2	12/2018	Fonctionnement Eygoutier	AT, SD, VD	SD, VD, PP	JF

Observations sur l'utilisation du rapport :

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable ; en conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et annexes ainsi que toute interprétation au-delà des indications et énonciations des membres du groupement d'entreprises ne saurait engager la responsabilité de ceux-ci.

Les membres du groupement d'entreprises ne sont pas responsables de la vérification de la véracité des informations transmises, à l'exception de celles normalement décelables par l'homme de l'art, et celles pour lesquelles le Client a exigé une analyse spécifique.
Les cours d'eau sont des milieux complexes naturellement évolutifs et en interaction avec la végétation, les aménagements et les pratiques humaines. Des évolutions accidentelles, ou difficilement prévisibles, non formulées dans cette étude demeurent possibles. Seules les tendances apparentes les plus probables sont discernables. La responsabilité des membres du groupement d'entreprises ne pourra donc pas être engagée en cas d'évolutions non énoncées ou contraires à ses énonciations.

La présente étude ne constitue en aucun cas un diagnostic de génie civil ou géotechnique pour ce qui concerne les différents ouvrages. La responsabilité des membres du groupement d'entreprises ne pourra donc pas être engagée en cas de désordres sur des ouvrages.

SOMMAIRE

1 INTRODUCTION 9

2 PRESENTATION DU CADRE PHYSIQUE ET ECOLOGIQUE 11

2.1 CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE ET HYDROGRAPHIQUE 11

2.1.1 Organisation topographique et hydrographique 11

2.1.2 Découpage en bassins versants 19

2.2 CONTEXTE GEOLOGIQUE, HYDROGEOLOGIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE 21

2.3 OCCUPATION DU SOL 29

2.4 QUALITE DES MILIEUX ET PEUPLEMENTS PISCICOLES 31

2.4.1 Milieux naturels 31

2.4.2 Masses d'eau 36

2.4.3 Données biologiques sur les cours d'eau 37

2.4.4 Données sur la qualité des eaux et des sédiments 40

2.4.5 Transport en suspension 46

3 BIBLIOGRAPHIE 49

3.1 DONNEES D'ENTREE 49

3.2 ANALYSE DES ETUDES ANTERIEURES 51

3.2.1 Schéma d'aménagement de l'Eygoutier (hydrologie – hydraulique) 51

3.2.2 Aménagements hydrauliques du bassin versant de l'Eygoutier 52

3.2.3 Étude hydraulique – dimensionnement nouveau tunnel de Pont de la Clue 52

3.2.4 Étude d'impact : Aménagement du nouveau tunnel de Pont de la Clue 53

3.2.5 Aménagements hydrauliques du bassin versant de l'Eygoutier à Toulon 53

3.2.6 Expertise et consignes de travaux dans le cadre du curage du ruisseau de l'Eygoutier 54

3.2.7 Dossier d'autorisation : doublement du tunnel du pont de la Clue 54

3.2.8 Plaines du Bas-Gapeau et de l'Eygoutier (département du Var) : Contribution à la détermination de l'origine des contaminations nitratées des eaux souterraines par l'approche hydrochimique. 55

3.2.9 Rapport de projet – Bassin de rétention – Quartier Ste Musse 56

3.2.10 Schéma d'aménagement de l'Eygoutier 56

3.2.11 Étude de calage des éléments hydrauliques du projet et études d'impacts des aménagements – Plaine de la Garde 57

3.2.12 Expertise hydraulique sur le secteur de l'Artaude 57

3.2.13 Étude hydraulique pour l'aménagement du Saint Joseph 58

3.2.14 Étude hydraulique des écoulements pluviaux – Mise à 2*3 voies de l'A57 58

3.2.15 Etude de la potentialité écologique de deux fleuves côtiers, le Las et l'Eygoutier 59

3.2.16 Etude hydraulique et AMC pour la définition du schéma d'aménagement du ruisseau de la Planquette 60

3.3 SYNTHESE DES ETUDES ANTERIEURES 61

4 DONNEES HISTORIQUES ET EVOLUTIONS DES COURS D'EAU 64

4.1 EVOLUTION DE L'OCCUPATION DU SOL 65

4.2 CONNAISSANCE DES CRUES ET INONDATIONS HISTORIQUES 67

4.3 HISTORIQUE DES PRINCIPAUX AMENAGEMENTS 85

4.4 CURAGES ET ENTRETIENS RECENTS 92

4.5 ELEMENTS DE CONNAISSANCE AUTOUR DE LA PROBLEMATIQUE HYDROMORPHOLOGIE (TRANSPORT SOLIDE, VEGETALISATION DES LITS MINEURS) 93

4.6 EVOLUTIONS VERTICALES DES COURS D'EAU 95

4.7 EVOLUTIONS LATERALES DES COURS D'EAU 106

4.8 SYNTHESE HISTORIQUE 110

5 CARTOGRAPHIE HYDROGEOMORPHOLOGIQUE DES ZONES INONDABLES 112

5.1 METHODOLOGIE 112

5.1.1 Moyens utilisés 112

5.1.2 Principe et résumé de l'approche hydrogéomorphologique 113

5.1.2.1 Les unités hydrogéomorphologiques actives 113
5.1.2.2 Structures secondaires 119
5.1.2.3 Les structures morphologiques 121
5.1.2.4 Les éléments de l'occupation du sol susceptibles d'influencer le fonctionnement hydraulique 121
5.1.3 Validité, intérêts et limites de l'approche hydrogéomorphologique 122
5.1.4 Commentaires 124
6 OUVRAGES HYDRAULIQUES 129
6.1 OUVRAGES EN TRAVERS ET DEVERSOIRS LATERAUX 129
6.2 OUVRAGES LONGITUDINAUX 129
6.3 BASSINS DE RETENTION 130
7 PREMIERES CONCLUSIONS ET SUITE DE L'ETUDE 140
8 ANNEXE 1 : PRESENTATION DE COTES D'ARCHIVES ETUDIEES 142
9 ANNEXE 2 : INFORMATIONS DETAILLEES (MENTIONS TEXTUELLES NON SYNTHETISEES) CONTENUES DANS LES ARCHIVES ET LA BIBLIOGRAPHIE, RELATIVES AUX CRUES ET INONDATIONS 146

TABLEAUX

Tableau 1 : Classes d'état biologique 37
Tableau 2 : Etat biologique (source : ASCONIT, 2016 pour ESCOTA) 38
Tableau 3 : Etat des eaux – Les Gravettes (source : eaufrance) 40
Tableau 4 : Etat des eaux – Le Bosquet (source : eaufrance) 40
Tableau 5 : Etat des eaux – Légende (source : eaufrance) 41
Tableau 6 : Etat des eaux (source : ASCONIT, 2016 pour ESCOTA) 42
Tableau 7 : Synthèse des études antérieures 61
Tableau 8 : Chronologie non exhaustive des événements, crues et inondations survenues sur le bassin versant 68
Tableau 9 : Contenu de la table SIG de recensement des bassins de rétention 131

FIGURES

Figure 1 : Carte du relief du bassin versant de l'Eygoutier 13
Figure 2 : Carte du réseau hydrographique du bassin versant de l'Eygoutier 14
Figure 3 : Schéma des surverses de la Planquette et du Réganas 15
Figure 4 : Profils en long des principaux cours d'eau 17
Figure 5 : Profils en long des principaux cours d'eau (vue de détail centrée sur l'Eygoutier et aval des principaux affluents) 18
Figure 6 : Découpage en sous bassin versant 20
Figure 7 : Carte géologique simplifiée du bassin versant 21
Figure 8 : Schéma de fonctionnement hydrogéologique 25
Figure 9 : Carte du contexte hydrogéologique 28
Figure 10 : Répartition de l'occupation du sol du bassin versant 29
Figure 11 : Carte de l'occupation du sol du bassin versant de l'Eygoutier 30
Figure 12 : Carte des principaux milieux naturels inventoriés du bassin versant de l'Eygoutier 34
Figure 13 : Aménagements sur la zone du Parc Nature 35
Figure 14 : Récapitulatif des tronçons à modéliser 50
Figure 15 : Carte de l'évolution de l'occupation du sol sur le bassin versant de l'Eygoutier entre la Carte de Cassini et l'état actuel 66
Figure 16 : Liste des crues et inondations mentionnées dans la bibliographie et les archives 67
Figure 17 Eléments de repérage géographiques sur l'Eygoutier aval, pour l'analyse historique 74
Figure 18 : Inondation de 1909, carte des zones inondées (AD83, cote 2OP140-59) 77
Figure 19 : Carte des emprises d'inondation ou de zones inondables connues sur le bassin versant 78
Figure 20 : Cartes de localisation des informations historiques ponctuelles relatives aux inondations. 79
Figure 21 : Plan général de l'aménagement de l'Eygoutier sur la commune de Toulon Juin 1960 (AD83, cote 900W1) 88
Figure 22 : Avancement des travaux sur l'Eygoutier aval en 1962 (AD83, cote 900W1) 89
Figure 23 : Plan général du schéma d'aménagement du bassin de l'Eygoutier, 1973 (AD83, cote 1140W204) 90
Figure 24 : Profils en long diachroniques de l'Eygoutier aval 98
Figure 25 : Profils en long diachroniques de l'Eygoutier amont 99
Figure 26 : Profils en long diachroniques des principaux biefs secondaires du Plan 100
Figure 27 : Profils en long diachroniques du Lambert aval 101
Figure 28 : Profils en long diachroniques du Réganas (aval) 102
Figure 29 : Profils en long diachroniques de la Planquette 103
Figure 30 : Profils en long diachroniques du Saint-Joseph et Sainte-Cécile 104
Figure 31 : Profils en long diachroniques de la Règue 105

Figure 32 : Carte des variations latérales de tracé de l'Eygoutier et de ses affluents du XIXème siècle à nos jours 108
Figure 33 : Frise chronologique des principaux évènements et conséquences sur les fonctions de production du bassin versant de l'Eygoutier 111
Figure 34 Représentation schématique de l'étagement normal des unités hydrogémorphologiques 114
Figure 35 Typologie des dynamiques d'écoulement 116
Figure 36 Exemples de modelés fluviatiles élémentaires 117
Figure 37 Traitement des transitions entre ruissellement concentré et débordement 119
Figure 38 Légende détaillée des cartes hydrogéomorphologiques des zones inondables 122
Figure 39 : Cartographie hydrogéomorphologique : enveloppe des zones inondables et principaux éléments d'hydrodynamique 128
Figure 40 : Couche SIG de repérage des bassins de rétention 130
Figure 41 : Exemple de bassin à ciel ouvert identifié (à l'amont du ruisseau de Sainte Musse) 132
Figure 42 : Bassin à ciel ouvert en rive gauche de l'Artaude 133
Figure 43 : Aménagements du Parc Nature dans le plan de La Garde 134
Figure 44 : Bassin à ciel ouvert en rive gauche du ruisseau de Sainte Musse 135
Figure 45 : Bassin à ciel ouvert en rive droite du ruisseau de Sainte Musse 135
Figure 46 : Bassin enterré dans le quartier de Sainte Musse 136
Figure 47 : Plan de recollement du bassin à ciel ouvert à l'amont du ruisseau de Sainte Musse 137
Figure 48 : Bassin à ciel ouvert à l'amont du ruisseau de Sainte Musse (1) 138
Figure 49 : Bassin à ciel ouvert à l'amont du ruisseau de Sainte Musse (2) 139

1 INTRODUCTION

Les communes du bassin versant de l'Eygoutier peuvent connaître, comme beaucoup de communes de l'arc méditerranéen, de nombreux problèmes d'inondation par débordement de cours d'eau ou par ruissellement liés aux phénomènes pluvieux intenses sur des sols de plus en plus imperméabilisés du fait de l'urbanisation.

Les axes naturels d'écoulement, peuvent être désormais intégrés au réseau pluvial des communes sur de grandes longueurs, ou les cours d'eau principaux comme l'Eygoutier ont pu être aménagés par le passé (recalibrage, rectification de tracé, canalisation en tunnel, décharge,…) ce qui ne permet pas toujours d'avoir une visibilité globale sur le fonctionnement réel des cours d'eau en période de crue.

Ce type de configuration, cumulée avec la violence des évènements pluvieux remontant de la Méditerranée, peut conduire à des inondations qui prennent un caractère catastrophique quand elles se produisent en milieu urbain. Dans ce contexte, les crues sont rapides, engendrent des dégâts importants, désorganisent l'activité et les transports et peuvent être mortelles comme lors des intempéries d'octobre 2012 au niveau de l'université sur le campus de La Garde.

Dans ce contexte, le syndicat de Gestion de l'Eygoutier élabore, en partenariat avec la communauté d'Agglomération Toulon Provence Méditerranée, un Programme d'Action de Prévention des Inondations (PAPI).

La présente mission s'inscrit dans ce cadre. Elle a pour objectif de définir le fonctionnement hydraulique et hydrogéomorphologique de l'ensemble du bassin versant. Le but est de mieux connaître et donc mieux gérer le risque inondation mais également de proposer un programme de restauration morphologique du cours d'eau dont de nombreux tronçons ont subi une pression anthropique forte.
Les communes concernées sont celles de Toulon, La Garde, La Valette-du-Var, Le Pradet, Carqueiranne, La Crau, Hyères, la Farlède et Solliès-Ville.

Il faut souligner que l'étude objet du présent rapport permettra, sur la base des outils et méthodologies développées, à la DDTM83 d'actualiser les PPRI existants du secteur.

Aussi, cette étude comporte une composante importante liée à l'élaboration de ces documents réglementaires.

Pour cela, il s'agira de s'appuyer sur :

- Une étude hydrogéomorphologique
- Une modélisation hydrologique et hydraulique couvrant l'ensemble du secteur d'étude et plus particulièrement les zones à enjeux

Outre la production des éléments nécessaires à la révision des PPRI du secteur, cette étude contribuera à l'établissement d'un référentiel hydrologique, à identifier les sites à enjeux les plus vulnérables et à définir les bases d'un système de surveillance de la qualité et des débits de l'Eygoutier et de ses affluents.

Un état des lieux hydromorphologique et des propositions d'actions de restauration des principaux cours d'eau du bassin versant afin d'améliorer leur état écologique et leur bon fonctionnement général sont également prévus dans le cadre de l'étude.

Cette étude se décompose en 7 phases.

- Phase 1 : RECOLTE ET ANALYSE DES DONNEES DE BASE
- Phase 2 : HYDROGEOMORPHOLOGIE
- Phase 3 : HYDROLOGIE ET REFERENTIEL
- Phase 4 : MODELISATION HYDRAULIQUE ET DEFINITION DE L'ALEA
- Phase 5 : ENJEUX
- Phase 6 : ELABORATION DES PPRI
- Phase 7 : POINT D'INTERET A SUIVRE

Ce présent rapport constitue le rapport de Phase 1.

Précisions terminologiques préalables :

L'**approche hydrogéomorphologique** est une approche destinée à définir les zones inondables et les aléas.

L'**approche hydromorphologique** s'occupe plus de caractériser le fonctionnement des lits mineurs des cours d'eau en lien avec leur environnement et l'état écologique associé.

Ces termes sont proches mais désignent deux objets d'étude différents bien que complémentaires et en interaction.

2 PRESENTATION DU CADRE PHYSIQUE ET ECOLOGIQUE

2.1 CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE ET HYDROGRAPHIQUE

2.1.1 ORGANISATION TOPOGRAPHIQUE ET HYDROGRAPHIQUE

La topographie du bassin versant de l'Eygoutier se caractérise principalement par l'importance des plaines bordées ou entrecoupées d'interfluves inégaux en élévation et souvent bien individualisés, ce qui confère un caractère collinaire aux reliefs dominant les plaines.

Les éléments de relief les plus élevés se situent au Nord-Ouest : le Coudon (700 m NGF), le Mont Faron (565 m NGF). A l'Est, les interfluves sont moins élevés : le Fenouillet - les Maurettes (296 m NGF), le Paradis (298 m NGF), Colle Noire (294 m NGF). Au Sud, l'interfluve s'étage entre une cinquantaine de mètres et 118 m NGF.

Au centre du bassin versant, la croupe du « Thouar » (132 m NGF) sépare les plaines de la Garde et de la Valette. Elle est scindée en deux par le passage du vallon de la Planquette au Nord-Ouest où s'individualise la croupe des « Plantades » (80 m NGF). Quelques buttes sont également présentes dans la plaine de la Garde ou dans les alentours, dont la plus marquée est celle qui supporte une chapelle à la Garde.

Le bassin versant est drainé par plusieurs cours d'eau affluents de l'Eygoutier. Au Nord-Est, la plaine drainée par l'Eygoutier est continue avec celle drainée par le Gapeau et un léger interfluve s'étage entre une soixantaine et une trentaine de mètres d'altitude. L'Eygoutier prend sa source dans la dépression de l'Estagnol (altitudes de l'ordre de 36 à 38 m NGF). Aux plans de la Garde et du Pradet, la plaine a une largeur d'environ 2,5 km. Son altitude aux points les plus bas est de l'ordre de 22 m NGF. Au « Pont de la Clue », la plaine est barrée par un relèvement de la topographie jusqu'à des altitudes de l'ordre de 28 à 36 m NGF. Cette barre est recoupée par l'Eygoutier qui y subit un effet de verrou. A son arrivée dans la rade de Toulon, l'Eygoutier n'emprunte pas la plaine littorale mais passe en souterrain (tunnel de Lamalgue) sous la colline du « Mourillon » pour se jeter en mer.

L'Eygoutier est également connu sous le nom de rivière « des Amoureux » dans Toulon, en référence aux mûriers (amouriés en provençal) qui le bordaient anciennement.
L'Eygoutier est divisé en plusieurs biefs dans la plaine de la Garde en aval du chemin de la Foux. Le plus au Nord correspond au Petit Eygoutier et le plus au Sud à l'Eygoutier. Entre les deux, le Nouvel Eygoutier est alimenté par surverse de l'Eygoutier. La confluence du Petit Eygoutier et du Nouvel Eygoutier donne naisssance à l'Argoutier qui rejoint l'Eygoutier en aval.

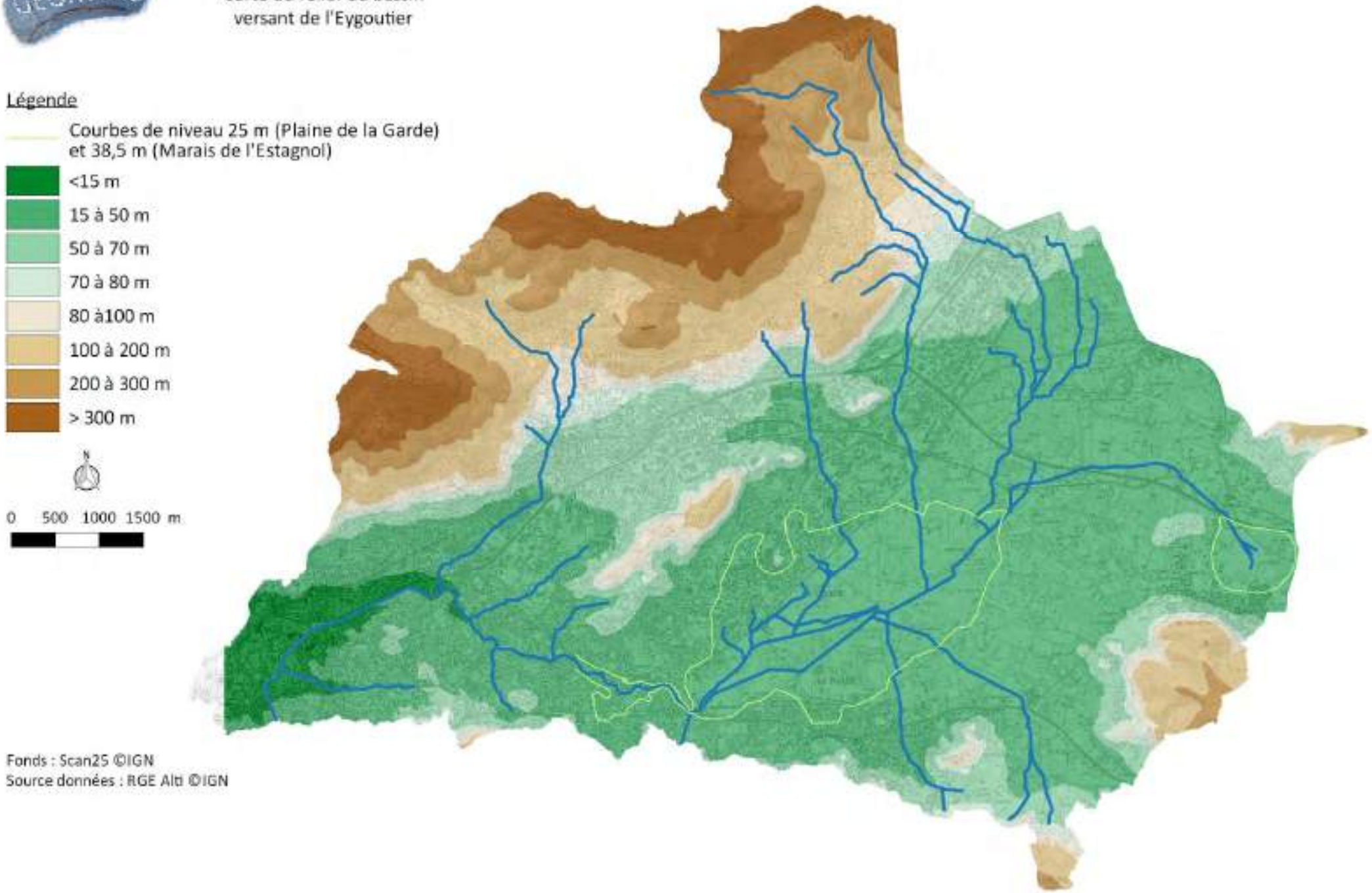
Les principaux affluents sont ceux de rive droite, soit d'amont en aval : le ruisseau Lambert, le Régana, la Planquette (ou ruisseau de Pierrascas) et le Saint-Joseph (ou ruisseau des Paluds). Le Saint-Joseph draine l'importante plaine de la Valette, d'une largeur d'environ 1 km. En rive gauche, la Règue, avec laquelle conflue l'Artaude, est également un affluent encore significatif.

Certains des affluents de l'Eygoutier reçoivent eux-mêmes des sous-affluents. Le Saint-Joseph, reçoit ainsi le Sainte-Cécile (ou Baudouvin) en rive gauche. La Planquette naît de la confluence du ruisseau de Pierrascas et de la Supière.

D'après le Scan25 de l'IGN, les principaux cours d'eau permanents sont l'Eygoutier en aval de l'Estagnol, le Lambert dans la plaine en aval de la voie ferrée menant à Solliès-Pont, le Régana dès son débouché sur le piémont, la Planquette en aval de la RD98, le Saint-Joseph et le Baudouvin en aval des lieux-dits éponymes, la Règue à partir de 500 m en amont de la RD559, l'Artaude à partir de la maison de retraite.

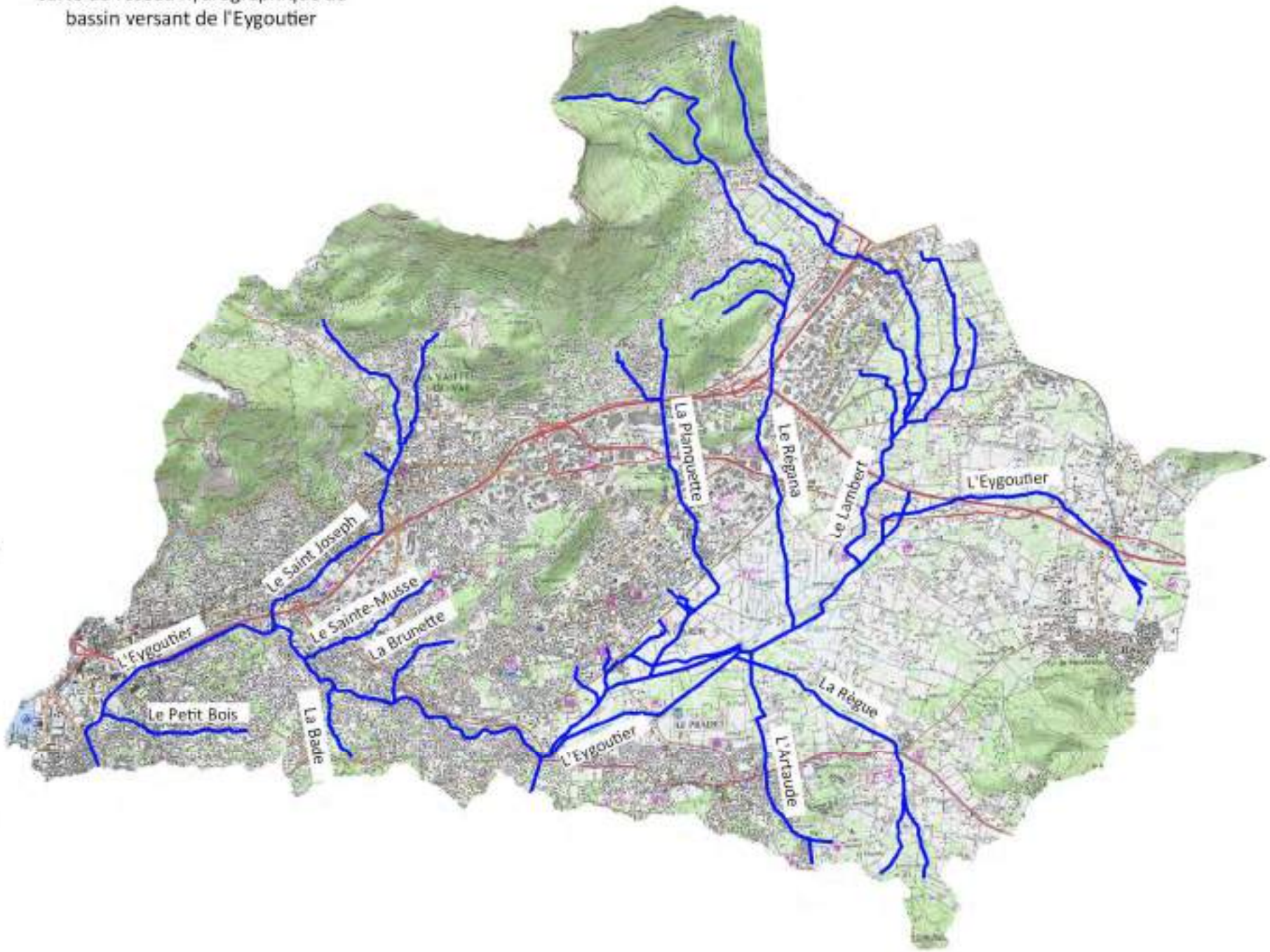
En amont du Pont de la Clue, un tunnel existe pour délester une partie des eaux de crue en mer (anse de San Peyre). Toutefois, du fait d'une contrepente de l'Eygoutier dans ce secteur et d'un batardeau non étanche, les écoulements en période d'étiage ne s'acheminaient plus sur l'Eygoutier aval mais vers le tunnel de la Clue. « *La partie aval de l'Eygoutier est alors maintenue en eau uniquement grâce aux apports intermédiaires (principalement par les ruisseaux de Sainte-Musse et Saint-Joseph).* » (SCP, 2016) Ce problème a été corrigé en 2017 par la création de seuils répartiteurs.

Carte du relief du bassin versant de l'Eygoutier



Fonds : Scan25 ©IGN
Source données : RGE Alti ©IGN

Carte du réseau hydrographique du bassin versant de l'Eygoutier



0 500 1000 1500 m

Fonds : Scan25 ©IGN

Le jeu des connexions entre les différents cours d'eau dans la plaine de la Garde est complexe. Le schéma ci-après en fait état en 1992 avec plusieurs surverses de la Planquette vers le Petit Eygoutier et une surverse du Réganas vers le Nouvel Eygoutier, lui-même issu d'une surverse de l'Eygoutier. L'étude sur la Planquette amont a reconnu l'existence de la surverse 1 mais pas de la surverse 4. L'aménagement récent du Parc Nature a également modifié le réseau hydrographique sur ce secteur.

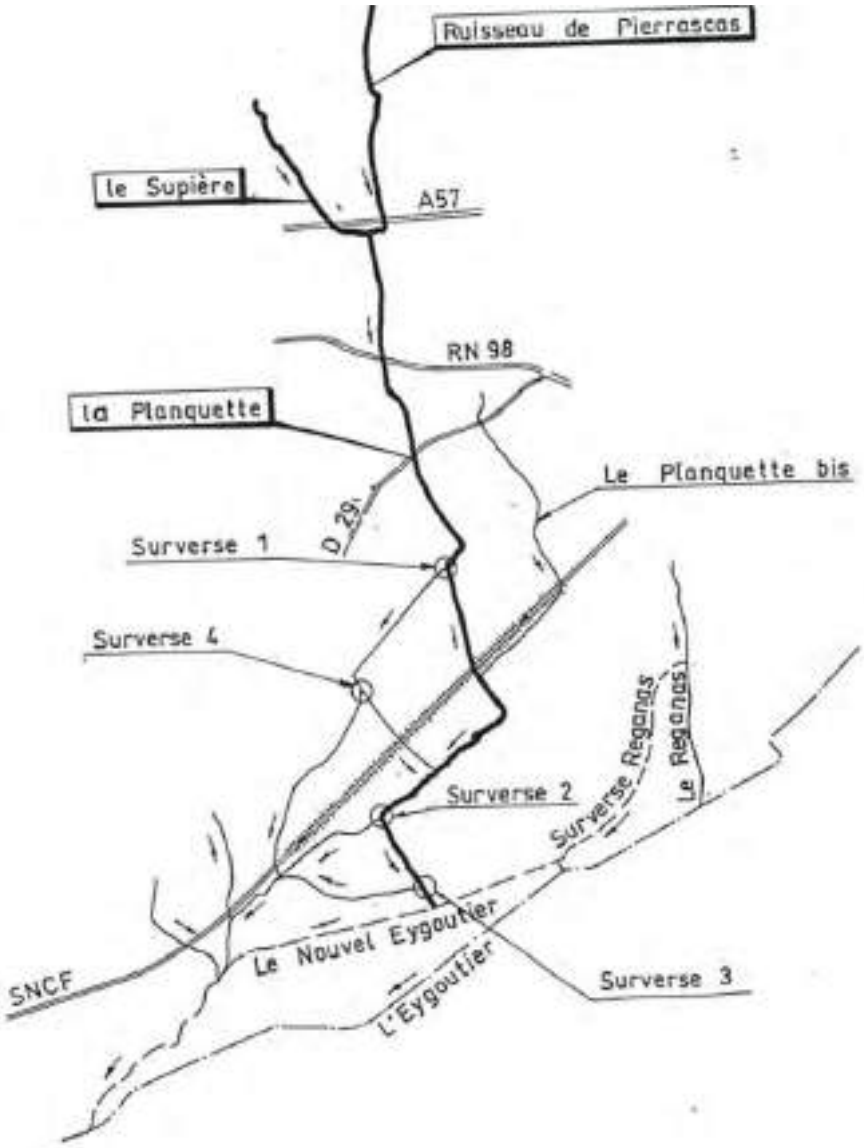


Figure 3 : Schéma des surverses de la Planquette et du Réganas

(source : DARAGON Conseil, 1992)

Deux vues synoptiques des profils en long des principaux cours d'eau (cf. ci-après) ont été établies à partir des levés topographiques en lit mineur les plus récents disponibles et des données LIDAR. Sont également

reportés sur le premier graphique des lignes correspondant à des pentes de 6 et 2 % données par l'ingénieur des Ponts et Chaussées A. Surrel en 1841[1] comme faisant partie des critères pour définir les torrents : « *Leur pente excède 6 centimètres par mètre, sur la plus grande longueur de leur cours : elle varie très vite, et ne s'abaisse pas au-dessous de 2 centimètres par mètre.* » La pente de 6 % est donc utilisée ici pour distinguer les parties de cours d'eau à écoulement torrentiel marqué lorsque leur pente excède cette valeur ; et celle à 2 % pour distinguer les parties de cours d'eau à écoulement torrentiel modéré lorsque leur pente est comprise entre les deux valeurs précitées. Les premiers peuvent également être qualifiés de véritables torrents et les deuxièmes de cours d'eau torrentiels. En dessous de 2% de pente, les cours d'eau seront qualifiés de cours d'eau de plaine.

Dans les grandes lignes, **les parties de cours d'eau pouvant être qualifiées de torrents** sont : la Planquette en amont du PK[2] ≈ 12,5 (au-dessus de ≈ 52 m NGF), le Réganas en amont du PK ≈ 15,4 (au-dessus de ≈ 110 m NGF), le Lambert à partir du PK ≈ 16,9 (au-dessus de ≈ 105 m NGF).

Celles pouvant être qualifiées de cours d'eau torrentiels sont : le Petit Bois en amont du PK ≈ 2,1 et au-dessus de ≈ 19 m NGF, le Saint-Joseph sur presque tout son cours, la majeure partie du cours de la Bade, la Brunette en amont du PK ≈ 5,5 et au-dessus de ≈ 23 m NGF, l'Artaude en amont du PK ≈ 11,4 et au-dessus de ≈ 36 m NGF, la Planquette en amont du PK ≈ 11,8 et au-dessus de ≈ 35 m NGF, la Règue en amont du PK ≈ 12,3 et au-dessus de ≈ 40 m NGF, le Réganas en amont du PK ≈ 13,9 et au-dessus de ≈ 56 m NGF, le Lambert en amont du PK ≈ 15,6 et au-dessus de ≈ 62 m NGF.

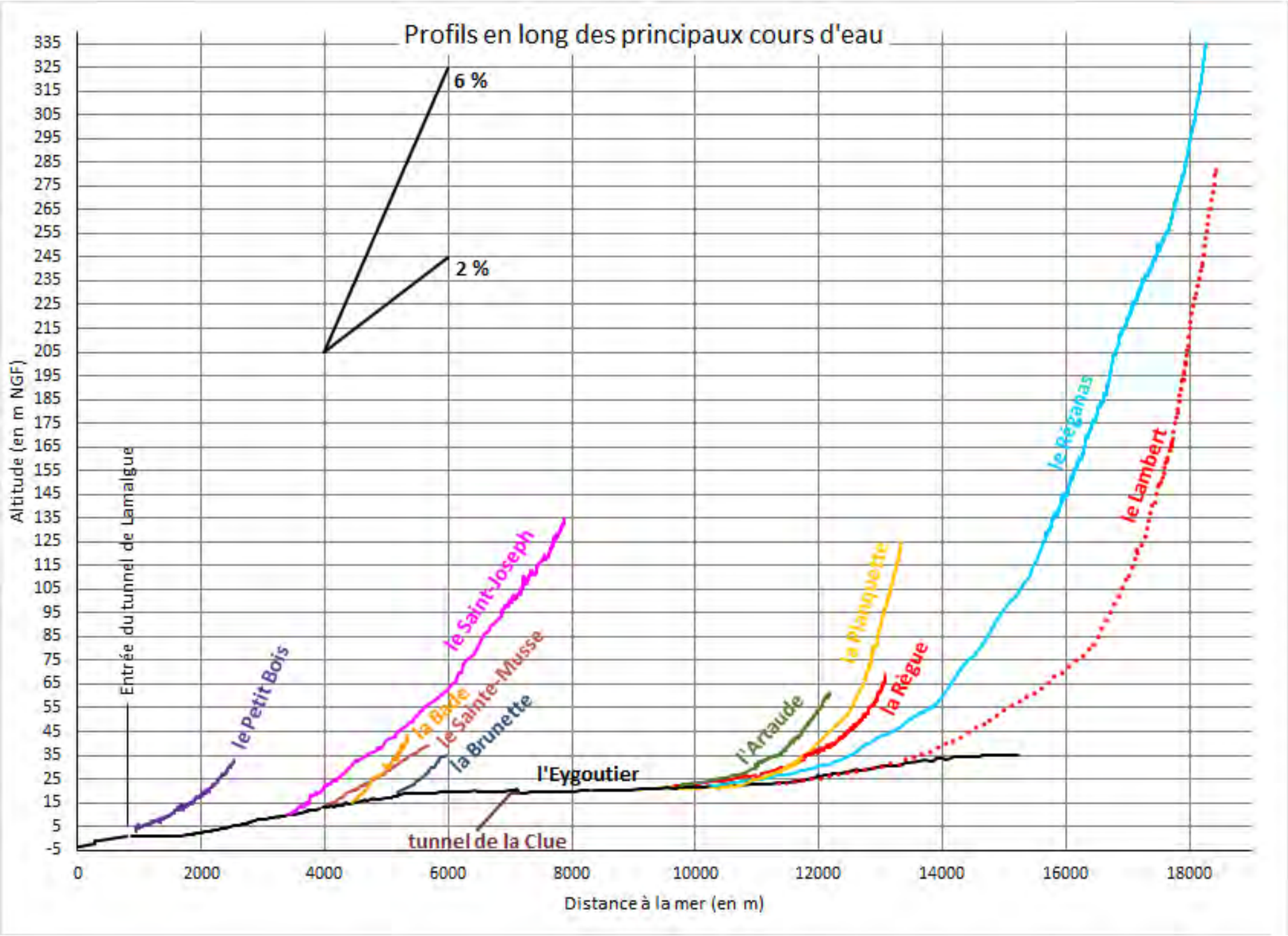
Le profil en long de l'Eygoutier possède un caractère relativement atypique dans la mesure où une rupture de pente est observée aux environs du Pont de Suve avec une pente longitudinale bien plus faible en amont qu'en aval. Sur le tronçon entre le Pont de la Clue et le Pont de Suve, le fond du lit est même plus haut qu'en amont du verrou du Pont de la Clue dans la partie aval de la plaine de la Garde. Sur le cours aval de l'Eygoutier deux autres ruptures sont identifiables. La première correspond à la sortie de la partie couverte par l'A57 et montre une pente plus douce (plaine littorale). La deuxième correspond à l'entrée du tunnel de Lamalgue avec une pente aval plus forte (exutoire sous le niveau de base marin). Sur le cours amont de l'Eygoutier, une rupture de pente correspondant au début de la plaine de la Garde, en amont de la confluence avec le Lambert est observée. Plus en amont encore vers le PK 14, une autre rupture de pente est observée avec une partie amont en plus faible pente que l'aval qui draine la dépression de l'Estagnol.

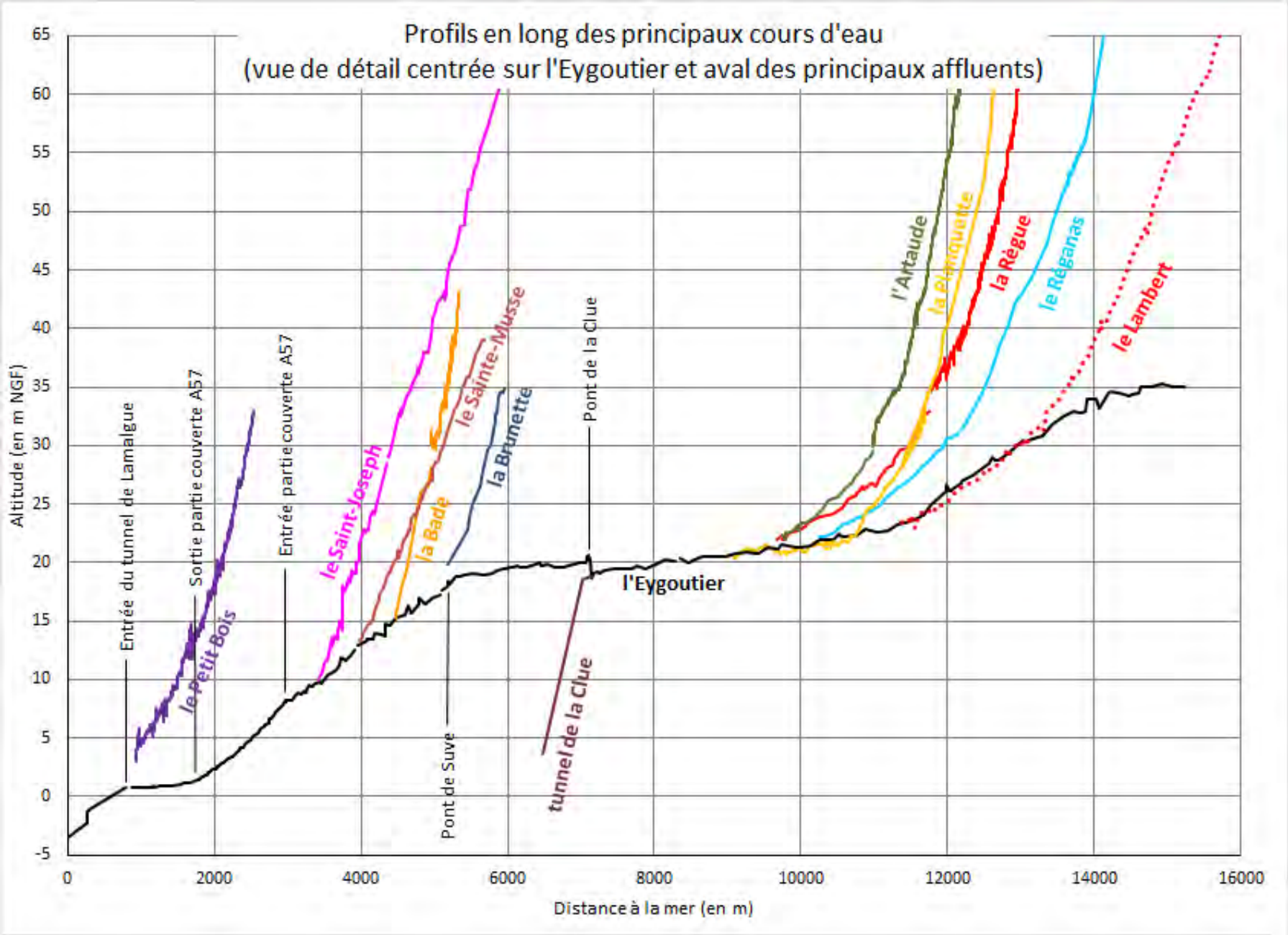
Les cours d'eau affluents de l'Eygoutier dans la plaine de la Garde connaissent tous une rupture de pente plus ou moins marquée à leur entrée dans la plaine dont les limites correspondent globalement à la courbe de niveau 25 m NGF. Les cours aval du Lambert et de la Planquette ont des pentes qui se calquent sur celles de l'Eygoutier dont ils partagent les structures topographiques.

---

[1] Surell A. 1841. Etude sur les torrents des Hautes-Alpes. Carilian-Goeury et Von Dalmont, Paris, 283 pages + planches hors texte

[2] Point kilométrique


Profils en long des principaux cours d'eau
6 %
2 %
Altitude (en m NGF)
335
325
315
305
295
285
275
265
255
245
235
225
215
205
195
185
175
165
155
145
135
125
115
105
95
85
75
65
55
45
35
25
15
5
-5
0
2000
4000
6000
8000
10000
12000
14000
16000
18000
Distance à la mer (en m)
Entrée du tunnel de Lamalgue
le Petit Bois
le Saint-Joseph
la Bade
le Sainte-Musse
la Brunette
l'Eygoutier
tunnel de la Clue
l'Artaude
la Plaquette
la Règue
le Régamas
le Lambert


Profils en long des principaux cours d'eau
(vue de détail centrée sur l'Eygoutier et aval des principaux affluents)
Altitude (en m NGF)
Distance à la mer (en m)
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
-5
0
2000
4000
6000
8000
10000
12000
14000
16000
Entrée du tunnel de Lamalgue
Sortie partie couverte A57
Entrée partie couverte A57
Pont de Suve
Pont de la Clue
l'Eygoutier
le Petit Bois
le Saint-Joseph
la Bade
le Sainte-Musse
la Brunette
tunnel de la Clue
l'Artaude
la Planquette
la Règue
le Réganas
le Lambert

2.1.2 DECOUPAGE EN BASSINS VERSANTS

Le découpage en 79 sous-bassins versants est présenté dans la figure suivante. Il est établi en fonction des besoins de l'étude hydraulique à venir, des thalwegs repérés lors des visites de terrain et des études antérieures de référence.

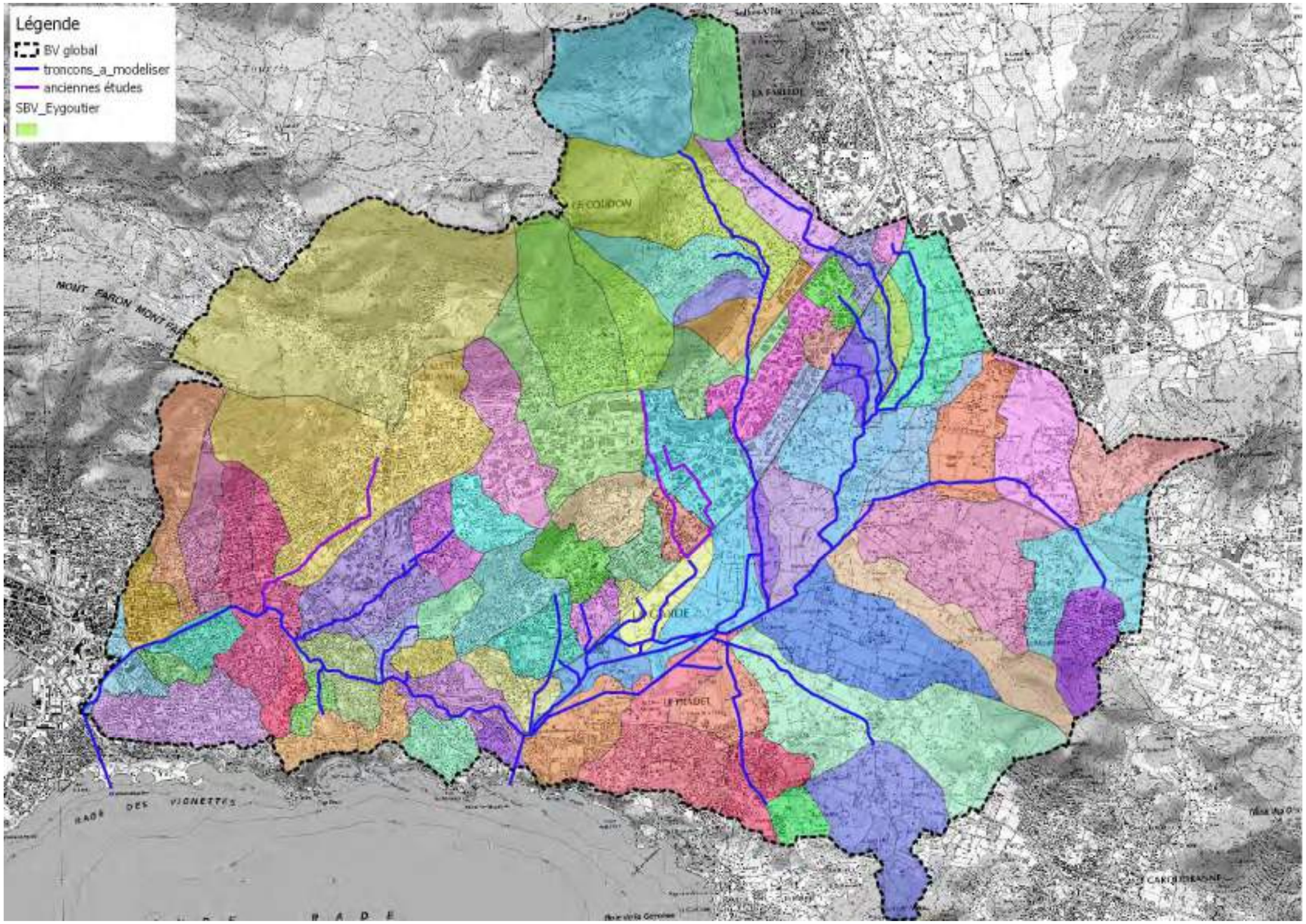


Figure 6 : Découpage en sous bassin versant

2.2 CONTEXTE GEOLOGIQUE, HYDROGEOLOGIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

Le bassin versant est entièrement couvert par la feuille de la carte géologique au 1/50 000 de Toulon et sa notice (source : BRGM).

Il se situe sur une **zone de transition entre le domaine de la Provence calcaire (terrains principalement de l'ère secondaire) et de la Provence cristalline. Entre les deux s'intercale la dépression permienne (ère primaire)** où des colluvions et alluvions se sont abondamment déposées (cf. carte ci-après).

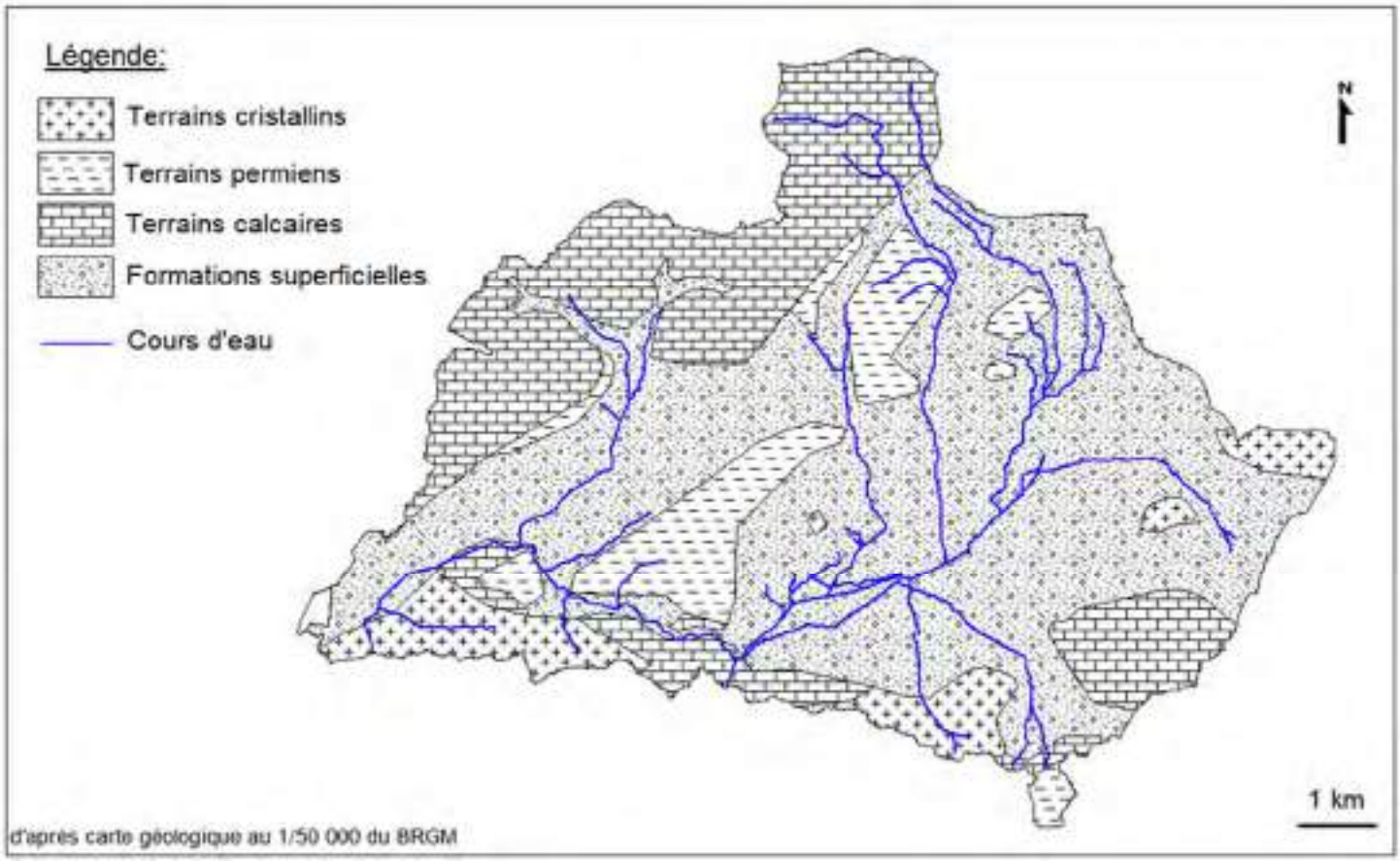


Figure 7 : Carte géologique simplifiée du bassin versant

Au sein des terrains cristallins, deux ensembles métamorphiques distincts se détachent nettement :

- les Maurettes entre la Crau et Hyères qui forme un « *promontoire avancé vers l'Ouest du massif des Maures* »,
- la côte rocheuse, prolongement à l'Est du massif du Cap Sicié-Six Fours.

« *La limite avec les massifs cristallins est assez confuse* » dans la partie sud. La côte rocheuse cristalline est globalement divisée en deux avec des affleurements triasiques entre les deux. Les terrains cristallins y sont

composés de phyllades (schistes sériciteux), quartzites et quartzophyllades.
Des schistes cristallins (schistes sériciteux très quartzeux) associés à des quartzites affleurent dans les Maurettes et dans la butte de Giavis (située entre l'Estagnol et la plaine de la Garde).

Les terrains du Permien correspondent à une formation détritique hétérogène dans laquelle on retrouve fréquemment des éléments des terrains cristallins environnants sédimentés en poudingues, grès, des tufs sédimentaires, des éléments de coulées volcaniques. D'après une fiche Agence de l'Eau – BRGM, sur la plaine alluviale de l'Eygoutier, les terrains permiens sont constitués de grès et d'argilites.
La butte qui émerge de la plaine à la Garde est qui est une « *masse rocheuse* » d'andésite serait un « *piton volcanique* » correspondant à un « *neck ou élément de coulée* ».

Les terrains calcaires appartiennent à trois périodes (le Trias, le Jurassique et le Crétacé) au sein desquelles se distinguent des sous-étages.
Les terrains du Trias se retrouvent à la base du Mont Faron, du Coudon et du Paradis, sur l'interfluve entre l'Eygoutier et la mer (côte rocheuse) ainsi que sous les terrains quaternaires du plan du Pradet. A la base du Trias inférieur apparaît un poudingue sans « *discordance nette avec le Permien* », suivie de grès grossiers puis d'une série détritique « *de faciès peu différent de celui du Permien terminal* » avec grès argileux et grès à ciment carbonaté, puis grès dolomitique. Le Muschelkalk inférieur présente « *à la base, dolomies et cargneules très bréchifiées et marnes localement gypsifères* » puis des calcaires. Le Muschelkalk moyen présente à la base « *des calcaires dolomitiques et des dolomies cargneulisées qui peuvent localement acquérir un aspect chaotique ou bréchique* », puis des marnes « *à intercalations de gypse* » et enfin du calcaire dolomitique ou de la dolomie « qui peut se bréchifier et se cargneuliser ». Le Muschelkalk supérieur commence par du calcaire compact ou noduleux à passées marneuses suivi par des calcaires à fines passées de calcarènite puis par une alternance de calcaire argileux de calcaire et enfin par des calcaires dolomitiques et des dolomies. Le Keuper est marqué par des argiles et marnes, des intercalations irrégulières de cargneules, des lentilles de gypse. Le Rhétien en partie inférieure est composé d'une « *alternance de bancs de calcaire coquillier* » puis au sommet de « *calcaire compact dur* » surmontant un calcaire argileux « *à fines passées gréseuses et niveaux de conglomérats intraformationnels où, par endroits s'intercalent des calcaires en plaquettes, et de calcaire marneux et marnes* ».
Ces terrains sous les alluvions de la dépression de la Garde et du Pradet auraient une structure synclinale (cf. coupe ci-après).
Les terrains du Jurassique se retrouvent au sommet du Mont Faron, du Coudon et du Paradis. L'Hettangien se caractérise par des calcaires dolomitiques et dolomies à intercalations de marnes. Le Bajocien inférieur, Lias supérieur et moyen présentent « *des calcaires plus ou moins siliceux, argileux à quelques niveaux* ». Des silex sont rencontrés. Le Bajocien supérieur et Bathonien inférieur est une « *puissante série marno-calcaire à*

intercalations de calcaires marneux ». Le Bathonien supérieur dont « *la base est constituée, soit par des marnes sableuses …, soit par des marnes … ou des calcaires marneux à intercalations calcaires* ». Suivent des calcaires se dolomitisant. Le Jurassique supérieur est principalement constitué de dolomies, sauf au niveau du Portlandien supérieur, et vraisemblablement également du Berriasien appartenant au Crétacé, qui est composé de calcaires en bancs.
Les terrains du Crétacé se retrouvent au sommet du Mont Faron et du Coudon. L'Hauterivien-Valanginien correspond à « *une série marneuse et calcaire* ». Le Barrémien à faciès urgonien est un « *calcaire compact* ».

Les formations superficielles du Quaternaire sont largement présentes dans la plaine de l'Eygoutier et du Saint-Joseph (alluvions) ainsi qu'en pied de versants des reliefs environnants (colluvions). La formation la plus ancienne, attribuée au Riss ou au Würm ancien est très présente sur la Crau dont le toponyme désigne un terrain pierreux. Une coupe en bordure du Gapeau près du stade a permis de voir une formation alluviale à galets souvent consolidés en poudingues. Les alluvions attribuées au Würm récent se sont accumulées dans les plaines des principaux cours d'eau de la zone d'étude.

Si des hypothèses de défluviation existent dans le secteur qui laissent entendre qu'un cours du Gapeau a pu emprunter la vallée de l'Eygoutier d'après un livre de L. Lutaud (1924) – Etude tectonique et morphologique de la Provence cristalline, un commentaire de R. Blanchard (1926) dans la Revue de Géographie Alpine appelle à la plus grande prudence à ce sujet : « *M. Lutaud me permettra cependant de m'étonner un peu du nombre de captures qu'il imagine au cours de son exposé. Il me semble qu'une capture doit toujours être expliquée, surtout lorsque le détournement s'effectue à travers des roches plus dures que celles où coule le cours d'eau capturé. Or je n'ai pas vu que l'auteur ait cherché à expliquer l'étrange capture de l'Aille et de l'Argens … ni les curieuses percées à travers les phyllades opérées à plusieurs reprises par le Gapeau et le Réal Martin. L'hypothèse d'épigénies me semblerait devoir au moins être mentionnée : or elle ne l'est nulle part, à ma connaissance.* » Les données actuellement disponibles et bornées aux évolutions géomorphologiques récentes à l'échelle des dernières glaciations laissent plutôt présager de la préexistence d'une vaste plaine dépressionnaire, entre la Crau et le Pont de la Clue à la Garde, traversée par le Gapeau au Nord, selon un tracé sensiblement similaire au tracé actuel, qui aurait formé un vaste cône de déjection mordant sur la plaine de l'Eygoutier. D'après les données de sondages de la Banque de données du Sous-Sol (BSS) du BRGM, les dépôts les plus grossiers du Gapeau (galets) semblent d'ailleurs majoritairement situés à proximité du cours actuel du Gapeau, et se raréfier au profit de dépôts plus fins (limons, argiles, marnes) à mesure que l'on s'en éloigne vers la Garde. La carte pédologique de l'INRA (feuille de Toulon) fait également ressortir des sols plus caillouteux à proximité de La Crau et de la Farlède que dans la plaine de la Garde.
Des épandages liquides et solides du Gapeau vers la plaine de l'Eygoutier ont dû en revanche bien exister.

Les pieds de versants sont recouverts d' « *épandages de cailloutis de piedmont … Mêlés à de gros blocs et à des cailloutis cryoclastiques* » attribués au Würm. Des éboulis sont également répertoriés sur les pentes du Mont Faron et du Coudon.
D'après une fiche Agence de l'Eau – BRGM, sur la plaine alluviale de l'Eygoutier, les alluvions de la plaine « *sont constituées de cailloutis, de graviers, de sables et d'argiles, surmontés par une couverture discontinue de limons argileux (dont l'épaisseur peut atteindre 4 m). L'épaisseur totale des alluvions atteint une quinzaine de mètres dans la plaine de la Garde*. »

D'après la fiche précitée, « *les alluvions de la plaine de l'Eygoutier présentent des perméabilités très variables, en relation avec leur hétérogénéité. Les passées les plus perméables (sables, galets et graviers) renferment une nappe alluviale continue.* » « *La nappe est libre, sauf dans les secteurs où la couche de limons peu perméables confère à la nappe un caractère semi-captif à captif.* » « *Les échanges entre l'Eygoutier et la nappe alluviale sont très faibles, dans le sens d'un drainage de la nappe par le cours d'eau.* »

D'après le BRGM (2006, Plaines du Bas-Gapeau et de l'Eygoutier : Contribution à la détermination de l'origine des contaminations nitratées des eaux souterraines par l'approche hydrochimique), « *la source de Réganas à la Farlède draine en particulier les calcaires du Muschelkalk supérieur et les terrains du Keuper (essentiellement des marnes, avec des passées de Gypse)* ». « *Dans la zone située en rive gauche de l'Eygoutier (partie SE de la nappe), les alluvions reposent sur les calcaires du Muschelkalk si bien que la nappe intéresse à la fois les deux faciès.* » Selon M. Gravost (2004, Forage AEP de Foncqueballe - Avis sur la délimitation des périmètres de protection), deux aquifères emboîtés se dististinguent :

- « *l'un caractérisé par des terrains à perméabilité d'interstices, moyenne à médiocre, voire quasi nulle (formations détritiques de couverture ou d'altération, grès, pélites, marnes, etc.),*
- *l'autre caractérisé par des terrains à perméabilité de type karstique, forte à très forte, (calcaires, dolomies et cargneules du synclinal triasique et des structures connexes).* »

Ce dernier est exploité pour l'alimentation en eau potable (stations de pompage de Foncqueballe et de la Foux). Une pollution naturelle, liée à la dissolution des gypses, aux sulfates y est enregistrée. La pollution aux nitrates est en revanche quant à elle d'origine anthropique (activités agricoles et assainissements autonomes).

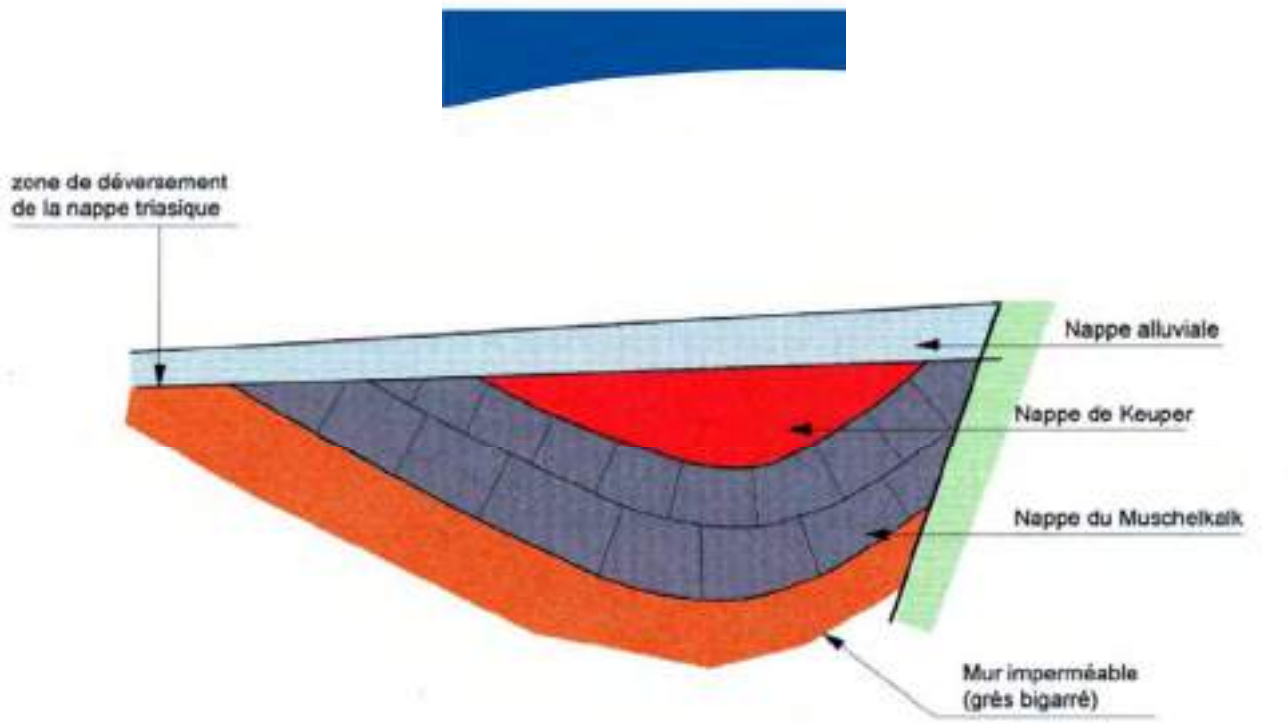


Figure 8 : Schéma de fonctionnement hydrogéologique

(source : Grontmij Environnement & Infrastructures – RIVAGES Environnement, 2013)

Le schéma ci-avant tiré de l'étude « Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'AEP – Etude des alluvions du Gapeau, et des alluvions et formations du Muschelkalk de la Plaine de l'Eygoutier » (Grontmij Environnement & Infrastructures – RIVAGES Environnement, 2013) illustre la structure géologique sur la partie sud de la plaine de la Garde et du Pradet avec le synclinal affectant les formations. L'aquifère triasique qui est le plus important de la masse d'eau est amené à déborder lorsqu'il est plein vers le Nord (« *zone de déversement de la nappe triasique* ») et alimente alors des sources comme la Foux sur une ligne correspondant approximativement à « la cote 24 m NGF ». La mise en charge de ce réservoir sous la nappe alluviale peut entraîner de l'artésianisme dans « *certains puits de la plaine* » qui « *peuvent alors se mettre brusquement à déborder* ». Les circulations d'eau dans les nappes colluvio-alluviales sont très variable en fonction des saisons et de leur perméabilité. En périodes pluvieuses elles peuvent déborder comme s'assécher en périodes sèches.

La carte hydrogéologique de Toulon (G. Durozoy et al., 1971, BRGM) fait ressortir une limite de partage des eaux souterraines entre le Gapeau et l'Eygoutier en ligne droite entre les lieux-dits « Jérusalem » à la Farlède et « les Arquets » à la Crau. La dépression de l'Estagnol est quant à elle rattachée au bassin versant hydrogéologique du Roubaud par lequel elle est drainée en souterrain. Un vaste cône piézométrique suit les cours du Réganas et du Lambert jusqu'à leur raccordement à la plaine de l'Eygoutier. L'axe suivi par l'Eygoutier draine la plaine dans laquelle il s'inscrit jusqu'au Pont de la Clue. Au pied nord du Thouar, un axe

draine la plaine de la Valette-du-Var vers le sud-ouest et le Saint-Joseph est en situation perchée de drainage probable vers le ruisseau de Sainte-Musse.

Dans le cadre des études préalables à l'aménagement du Parc Nature du Plan (CEPAGE, 2012), une piézométrie au 13/09/2007 (conditions d'étiage) a été définie sur la zone de projet qui indique une nappe de faible épaisseur (0,5 m) circulant dans les altérites du substratum conformément à la pente de ce dernier. La nappe était à une profondeur supérieure à celle des cours d'eau qui ne sont donc pas alimenté par elle mais pourrait même au contraire être en partie drainés mais de façon très limitée compte tenu de la faible perméabilité des formations superficielles.

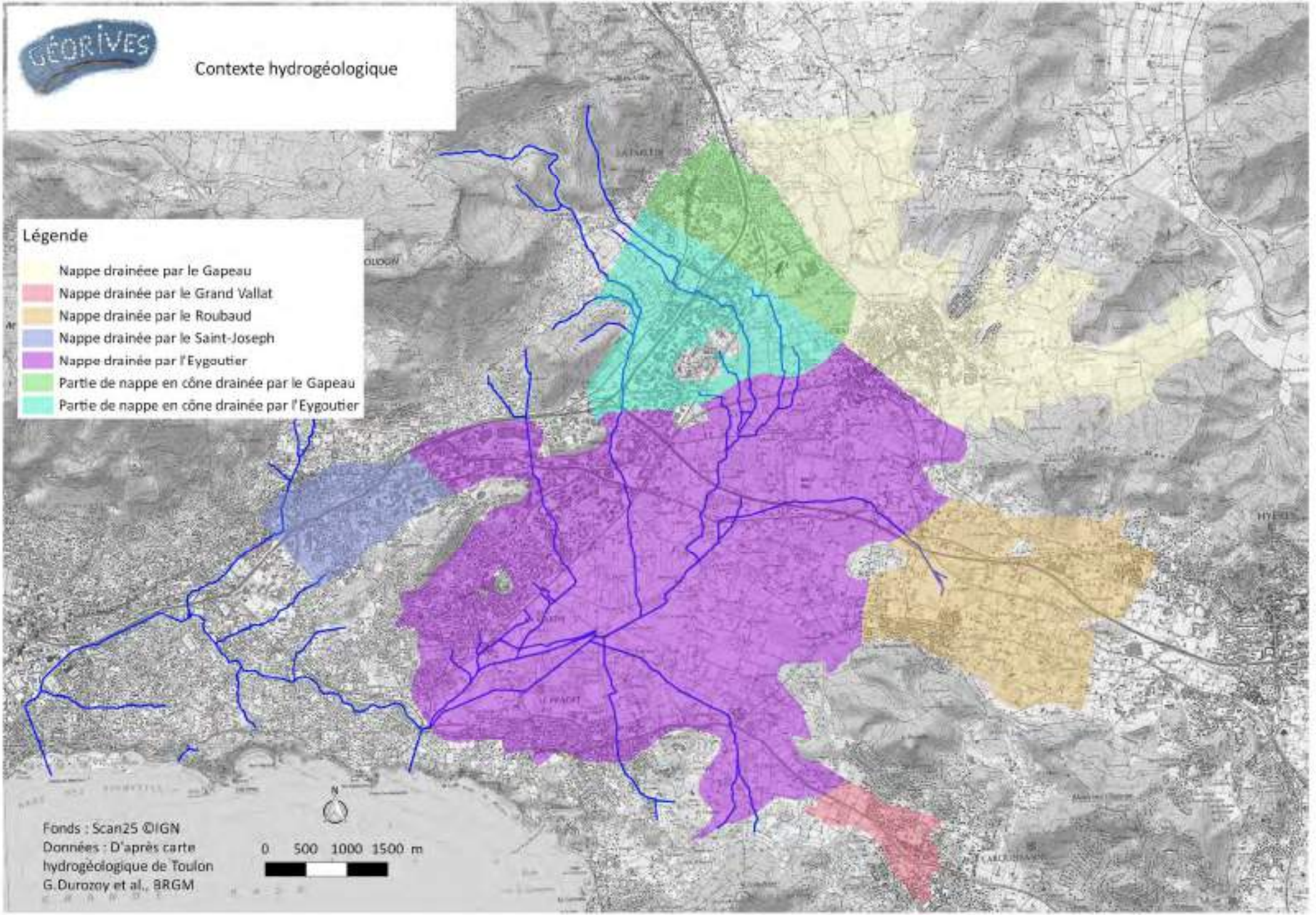
La formation de plusieurs fontis (= effondrement du sol lié à des cavités souterraines) sont signalés (CEGE, 2003, Forage de Foncqueballe - Etudes complémentaires - Mesures de protection ; et 2004, Effondrement de terrain – Lieu-dit Pont de la Clue ; BRGM, 2017, Avis sur les préconisations de travaux du rapport ERG de 2012 concernant le fontis de St Avy (Rue Marcel Vandelli) au Pradet) dont un durant le premier trimestre 2003 situé à environ 15 m de la berge rive droite de l'Eygoutier et à environ 30 m à l'amont de l'entrée du tunnel du Pont de la Clue. Leur formation est souvent attribuée aux formations de gypses très sensibles à la dissolution et donc à la karstification. CEGE signale pour les affleurements triasiques qui s'y prêtent que « *la karstification est nette* ».

Selon des données historiques, il semble que le verrou du pont de la Clue serait artificiel : « *creusement, surtout à travers le Collet de la Clue, d'un fossé large et profond* » en janvier 1477. La plaine en amont correspondrait donc à une ancienne dépression fermée qui était barrée par le « Collet de la Clue ». La genèse de cette dépression pose question et plusieurs hypothèses pourraient être avancées. Une origine partiellement karstique ou plutôt fluvio-karstique de type poljé pourrait par exemple être envisagée compte tenu des soutirages observés (effondrements par fontis) et de la structure synclinale des formations sous-alluviales triasiques. La relative régularité altimétrique des bords de la plaine autour de 25 m NGF qui forme une rupture de pente dans son environnement pourrait également témoigner de la présence passée d'un lac au moins intermittent sur la plaine de la Garde et du Pradet.

Le cours amont de l'Eygoutier et de nombreux affluents trouverait son origine dans le creusement artificiel de fossés de drainage de la plaine marécageuse, en vue de sa valorisation agricole.
La rupture de pente longitudinale de l'Eygoutier aux environs du Pont de Suve traduit un retard d'érosion sur la partie amont. Ce retard pourrait être dû :

- au fait que l'interfluve naturel se situait au Pont de la Clue et que par conséquent, le bassin versant drainé était relativement limité,
- à une influence de la lithologie (résistance à l'érosion),
- et/ou à un deuxième système dépressionnaire, situé entre le Pont de la Clue et environ 500 m en aval du Pont de Suve (présence d'un verrou), fermé et antérieur à une ouverture par érosion régressive.

En aval de la confluence avec le Saint-Joseph, la vallée de l'Eygoutier a la même orientation NE-SO que celle du Saint-Joseph. Cette orientation qui pourrait être liée à une influence structurale pourrait également être liée à l'importance relative passée de ces deux cours d'eau. Le bassin versant du Saint-Joseph est en effet plus étendu et plus élevé que celui de l'Eygoutier entre le Pont de la Clue (qui constituait naturellement un interfluve) et la confluence avec le Saint-Joseph. La rupture de pente longitudinale très marquée entre le Saint-Joseph et l'Eygoutier aval pourrait correspondre au remblaiement de la basse vallée corrélatif de la remontée du niveau marin suite au dernier épisode glaciaire. Des hauteurs pouvant dépasser 30 m (sondages BBS002 LUMM, LUKK) de sédiments alluviaux et/ou littoraux sont rencontrées par sondage dans la basse vallée. De façon très fréquente ces hauteurs sont d'une dizaine à une quinzaine de mètres. Au débouché de la partie couverte par l'A57, l'Eygoutier pénètre dans la plaine littorale.


GÉORIVES
Contexte hydrogéologique
Légende
Nappe drainéee par le Gapeau
Nappe drainée par le Grand Vallat
Nappe drainée par le Roubaud
Nappe drainée par le Saint-Joseph
Nappe drainée par l'Eygoutier
Partie de nappe en cône drainée par le Gapeau
Partie de nappe en cône drainée par l'Eygoutier
N
Fonds : Scan25 ©IGN
Données : D'après carte
hydrogéologique de Toulon
G.Durozoy et al., BRGM
0 500 1000 1500 m

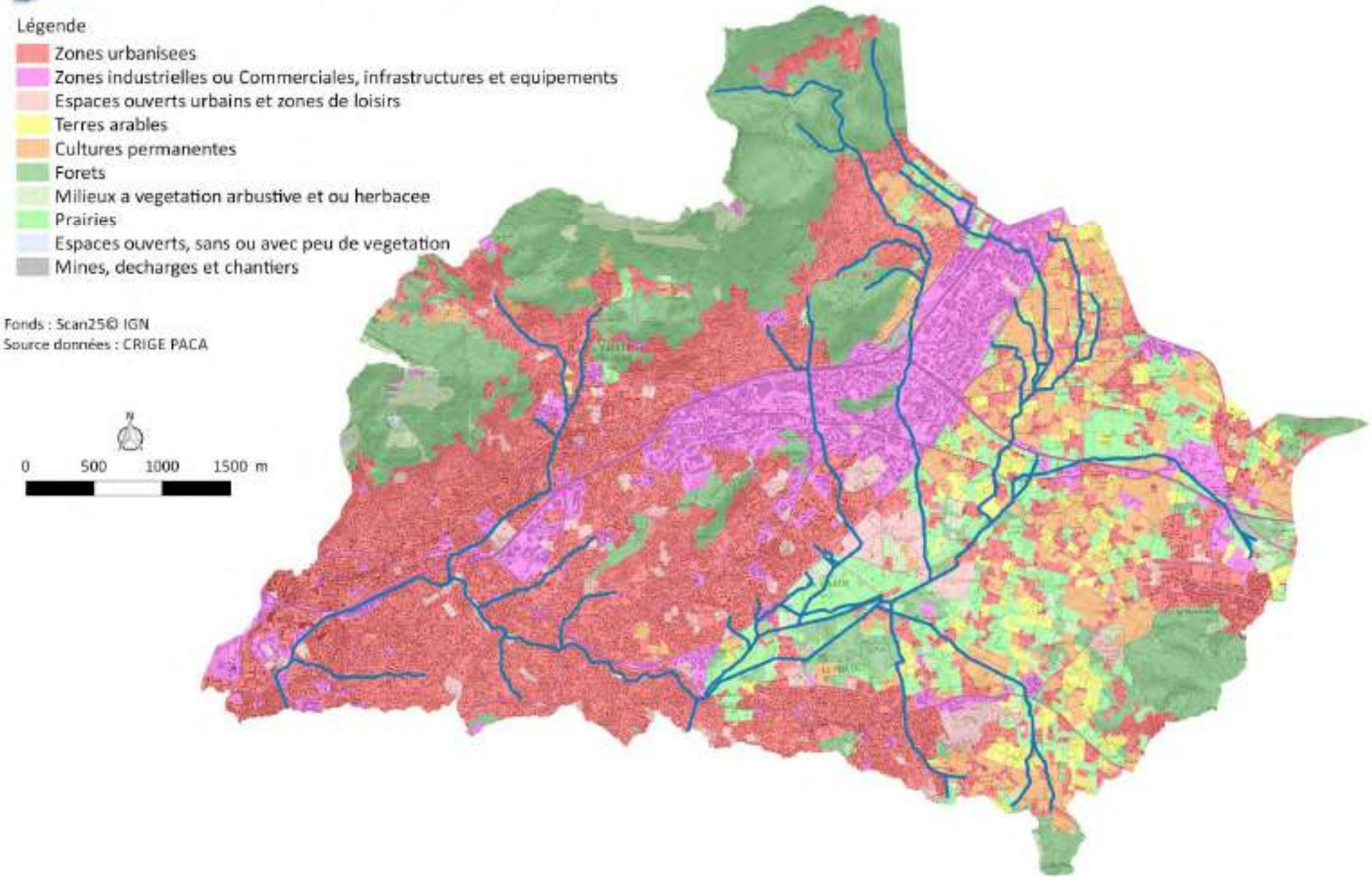
2.3 OCCUPATION DU SOL

La base de données régionale d'occupation du sol du CRIGE PACA, en date de 2014, a été utilisée pour l'analyse de l'occupation du sol sur le bassin versant (cf. carte page suivante). Le bassin versant est largement artificialisé, à plus de 56 %. Les terres agricoles représentent presque 12 %, dont 8 % en cultures permanentes. Environ 10 % du bassin versant est couvert de milieux à végétation arbustive ou herbacée, et 21 % de forêts, concentrés sur les pentes des sommets encadrant la plaine.



Figure 10 : Répartition de l'occupation du sol du bassin versant

Occupation du sol du bassin versant de l'Eygoutier



2.4 QUALITE DES MILIEUX ET PEUPLEMENTS PISCICOLES

2.4.1 MILIEUX NATURELS

La plaine de la Garde et certaines parties pas ou peu densément urbanisées au Sud font partie de l'aire optimale d'adhésion (FR3500002) du Parc National de Port Cros.

Une zone Natura 2000 – Directive Habitats « Mont Caume - Mont Faron – Forêt domaniale des Morières » (FR9301608) dite « monts toulonnais » concerne les reliefs au Nord-Ouest : Mont Faron, le Coudon et croupe du Thouar.
De façon plus marginale à l'Est, la zone Natura 2000 « la Plaine et le massif des Maures » (FR9301622) concerne également le bassin versant (les Maurettes).

Plusieurs ZNIEFF de type 2 concernent le bassin versant :

- « Mont Combe – Coudon – les Baus Rouges – Vallauris » (930012495)
- « Mont Faron » (930012491)
- « Maurettes – le Fenouillet – le Mont-Redon » (930012493)
- « Mont Paradis » (930020270)
- « Colle Noire » (930012502)
- « Falaises littorales du Pradet et de la Garde, du Pin-de-Galle à la Garonne » (930020281)
- « Plans de la Garde et du Pradet » (930012494)
- « L'Estagnol » (930020272)

Les deux dernières ZNIEFF correspondent à des zones dépressionnaires artificiellement drainées.

Les **plans de la Garde et du Pradet**, d'après la fiche INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel) du MNHN (Muséum National d'Histoire Naturelle) rédigée par H. Michaud et al., se caractérisent notamment par « *les importantes surfaces de prairies et friches humides qui s'y rencontrent encore alors que ces formations ont pratiquement disparu des communes avoisinantes.* » Le réseau de canaux et fossés non imperméabilisés et leur connexion avec l'Eygoutier représentent également un point d'intérêt. Des espèces floristiques d'intérêt y sont rencontrées : Jacinthe à trois feuilles (Bellevalia trifoliata), Jacinthe de Rome (B. romana), Tulipes rouges (Tulipa radii et T. agenensis), Nivéole (Leucojum pulchellum), Renoncule à feuilles d'Ophioglosse (Ranunculus ophioglossifolius), Pigamon de Méditerranée (Thalictrum lucidum), Nénuphar blanc (Nymphaea alba) introduit, Orchis des marais (Anacamptis palustris) à confirmer. D'un point de vue faunistique, « *elle abrite 19 espèces animales patrimoniales dont six sont déterminantes.* » Sont ainsi cités, pour les oiseaux, le Petit duc scops, la Chouette chevêche, le Guêpier d'Europe, pour les amphibiens, le Pélodyte ponctué, pour

les chiroptères (chauves-souris), le Minioptère de Schreibers, le Petit et Grand murin, le Molosse de Cestoni, la Noctule de Leisler, la Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius, pour les invertébrés, une araignée, la Lycose de Narbonne (Lycosa tarentula), des papillons dont la Diane (Zerynthia polyxena) « *dont la chenille vit localement sur l'Aristoloche Aristolochia rotunda* », des coléoptères : le Carabe voyageur (Carabus vagans), le Carabique Poecillus puncticollis, le Carabique Licinus silphoides.

L'Estagnol, d'après la fiche INPN du MNHN (Michaud et al.), est « *un des tout dernier marais d'eau douce de basse altitude de France méditerranéenne* ». Cette zone a subi plusieurs remblaiements. On note la présence de grandes cariçaies et d'une Cladiaie. Comme précédemment sont retrouvées la Jacinthe de Rome, la Renoncule à feuilles d'Ophioglosse. L'Oenanthe fistuleuse (Oenanthe fistulosa) est également présente. L'Orchis des marais, l'Oenanthe à fruits globuleux (Orchis laxiflora subsp. palustris, Oenanthe globulosa), le Guêpier d'Europe, le Bruant des roseaux, la rousserolle turdoïde et le Torcol fourmilier pourraient encore être présents.

Les autres ZNIEFF correspondent aux parties en relief du bassin versant qui présentent des milieux rupestres, des pelouses sèches, des boisements. Les dernières parmi celles-ci concernent le bassin versant de façon assez marginale.

L'inventaire des zones humides du Var a répertorié les zones suivantes sur le bassin versant :

- Les plans de la Garde et du Pradet (83CGLVAR0090), la zone délimitée est plus étendue que celle de la ZNIEFF.
- La « Crau Camerone » (83CGLVAR1080) et son espace de fonctionnalité correspondent à la dépression du marais de l'Estagnol.
- Les « marais et cannier des Grands » (83DPTVAR0026) se situent sur la commune de la Farlède près de la station de pompage.

La présence de Cistude d'Europe, une tortue d'eau douce (1 observation), et de Campagnol amphibie a été signalée sur l'Eygoutier.

Le Département du Var a créé deux périmètres de préemption sur la zone des Plans sur les communes de la Garde et du Pradet au titre des Espaces Naturels Sensibles et réalisé des travaux d'aménagement dans le cadre du projet « Parc Nature du Plan » (cf. carte ci-après). La création d'un nouveau lit mineur pour la Planquette et le Vieil Eygoutier, des reméandrements de cours d'eau, la création de bassins sur le principe de bras morts et de regards sur la nappe, des reprofilages du lit (élargissement avec risbermes, approfondissements), de nouvelles connexions entre cours d'eau, une réimplantation de ripisylve ont ainsi été réalisés ainsi que des bassins de décantation aux arrivées de la Planquette sur la zone. « *L'alimentation des bassins à partir des déversoirs sur les cours d'eau a été calée pour la crue de référence bihebdomadaire (en moyenne deux fois par mois).* » (Atelier CEPAGE, 2012).

Un autre Espace Naturel Sensible existe le long de l'Eygoutier à Toulon en amont de la partie couverte par l'autoroute (Vallon des Amoureux).

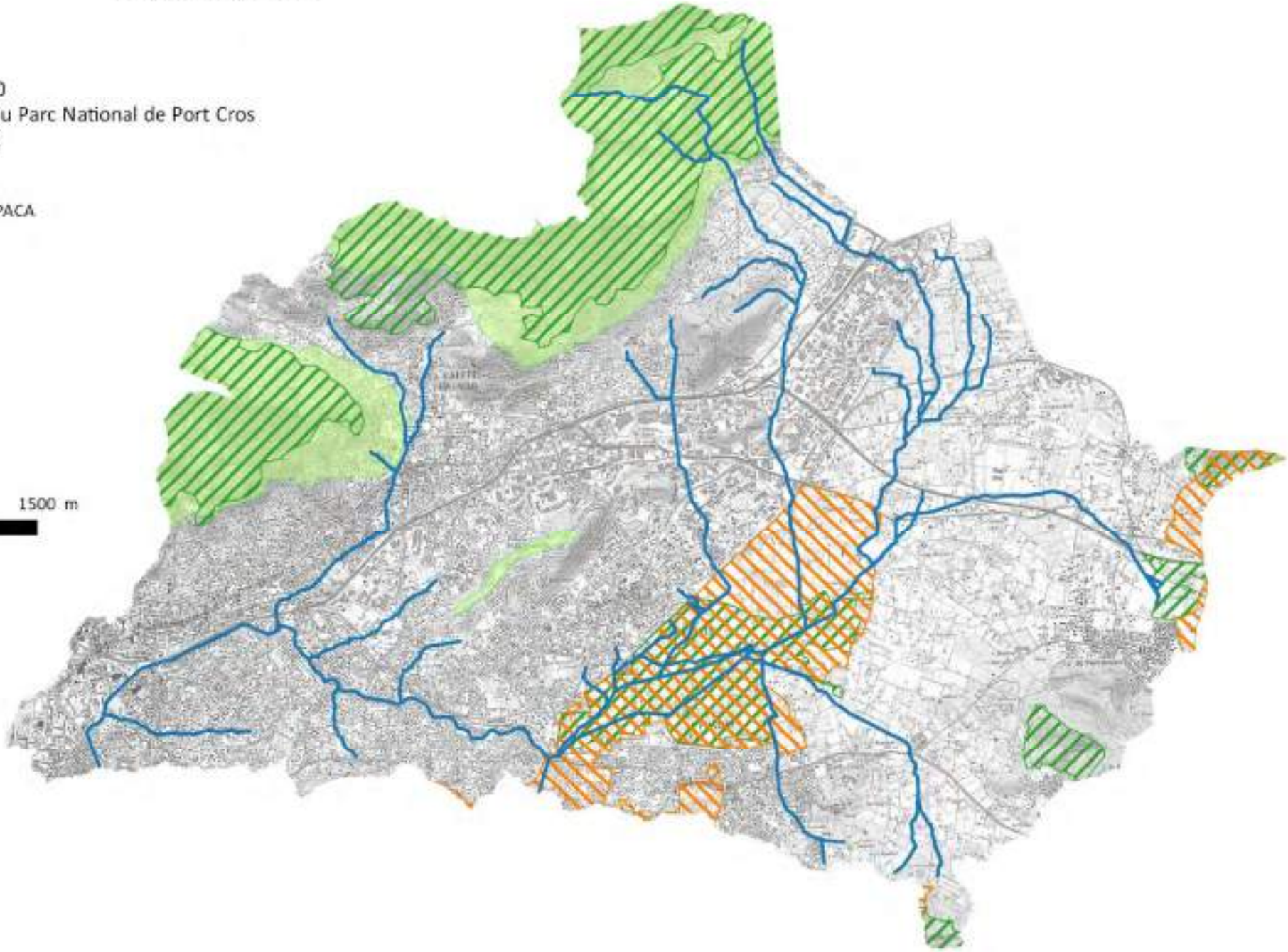
Principaux milieux naturels inventoriés du bassin versant de l'Eygoutier

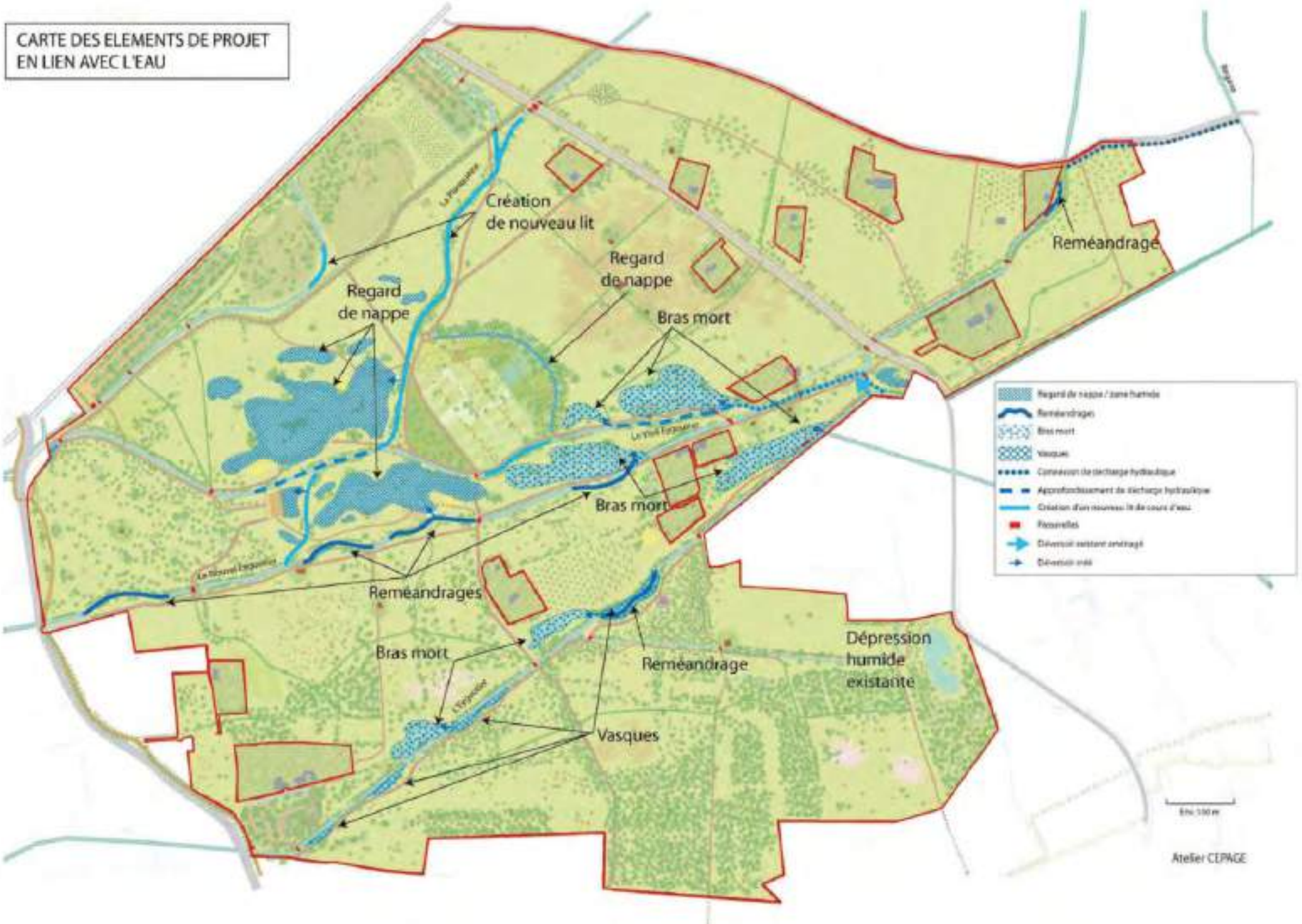
Légende

- Zone Natura 2000
- Aire d'adhésion du Parc National de Port Cros
- ZNIEFF de type 2

Fonds : Scan25© IGN
Source données : DREAL PACA

0 500 1000 1500 m




CARTE DES ELEMENTS DE PROJET
EN LIEN AVEC L'EAU
Création
de nouveau lit
Regard
de nappe
Regard
de nappe
Bras mort
Reméandrage
Bras mort
Reméandrages
Bras mort
Reméandrage
Dépression
humide
existante
Vasques
Atelier CEPAGE

2.4.2 MASSES D'EAU

L'Eygoutier (masse d'eau FRDR115) est qualifié de Masse d'Eau Fortement Modifiée (MEFM) avec un état écologique évalué comme mauvais en 2009 et moyen de 2010 à 2015. Cette masse d'eau bénéficie d'un report d'objectif de bon potentiel écologique à 2027 pour cause de conditions naturelles et de faisabilité technique. Les paramètres associés aux motifs du report sont la morphologie, l'hydrologie, les pesticides et substances dangereuses. L'état chimique a été évalué comme mauvais en 2012 et 2015 aux Gravettes, ainsi qu'en 2011, 2013, 2014 et 2015 au Bosquet qui sont les stations du réseau de contrôle opérationnel. L'échéance pour le bon état chimique est 2027 pour cause de faisabilité technique. Les paramètres associés aux motifs du report sont le Cadmium et ses composés.

Le ruisseau de Saint-Joseph (masse d'eau FRDR10661) est qualifié de Masse d'Eau Fortement Modifiée (MEFM) avec un état écologique évalué comme moyen en 2009 et dont l'échéance de bon potentiel écologique était censée être atteinte en 2015. L'état chimique était quant à lui évalué comme bon en 2009 avec un niveau de confiance moyen. L'objectif de bon état chimique était aussi censé être atteint en 2015.
Les deux masses d'eau présentent les modifications physiques suivantes : chenalisation, rectification, stabilisation, protections de berges et endiguement.

Les masses d'eau du sous bassin « Côtiers Ouest Toulonnais » précitées sont associées à la masse d'eau souterraine FRDG205 « Calcaires et marnes Muschelkalk plaine de l'Eygoutier » dont l'état chimique était évalué comme mauvais en 2009 et qui bénéficie d'un report d'objectif de bon état chimique à 2027 pour cause de conditions naturelles. Les paramètres associés aux motifs du report sont les nitrates, les pesticides et les pollutions urbaines. 80 % des stations de mesure présentaient un mauvais état chimique entre 2012 et 2015. Une tendance à l'augmentation des teneurs en nitrates a pu être constatée.

2.4.3 DONNEES BIOLOGIQUES SUR LES COURS D'EAU

Deux stations de contrôle opérationnel (RCO) existent sur l'Eygoutier :

- Les Gravettes (06710040), entre la Garde et le Pradet, au pont de la RD86
- Le Bosquet (06710200), à Toulon, en amont du pont du boulevard Enseigne de Vaisseau Gues (Pont de Suve)

Le potentiel écologique a été évalué comme moyen sur les deux stations RCO sur l'Eygoutier.

Le tableau suivant donne les codes couleurs correspondant aux classes d'état.

Tableau 1 : Classes d'état biologique

Classe d'état	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Code couleur					

L'état biologique sur la base des seuls Indices Biologiques Diatomées (IBD) est moyen à bon en fonction des années sur la station des Gravettes, et systématiquement moyen sur celle du Bosquet. Les notes varient respectivement pour ces deux stations de 14 à 14,9 et de 13,3 à 14,1 sur 20.

L'étude SCP de 2016 (Etude de la potentialité écologique de deux fleuves côtiers, le Las et l'Eygoutier) fait état de notes IBGN (Indice Biologique Global Normalisé) de 8, 7, 10, 10 et 9 sur 20 pour les années 2008, 2009, 2012, 2013 et 2014 (classes d'état moyen à médiocre) a priori aux Gravettes (localisation non spécifiée clairement).

ASCONIT a réalisé plusieurs analyses hydrobiologiques pour ESCOTA dans le cadre de l'élaboration du dossier d'incidence de l'élargissement de l'autoroute A57 (IBD, IBGN et IOBS-Indice Oligochètes de Bioindication des Sédiments) dont les résultats sont présentés synthétiquement dans le tableau ci-après.

Tableau 2 : Etat biologique (source : ASCONIT, 2016 pour ESCOTA)

Station	IBD Août 2015	IOBS 2015	IBGN Août 2015 (robustesse)	IBGN Janvier 2016 (robustesse)
Eyg01 (Eygoutier amont confluence St-Joseph)	12,1	Non calculable	13 (12)	15 (14)
Eyg02 (Eygoutier aval confluence St-Joseph)	13,5	Non calculable	14 **(13)**	15 (14)
Jos01 (Saint-Joseph amont A57)	14,5	Non calculable	11 (10)	12 **(9)**
Jos02 (Saint-Joseph aval A57)	16,5	Non calculable	13 (11)	12 (10)
Reg01 (Réganas amont A57)	15,4	0	10 **(7)**	11 **(8)**
Reg02 (Réganas aval A57)	15,3	-	11 (10)	13 (11)

Les notes incalculables ou nulle du IOBS laissent « *présager une mauvaise qualité biologique des sédiments avec un effet toxique maximal du à l'incidence de polluants multiples* ». La note équivalent IBGN est généralement peu robuste et se voit réduite de 1 ou plusieurs points, ce qui peut aboutir à un déclassement de la qualité biologique correspondante (valeurs surlignées en gras).

Una campagne de prélèvements d'invertébrés benthiques a été réalisée par la Maison Régionale de l'Eau, le 9 octobre 2017 dans le cadre de l'étude de la potentialité écologique du Las et de l'Eygoutier. La station sur le Réganas, en aval de la source, présentait une richesse faunistique de 28 taxons, celle sur le Lambert de 14 et celle sur l'Eygoutier (au niveau du Bois des Amoureux) de 13. Des espèces sur la source du Réganas sont typiques d'eau fraîche et présentent des répartitions géographiques limitées. Le peuplement pauvre du Lambert est caractérisé « par la présence d'espèces banales » avec néanmoins une espèce polluosensible et adaptée aux conditions de températures stables liées aux sources. L'Eygoutier « *présente un peuplement pauvre, caractérisé par la dominance des Mollusques et des Diptères … Le milieu semble donc perturbé et déséquilibré.* »

L'Eygoutier est un cours d'eau de seconde catégorie (vocation cyprinicole).
La Maison Régionale de l'Eau a signalé en 2004, la présence de Chevaine, Barbeau méridional Gardon et Goujon sur le tronçon entre le Pont de Suves et le tunnel sous l'autoroute, en aval de la confluence avec le ruisseau de Sainte-Musse qui amène une augmentation sensible du débit.

Une pêche d'inventaire piscicole a été effectuée par ASCONIT pour ESCOTA sur l'Eygoutier en aval de la confluence avec le Saint-Joseph le 25 septembre 2015 dans le cadre de l'élaboration du dossier d'incidence de l'élargissement de l'autoroute A57. Les espèces suivantes étaient présentes : Chevaine (729), Goujon (527), **Blageon (318)**, **Anguille d'Europe (216), Barbeau méridional (163),** Gardon (20), **Blennie fluviatile (6),** Carassin argenté (4), Perche soleil (2), Gambusie (1). Les valeurs entre parenthèses correspondent au nombre d'individus estimé pour chaque espèce. **Les espèces en gras sont patrimoniales**. Trois d'entre elles sont bien représentées même si elles ne constituent pas les espèces dominantes. D'après ASCONIT : « *Les densités, tant numériques que pondérales, sont extrêmement élevées, et traduisent très probablement un certain déséquilibre, en lien avec l'artificialisation des écoulements, et l'enrichissement du cours d'eau (matière organique, nutriments).* » ASCONIT a rencontré le Barbeau méridional « *sur l'ensemble des cours d'eau (en eau) étudiés* » (donc également sur le Saint-Joseph et le Réganas).

Des pêches ont également été effectuées par la Maison Régionale de l'Eau, fin novembre 2017, dans le cadre de l'étude de la potentialité écologique du Las et de l'Eygoutier. Sur le Réganas, quartier les Nartières, le peuplement est composé du **Blageon**, du Vairon et du **Barbeau méridional**. Une **anguille** sur un point de sondage hors station mais très proche a également été capturée. Sur l'Eygoutier autour de la confluence avec le Lambert, il n'a pas été capturé de poissons (conditions hydrologiques et d'habitats peu favorables). Sur les Lamberts, l'inventaire piscicole n'a pu être réalisé du fait d'un assèchement prolongé.

Les étiages sévères, les pollutions diffuses et la canalisation de tronçons agissent comme facteurs limitants d'un point de vue hydrobiologique d'après la Maison Régionale de l'Eau (2004).

Les reconnaissances de terrain réalisées lors de la présente étude ont permis constater la présence de poissons sur le Réganas dès l'amont des Laures, où une source alimente le cours d'eau, ainsi qu'en aval de la RD 97.

2.4.4 DONNEES SUR LA QUALITE DES EAUX ET DES SEDIMENTS

Les tableaux ci-après correspondent aux synthèses des données sur l'état des eaux pour les stations RCO.

Tableau 3 : Etat des eaux – Les Gravettes (source : eaufrance)

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments		Acidification	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Macrophytes	Poissons	Hydromorphologie	Pressions hydromorphologiques	ETAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE		ETAT CHIMIQUE
			Nutriments N	Nutriments P												
2016	MOY	Ind	BE	MOY	BE	BE		BE				Moy		MOY		BE
2015	MOY	Ind	BE	MOY	TBE	BE		MOY				Moy		MOY		MAUV
2014	BE	Ind	BE	MOY	TBE	BE		MOY				Moy		MOY		BE
2013	BE	Ind	BE	MOY	BE	BE		MOY				Moy		MOY		BE
2012	MOY	Ind	BE	MOY	BE	MAUV		MOY				Moy		MOY		MAUV
2011	BE	Ind			BE	BE		BE				Moy		MOY		BE
2010						MAUV		MOY				Moy		MOY		BE
2009						BE		MOY				Moy		MOY		BE
2008						BE						Moy		Ind		BE

Tableau 4 : Etat des eaux – Le Bosquet (source : eaufrance)

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments		Acidification	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Macrophytes	Poissons	Hydromorphologie	Pressions hydromorphologiques	ETAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE		ETAT CHIMIQUE
			Nutriments N	Nutriments P												
2016	MAUV	Ind	MED	MOY	TBE	BE		MOY				Moy		MOY		MAUV
2015	MAUV	Ind	MED	MOY	TBE	Ind		MOY				Moy		MOY		MAUV
2014	MAUV	Ind	MAUV	MED	TBE	Ind		MOY				Moy		MOY		MAUV
2013	MAUV	Ind	BE	MOY	TBE	Ind		MOY				Moy		MOY		MAUV
2012	MAUV	Ind	BE	MOY	TBE	Ind		MOY				Moy		MOY		BE
2011	MAUV	Ind	BE	MOY	TBE			MOY				Moy		MOY		MAUV
2010	MAUV	Ind	BE	MOY	TBE			MOY				Moy		MOY		BE
2009	MAUV	Ind	BE	MOY	TBE							Moy		Ind		

Tableau 5 : Etat des eaux – Légende (source : eaufrance)

État écologique

TBE	Très bon état
BE	Bon état
MOY	État moyen
MED	État médiocre
MAUV	État mauvais
Ind	État indéterminé : absence actuelle de limites de classes pour le paramètre considéré, ou absence actuelle de référence pour le type considéré (biologie), ou données insuffisantes pour déterminer un état (physicochimie). Pour les diatomées, la classe d'état affichée sera "indéterminé" si l'indice est calculé avec une version de la norme différente de celle de 2007 (Norme AFNOR NF T 90-354)
NC	Non Concerné
	Absence de données

État chimique

BE	Bon état
MAUV	Non atteinte du bon état
Ind	Information insuffisante pour attribuer un état
	Absence de données

Entre les deux stations, une nette tendance à la dégradation de la qualité des eaux est observée. La station du Bosquet, située en aval, présente un état général des eaux plus dégradé que celle des Gravettes.

Aux Gravettes, l'état est qualifié de bon à moyen pour le bilan de l'oxygène, bon pour les nutriments azotés (N), moyen pour les nutriments phosphorés (P), bon à parfois mauvais pour les polluants spécifiques. L'état hydrobiologique est moyen à parfois bon sur les diatomées et l'état chimique bon à parfois mauvais

Au Bosquet, l'état est qualifié de mauvais pour le bilan de l'oxygène, bon à mauvais pour les nutriments azotés avec une dégradation depuis 2014, moyen à médiocre pour les nutriments phosphorés avec une dégradation sur 2014. L'état hydrobiologique est moyen sur les diatomées et l'état chimique bon à mauvais en fonction des années mais présente néanmoins une tendance à la dégradation ces dernières années.

Aux Gravettes, les paramètres déclassants sont :

- pour le bilan de l'oxygène, l'O_2 dissous et le taux de saturation en O_2 sur toutes les années ainsi que le COD (Carbone Organique Dissous) depuis 2015,
- pour les nutriments phosphorés, le phosphore total sur toutes les années et les phosphates de 2012 à 2014,
- pour les polluants spécifiques, le chlorprophame en 2010 et 2012, le cuivre est aussi cité par la SCP

- pour l'état chimique, le benzo(g,h,i)perylène en 2012 et 2015, le benzo(b)fluoranthène et le fluoranthène en 2015, l'Indéno(123-cd)pyrène est également cité par la SCP

Au Bosquet, les paramètres déclassants sont :

- pour le bilan de l'oxygène, l'O_2 dissous et le taux de saturation en O_2 sur toutes les années ainsi que le COD depuis 2014,
- pour les nutriments azotés, l'ammonium et les nitrites depuis 2014,
- pour les nutriments phosphorés, le phosphore total et les phosphates sur toutes les années,
- pour les polluants spécifiques, la SCP cite le cuivre et le zinc en 2010, 2012 et 2013,
- pour l'état chimique, le mercure et ses composés en 2011, le diuron en 2013, le cadmium et ses composés en 2014 et 2016, le benzo(b)fluoranthène et le benzo(k)fluoranthène en 2015, le benzo(g,h,i)perylène en 2015 et 2016, le nickel et ses composés en 2016, le Tributylétain en 2010 est également cité par la SCP ainsi que l'Indéno(123-cd)pyrène.

Les analyses d'eau réalisées en août 2015 et janvier 2016 par ASCONIT pour ESCOTA dans le cadre de l'élaboration du dossier d'incidence de l'élargissement de l'autoroute A57 donnent lieu à la synthèse suivante (cf. tableau ci-après). La concentration en sulfates correspondrait à une qualité moyenne sur l'Eygoutier et le Saint-Joseph mais pourrait être naturelle du fait de la présence de gypses sur le bassin versant.

Tableau 6 : Etat des eaux (source : ASCONIT, 2016 pour ESCOTA)

Station	Etat biologique	Etat physico-chimique	Etat écologique	Etat chimique
Eyg01 (Eygoutier amont confluence St-Joseph)	Moyen (IBD)	Moyen (Zinc, saturation en O_2)	Moyen	Bon
Eyg02 (Eygoutier aval confluence St-Joseph)	Moyen (IBD)	Bon	Moyen	Bon
Jos01 (Saint-Joseph amont A57)	Moyen (IBG)	Bon	Moyen	Bon
Jos02 (Saint-Joseph aval A57)	Moyen (IBG)	Bon	Moyen	Bon
PLA02 (ruisseau de Pierrascas amont A57)	NC	Moyen (O_2, saturation en O_2)	Moyen	Bon
Reg01 (Réganas amont A57)	Moyen (IBG)	Bon	Moyen	Bon
Reg02 (Réganas aval A57)	Moyen (IBG)	Bon	Moyen	Bon

Les paramètres déclassants sont entre parenthèses.

Le nombre de mesures sur les stations RCO est plus important que sur les stations suivies par ASCONIT, les résultats pourraient donc être plus robustes sur les stations RCO, notamment en ce qui concerne l'état physico-chimique et l'état chimique.

Selon les classes de qualité du SEQ-Eau v2, les sédiments de la station des Bosquets analysés sont souvent de qualité moyenne du fait des concentrations en Cuivre (6 valeurs sur 7 entre 32,2 et 99,1 mg/kg), en Chrome (5 valeurs sur 7 entre 70,9 et 142 mg/kg), et en Zinc (6 valeurs sur 7 entre 124 et 358,6 mg/kg), voire en Arsenic sur une analyse (11,1 mg/kg le 5 novembre 2011) et de qualité moyenne à médiocre du fait des concentrations en Cadmium (4 valeurs sur 7 entre 3,4 et 4,5 mg/kg et 3 valeurs entre 5,2 et 7,8), Nickel (5 valeurs sur 7 entre 27 et 43,8 mg/kg et 2 valeurs entre 48,4 et 52,8) et Plomb (4 valeurs sur 7 entre 54,6 et 116,3 mg/kg et une valeur à 131 mg/kg). En matière de HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques), les sédiments y sont toujours de qualité moyenne avec 14 paramètres sur 16 incriminés (entre 155 et 447 µg/kg pour le Benzo(a)pyrène, entre moins de 10 et 117 µg/kg pour le Dibenzo(a,h)anthracène, entre moins de 10 et moins de 20 µg/kg pour l'Acénaphtène, entre moins de 20 et 218 µg/kg pour l'Acénaphtylène, entre 136 et 436 µg/kg pour le Benzo(a)anthracène, entre 203 et 475 µg/kg pour le Benzo(b)fluoranthène, entre 181 et 520 µg/kg pour le Benzo(ghi)pérylène, entre 96 et 283 µg/kg pour le Benzo(k)fluoranthène, entre 143 et 406 µg/kg pour le Chrysène, entre 372 et 1009 µg/kg pour le Fluoranthène, entre 116 et 346 µg/kg pour l'Indéno(123c)pyrène, 112 µg/kg pour le Naphtalène le 07/03/2013, entre 118 et 365 µg/kg pour le Phénanthrène, entre 294 et 959 µg/kg pour le Pyrène). La somme des 6 PCB indicateurs et du PCB 118 présentait le 18/05/2010 une concentration telle (88 µg/kg) que les sédiments étaient également de moyenne qualité. Une qualité moyenne des sédiments y est également constatée le 05/11/2011 sur les paramètres DDE-p,p' (17 µg/kg) et DDT-p,p' (65 µg/kg), le 19/06/2014 sur le paramètre xylène-méta (54 µg/kg) et DDT-p,p' (49 µg/kg), et le 06/04/2015 sur les paramètres DDE-p,p' (40 µg/kg) et DDT-o,p' (24 µg/kg).

Les sédiments de la station des Gravettes étaient de qualité moyenne du fait de la présence d'Arsenic (10,1 µg/kg) le 19/06/2014 et toujours de qualité moyenne du fait des HAP avec 13 paramètres sur 16 incriminés (entre 34 et 170 µg/kg pour le Benzo(a)pyrène, entre moins de 20 et 49 µg/kg pour le Dibenzo(a,h)anthracène, entre moins de 10 et 52 µg/kg pour l'Acénaphtène, entre moins de 10 et 85 µg/kg pour l'Anthracène, entre 21 et 109 µg/kg pour le Benzo(a)anthracène, entre 31 et 171 µg/kg pour le Benzo(b)fluoranthène, entre 41 et 164 µg/kg pour le Benzo(ghi)pérylène, entre 17 et 82 µg/kg pour le Benzo(k)fluoranthène, entre moins de 50 et 141 µg/kg pour le Chrysène, entre 46 et 308 µg/kg pour le Fluoranthène, entre 27 et 124 µg/kg pour l'Indéno(123c)pyrène, entre moins de 50 et 128 µg/kg pour le Phénanthrène, entre 42 et 244 µg/kg pour le Pyrène). La somme des 6 PCB indicateurs et du PCB 118 présentait le 05/11/2011 une concentration telle (entre 72 et 75 µg/kg) que les sédiments étaient également de moyenne qualité.
D'autres substances (dont divers métaux et composés chimiques) sont également rencontrées dans les sédiments.

Les analyses de sédiments réalisées par ASCONIT pour ESCOTA dans le cadre de l'élaboration du dossier d'incidence de l'élargissement de l'autoroute A57, font ressortir une qualité moyenne voire

médiocre les 27/08/2015 et 13/01/2016. Une pollution aux HAP est ainsi constatée sur la totalité des cours d'eau analysés :

- l'Eygoutier en amont et en aval de la confluence avec le Saint-Joseph (40 à 151 µg/kg pour le Benzo(a)pyrène, jusqu'à 135 µg/kg pour le Benzo(b)fluoranthène, jusqu'à 72 µg/kg pour le Benzo(k)fluoranthène, jusqu'à 99 µg/kg pour le Benzo(ghi)pérylène, jusqu'à 126 µg/kg pour l'Indéno(123cd)pyrène, jusqu'à 334 µg/kg pour le Fluoranthène),
- le Saint Joseph en amont et en aval de l'A57 (39 à 157 µg/kg pour le Benzo(a)pyrène, jusqu'à 148 µg/kg pour le Benzo(b)fluoranthène, jusqu'à 79 µg/kg pour le Benzo(k)fluoranthène, jusqu'à 104 µg/kg pour le Benzo(ghi)pérylène, jusqu'à 129 µg/kg pour l'Indéno(123cd)pyrène, jusqu'à 370 µg/kg pour le Fluoranthène),
- le Réganas en amont de la RD97 (jusqu'à 53 µg/kg pour le Benzo(a)pyrène, jusqu'à 89 µg/kg pour le Fluoranthène),
- le ruisseau de Pierrascas en amont de la RD97, le 27/08/2015 (25 µg/kg pour le Benzo(a)pyrène, 60 µg/kg pour le Fluoranthène).

Des pollutions aux micropolluants minéraux sont également constatées :

- au Plomb (82,1 à 96 mg/kg) et au Zinc (jusqu'à 170 mg/kg) sur l'Eygoutier en amont de la confluence avec le Saint-Joseph,
- au Plomb (jusqu'à 36,5 mg/kg), au Zinc (133,2 à 182,8 mg/kg) et au Cuivre (jusqu'à 436,7 mg/kg) sur le Saint-Joseph en amont de l'A57,
- au Plomb (81,7 à 110,7 mg/kg) sur l'Eygoutier en aval de la confluence avec le Saint-Joseph,
- au Plomb (36,9 à 93,2 mg/kg) sur le Saint-Joseph en aval de l'A57.

Le Cuivre, le Plomb (56 mg/kg en 2016) et le Zinc sont retrouvés comme facteurs dégradants de la qualité (moyenne) des sédiments curés sur l'Eygoutier aval (canal de la Rode) en 2016. En outre, sur les 16 HAP analysées au moins 10 présentent des taux classant les sédiments en qualité moyenne (selon classes SEQ-Eau v2) : 150 µg/kg pour le phénanthrène, 350 µg/kg pour le fluoranthène, 240 µg/kg pour le pyrène, 150 µg/kg pour le benzo(a)anthracène, 160 µg/kg pour le chrysène, 160 µg/kg pour le benzo(b)fluoranthène, 88 µg/kg pour le benzo(k)fluoranthène, 180 µg/kg pour le benzo(a)pyrène, 140 µg/kg pour le benzo(ghi)pérylène, 100 µg/kg pour l'indéno(1,2,3-cd)pyrène.

Le **chlorprophame** et le **diuron** sont des substances entrant dans la composition de pesticides (désherbants, anti-germinatifs). Le **DDT** (et son produit de décomposition **DDE**) est un insecticide connu. Le **Tributylétain** entrait dans la composition de peintures marines et produits de préservation du bois.

Le **benzo(g,h,i)perylène**, le **benzo[k]fluoranthène**, le **benzo[b]fluoranthène**, le **fluoranthène** et l'**Indéno(123-cd)pyrène** sont des HAP dont la présence dans l'environnement est généralement liée à la combustion de matériaux organiques dont les combustibles fossiles ou à ces mêmes combustibles et leurs produits dérivés.

Le **xylène-méta** est un hydrocarbure aromatique utilisé comme solvant de divers produits et comme additif de carburants.

Concernant les métaux lourds et leurs dérivés, les sources non naturelles sont d'après les fiches INERIS :

- Pour l'**arsenic**, notamment « *la combustion de produits fossiles (charbons, pétroles, huiles)* », des « *utilisations industrielles et agricoles* ».
- Pour le **cadmium**, « *les activités industrielles telles que le raffinage des métaux non ferreux, la combustion du charbon et des produits pétroliers, les incinérateurs d'ordures ménagères et la métallurgie de l'acier constituent les principales sources de rejet atmosphérique. Dans l'eau, le cadmium provient … des décharges industrielles et du traitement des effluents industriels et des mines.* »
- Pour le **chrome**, « *l'industrie chimique, la combustion de gaz naturel, d'huile et de charbon. Le tranport par le vent des poussières de route, les usines de production de ciment, les industries utilisant le chrome ou des composés du chrome* ».
- Pour le **cuivre**, « *les principaux émetteurs … vers l'eau sont le traitement des déchets, le secteur des transports et l'industrie.* »
- Pour le **mercure**, « *les rejets anthropogéniques sont principalement dus à l'exploitation des minerais (mines de plomb et de zinc), à la combustion des produits fossiles (charbon - fioul), aux rejets industriels (industrie du chlore et de la soude...) et à l'incinération de déchets.* »
- Pour le **nickel**, « *les principales sources anthropiques sont la combustion de charbon ou de fuel, l'incinération des déchets, l'épandage des boues d'épuration, l'extraction et la production de nickel, la fabrication de l'acier, le nickelage et les fonderies de plomb.* »
- Pour le **plomb**, les « *rejets de véhicules à moteur … batteries électriques … peinture à base de plomb* » constituent certaines des sources de pollution.
- Pour le **zinc**, les principaux apports sont souvent d'origine urbaine et industrielle.

R. Nicolau, dans sa thèse (2005), parle d'un « *effet « chasse d'eau » provoquée par les orages sur les polluants métalliques apportés par la pollution atmosphérique et accumulés sur les sols.* » « *Les flux de matières en suspension, de carbone organique et de métaux sont … très importants* » lors des crues. Les ions majeurs, à l'exception du potassium, sont en revanche dilués par les eaux de pluie. Les stations d'épuration fonctionnaient correctement en crues et sans passage d'eaux usées vers le réseau pluvial. « *Les extractions séquentielles pratiquées sur les sédiments et les sols bordant la rivière ont montré une source de pollution métallique importante au niveau de la zone industrielle de La Garde mais aussi de la zone urbaine toulonnaise.* » « *La mise en place de bassin de rétention des eaux des premières heures de crue pourrait permettre la sédimentation des particules fortement chargées en métaux et ainsi permettre un traitement efficace et une protection du milieu aquatique.* »

Trois stations d'épuration permettent l'assainissement sur la zone d'étude. Leurs rejets ne se font pas sur l'Eygoutier. Si le fonctionnement est jugé satisfaisant hors crues, lors des pluies des rejets non traités au milieu naturel peuvent se produire. De nombreuses installations d'assainissement autonome sont également présentes sur le territoire. Les rejets industriels potentiels au milieu sont encore mal connus. Des décharges sauvages auraient également un impact sur la qualité de l'eau. (SCP, 2016)

Un suivi microbiologique (Eschericia coli et entérocoques fécaux) réalisé par le département du Var et relaté par SCP (2016) montre une qualité de l'eau médiocre à moyenne sur le Vallon des Amoureux en période estivale et moyenne sur l'Eygoutier au niveau de l'ENS du Plan (SCP, 2016 d'après SEQ-Eau v2).

Des points de pollutions récurrentes sont constatés sur la Planquette (couleur blanche non identifiée) et sur l'Eygoutier au Pont de la Clue, au niveau de la Z.A. Gavary (pollution détectée en 2017 et en mars 2018 avec présence probable de détergents et hydrocarbures). Quelques rejets ponctuels d'eaux usées dans les cours d'eau ont également été identifiés sur le terrain.

2.4.5 TRANSPORT EN SUSPENSION

D'après la thèse de C. Dufresne (2014), l'apport solide de l'Eygoutier serait en moyenne d'environ 1800 t/an. « *Rapporté à l'échelle du bassin versant géographique, les flux solides sont de 26 tonnes.$^{an-1}$.km²* ». 88 % de l'apport solide serait dû aux crues qui ne représenteraient que 52% de l'apport liquide total. Les eaux de crue sont en effet plus chargées de matières en suspension. « *Les crues qui présentent la hauteur de pluie en 6 minutes la plus importante sont celles qui apportent les plus de MES par unité de volume.* » Une période sèche préalable est également un facteur favorisant.

Une surestimation des débits liquides, et donc des débits solides, est toutefois probable du fait de coefficient de rugosité k retenus un peu élevés pour l'estimation des débits.
« *Les flux solides des fleuves[3] sont habituellement compris entre 2 et 5 kg.s^{-1} en crue, mais peuvent atteindre 90 kg.s^{-1} à l'Eygoutier et 13 kg.s^{-1} au Las.* »

93,1 % des matières transportées sont de granulométrie fine (< 63 µm, correspondant sensiblement à la limite inférieure des sables selon la classification granulométrique de C.K Wentworth). Selon la classification d'A. Cailleux, 73,6 % des matériaux seraient des limons ou pré-colloïdes, 25,4 % des sablons et 1% des sables. Sur l'Eygoutier, des déchets ont cependant régulièrement obstrué l'entrée du piège à sédiments. Le détournement par le tunnel de la Clue n'a en outre pas été étudié.

[3] Las et Eygoutier

Dans la thèse de R. Nicolau (2005), les apports de 5 crues suivies ont été de 6166, 9143, 5307, 3068, 21197 et 7957 kg, soit environ 47,5 tonnes de sédiments au total. C. Dufresne signale que les flux de MES estimés par R. Nicolau lors de ces crues (entre 0,35 et 4,5 kg/s) sont de même ordre de grandeur que ses propres estimations et que « *Nicolau et al. (2012) avaient estimé l'apport solide du sous-bassin versant aval (25 km²) de l'Eygoutier à 465 tonnes pour l'année 2004, dont 98% en crue.* »

SAFEGE en 2002 (étude d'impact sur le milieu marin de l'aménagement du nouveau tunnel de Pont de la Clue), a estimé le flux total en MES dans le tunnel de la Clue à environ 400 tonnes pour une crue décennale et environ 850 tonnes pour une crue centennale.

3 BIBLIOGRAPHIE

3.1 DONNEES D'ENTREE

De nombreuses données d'entrées ont été récupérées au démarrage de l'étude, issus notamment de TPM, du Syndicat de Gestion de l'Eygoutier et des études antérieures.

Les données cartographiques récupérées sont les suivantes :

- Ortho photo
- Scan25 (sur l'ensemble de la région PACA)
- Cadastre
- BD TOPO®V2, IGN, Édition 2014
- BD ADRESSE 2017
- Cours d'eau
- Pluvial TOULON
- BD Diane
- Données Métier Assainissement
- *ENEDIS*
- *ENGIE*
- *Fibre optique*
- Occupation des sols
- Parkings sous terrains
- Données patrimoine classé
- BD CARMEN
- *BD transports en communs*
- ERP
- Eau potable Toulon (donnée sensible et confidentielle)
- Recensement des bassins de rétention (cf §6.3 Bassins de rétention)

Par ailleurs, des données topographiques qui pourront être utilisées dans les modèles hydrauliques ont également été récupérées :

- LIDAR sur l'ensemble du territoire (Dalles RGE Alti au pas d'espace de 1 m) (levés entre 2008 et 2014)
- *MNT TPM (le LIDAR RGE Alti sera retenu dans un souci de cohérence sur l'ensemble du territoire)*
- Levés terrestres de profils en travers et ouvrages hydraulique sur les cours d'eau de l'Eygoutier (2007, 2015), du St Joseph (2015), de la Planquette (2015,2016), du Reganas (2015,2017), du

Ste Musse (2007) et du Lambert (2017). Une cartographie de localisation des secteurs concernés est donnée ci-dessous.

- Plan de recollement du pont de la Clue

Parallèlement à ces données topographiques récupérées, des besoins complémentaires (levés de profils en travers, d'ouvrage hydrauliques et plans de détails de bassins de rétention) ont été définis. Un cahier des charges topographique qui constitue un document annexe a été transmis.

La cartographie ci-dessous, également jointe au CCTP Topographique, précises les tronçons qui sont à lever, en bleu marine, et les tronçons où des profils en travers et ouvrages ont été récupérés en bleu ciel.

Les ruisseaux de la Planquette et du St Joseph ne figurent pas sur cette carte car ils ont déjà été modélisés dans des études récentes pour le compte du Syndicat de Gestion de l'Eygoutier.

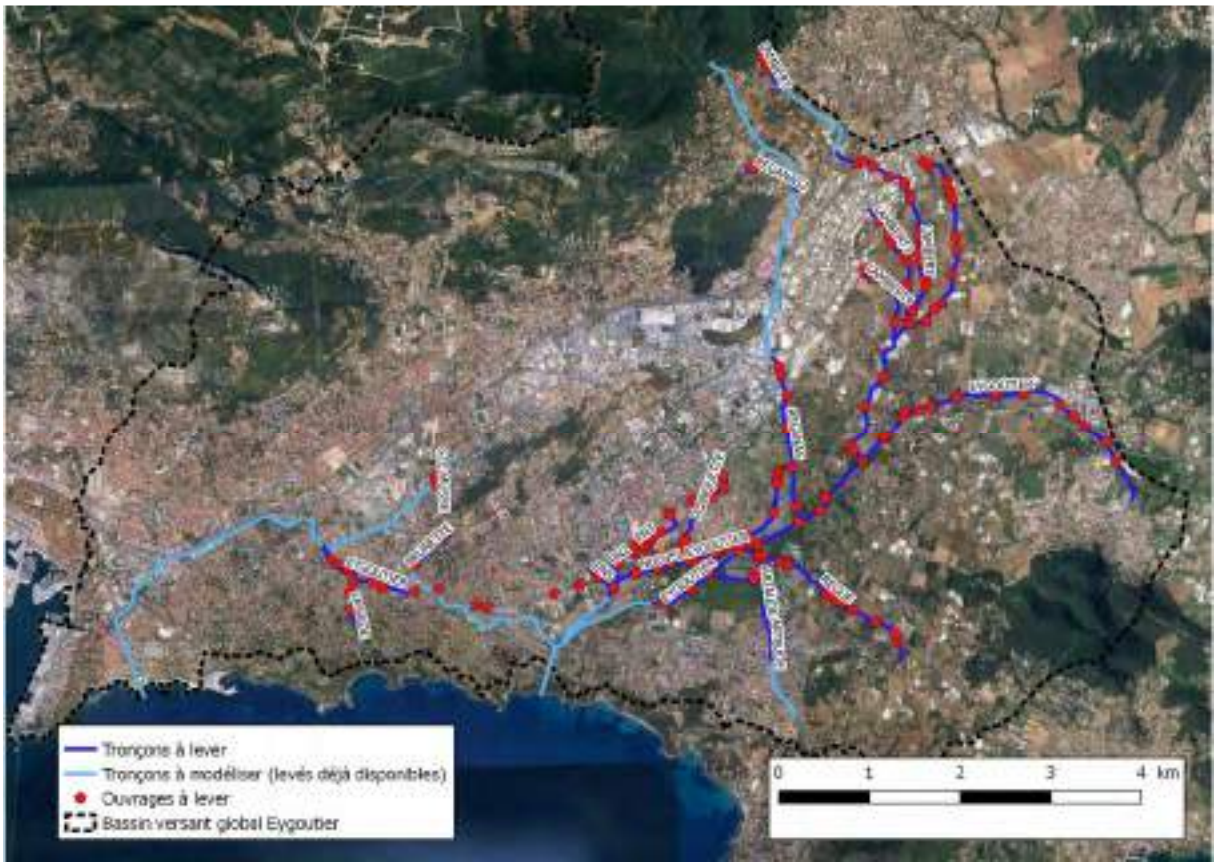


Figure 14 : Récapitulatif des tronçons à modéliser

L'ensemble de ces données pourra être utilisé au cours des différentes phases de l'étude.

3.2 ANALYSE DES ETUDES ANTERIEURES

Les études antérieures listées au CCTP et communiquées ont été analysées. Une synthèse de chacune d'elles est présentée ci-dessous.

3.2.1 SCHEMA D'AMENAGEMENT DE L'EYGOUTIER (HYDROLOGIE – HYDRAULIQUE)

- Date : Juin 1993
- Objet : Mettre en place un outil stratégique de gestion du risque
- Auteur : Daragon
- M.O. : Syndicat intercommunal de l'Eygoutier

Cette étude a pour objet de mettre en œuvre un outil d'aide à la décision pour les partenaires concernés par les risques hydrauliques pour :

- **Comprendre** les causes réelles des inondations subies, la nature des risques induits, l'évolution prévisible en fonction des POS de façon à établir une base de dialogue objective entre les différents partenaires ;
- **Décider** d'une stratégie d'aménagement concertée intégrant les contraintes économiques, environnementales et hydrauliques du cours d'eau ;
- **Expliquer** aux populations les enjeux et la stratégie retenue, sachant qu'on ne peut évacuer par quelque aménagement que ce soir la notion de risque face aux crues.

Ainsi, un modèle physique est mis en place.

Un diagnostic de l'ensemble des ouvrages et tronçons de l'Eygoutier et de ses affluents est réalisé, en précisant pour chacun **le débit capable**, le débit actuel et le débit « futur » (horizon POS). Un scénario d'aménagement associé à **un degré de protection décennal** est par la suite proposé. Ces éléments pourront être confrontés aux résultats des modélisations hydrauliques.

Au regard de l'ancienneté de cette étude (près de 25 ans à ce jour), ces résultats peuvent donner une estimation mais en aucun cas servir de référence.

3.2.2 AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES DU BASSIN VERSANT DE L'EYGOUTIER

- Date : Mars 1994
- Objet : Mettre en place un outil stratégique de gestion du risque
- Auteur : SIB
- M.O. : Syndicat intercommunal de l'Eygoutier

Cette étude résume succinctement des études antérieures à 1994, notamment l'étude présentée au paragraphe précédent

L'étude d'impact se fait également sur tous les aménagements envisagés sur chacun des sous-bassins versants qui composent le bassin versant de l'Eygoutier (Eygoutier, Planquette, Ste Musse, Réganas, Lambert, Règue et Artaude).

Il n'y a pas de modélisation des écoulements à proprement parlé. Seule une estimation de la capacité des ouvrages et des tronçons est donnée et comparée au débit hydrologique.

3.2.3 ÉTUDE HYDRAULIQUE – DIMENSIONNEMENT NOUVEAU TUNNEL DE PONT DE LA CLUE

- Date : Août 2002
- Objet : Dimensionnement nouveau tunnel de Pont de la Clue
- Auteur : Sogreah - Daragon

Cette étude vise à quantifier les impacts hydrauliques, favorables ou non, du projet de nouveau tunnel de Pont de la Clue. En particulier, de nouvelles lois de vidange sont testées pour prendre en compte la sensibilité de la Plaine dans le cas de crues rares et exceptionnelles.

Cette étude fait suite au schéma d'aménagement de l'Eygoutier approuvé par le Syndicat Intercommunal d'Aménagements Hydrauliques de l'Eygoutier (SIAHE, aujourd'hui appelé Syndicat de Gestion de l'Eygoutier, SGE) en 2000, soit 2 ans avant cette étude.

Des cartographies de zones inondées indiquant les **cotes NGF** atteintes pour différentes occurrences de crue (décennale et centennale) prenant en compte plusieurs scénarios sont fournies.

Ces cartographies pourront être utiles dans le cadre de la présente étude pour comparer des cotes PHE dans la plaine inondable de La Garde.

3.2.4 ÉTUDE D'IMPACT : AMENAGEMENT DU NOUVEAU TUNNEL DE PONT DE LA CLUE

- Date : Novembre 2002
- Objet : Aménagement du nouveau tunnel de pont de la clue – Impact sur le milieu marin
- Auteur : Safege

Cette étude analyse l'impact du nouveau tunnel du Pont de la Clue sur le milieu marin Le nouveau tunnel débouchera en mer au voisinage immédiat de l'exutoire existant, avec un débit maximal proche de 80 m^3/s, soit 4 fois supérieur au débit actuel.

Pour le milieu marin, cela correspond d'une part à un volume à évacuer plus important mais surtout par une évacuation de la crue décennale plus rapide, avec des débits et flux de polluants plus élevés.

L'étude présente l'état initial du site et de son environnement, l'impact du projet sur l'environnement, avec notamment l'estimation des flux de matière en suspension rejetés, l'analyse de la dispersion en mer des effluents et l'impact sur l'écosystème marin à toutes les phases du projet.

Dans un dernier temps, des mesures de réduction et de compensation des impacts sont proposées, en phase chantier et en phase exploitation.

Les débits au niveau du tunnel du pont de la Clue constituent une référence intéressante pour le calage du modèle hydraulique.

3.2.5 AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES DU BASSIN VERSANT DE L'EYGOUTIER A TOULON

- Date : Juillet 2003
- Objet : Mission d'expertise sur les études réalisées – Avis thématique
- Auteur : CETE Méditerranée

À la demande du Préfet et de la MISE du département du Var, le CETE Méditerranée a réalisé une expertise des études hydrauliques réalisées de 1978 à 2003, pour le SIAHE, sur le bassin versant de l'Eygoutier, cours d'eau principal de l'agglomération toulonnaise.

L'ensemble de ces études conduites après la crue historique de janvier 1978 ont convergé vers un schéma d'aménagement de l'Eygoutier. Cette étude présente alors une synthèse des études réalisées sur le territoire (et présentées dans ce document).

Cette étude conclut sur la préconisation d'études supplémentaires à réaliser et donne des avis consultatifs sur les différents projets envisagés. Le tunnel du pont de la Clue est décrit comme intéressant, contrairement à l'ouvrage d'inversion de l'Eygoutier et aux travaux de recalibrage dans la plaine de La Garde.

Ainsi, ce document fait lui-même appel à de nombreuses études antérieures dont certaines présentées ici. **Les caractéristiques hydrauliques du tunnel du pont de la Clue sont mentionnées et seront réutilisés pour la modélisation hydraulique de ce tunnel.**

3.2.6 EXPERTISE ET CONSIGNES DE TRAVAUX DANS LE CADRE DU CURAGE DU RUISSEAU DE L'EYGOUTIER

- Date : Avril 2004
- Objet : Définir les travaux de curage à réaliser sur l'Eygoutier
- Auteur : MRE (maison régionale de l'eau)

Cette étude présente un état des lieux du niveau d'entretien de l'Eygoutier dans sa partie toulonnaise. Elle a été réalisé au moyen de visites de terrain et agrémenté dans le rapport de photographies. Cet état des lieux conclu à l'absence d'embâcles sur le linéaire, à une ripisylve bien préservée et à une stabilité de la majeure partie des berges.

Ainsi, les points essentiels de ce diagnostic sont :

- Un curage facultatif
- Un travail sur les berges à poursuivre (ou réaliser)
- Un entretien de la ripisylve régulier et dirigé
- Une ripisylve plus large et dense.

3.2.7 DOSSIER D'AUTORISATION : DOUBLEMENT DU TUNNEL DU PONT DE LA CLUE

- Date : Mars 2005
- Objet : Dossier d'autorisation
- Auteur : Sogreah

L'étude en question se compose à la fois d'un dossier loi sur l'eau et d'une étude d'impact.

Le projet de doublement du tunnel du pont de la Clue est soumis à une procédure d'Autorisation du point de vue de la loi sur l'eau.

L'étude d'impact s'étend sur une partie de la plaine inondable, depuis l'aval de la RD86 jusqu'au tunnel actuel. Un retour sur les crues historiques depuis 1978 est notamment présenté, tout comme un descriptif du bassin versant de l'Eygoutier.

Deux simulations hydrauliques ont été réalisées sur la totalité de la plaine de La Garde, pour la crue centennale et pour une crue de 300 mm en 1.5 jours. **Les PHE atteintes sont données.**

3.2.8 PLAINES DU BAS-GAPEAU ET DE L'EYGOUTIER (DEPARTEMENT DU VAR) : CONTRIBUTION A LA DETERMINATION DE L'ORIGINE DES CONTAMINATIONS NITRATEES DES EAUX SOUTERRAINES PAR L'APPROCHE HYDROCHIMIQUE.

- Date : Janvier 2006
- Objet : Diagnostic de la zone vulnérable aux nitrates
- Auteur : BRGM

La zone vulnérable analysée dans cette étude concerne les territoires des communes de Carqueiranne, La Crau, La Garde, Hyères-les Palmiers (sans les îles) et le Pradet. Elle se situe au sein des Plaines du Bas-Gapeau et de l'Eygoutier, deux fleuves côtiers de longueurs inégales, mais dont les embouchures sont voisines et dont les bassins versants sont mitoyens.

Cette Zone Vulnérable résulte de la transcription en droit français, via le décret n° 93- 1038 du 27/08/1993, de la Directive Européenne "Nitrates" (91/676/CEE du 12/12/91) qui vise à doter les Etats Membres d'outils de lutte contre les contaminations azotées d'origine agricole. Cette Directive cible l'azote, toutes origines confondues (engrais chimiques, effluents d'élevage, effluents agro-alimentaires, boues…) et toutes les eaux quels que soient leur origine et leur usage.

L'étude se base également sur une campagne de prélèvement réalisée en novembre 2004, sur 20 points répartis dans les deux bassins versants concernés et dans leurs pourtours.

Les conclusions de ce travail peuvent ainsi être synthétisées en deux points :

1. Les rejets d'origine urbaine se font surtout sentir dans la partie aval de la plaine alluviale du Bas-Gapeau ainsi qu'en contrebas des coteaux des deux plaines, quand ceux-ci sont urbanisés (agglomération d'Hyères pour le secteur Bas-Gapeau et commune de La Garde pour le secteur de l'Eygoutier) ;
2. Quand les effets de l'activité urbaine ne se font pas sentir, les activités agricoles ou agro-industrielles, engrais d'origine animale principalement, laissent leur signature dans les eaux souterraines.

3.2.9 RAPPORT DE PROJET – BASSIN DE RETENTION – QUARTIER STE MUSSE

- Date : Avril 2006
- Objet : Présentation phase PRO des projets de bassins de rétention dans le quartier Ste Musse
- Auteur : Safege environnement

Cette étude au niveau PRO détaille l'implantation de bassins de rétention dans le quartier Sainte Musse. Un rappel des études préliminaires est réalisé. Le volume total à stocker pour une crue décennale est de 17 800 m^3.

Les caractéristiques détaillées des ouvrages sont présentées par la suite. Ce rapport présente l'intérêt de **décrire avec précision les ouvrages installés dans le quartier de Sainte Musse**, qui pourront au besoin être **intégrés au modèle hydraulique.** De nouveaux levés seront réalisés dans le cadre de cette étude.

3.2.10 SCHEMA D'AMENAGEMENT DE L'EYGOUTIER

- Date : Mai 2007
- Objet : Elaboration d'un schéma stratégique de lutte contre les inondations sur le bassin versant Toulonnais de l'Eygoutier
- Auteur : SCE
- M.O. : S.I.A.H.E.

La partie inondable de la plaine de la Garde, en amont d'un premier tunnel-exutoire du Pont de la Clue, a été étudiée en détail depuis 1993 et des projets ont vu le jour. Malgré ces nombreuses études antérieures, le fonctionnement hydrologique et hydraulique du secteur toulonnais n'avait pas été abordé en détail avant cette étude.

Cette étude a ainsi pour vocation d'analyser finement la problématique inondation sur la partie de l'Eygoutier en aval du Pont de La Clue, ainsi que sur ses affluents sur le secteur toulonnais : le ruisseau de Saint Joseph et le ruisseau de Sainte Musse. Des laisses de crues sont indiquées et pourront être utile au calage du modèle hydraulique.

Les modélisations hydrauliques sont réalisées avec XP-SWMM, **modèle hydraulique bidimensionnel**. Elles portent sur les cours d'eau situées dans la partie toulonnaise du bassin versant de l'Eygoutier : le St Joseph, le Ste Musse et l'Eygoutier. Les **cartographies de zone inondables** pourront servir à vérifier la cohérence des résultats, tous comme les éléments singuliers signalés. **Les bassins versants sur la partie Toulonnaise pourront être réutilisés**.

3.2.11 ÉTUDE DE CALAGE DES ELEMENTS HYDRAULIQUES DU PROJET ET ETUDES D'IMPACTS DES AMENAGEMENTS – PLAINE DE LA GARDE

- Date : Septembre 2008
- Objet : Aménagement de l'Eygoutier
- Auteur : Hydratec
- M.O. : CG83

Le projet envisage un recalibrage partiel (adoucissement de berges) et un reméandrage de portions du réseau hydrographique de la zone d'étude, l'aménagement de 35 ponts ou passerelles, ainsi que la création de dépressions et de 2 sites de remblais.

La modélisation hydraulique est effectuée avec le logiciel HYDRARIV d'Hydratec, fonctionnant comme un **modèle couplé 1D-2D-casiers**. L'ensemble de la plaine de la Garde a été modélisé depuis l'amont du chemin de Barbaroux jusqu'au pont de la Clue à l'aval qui forme un verrou hydraulique et contrôle les lignes d'eau. Des occurrences de crue inférieures à 1 an ont été modélisées, tous comme les **crues décennale et centennale**. Les impacts pour ces occurrences sont précisés.

3.2.12 EXPERTISE HYDRAULIQUE SUR LE SECTEUR DE L'ARTAUDE

- Date : Mai 2015
- Objet : Analyse des projets d'aménagements sur le bassin versant de l'Artaude
- Auteur : Egis

Cette étude fait suite au schéma directeur des eaux pluviales de la ville du Pradet, réalisé en 2010, étude dans laquelle une approche des dysfonctionnements du réseau pluvial sur l'ensemble de la commune a été menée.

Cette étude précise l'étude globale notamment concernant les projets d'aménagement prévus ou en cours. Les **aménagements hydrauliques sur l'Artaude** sont décrits avec précision et les impacts par rapport à l'état actuel sont précisés.

3.2.13 ÉTUDE HYDRAULIQUE POUR L'AMENAGEMENT DU SAINT JOSEPH

- Date : 2014-2016
- Objet : Aménagement du ruisseau du Saint Joseph
- Auteur : Safege
- M.O. : SIAHE

Le ruisseau du Saint-Joseph traverse les communes de La Valette du Var et de Toulon pour se jeter dans l'Eygoutier. Il inonde fréquemment des secteurs fortement urbanisés lors d'orages automnaux ou hivernaux. L'étude hydraulique pour l'aménagement du Saint Joseph se compose de 5 phases :

- Analyse des données d'entrées
- Etude hydrologique
- Etude hydraulique
- Scénarios d'aménagements
- Analyse coût-bénéfice et AMC des scénarios

Le modèle hydraulique est réalisé avec MIKE FLOOD, couplé 1D-2D.,

3.2.14 ÉTUDE HYDRAULIQUE DES ECOULEMENTS PLUVIAUX – MISE A 2*3 VOIES DE L'A57

- Date : 2016
- Objet : Étude hydraulique des écoulements pluviaux – mise à 2*3 voies de l'A57 – Section Benoit Malon – Pierre Ronde
- Auteur : INGEROP
- M.O. : VINCI

Dans le cadre du passage à 2 fois 3 voies de l'A57, une étude hydraulique est réalisée entre les échangeurs de Benoît Malon et de Pierre Ronde. Cette étude présente l'étendue des zones inondables dans une frange autour de l'autoroute, qui inclut notamment une partie des zones amont et aval de la présente étude.

Des implantations de bassins de rétention autoroutiers ont été définies dans cette étude.

Le modèle hydraulique est réalisé avec MIKE FLOOD, couplé 1D-2D-réseau, ce modèle sera utilisé dans la présente étude sur les secteurs du St Joseph. Les résultats de ces modélisations pourront être exportés directement et combinés aux modélisations qui seront réalisés pour l'étude de l'Eygoutier. Plus probablement, le modèle sera réutilisé avec les nouvelles hypothèses hydrologiques.

3.2.15 ETUDE DE LA POTENTIALITE ECOLOGIQUE DE DEUX FLEUVES COTIERS, LE LAS ET L'EYGOUTIER

- Date : Mai 2016
- Objet : Phase 1 : synthèse bibliographique et proposition de classement
- Auteur : SCP

La phase 1 de l'étude dresse un état des connaissances de ces bassins versants en s'appuyant sur la compilation de la bibliographie existante, récoltée auprès des différents maîtres d'ouvrages et acteurs de ces rivières. Cette monographie s'attache dans un premier temps à décrire les différentes composantes des cours d'eau :

- la rivière comme axe d'écoulement,
- la rivière comme entité naturelle,
- la rivière et les hommes.

Elle propose ensuite un croisement de ces différentes composantes afin de sectoriser chacune des rivières étudiées en tronçons. Cette classification selon le potentiel écologique, aboutit à la distinction des sites trop contraints pour être restaurés, des sites où des actions de restauration peuvent être envisagées et de ceux dont les potentialités écologiques doivent être préservées. Elle constitue la base sur laquelle sera définie, in fine, la stratégie d'actions.

Des **classifications de tronçons « naturels », urbains, souterrains ou bétonnés de l'Eygoutier** et de ses affluents sont réalisées et permettent d'avoir une première vision d'ensemble. Les **différents projets d'aménagement ainsi que leur stade d'avancement** sont également listés dans l'étude. Une cartographie de localisation de ces mêmes projets est dans ce rapport-là.

Des reconnaissances de terrain ciblées sur certains tronçons ont été effectuées en phase 2. Une cartographie de la qualité physique du milieu aquatique est établie sur cette base à partir d'une simplification de la méthode Téléos/ONEMA. Des fiches sont également réalisées pour ces tronçons. Les espaces riverains sur certains tronçons ont fait l'objet d'investigations permettant une caractérisation des habitats naturels et une analyse bibliographique. L'inventaire patrimonial d'espèces faunistiques et floristiques susceptibles d'être rencontrées en fonction des types d'habitats et tronçons a ainsi été réalisé. L'attractivité pour la faune aquatique des tronçons investigués est également appréciée.
Des portions de la plaine de la Garde, le site des « Grands » et des « Laures » (Réganas et Lambert amont) sont recensées comme Zones d'Expansion des Crues à aménager.

3.2.16 ETUDE HYDRAULIQUE ET AMC POUR LA DEFINITION DU SCHEMA D'AMENAGEMENT DU RUISSEAU DE LA PLANQUETTE

- Date : 2017
- Objet : Diagnostic de la situation actuelle et proposition d'aménagements visant à réduire le risque inondation
- Auteur : INGEROP
- M.O : SGE

Le ruisseau de la Planquette traverse les communes de La Valette du Var et de La Garde pour se jeter dans l'Eygoutier au niveau de la plaine inondable. Il inonde fréquemment des secteurs fortement urbanisés lors d'orages automnaux ou hivernaux. L'étude hydraulique pour l'aménagement de la Planquette se compose en 5 phases :

- Analyse des données d'entrées
- Etude hydrologique
- Etude hydraulique
- Scénarios d'aménagements
- Analyse coût-bénéfice et AMC des scénarios

Le modèle hydraulique (construit par INGEROP en 2016-2017) est réalisé avec MIKE FLOOD, couplé 1D-2D-réseau. Le modèle sera utilisé à nouveau pour l'étude de l'Eygoutier. Les résultats des modélisations hydrauliques pourront être exportés directement en tant que tel dans la présente étude. Plus probablement, le modèle sera réutilisé avec les nouvelles hypothèses hydrologiques.

Cette étude est, dans son phasage et ses résultats, similaire à celle du Saint Joseph présenté précédemment.

3.3 SYNTHESE DES ETUDES ANTERIEURES

Ainsi, l'analyse de l'ensemble de ces études antérieures, fournies par le Syndicat de Gestion de l'Eygoutier a permis de mieux appréhender le fonctionnement de l'Eygoutier et ses évolutions au cours des années passées.

Le tableau ci-dessous liste les études concernées et en précise les points d'intérêt utiles à la présente étude.

Tableau 7 : Synthèse des études antérieures

Année	Titre	MOE	Intérêt
1993	Schéma d'aménagement (hydrologie – hydraulique)	DARAGON	Liste des ouvrages avec côtes. Les débits capable, actuel et futur de l'Eygoutier et ses affluents sont donnés.
1994	Aménagements hydrauliques du bassin versant de l'Eygoutier	SIB	Analyse globale du bassin versant. Pas de modélisation hydraulique mais estimation du débit capable des ouvrages hydrauliques et comparaison au débit hydrologique.
2002	Étude d'impact : Aménagement du nouveau tunnel du pont de la Clue	SAFEGE	Analyse climatographique et géographique. Des cartographies de zones inondées indiquant les cotes NGF atteintes pour les occurrences décennale et centennale sont données.
2002	**Étude hydraulique : dimensionnement nouveau tunnel (AMO tunnel du pont de la Clue)**	SOGREAH	Modélisation hydraulique (plan de La Garde et du Pradet) inondabilité (T=10, 100 ans). **Les débits indiqués au niveau du tunnel du pont de la Clue constituent une référence intéressante pour le calage du modèle hydraulique.**
2003	**Mission d'expertise sur les études réalisées, Aménagement hydraulique du bassin versant de l'Eygoutier**	CETE	Avis sur les études antérieures. **Les caractéristiques hydrauliques du tunnel du pont de la Clue sont mentionnées et seront réutilisés pour la modélisation hydraulique de ce tunnel.**
2004	Expertise et consignes de travaux dans le cadre du curage du ruisseau de l'Eygoutier	MRE	État des lieux physique du tronçon toulonnais. Ce rapport présente un diagnostic de l'Eygoutier dans sa partie toulonnaise avec des préconisations d'entretien (curage, entretien de la ripisylve, etc)
2005	Dossier d'autorisation (2005) et DUP (2009) : doublement du tunnel du pont de la Clue	SOGREAH	Deux simulations hydrauliques ont été réalisées sur la totalité de la plaine de La Garde, pour la crue centennale et pour un évènement pluvieux de 300 mm en 1.5 jours. Les PHE atteintes sont données.
2006	Rapport PRO : bassins de rétention - Sainte Musse	SAFEGE	Ce rapport décrit avec précision les ouvrages installés dans le quartier de Sainte Musse, qui pourront être intégrés au modèle hydraulique.

			De nouveaux levés seront réalisés dans le cadre de la présente étude.
2006	Plaines du Bas-Gapeau et de l'Eygoutier (département du Var): Contribution à la détermination de l'origine des contaminations nitratées des eaux souterraines par l'approche hydrochimique.	BRGM	Les rejets d'origine urbaine se font surtout sentir dans la partie aval de la plaine alluviale du Bas-Gapeau ainsi qu'en contrebas des coteaux des deux plaines, quand ceux-ci sont urbanisés (agglomération d'Hyères pour le secteur Bas-Gapeau et commune de La Garde pour le secteur de l'Eygoutier). Quand les effets de l'activité urbaine ne se font pas sentir, les activités agricoles ou agro-industrielles, engrais d'origine animale principalement, laissent leur signature dans les eaux souterraines.
2007	Élaboration d'un schéma stratégique de lutte contre les inondations sur le bassin versant Toulonnais de l'Eygoutier	SCE	Les modélisations hydrauliques portent sur les cours d'eau situées dans la partie toulonnaise du bassin versant de l'Eygoutier : le St Joseph, le Ste Musse et l'Eygoutier. Les cartographies de zone inondables pourront servir de données de comparaison, tous comme les éléments singuliers signalés. Les bassins versants sur la partie Toulonnaise pourront être réutilisés. Les laisses de crues serviront de données de calage.
2008	Calage des éléments hydrauliques du projet et études des impacts des aménagements – Plaine de la Garde	HYDRATEC	L'ensemble de la plaine de la Garde a été modélisé depuis l'amont du chemin de Barbaroux jusqu'au pont de la Clue à l'aval qui forme un verrou hydraulique et contrôle les lignes d'eau. Des occurrences de crue inférieures à 1 an ont été modélisées, tous comme les crues décennale et centennale. Les impacts pour ces occurrences sont précisés.
2015	Expertise hydraulique sur le secteur de l'Artaude	EGIS	Les aménagements hydrauliques sur l'Artaude sont décrits avec précision et les impacts par rapport à l'état actuel sont précisés.
2015	Étude hydraulique pour l'aménagement du ruisseau de Saint-Joseph	SAFEGE	Le modèle hydraulique est réalisé avec MIKE FLOOD, couplé 1D-2D, **modèle qui sera utilisé par INGEROP pour l'étude de l'Eygoutier**. Modélisations pour les périodes de retour 2, 5, 10, 20 et 100 ans.
2015	**Etude hydraulique de l'élargissement A57 à 2x3 voies**	INGEROP	L'évaluation des impacts hydraulique de l'élargissement de l'A57 a nécessité la construction d'un modèle hydraulique. Le modèle hydraulique (construit par INGEROP en 2015-2016) est réalisé avec MIKE FLOOD, couplé 1D-2D-réseau, **modèle (ou résultats) qui sera utilisé à nouveau pour l'étude de l'Eygoutier**. Les modèles seront réutilisés avec les hypothèses hydrologiques retenues. Modélisations pour les périodes de retour 2, 5, 10, 20 et 100 ans.

2016	Étude de la potentialité écologique de deux fleuves côtiers, le Las et l'Eygoutier	SCP	Des classifications de tronçons naturels, urbains, souterrains ou bétonné de l'Eygoutier et de ses affluents sont réalisées et pourront servir de base à l'analyse globale. Les différents projets d'aménagement ainsi que leur stade d'avancement sont également listés dans l'étude. Une cartographie de localisation de ces mêmes projets est jointe au rapport.
2017	**Étude hydraulique et AMC pour la définition du schéma d'aménagement du ruisseau de la Planquette**	INGEROP	Le modèle hydraulique (construit par INGEROP en 2016-2017) est réalisé avec MIKE FLOOD, couplé 1D-2D-réseau, **modèle (ou résultats) qui sera utilisé à nouveau pour l'étude de l'Eygoutier**. Les modèles seront réutilisés avec les hypothèses hydrologiques retenues. Modélisations pour les périodes de retour 2, 5, 10, 20 et 100 ans.

En conclusion, l'analyse de ces différentes études étalées sur les 25 dernières années ont permis de comprendre les problématiques historiques et les aménagements réalisés au cours du temps. La création du tunnel du pont de la Clue et ses aménagements récents (cf.3.2.3 - Étude hydraulique – dimensionnement nouveau tunnel de Pont de la Clue), tout comme ses caractéristiques actuelles, sont connues dans ces études.

De même, les aménagements récents réalisés dans le quartier de Sainte Musse sont intégralement décrits dans le rapport PRO de 2006 et pourront donc être modélisés avec précisions.

Les données de calage issues d'études antérieures ou d'autres sources sont présentées en paragraphe 4.2 Connaissance des crues et inondations historiques.

Enfin, les résultats des études détaillées sur le Saint Joseph (INGEROP, 2016) et la Planquette (INGEROP, 2015) pourront être réutilisés. Les modèles hydrauliques pourront éventuellement être réutilisés afin d'harmoniser l'hydrologie utilisée sur le territoire, mais ne seront pas reconstruits. Ainsi, l'appui des études concernées sera nécessaire à la compréhension, l'interprétation et l'utilisation des résultats numériques.

4 DONNEES HISTORIQUES ET EVOLUTIONS DES COURS D'EAU

La connaissance des données historiques multi-thématiques présentées dans ce paragraphe est issue de l'étude des données bibliographiques (données et étude antérieures fournies par le SGE ou ses partenaires, données de l'association A.I.R.E), des enquêtes menées aux archives départementales, et des informations disponibles sur le site internet de l'IGN « remonterletemps.ign.fr » (cartothèque/photothèque).

L'enquête aux archives départementales a permis de recueillir des éléments pour la connaissance des crues historiques, de la relation des riverains avec leur cours d'eau et des données quant aux aménagements/modifications réalisés dans le passé parfois documentées de données topographiques.
Une base de données sous double format tableur et SIG (pour les informations localisables), avec classement des informations par cours d'eau/communes/année, a été constituée.

Le tableau en annexe 1 liste la quarantaine de cotes qui ont été étudiées, auxquelles s'ajoutent les monographies communales, les données disponibles sur le site de l'association A.I.R.E, et certains registres de délibérations communales (La Garde notamment).

Les enseignements extraits de ces archives sont relatifs à 3 grandes thématiques :

- Les crues et inondations
- Les grands aménagements effectués au long des siècles
- La thématique hydromorphologie (transport solide/petits travaux d'entretien, curage)

Et d'une façon plus accessoire

- L'hydrologie : données ponctuelles sur les pluies, les débits, les coefficients de ruissellement
- Les règlements d'eau pour certains ouvrages

Le présent chapitre fournit une analyse et synthèse de ces données. Le tableau en annexe 2 présente les informations détaillées (mentions textuelles non synthétisées) contenues dans les archives et la bibliographie, relatives aux crues et inondations, il constitue un extrait de la base de données EXCEL réalisée.

4.1 EVOLUTION DE L'OCCUPATION DU SOL

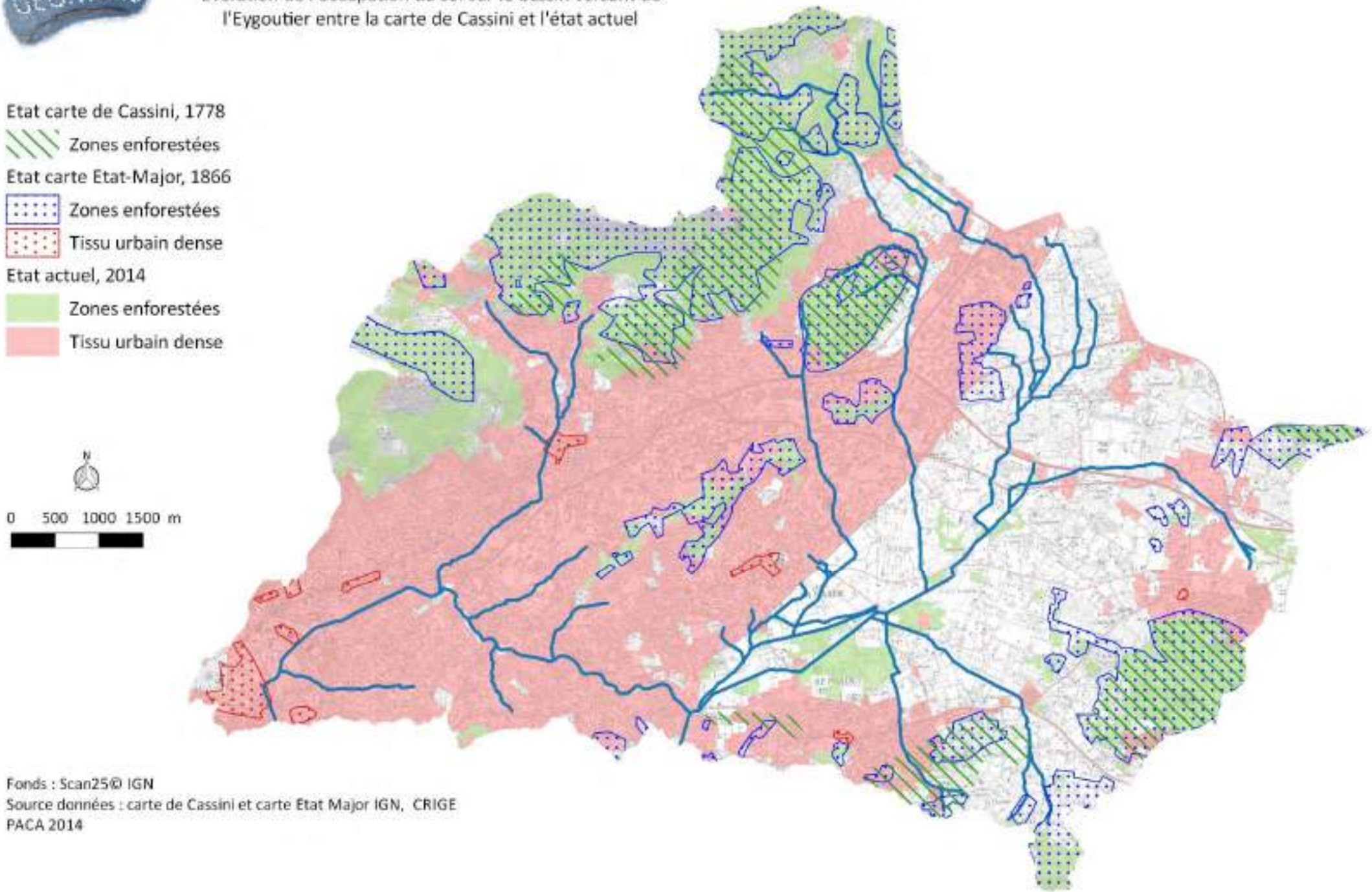
L'évolution historique de l'occupation du sol a été étudiée à travers la cartothèque/photothèque de l'IGN et la bibliographie disponible sur cette thématique.

Après calage des cartes de Cassini (feuille de Toulon levée en 1778) et d'Etat-Major (levées en 1861), les enveloppes forestières ont été numérisées. La carte ci-après permet de comparer les différentes emprises, fin XVIIIème siècle, milieu XIXème siècle à l'état actuel (données CRIGE PACA 2014). On observe que la carte de Cassini représente peu de couverture forestière (8 km²). En 1861, les massifs boisés indiqués sur la carte d'Etat-Major couvrent 13 km², contre 15 km² en 2014 (données CRIGE PACA). Or le milieu du XIXème siècle constituerait l'apogée du déboisement en France métropolitaine, et entre 1750 et 1850, le rythme de déboisement aurait été très soutenu. Ces comparaisons doivent cependant toujours être réalisées avec un regard critique : les moyens et les échelles de travail sont variées, les définitions de l'objet considéré aussi (quelle définition de la forêt a été retenue pour chacun de ces travaux cartographiques ?). Il est vraisemblable que l'extension des surfaces boisées représentées sur la carte de Cassini soit sous-évaluée. Cette carte sur le secteur d'étude présente par ailleurs d'importantes déformations géométriques des objets géographiques représentés.

Entre 1861 et 2014, les zones d'urbanisation continues sont passées de 66 ha à 31 km² environ, essentiellement depuis l'après-guerre : les plus anciennes photographies aériennes disponibles du bassin sur le site remonterletemps.ign.fr remontent aux années 1920-1930 en fonction des secteurs, et montrent un paysage semblable à celui évoqué par la carte d'Etat-Major.

Concernant l'évolution de la couverture forestière, les chiffres montrent une augmentation entre 1861 et 2014, mais qui reste limitée. L'analyse de la répartition géographique des massifs est nécessaire pour affiner l'étude de l'évolution du couvert forestier : plusieurs petits massifs de 1866 ont disparu au profit de l'urbanisation sur les secteurs de piémont, tandis que le plan du Pradet et de la Garde et les flancs du Mont Faron font l'objet d'une reconquête forte. Le Mont Faron a connu une désertification progressive durant l'histoire, déjà bien attestée en 1586 puis au milieu du XIXème siècle, du fait des actions anthropiques (besoins en bois, mise en culture, pâturage des chèvres, incendies). Les opérations de reboisement commencèrent au milieu du XIXème siècle. Des incendies réduisent toutefois périodiquement ces efforts, en particulier suite aux bombardements d'août 1944 où 258 ha furent ravagés (A. Dugelay, 1959, Une belle réalisation – Les reboisements du Faron, Revue forestière française, 19-40).

Evolution de l'occupation du sol sur le bassin versant de l'Eygoutier entre la carte de Cassini et l'état actuel



Fonds : Scan25© IGN
Source données : carte de Cassini et carte Etat Major IGN, CRIGE PACA 2014

4.2 CONNAISSANCE DES CRUES ET INONDATIONS HISTORIQUES

L'exploitation des données d'archives, complétée par la bibliographie, a permis d'établir une chronologie remontant au 16°siècle, et comptant près de 50 événements, dont près d'une vingtaine parait d'ampleur importante.

Figure 16 : Liste des crues et inondations mentionnées dans la bibliographie et les archives

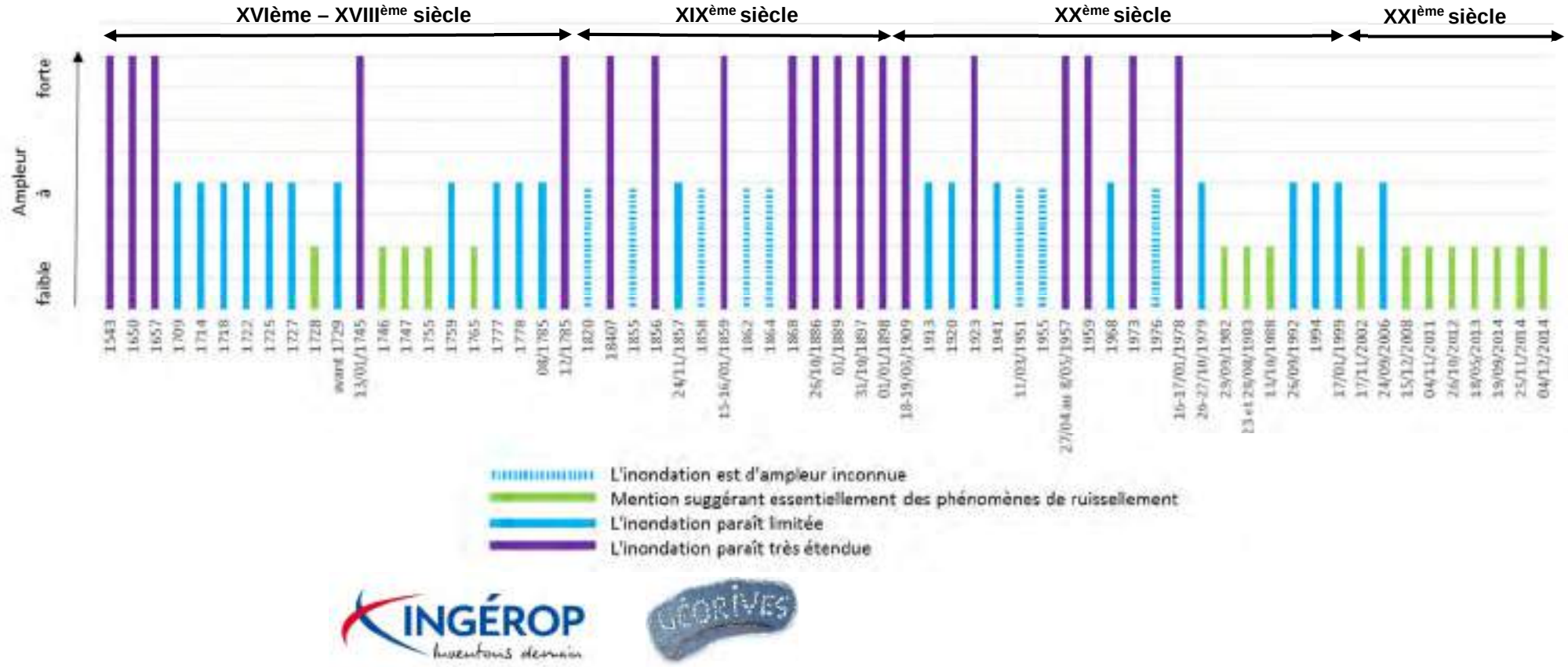


Tableau 8 : Chronologie non exhaustive des événements, crues et inondations survenues sur le bassin versant

Date de l'événement	Synthèse des informations recensées pour chaque date
1543	les eaux atteignirent les seconds remparts, le Rocher et son village furent encerclés
1650	les eaux atteignirent les seconds remparts, le Rocher et son village furent encerclés
1657	les eaux atteignirent les seconds remparts, le Rocher et son village furent encerclés
1709	le conseil de la communauté demandait de nettoyer et creuser le Réganas, ainsi que les embouchures afin que *'les eaux aient leur libre cours pour empêcher les inondations de la plaine*'.
1714	Inondations par le Réganas
1718	gros dégâts causés par la rapidité des eaux du Réganas
1722	Mise aux enchères du "*coupement des ablois des Eygoutiers pour le vidange des eaux de la plaine*"
1725	Brèche sur le Réganas, plaine inondée
1727	"*grêle et débordement des eaux* " en avril ou mai
1728	les chemins (de la Foux, Rabasson, la Gravette, le Pradet, Hyères, Toulon, la Crau, La Valette) sont impraticables suite aux fortes pluies
avant 1729	Dans les temps de grandes pluies le Réganas fait des ravages inconcevables. Dans la plaine les inondations sont annuelles
13/01/1745	Suite à un gros orage les collines furent érodées, les arbres et semis arrachés. Suite aux érosions (ou peut être un glissement de terrain?) la rivière du Petit Eygoutier fut comblée dans presque toute l'étendue du terroir, de même que les autres fossés. On s'inquiète de cette absence de drains (ou tout au moins de la diminution de leur section), en prévision des pluies de l'automne qui si rien n'est fait, rempliront infailliblement la plaine tout l'hiver
1746	le valat au Pouverel doit être entretenu, afin de pouvoir collecter les eaux drainées par le chemin adjacent, afin de préserver ce dernier
1746	les dernières pluies ont rendu les 2 chemins conduisant à Toulon (Ste Musse et Conférences) impraticables.
1747	de nombreux particuliers ont curé et nettoyé… les eaux tombées en grande quantité n'y ont pas séjourné longtemps…cependant Antoine Martin, au quartier St Maur a laissé engorger un ruisseau. Les eaux traversent et séjournent sur le chemin…les pluies ayant rompu et gâté le chemin allant à Carqueiranne
1755	les grandes pluies d'hiver ont rendu nécessaires des réparations aux chemins de la Foux, la Planquette, la gravette

Date de l'événement	Synthèse des informations recensées pour chaque date
1759	les pluies abondantes d'automne ont causé d'abondantes dégradations aux chemins de viguerie. Le Réganas se trouve rempli de gravier, a érodé le chemin de Rabasson, et du fait d'une brèche, les eaux inondent la plaine, s'étendent aux propriétés voisines y causant "un dommage considérable"…
1765	les chemins sont impraticables suite aux fortes et abondantes pluies
1777	Suite à l'abondance des dernières pluies, le torrent de Réganas déborde largement et dévaste en partie la plaine, occasionnant des dégâts très considérables. Les gens assurent que cela est la suite nécessaire d'un rétrécissement du lit du torrent, et de sa faible profondeur. Il est même présumé que les riverains ont empiété sur le lit du torrent. Des réparations urgentes sont demandées (à une brèche ??) pour éviter une nouvelle inondation de la plaine
1778	nouvelle brèche au Réganas
1785	l'engorgement des valats du à la négligence des riverains provoque des inondations
1785	les pluies continues depuis la mi-novembre jusqu'au 18 décembre, ont occasionné par deux fois l'inondation de la plaine dans toute son étendue.
1820	inondations
1840?	il y eut une rupture de berge, non loin de la chapelle Aguillon : tout le secteur de l'abattoir fut inondé, des murs furent emportés
1855	crue de l'Eygoutier
1856	Importante inondation dans la plaine de La Garde
24/11/1857	"le 24 novembre 1857, un orage d'une violence extrême a éclaté sur Toulon…0.22m en 24 heures"…"cette crue,..., s'est engagée dans le fossé de la communication Lamalgue, mais elle s'est trouvée trop considérable pour être débitée par le pont en bois jeté sur ce fossé...cette partie reçoit précisément un ruisseau , dit de l'Egorgerie, qui vient du côté de l'abattoir public, ... et qui, dans ce moment, était en crue comme l'Eygoutier lui-même. Il en est résulté que ce ruisseau a débordé de près d'un mètre de hauteur sur les jardins maraichers qu'il traverse, et a causé un dommage considérable aux cultures de ces jardins"
1858	Inondation
15-16/01/1859	Les 15 et 16 janvier 1859, il y eu des pluies torrentielles durant deux jours, le Plan fut inondé.
1862	Inondation
1864	2 Inondations
09/1867	Suite à une fin d'année 1867 très pluvieuse, les sols sont saturés. En janvier de fortes pluies engendrent des ruissellements considérables et tout le Plan est inondé

Date de l'événement	Synthèse des informations recensées pour chaque date
26/10/1886	Le 26 octobre 1886, à la suite de fortes intempéries, l'Eygoutier déborda inondant à nouveau le Plan. Cette crue a été évaluée à 40m³/s à l'époque. Les RN 98 et 97 ont subi d'assez graves dommages, les quais du port de commerce ont été submergés, les marchandises étant gravement endommagées… Il semble que pendant cet hiver ci, la plaine de la Garde ait été transformée 4 fois en un véritable lac, du fait d'une extrême pluviosité. L'atténuation des intensités après les premières précipitations a, selon les témoignages, évité le pire alors que l'Eygoutier était à ras ses digues. Un rapport des Ponts et Chaussées précise que la crue de 1886 a été une véritable calamité pour la ville de Toulon. Les routes de la plaine ont été submergées pendant plusieurs jours et celles de Toulon au droit des abattoirs détruites.
01/1889	A La Garde, l'eau a tout envahi, les maisons émergent comme des îlots de cette vaste étendue d'eau rougie par la terre qu'elle a arrachée
31/10/1897	"A la suite des pluies du 31 octobre 1897, la rivière de l'Eygoutier a débordé dans la plaine de La Garde et les propriétés sises dans la commune de Toulon, sur la rive gauche de ladite rivière, dans la partie comprise entre le pont de l'Abattoir...et le mur d'enceinte du Mourillon ont été submergées.
01/01/1898	"A la suite des pluies du 1er janvier 1898, la rivière de l'Eygoutier a débordé dans la plaine de La Garde et les propriétés sises dans la commune de Toulon, sur la rive gauche de ladite rivière, dans la partie comprise entre le pont de l'Abattoir...et le mur d'enceinte du Mourillon ont été submergées.
18-19/03/1909	En 1909 dans la nuit du 18 au 19 mars, des pluies torrentielles atteignant 138.8 mm en 24 h s'abattirent sur des terrains déjà saturés par les pluies antérieures. Un mois auparavant, des pluies très fréquentes avaient bien des fois submergé la plaine, mais cette fois c'est une véritable inondation. Dans un laps de temps relativement court, l'eau a atteint une hauteur importante; elle est passée par-dessus le chemin de La Garde au Pradet et arriva jusqu'au village. Plusieurs "campagnes" de la Plaine furent inondées par 50 cm d'eau. La surface inondée pendant cette crue dans la Plaine de la Garde a été estimée à 346 ha. Les eaux se seraient élevées à 1m80 (d'après les experts) ou 1.6m (d'après le service des travaux de la ville) au-dessus de l'intrados de la voûte du tunnel de la Clue. Le niveau de la crue a été repéré à la tête amont du pont de la Clue, à la côte 22.16. Au pont de St Jean du Var le niveau des eaux ne se serait élevé que très peu au-dessus de l'intrados de la clef de voûte. Entre le Pont de la Clue et le Pont de l'Abattoir, le lit de la rivière étant profond et étroit, les eaux se sont répandues à droite et à gauche sans causer de dégâts. Les débordements ont été causés par l'insuffisance générale du débouché de l'Eygoutier entre le Pont de St Jean du Var et le Pont de l'Abattoir, en particulier au pont de l'Abattoir. L'inondation a commencé à l'amont du pont de l'Abattoir en A, puis en B, s'est étendue sur les deux rives amont. Les eaux d'inondation de la rive droite s'écoulèrent par l'ancien lit de l'Eygoutier, et celle de la rive gauche, sur les terrains bas riverains de l'Eygoutier. A l'aval du pont de l'Abattoir il n'y aurait pas eu de débordement, sauf en CD ou la rive gauche avait une berge très basse et où l'inondation a été très faible.
18-19/03/1909 (suite)	Une partie du volume est donc sortie du lit de la rivière en amont du pont de l'Abattoir et se déversa sur la rive droite dans le quartier de ce nom. Une autre partie, après s'être amoncelée à l'entrée du tunnel Lamalgue, revint sur elle-même et envahit la rive gauche. Enfin une

Date de l'événement	Synthèse des informations recensées pour chaque date
	troisième partie sortant par une brèche comprise entre l'ancien déversoir et le pont du Mourillon, se répandit sur les terrains de la Rode et vint rejoindre et augmenter la masse d'eau venant les unes des déversements en amont du pont de l'Abattoir et les autres provenant du versant sud de Faron". Les eaux sortaient de la coupure de la communication Lamalgue, située à côté de la gare du Sud, sur une largeur de 10 mètres, une hauteur de 0.8m à 0.9 m, et avec une vitesse telle qu'un petit bateau de plaisance, mené par deux bons rameurs n'a pu remonter le courant. Sont citées comme cause à ces débordements sur Toulon : le rétrécissement de la rivière sur la rive gauche par le remblai du chemin de fer ; la diminution de hauteur de la rivière par les poutres en fer et l'exhaussement du lit, faute d'entretien, par une couche de limon de 50 à 60 cm ; l'abaissement de la berge de la rive gauche en amont du mont du Mourillon; l'insuffisance du tunnel Lamalgue et la fermeture du déversoir de rive droite; l'entraînement par les eaux de nombreux troncs d'arbres coupés et laissés sur les bords de la rivière, ayant formé barrage au pont de l'Abattoir et au tunnel Lamalgue; les eaux descendant des quartiers de la Loubière et de Siblas (versant sud du Faron)" En 1912, le débit maximum de la crue du 19 mars 1909 a été évalué entre 95 et 100 m^3/s (rapport de l'Ingénieur, cote 7S21). Selon l'analyse effectuée par Coyne et Bélier, le débit estimé dans Toulon aurait été de 63m^3/s, dont 45 ayant débordé hors du lit et traversé le quartier de la Rode pour rejoindre la mer.
1913	à la suite des pluies persistantes d'octobre et novembre 1913, une berge du ruisseau le Réganas a été rompue sur une longueur de 40 mètres et les eaux se sont répandues dans la plaine, rive gauche, causant des dommages aux propriétés inondées.
1920	les pluies d'octobre et novembre 1920 ont causé plusieurs crues d'environ 40 m^3 et de légers débordements se sont produits à l'amont du Pont de l'Abattoir, avant que le tunnel Lamalgue ne soit à pleine charge
1923	Importante inondation dans la plaine de La Garde
1941	à la suite de violents orages (175 mm en 2 h, puis 10 jours après 123 mm en 24 h), l'Eygoutier a débordé et il y avait une lame d'eau de 0.50m qui passait devant la gare du chemin de Fer de Provence pour se jeter dans le port au Quai Général Bonaparte. Une femme ayant voulu traverser le flot a été emportée.
janv-48	une pluie de 61 mm en 24 h a généré une remontée du plan d'eau à la clue de 1.6 m au-dessus de l'intrados du tunnel
11/03/1951	Suite à une pluie de 90.7 mm en 20.2 h, il y eut une crue et le plan d'eau s'est élevé de 1.5 m au-dessus de la clé de voûte de la tête amont, tandis qu'à la sortie du tunnel, celui-ci ne débitait qu'à demi-section
1955	Crue
27/04 au 8/05/1957	Du 27 avril au 8 mai 1957, l'inondation dura 12 jours… -le 1er janvier 1957, une pluie de 108 mm en 24 h a occasionné une inondation traînante qui a maintenu les fossés pleins durant plusieurs semaines, les fossés de drainage noyés, le sol saturé et les Eygoutiers en eau courante depuis cette date, -la pluie diluvienne du 27 avril, 84.7mm en 6h, concentrée sur les reliefs de la Farlède, a trouvé les terrains encore humides...

Date de l'événement	Synthèse des informations recensées pour chaque date
	-le 29 avril, une pluie de 23.7 mm en 3 h a retardé de 48 h la décrue amorcée le matin. Sous l'intensité exceptionnelle de la pluie, les ruisseaux ont charrié des quantités d'alluvions de toute sorte. Un alluvionnement considérable s'est produit aussitôt dans les lits des collecteurs principaux et, pendant que deux brèches importantes se formaient sur le cours du Réganas, le lit du Grand Eygoutier voyait sa section réduite d'un tiers par les encombrements alluvionnaires. 1400 ha ont été inondés, les trafics routiers et ferroviaires interrompus. Suite à cet événement, des travaux de désencombrement du lit de l'Eygoutier et la réparation des brèches au Réganas sont évoqués. L'encombrement du lit de l'Eygoutier pendant l'événement aurait été la conséquence de plusieurs facteurs et notamment : l'impossibilité d'entretien des ouvrages durant la période 1939-1945, le déboisement du bassin versant par les troupes d'occupation, l'intensité de la pluie du 27 avril 1957.
1959	Importante inondation dans la plaine de La Garde
1968	ruptures de digues sur le Réganas
1969	crue
oct-73	Le 02 octobre et le 13 octobre connaissent une pluviométrie supérieure à 130 mm. Des débordements ont lieu sur la partie toulonnaise, également dans la plaine de La Garde. Le débit estimé au niveau du tunnel Lamalgue est de l'ordre de 55m^3/s
1973-1974	"ces deux dernières années des crues importantes ont causé des graves dégâts"
1976	"les récentes et graves inondations du Plan de La Garde"
16-17/01/1978	Après une semaine de pluie (pluies sur les 5 jours antérieurs, ayant saturé les sols), il tomba 130 millimètres d'eau en 24 heures, dans la nuit du 16 au 17, sous la forme d'une violente trombe de grêle, qui entraîna de nombreuses obstructions. L'Eygoutier se transforma en un torrent, et le tunnel du pont de la Clue devint vite insuffisant pour évacuer toute l'eau. Dans le Plan le niveau de l'eau atteignit jusqu'à 2.50 mètres; l'eau arriva à quelques dizaines de mètres de la mairie de La Garde, à la Campagne Panisse, il y eut 1 m d'eau boueuse. La durée de submersion varie selon les secteurs de la Plaine : - submersion résorbée dans la journée du 17 : cote supérieure à 25ngf - submersion au-delà du 18 au matin : cote inférieure à 24ngf. Une estimation du débit de pointe moyen sur un intervalle de 4 heures a été effectuée par Coyne et Bélier : elle est de 185 m^3/s. De nombreuses photographies aériennes existent sur la Plaine dans la journée du 17 janvier. On peut effectivement constater la formation d'un véritable lac de près de 500 ha. De nombreuses coupures de presse sont disponibles aux archives, certaines étant largement reproduites dans la bibliographie existante (notamment annexe 1 Etude SCE 2007, schéma aménagement 1994 SIB…)

Date de l'événement	Synthèse des informations recensées pour chaque date
26-27/10/1979	Nouvelles inondations du Quartier du Plan du Pradet et de la Garde, qui a permis d'apprécier à sa juste valeur le nouveau dispositif d'équilibrage (dévidoir à vanne installé près du pont de la Barry) des débits d'eau entre les cours d'eau de la plaine (l'Eygoutier et le nouveau canal [=Nouvel Eygoutier]).
29/09/1982	Arrêté de catastrophe naturelle : inondations et coulées de boue sur les communes de La Garde, Le Pradet, La-Valette-du-Var, La Farlède, Toulon
23 et 28/08/1983	Arrêté de catastrophe naturelle : inondations et coulées de boue sur la commune de Toulon
13/10/1988	Arrêté de catastrophe naturelle : inondations et coulées de boue sur la commune de La Garde, Toulon
26/09/1992	Probablement une crue marquante de l'Eygoutier. Les orages auraient surtout concernés le Sainte Musse
1994	En 1994, la Plaine s'est de nouveau submergée localement, sans gravité, mais barrant toutefois quelques voies communales. Côté Toulon, un violent orage a provoqué le débordement du ruisseau de Ste Musse. Le courant a entraîné 3 enfants, qui ont été secourus à temps. Suite à cet événement, relaté par la presse locale, la ville de Toulon a engagé la réalisation d'un bassin de rétention de 11000m^3 en limite de commune avec la ville de la Valette sur le cours de ce ruisseau. Depuis la mise en service de ce bassin, le ruisseau s'est apaisé, connaissant quelques débordements locaux, sans la gravité de ceux constatés auparavant.
17/01/1999	orage très violent, évalué par les riverains du bassin de la Règue à 100 mm en 1h, qui a provoqué des écoulements en nappe d'ampleur inconnue des riverains, mais qui à l'échelle de la Plaine de la Garde n'a généré aucune submersion significative
13/11/1999	Inondation du quartier d'Astouret à La Garde après une violente précipitation très localisée de 120 mm d'eau en 2h30. 80 cm d'eau, routes coupées.
17/11/2002	Arrêté de catastrophe naturelle : inondations et coulées de boue sur la commune de La Valette du Var
24/09/2006	des pluies importantes ont lieu… causant des débordements sur le bassin versant toulonnais de l'Eygoutier
15/12/2008	Arrêté de catastrophe naturelle : inondations et coulées de boue sur la commune de La Valette du Var, Toulon
04/11/2011	Arrêté de catastrophe naturelle : inondations et coulées de boue sur les communes de La Garde, La Valette du Var, Toulon
26/10/2012	Arrêté de catastrophe naturelle : inondations et coulées de boue sur les communes de La Garde, Le Pradet, Toulon
18/05/2013	Arrêté de catastrophe naturelle : inondations et coulées de boue sur les communes de Le Pradet
08/09/2013	Orage violent entre 7 et 10 heures ayant entrainé des débordements de la Planquette
10/02/2014	Inondation faisant suite à une période pluvieuse ayant entraîné une saturation des sols. Les inondations concernent la partie au Sud de la voie ferrée
19/09/2014	Arrêté de catastrophe naturelle : inondations et coulées de boue sur les communes de La Garde, La Valette du Var, Toulon

Date de l'événement	Synthèse des informations recensées pour chaque date
7 et 11/10/2014	un orage d'un cumul de précipitation d'environ 70 mm s'abat sur La Garde et la plaine au Sud de la voie ferrée est inondée. Le 11 octobre, un second orage s'abat et des inondations se produisent à nouveau compte tenu de la saturation des sols.
25/11/2014	Arrêté de catastrophe naturelle : inondations et coulées de boue sur les communes de La Garde, Le Pradet
04/12/2014	Arrêté de catastrophe naturelle : inondations et coulées de boue sur les communes de Le Pradet

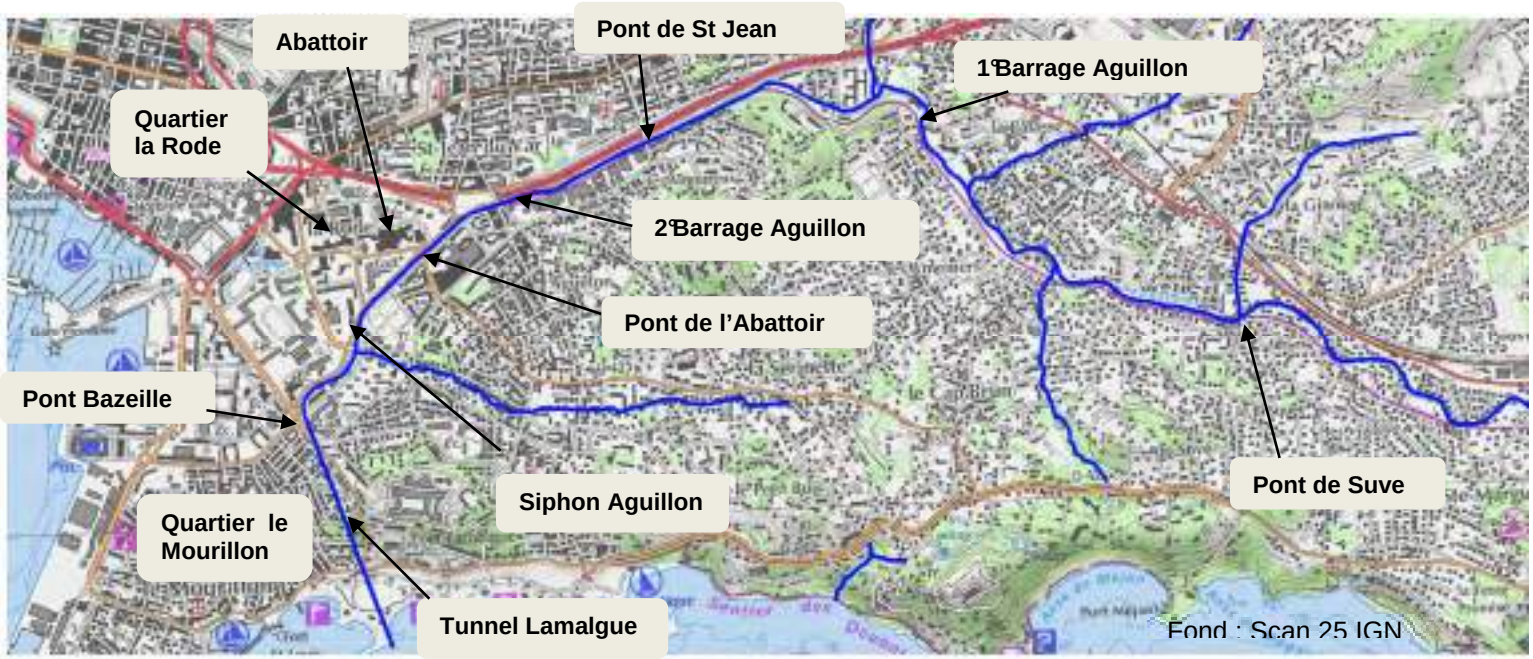


Figure 17 Eléments de repérage géographiques sur l'Eygoutier aval, pour l'analyse historique

Les informations disponibles démontrent la **fréquence très importante des inondations, quasi annuelles,** sur le bassin versant de l'Eygoutier, et notamment sur la plaine de La Garde, connue de tous temps par les services gestionnaires, comme l'illustrent particulièrement les mentions suivantes.

1785 : les pluies qui règnent constamment depuis la mi-novembre dernier jusqu'à ce jour ont submergé par deux fois le terroir dans toute son étendue.

1887 : ces inondations sont très fréquentes et on cite des années pendant lesquelles, à dix-sept reprises, la plaine de la Garde a été ainsi envahie par les eaux

1951 : "de graves inondations chaque années compromettent une plaine essentiellement agricole, qui comporte de nombreuses habitations. Il en résulte de grands dégâts aux fermes, qui doivent très souvent être évacuées par leurs habitants; de grandes pertes de récolte et de bétail. …"les fréquentes inondations renouvelées plusieurs fois dans un même hiver compromettent la conservation du réseau routier, rural, vicinal et départemental, établi dans la plaine et menacent l'important remblai que constitue l'infrastructure des voies de la SNCF dans la traversée de la plaine"

1974: Deux routes nationales et quatre chemins départementaux sont noyés sous 30 cm d'eau pendant environ 4 à 5 jours tous les 2 ou 3 ans.

1974 : ces deux dernières années des crues importantes ont causé des graves dégâts

Plusieurs documents permettent d'appréhender l'étendue également importante des zones inondables, à travers soit des plans de limites de zones inondées par une crue spécifique, soit des plans de connaissance générale des zones inondables, confortés par les descriptions contenues dans les dossiers des ingénieurs Ponts-et-Chaussées puis DDE/DDA.

Des superficies de zones inondables et zones inondées sont parfois fournies, ainsi que des données de hauteurs d'eau.

Histoire de La Garde (2012)[4] : les plus anciennes crues connues, 1543, 1650, 1657, auraient encerclées le village et son Rocher.

[4] 2012, Histoire de La Garde, Aghion Carole, Silvana Editoriale, Milan

"en septembre 1867...'la saison pluvieuse avait fait massive l'argile rouge du Plan de La Garde...Janvier arrivait. Les cataractes du ciel s'ouvrirent...aux flancs de ces montagnes ruisselaient à grand bruit des avalanches d'eau. Tout s'épandait dans cette coupe immense qui est le Plan; el la coupe déborda bientôt. Les habitants sont habitués à cette inondation presque annuelle...Tout le Plan, alors, a l'aspect d'un lac avec des îlots' "

1951 : "le tunnel de la Clue ne pouvant absorber la totalité du débit du bassin supérieur, une partie des eaux est rejetée sur la commune de Toulon... ne pouvant être évacuées en totalité par le tunnel Lamalgue, provoquent des inondations qui intéressent une zone basse très importante, environ 49.88 ha des quartiers de la Rode et du Port Marchand" "les effets de ces inondations sont d'autant plus grands qu'il s'agit de zones basses dont l'écoulement se fait très lentement"

1957 : Toutefois, des inondations plus importantes, de caractère catastrophique, ont été constatées. C'est ainsi, qu'en avril 1957, 1400 ha ont été inondés, les trafics routiers et ferroviaires interrompus.

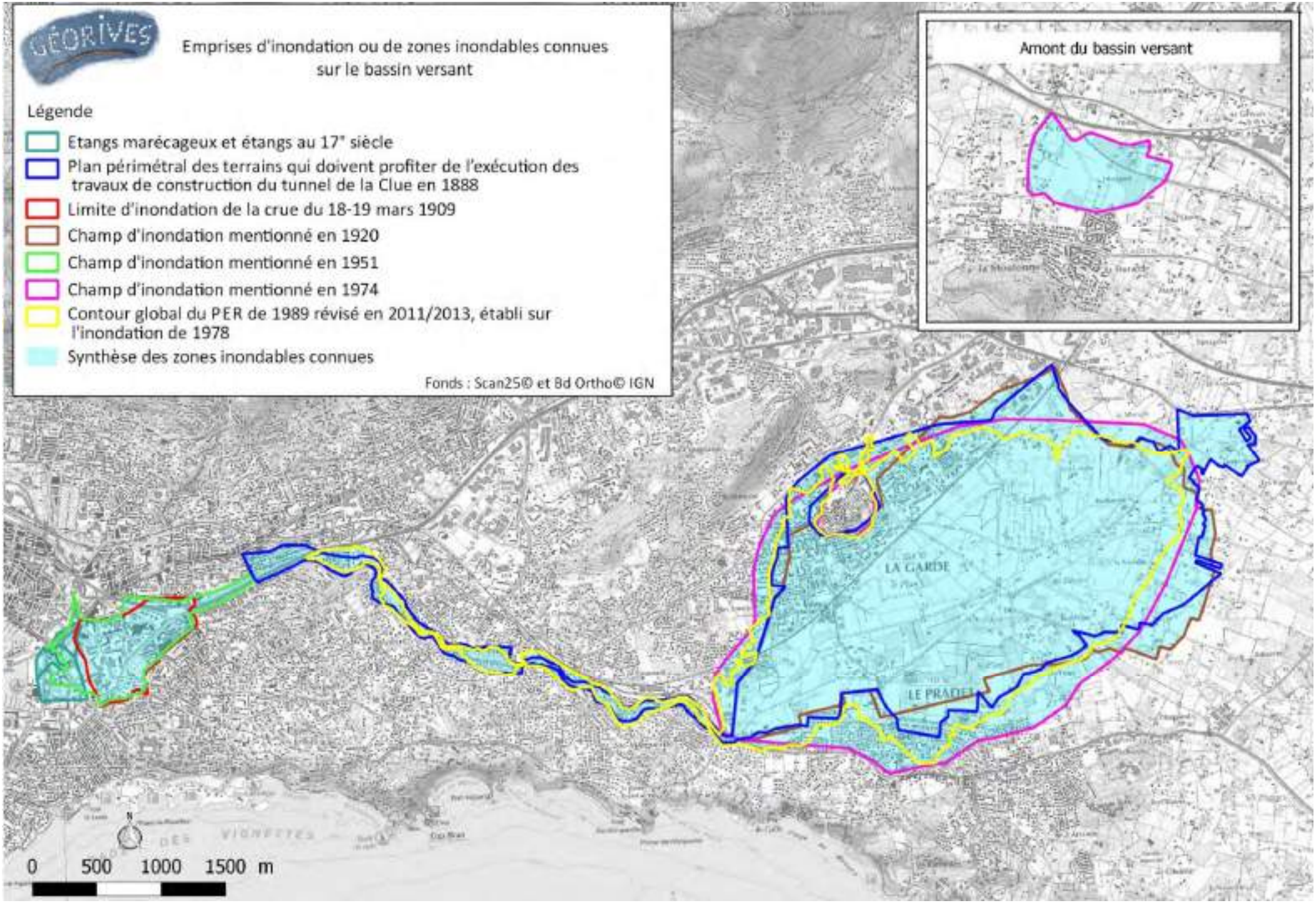
Rapport de 1960 : entre la RN 98 et le confluent du Grand et Petit Eygoutier… cette étendue de 3500 ha environ était périodiquement submergée à la saison des pluies. C'est pourquoi un système de fossés d'assainissement dont le collecteur principal est le Grand Eygoutier, a été créé, il y a environ 100 ans

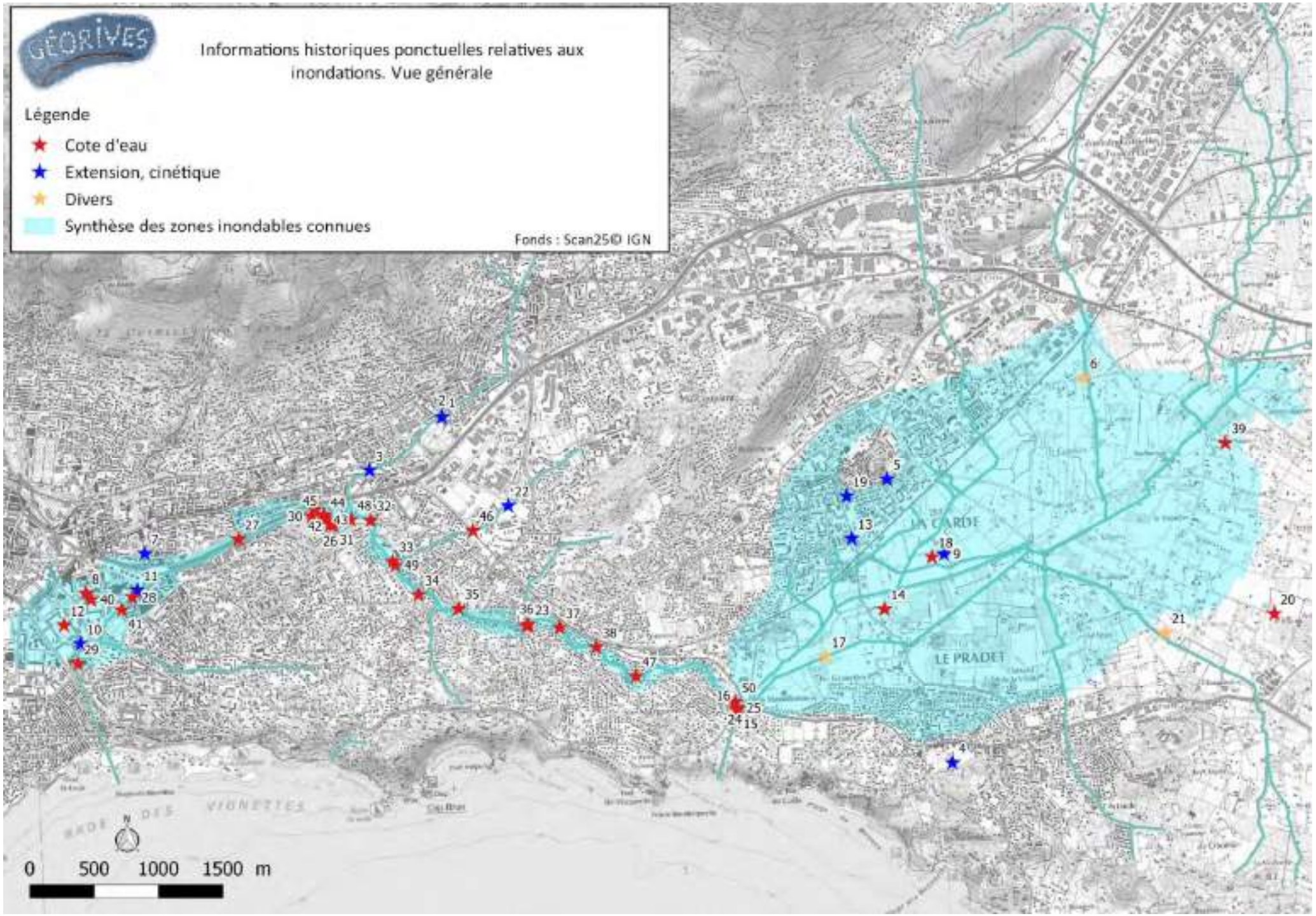
Rapport de 1974 : les inondations ont un caractère quasi annuel dans cette zone… de 790 ha

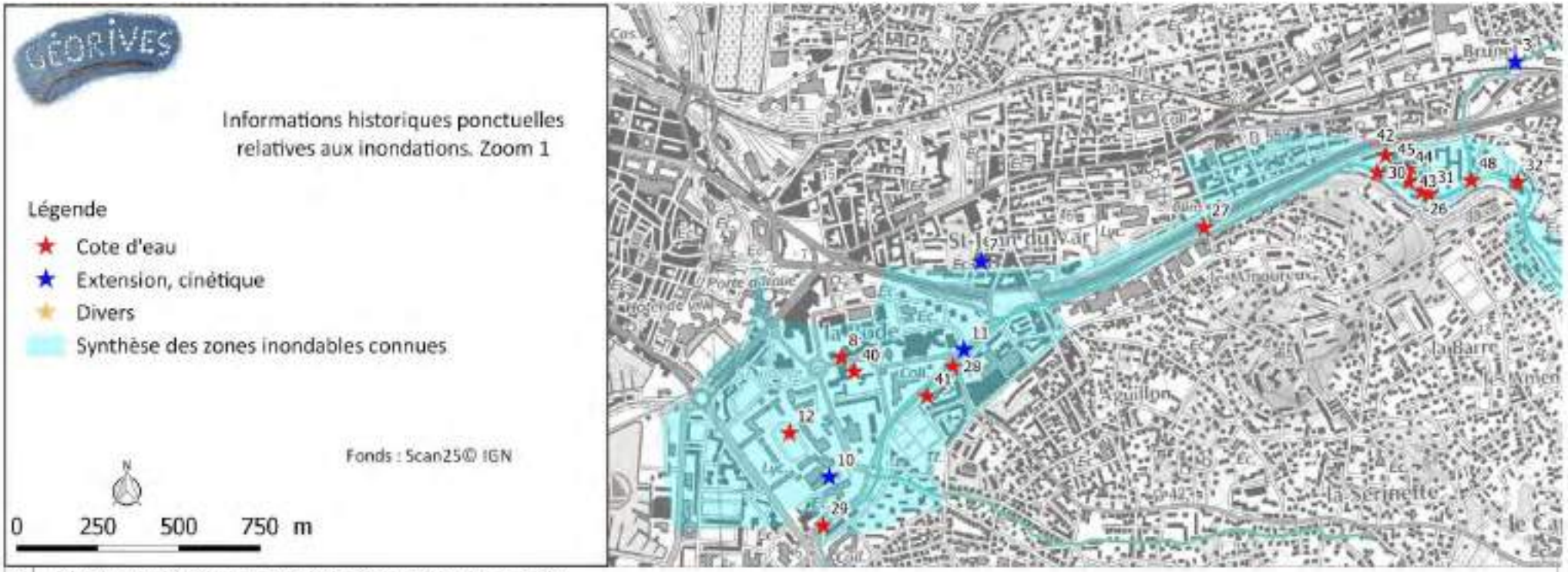
Les cartes pages suivantes présentent les emprises de zones inondées ou inondables connues, ainsi que les données historiques ponctuelles localisables, y compris les cotes de laisses de crue citées dans les études antérieures. Sur ce volet particulier, on relève, concernant le niveau maximum dans la plaine de la Garde, atteint par l'inondation de 1978, qu'il est indiqué à 25 NGF dans le rapport de présentation (1989) du PER (« *les plus hautes eaux observées ont atteint la cote 25NGF. Ce niveau élevé s'est résorbé en 24 heures pour atteindre la cote 24 NGF* »), contre 23.8 m NGF (Pont de la Clue) et 24 m NGF (plaine de la Garde) dans des nombreuses autres études, à commencer par l'étude Coyne et Bellier de 1979 (citée dans l'étude du CETE 2003), reprise dans toutes les études suivantes. En conséquence ces cotes sont indiquées avec des points d'interrogation sur les cartes présentant les informations historiques ponctuelles.



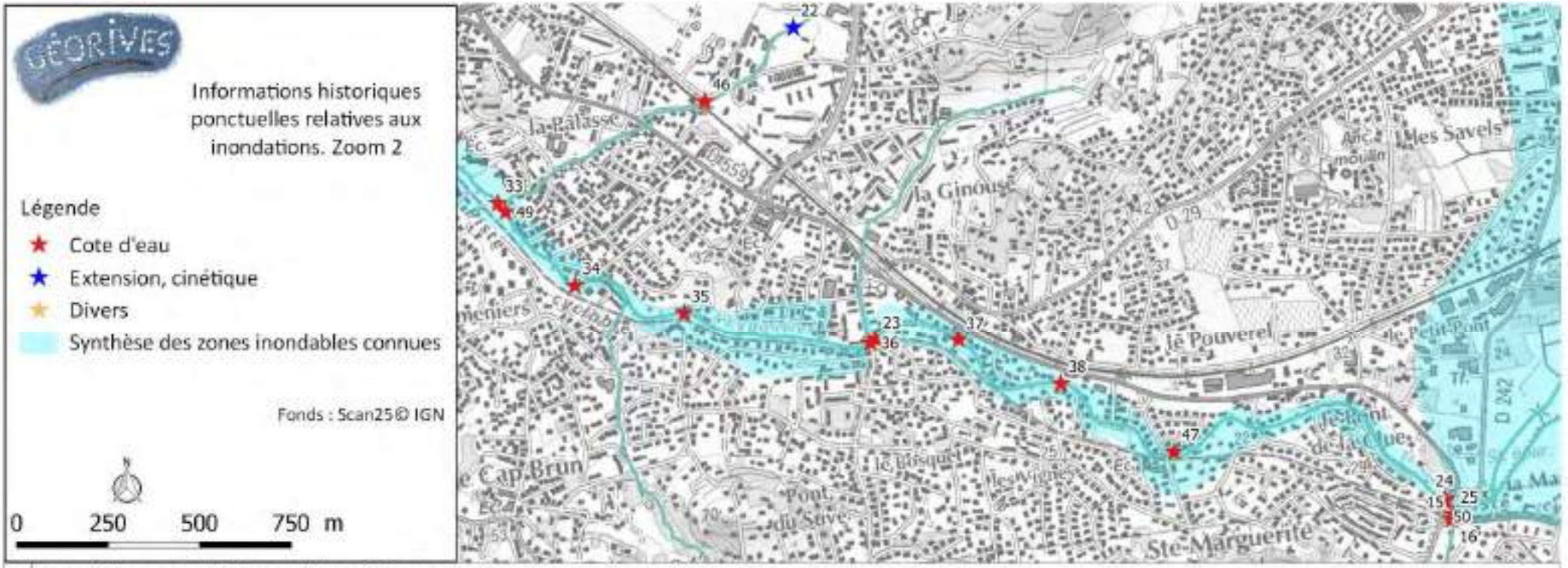
Figure 18 : Inondation de 1909, carte des zones inondées (AD83, cote 2OP140-59)


GÉORIVES
Emprises d'inondation ou de zones inondables connues sur le bassin versant
Légende
Etangs marécageux et étangs au 17° siècle
Plan périmétral des terrains qui doivent profiter de l'exécution des travaux de construction du tunnel de la Clue en 1888
Limite d'inondation de la crue du 18-19 mars 1909
Champ d'inondation mentionné en 1920
Champ d'inondation mentionné en 1951
Champ d'inondation mentionné en 1974
Contour global du PER de 1989 révisé en 2011/2013, établi sur l'inondation de 1978
Synthèse des zones inondables connues
Fonds : Scan25© et Bd Ortho© IGN
Amont du bassin versant
LA GARDE
LE PRADET
0 500 1000 1500 m


GÉORIVES
Informations historiques ponctuelles relatives aux inondations. Vue générale
Légende
Cote d'eau
Extension, cinétique
Divers
Synthèse des zones inondables connues
Fonds : Scan25© IGN
LA GARDE
LE PRADET
0 500 1000 1500 m



3	__Débordements fréquents en amont du franchissement sous la voie ferrée
7	1840?_il y eut une rupture de berge, non loin de la chapelle Aguillon : tout le secteur de l'abattoir fut inondé, des murs furent emportés
8	24/11/1857_Le ruisseau de l'Egorgerie a débordé, il y a avait près d'1 m d'eau dans les jardins maraîchers
10	31/10/1897 et 01/01/1898_les propriétés sises dans la commune de Toulon, sur la rive gauche de ladite rivière, dans la partie comprise entre le pont de l'Abattoire...et le mur d'enceinte du Mourillon ont été submergées
11	1920_de légers débordements se sont produits à l'amont du Pont de l'Abattoir, avant que le tunnel Lamalgue ne soit à pleine charge
12	1941_il y avait une lame d'eau de 0.50m qui passait devant la gare du chemin de Fer de Provence pour se jeter dans le port au Quai Général Bonaparte
26	18-19/09/1909_11.46 m
27	18-19/09/1909_7.81 m
28	18-19/09/1909_4.8 m
29	18-19/09/1909_4.48 m
30	16-17/01/1978_11 m
31	16-17/01/1978_12 m
32	16-17/01/1978_13 m
40	24/09/2006_Laisse de crue : 2.96 (TN à 1.73)
41	24/09/2006_Laisse de crue : 4.31 (TN à 3.98)
42	24/09/2006_Laisse de crue : 11.43 (TN à 10.97)
43	24/09/2006_Laisse de crue : 11.32 (TN à 10.11)
44	24/09/2006_Laisse de crue : 11.33 (TN à 10.51)
45	24/09/2006_Laisse de crue : 11.42 (TN à 10.58)
48	24/09/2006_Niveau de crue : 13.4



15	Janvier 1948_une pluie de 61 mm en 24 h a généré une remontée du plan d'eau à la clue de 1.6 m au dessus de l'intrados du tunnel
16	11/03/1951_le plan d'eau s'est élevé de 1.5 m au dessus de la clé de voûte de la tête amont
22	1994_un violent orage a provoqué le débordement du ruisseau de Ste Musse
23	18-19/09/1909_20.56 m
24	18-19/09/1909_22.22 m
25	18-19/09/1909_21.17 m
33	16-17/01/1978_15.3 m
34	16-17/01/1978_16.3 m
35	16-17/01/1978_19 m
36	16-17/01/1978_20.8 m
37	16-17/01/1978_21.3 m
38	16-17/01/1978_22 m
46	24/09/2006_Laisse de crue : 26.02 NGF (TN à 24.78)
47	24/09/2006_Laisse de crue : 21.78 NGF (TN à 21.62)
49	24/09/2006_Niveau de crue : 15.5
50	16-17/01/1978_23.8 m ???

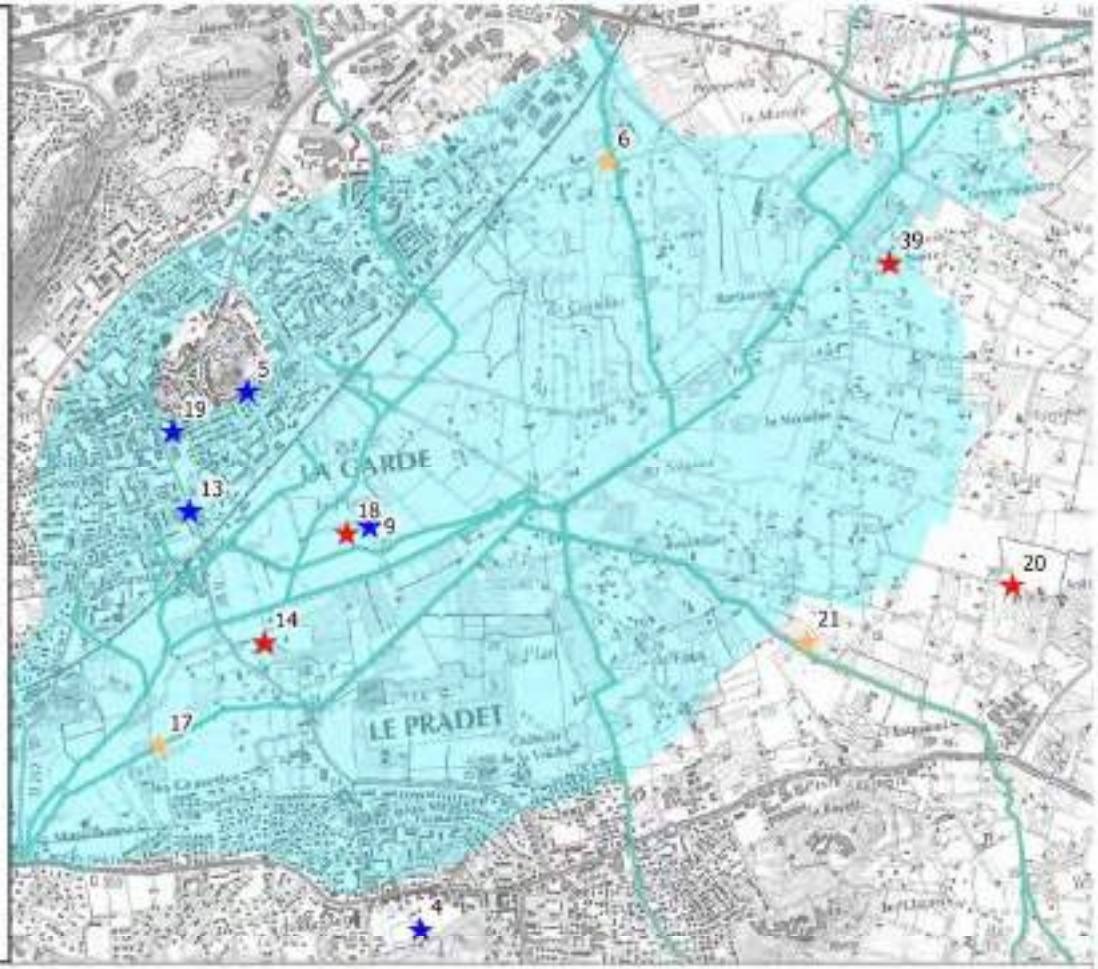
Informations historiques ponctuelles relatives aux inondations. Zoom 3

Légende

- Cote d'eau
- Extension, cinétique
- Divers
- Synthèse des zones inondables connues

Fonds : Scan25© IGN

0 250 500 750 m



4	__Maison régulièrement inondée par les eaux de ruissellement
5	1543, 1650, 1657_les eaux atteignirent les seconds remparts, le Rocher et son village furent encerclés
6	1759_Le Réganas se trouve rempli de gravier, a érodé le chemin de Rabasson, et du fait d'une brèche, les eaux inondent la plaine, s'étendent aux propriétés voisines y causant "un dommage considérable"...
9	1709, 1722, 1745, 1759,1785, 1856, 1859, 1867, 1886, 1889, 1897, 1898, 1909, 1957, 1978, 1979, 1994, 02/2014, 10/2014..._Inondation du Plan
13	18-19/09/1909_Dans un laps de temps relativement court, l'eau a atteint une hauteur importante; elle est passée par-dessus le chemin de La Garde au Pradet et arriva jusqu'au village
14	18-19/09/1909_Plusieurs "campagnes" de la Plaine furent inondées par 50 cm d'eau
17	27/04 au08/05/1957_le lit du Grand Eygoutier voyait sa section réduite d'un tiers par les encombrement alluvionnaires
18	16-17/01/1978_Dans le Plan le niveau de l'eau atteignit jusqu'à 2.50 mètres
19	16-17/01/1978_L'eau arriva à quelques dizaines de mètres de la mairie
20	13/11/1999_Inondation du quartier d'Astouret à La Garde après une violente précipitation très localisée de 120 mm d'eau en 2h30. 80 cm d'eau, routes coupées.
21	17/01/1999_orage très violent qui a provoqué des écoulements en nappe d'ampleur inconnue des riverains, mais qui à l'échelle de la Plaine de la Garde n'a généré aucune submersion
39	16-17/01/1978_25 m ???

Concernant la cinétique des inondations, plusieurs mentions évoquent la **durée pluri-journalière de la submersion de la plaine de la Garde**, et les **difficultés de ressuyage** qui ont conduit les riverains et gestionnaires à envisager régulièrement de nouveaux aménagements et interventions afin de remédier à ces inconvénients. Les plus grandes inondations historiques se sont produites particulièrement lorsque des précipitations importantes surviennent à la suite d'une longue période pluvieuse ayant saturé les sols.

"dans le rapport [de] 1868, Mr L'Ingénieur Hoslin, disait : 'Quand les pluies sont abondantes, la plaine se couvre en quelques heures, d'une nappe d'eau qui met au moins trois jours à s'écouler. Le temps nécessaire à l'écoulement des eaux a encore augmenté, dit-on, depuis l'établissement du chemin de fer'

1951 : " La stagnation des eaux due au mauvais écoulement compromet les semis et est à l'origine du 'cornoué' "

Du 27 avril au 8 mai 1957, l'inondation dura 12 jours...

1974 : "l'observation de l'évolution des inondations montrent que la submersion des terres se produit sous la forme d'une 'inondation traînante'

La problématique du **ruissellement**, des apports latéraux, qui endommage les chemins de communications et les rendent *impraticables*, est prégnante, notamment dans les registres de délibérations.

1920 : "actuellement les eaux superficielles de l'Eygoutier ne peuvent plus s'écouler libement (…) Entre le pont de S Jean du Var et le chemin des Améniers, cette rive est encombrée par des dépôts provenant du curage de la rivière et elle est exhaussé par le remblai de la ligne ferrée (...). Entre le chemin des Améniers et le pont du chemin de fer sur l'Eygoutier, l'accès de la rivière est barré aux eaux superficielles par les murs de clôture des propriétés (...), par le remblai de la voie ferrée, (...) par des immeubles (...) La presque totalité des eaux superficielles des versants du Cap Brun, des Améniers, de la Sérinette et de Lamalgue, viennent s'écouler par l'ouvrage maçonné dit syphon d'Aiguillon, qui passe sous l'Eygoutier ou par le ravin de Lamalgue, qui se déverse dans la rivière aux abords du syphon. Mais ces deux exutoires sont manifestement insuffisants pour les pluies d'orage; les eaux s'accumulent alors derrière les obstacles qui empêchent leur déversement direct en rivière entre le pont du chemin de fer et le pont qui donne accès au boulevard Bazeilles.

Ou encore cette description (de 1920) précise du contexte pluvial du bassin versant, qui démontre bien l'ancienneté d'une conscience aigüe de cette problématique :

Le bassin de l'Eygoutier peut logiquement se diviser en trois parties distinctes (…) : L'Eygoutier supérieur, séparé de l'Eygoutier moyen par les crêtes de Touar et de Baudouvin, caractérisé par sa grande plaine centrale, borné au sud et au nord par des hauteurs importantes, à pentes rapides, sillonnées par des vallons et des torrents à fortes déclivités et prolongés dans la plaine par des ruisseaux peu rapides qui débordent lors des pluies d'orages. (...) L'Eygoutier moyen (...) encaissé entre des versants très déclives, ne comprend que des ruisseaux à forte pente et à allure torrentielle; L'Eygoutier inférieur (...) est caractérisée par l'absence presque complète de tout ruisseau important. Les eaux s'écoulent en nappes sur les versants très déclives, et se réunissent dans des plis de terrain, le long des routes et chemin, et dans des rues transformées en torrents. Avant l'exécution de la première déviation, au 17 °siècle, toutes ces eaux envahissaient les terrains bas des quartiers actuels de l'Abattoir et de la Rode, pour se rendre dans l'ancien lit de l'Eygoutier, et de là à la mer, par l'ancien débouché ouvert au milieu des marécages (...) l'Eygoutier inférieur se subdivise , au point de vue de l'écoulement des eaux, en deux parties très distinctes : La déviation de l'Eygoutier (...) reçoit toujours, en nappe ou par des ruisselets, les eaux qui s'écoulent sur ces versants; mais les eaux qui ruissèlent sur les flancs du mont Faron, et qui se déversent en nappe sur les terrains bas des quartiers de l'Abattoir et de la Rode, ne sont évacuées à la mer que par les ruisseaux d'égouttement, de sections très restreintes, qui traversent les fortifications et les rues par des dallots bas et envahis par les hautes mers.

1956 : "la descente des eaux de pluie en provenance de l'Avenue du colonel picot et du Bard. Duployé, inondant l'Avenue Joseph Gasquet doit être prise en considération"

A noter qu'en 1973, dans un rapport de la DDA, il est estimé que le coefficient de ruissellement lors des grandes inondations « est très voisin de 1 ».

Il transparaît également une certaine adaptation des riverains, notamment au Plan de la Garde :

Histoire de la Garde (2012) : *Dans chaque ferme du Plan, les habitants disposaient d'une barque à fond plat, appelée bachot, ils l'utilisaient pour se déplacer lors des inondations.*

4.3 HISTORIQUE DES PRINCIPAUX AMENAGEMENTS

Il existe sur le bassin versant de l'Eygoutier une très longue tradition d'aménagement des rivières, puisque les plus anciennes mentions évoquées dans la bibliographie remontent à 1474 (Histoire de la Garde, 2012) :

> *il est dit que 'Toulon et La Valette contribuent, avec La Garde, au creusement, surtout à travers le collet où est actuellement le Pas-de-la-Clue, d'un fossé large et profond, capable de faire écouler les eaux qui, en toutes saisons, font de la plaine de La Garde un marais' Déjà au commencement du XVe siècle, l'Eygoutier avait été corrigé dans son parcours à travers la commune de Toulon*

Cette mention semble suffisamment explicite pour laisser penser qu'à l'état naturel le Plan de la Garde constituait une cuvette endoréique (fermée et sans exutoire), occupée par un marécage, et que des aménagements importants ont été réalisés afin de la relier à un vallon dont elle était séparée par le « Collet de la Clue », afin de lui offrir un exutoire et permettre l'évacuation des eaux. La configuration géomorphologique du site rend tout à fait plausible et probable cette assertion.

Il est presque certain que déjà à cette époque de nombreuses transformations du milieu avaient été entreprises, notamment l'aménagement de fossés constituant les débouchés des divers ravins et vallons issus des montagnes avoisinantes, lesquels, à l'état naturel ne devaient pas posséder réellement de chenal pérenne fixe à proximité de la plaine marécageuse mais déposer leurs alluvions et divaguer sans cesse.

> *"le lit supérieur de cette rivière a été créé artificiellement pour permettre l'assèchement des plaines inondables des communes de la Crau, la Garde et le Pradet"*

Les premiers véritables grands travaux dont la mémoire est parfaitement bien conservée remontent à la fin du XVIIème siècle, avec le détournement de la partie aval de l'Eygoutier

> *Dans une lettre du 8 février 1633, Séguiran rapporte que l'Eygoutier déversait dans la rade 'une si grande traînée de pierres, graviers et limons, qu'ils en emplissent le port, en sorte que les marais sont déjà proches de murailles;...' Les alluvions comblaient progressivement le port et seuls persistaient quelques chenaux navigables"... Les travaux commencèrent au mois d'août 1679....Au niveau du Grand Vallon, on traversa 'vignes, rochers, hauteurs et prairies' avant de déboucher dans la baie des Vignettes au niveau de l'actuel port Saint-Louis. Au printemps 1681, l'Eygoutier suivait son nouveau parcours, à ciel ouvert, à travers Le Mourillon.*

La deuxième déviation de l'Eygoutier inférieur avait pour objet la suppression de la portion du lit de la rivière formant une véritable ceinture marécageuse et malsaine au Nord, à l'Ouest et au sud du faubourg du Mourillon. Les travaux exécutés en 1856-1858 comprennent :

- Le détournement de l'Eygoutier dans un tunnel creusé sous le versant Ouest de la croupe Lamalgue, vers la limite Est de l'agglomération du faubourg du Mourillon, et aboutissant dans la rade dus Vignettes à l'Est du fort St Louis;

- La construction d'un déversoir de superficie de 12 mètres de largeur (...) en tête de la nouvelle déviation et du fossé de l'ancienne communication Lamalgue, datant de 1837, devant servir d'exutoire;

- Et le comblement de l'ancien lit de l'Eygoutier, dans le faubourg du Mourillon, supprimant ainsi les causes d'insalubrité dues à la présence du cours d'eau, à sec pendant l'été (...)

Les travaux de construction du tunnel de la Clue (...) ont été exécutés en 1888 (...) à la suite d'une crue particulièrement intense de l'Eygoutier, survenue le 26 octobre 1886 (...)

La galerie du tunnel de la Clue mesure 515 m de long, et relie la Clue à l'anse Saint Pierre dans la grande rade. A priori, d'après l'étude Sogreah-Daragon 2005, *la réalisation de l'ouvrage s'est accompagnée d'un approfondissement des fossés de la Plaine (environ 1.5 m en partie aval selon les croquis observés).*

La ligne du chemin de fer (...) qui a été achevé en 1905 borde presque constamment la rivière de l'Eygoutier (...). Sur la majeure partie de ce parcours, elle endigue l'Eygoutier sur sa rive gauche (...) mais entre le pont du chemin de fer sur l'Eygoutier, aux abords de la gare de Toulon et le pont de l'Abattoir, la ligne a empiété sur le lit de la rivière (...).

La piste cyclable qui longe l'Eygoutier au Vallon des Amoureux emprunte cette ancienne voie ferrée en service de 1889 à 1949. (BETEREM, 2005)

En 1912, des aménagements sont réalisés en amont du tunnel de la Clue, afin de conserver un débit d'étiage minimum dans l'Eygoutier moyen et inférieur :

Pendant la saison d'étiage, la même dérivation est opérée de telle sorte, que les eaux d'étiage sont également entraînées vers le tunnel de la Clue, au lieu de suivre leur parcours, par l'Eygoutier, vers Toulon... Un barrage en maçonnerie, de 0.80 m de hauteur, avait précédemment été établi dans le canal de dérivation, donnant accès au tunnel; il permettait l'écoulement d'une partie des eaux d'étiage vers Toulon... Ce barrage

est démoli depuis plusieurs mois... [Il fut] adopté à l'unanimité la solution consistant à dériver le volume d'eau par une prise placée en tête du bief de grande largeur qui précède le tunnel, et par la construction d'un canal maçonné de un mètre de largeur établi dans le lit de la rivière"

La problématique de la contre-pente en aval de la prise du tunnel de la Clue date ainsi de plus d'un siècle.

1914 voit la suppression du barrage Aguillon, établi depuis plus de deux siècles dans le lit de la rivière de l'Eygoutier, sur la commune de Toulon, *afin de régulariser le cours de la rivière et d'empêcher à l'avenir l'inondation des terrains situés en amont de l'ouvrage*. Pendant l'occupation, lors de la seconde guerre mondiale, des ouvrages d'art de la tête aval du tunnel de la Clue sont détruits. La reconstruction à l'identique n'intervient qu'en 1956. Cette même année, le tunnel de Lamalgue est réalésé afin d'augmenter sa capacité d'évacuation. Dans le même objectif, en 1959, un ouvrage d'entonnement est aménagé au tunnel de la Clue. Cette fin des années 50 - début années 60 voit également un réaménagement important de l'Eygoutier entre les ponts Bazeilles et Benoît Malon (projet de recalibrage, rectification, approfondissement du lit, revêtement en béton du lit mineur avec cunette, parapets relevés, pont Bazeilles provisoire en bois reconstruit vers 1956, pont métallique inutile supprimé au PK 0,982, pont du chemin de fer supprimé au PK 1,188, passerelle à piétons de l'Alma surélevée au PK 1,423, pont vétuste de l'Abattoir sur le CD42 reconstruit vers 1956, couverture du lit entre les PK approximatifs 1,87 et 2,149, 2,4 et 2,98 ?, pont en béton armé Léon Bourgeois relevé ?, barrage devenu inutile supprimé au PK 2,149 ?, fosse à sable créée en amont du pont Benoît Malon ?).

Les extraits de plans ci-après font bilan de l'état d'avancement des travaux sur l'Eygoutier aval en 1960 et 1962.

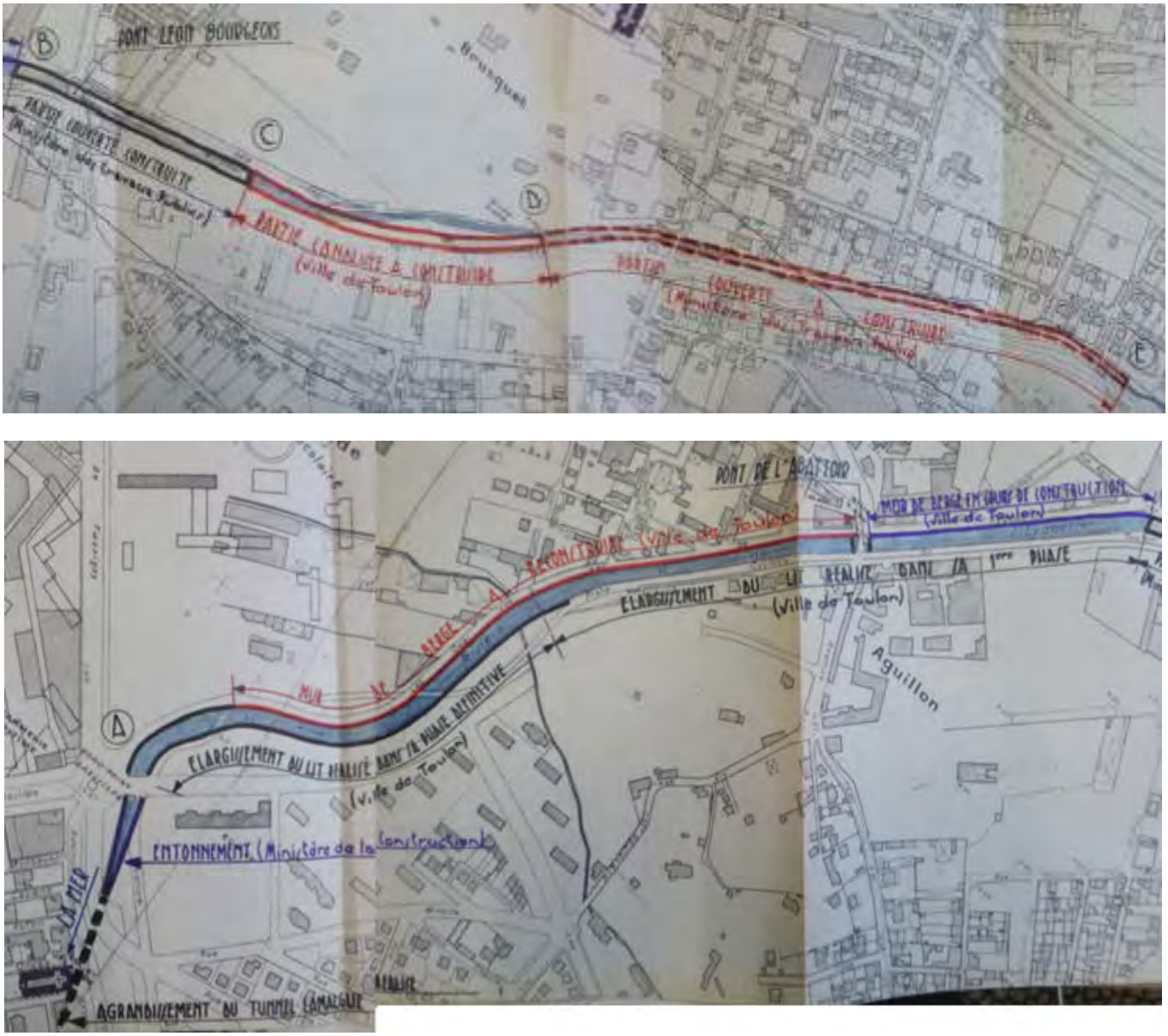


Figure 21 : Plan général de l'aménagement de l'Eygoutier sur la commune de Toulon Juin 1960 (AD83, cote 900W1)



Figure 22 : Avancement des travaux sur l'Eygoutier aval en 1962 (AD83, cote 900W1)

En 1988, les éléments du projet de couverture de l'Eygoutier - RN97-A57 – mise à 2x3 voies entre le carrefour L. Bourgeois et la Bigue (étude du CETE Méditerranée) font état d'une couverture existante de l'Eygoutier entre les PK approximatifs 2,76 et 2,97. Le rallongement de la couverture étant prévu sur une quinzaine de mètres en amont et environ 995 m en aval. Un piège à graviers était prévu en amont.

Dans les années 70 se met en place un schéma d'aménagement d'envergure pour l'assainissement de la plaine de La Garde (démarrage des études en 1950, étude générale en 1967, exécution 1974-1978), associant curages, recalibrage, création de fossés, travaux divers (refaçonnement du nouvel Eygoutier, mise au gabarit du grand Argoutier, création d'un collecteur secondaire à l'amont du nouvel Eygoutier, déversoir sur le Réganas, déversoir sur l'Eygoutier et le chenal de raccordement, amélioration des collecteurs secondaires et tertiaires, confortement des digues, curages, recalibrages …).

Le Nouvel Eygoutier et la surverse du Réganas utilisent en grande partie les axes de fossés préexistants.

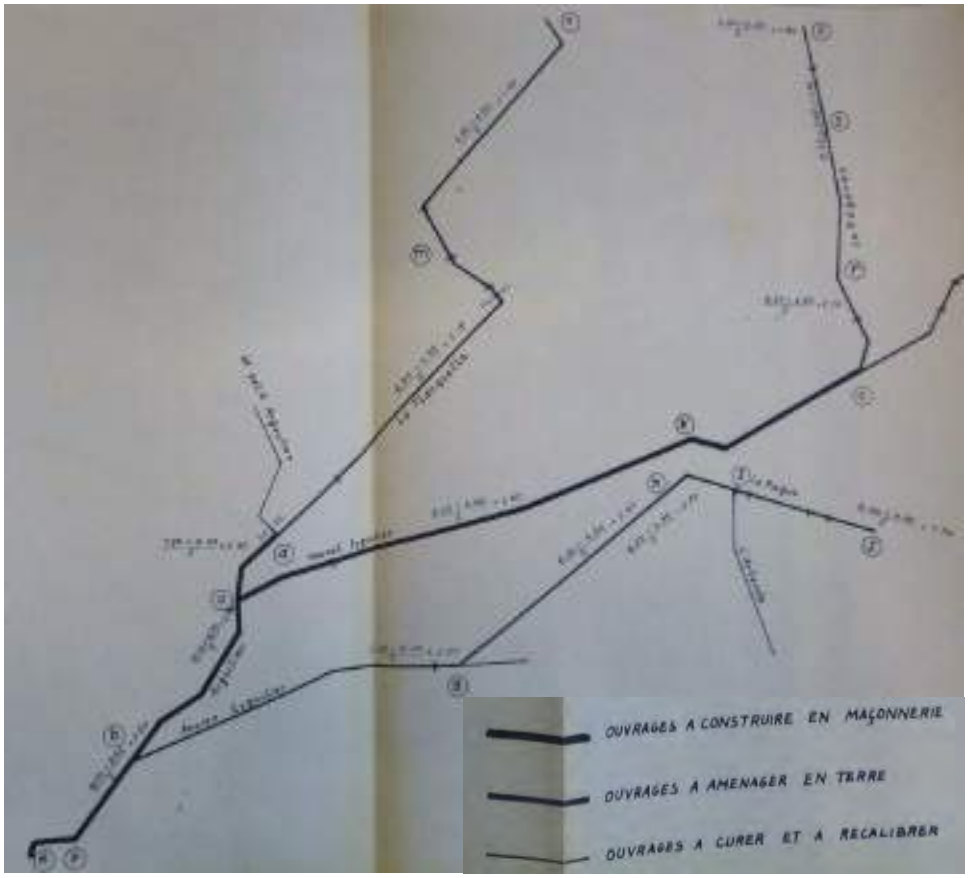


Figure 23 : Plan général du schéma d'aménagement du bassin de l'Eygoutier, 1973 (AD83, cote 1140W204)

En 1976, le débouché en mer du tunnel de Lamalgue est rallongé par un cadre sur 261 m. Dès cette époque, le projet d'un second tunnel au Pont de la Clue est également envisagé, et étudié jusqu'en 2011. De 1993 à 2003 environ, un nouveau schéma d'aménagement global est mis à l'étude. En parallèle, dans le cadre des divers projets d'envergure, divers travaux notables ont été réalisés sur les affluents, notamment d'importants bassins de rétention.

En 1991, l'approfondissement et le recalibrage de la Planquette sont prévus dans le cadre de l'aménagement ZAC Planquette II (en aval de la RD29).

Concernant les affluents, outre les continuels travaux de stabilisation de leur cours ou de curages, les grands aménagements recensés sont :

- Le passage de la voie ferrée puis de l'autoroute pour les affluents rive droite,
- Les différents programmes d'aménagement de zones industrielles, commerciales, etc., et les ouvrages compensatoires (théoriquement) associés,
- Sur le Saint Joseph, couverture du tronçon vers Font Pré au début des années 1960. Rectification du tronçon au quartier du Pont, en aval du vieux village, fin des années 60.

En 2014-2015, l'aménagement d'un rond-point à l'intersection RD 46 / avenue de Sainte-Cécile s'est accompagnée d'une modification du tracé du Saint-Joseph. Si le nouveau tracé est rallongé et forme un méandre, la longueur couverte a également été augmentée.

Depuis 2015, des travaux ont été réalisés par le Département dans le Plan de la Garde et du Pradet (aménagement du Parc Nature). Ils ont notamment consisté en la création de sinuosités sur l'Eygoutier et le Nouvel Eygoutier, l'adoption d'un nouveau tracé pour la Planquette aval avec création de bassins de décantation sur son cours, l'aménagement de bras morts et de dépressions écologiques.

En 2017, au Pont de la Clue, le Syndicat de Gestion de l'Eygoutier a fait modifier les ouvrages permettant la répartition des débits (remplacement de la vanne en amont du tunnel de la Clue par un seuil, réaménagement du seuil sur l'Eygoutier en aval et réduction du point haut en fond de lit de l'Eygoutier au Pont de la Clue) de sorte que les débits d'étiage couleront désormais vers Toulon et non vers le tunnel de la Clue.

4.4 CURAGES ET ENTRETIENS RECENTS

Un curage dans le marais de l'Estagnol a été réalisé à l'automne 2015.

La partie canalisée à la Rode (entre l'aval de la partie couverte de l'A57 et l'entrée du tunnel de Lamalgue) est curée tous les ans. Les produits extraits sont d'après les bordereaux de mise en décharge, de la terre et des cailloux. Les volumes extraits sont de 624,24 m³ en 2017, 823,95 m³ en 2016, 1077,22 m³ en 2015 et environ (estimation) 700 m³ en 2014, soit un volume moyen d'environ 806 m³/an.

En 2004, la Maison Régionale de l'Eau, listait les « travaux annuels d'entretien » suivants :

- « *remise en état et entretien des ruisseaux et affluents* » de 2000 à 2003,
- Retrait systématique estival des obstacles aux écoulements en lit mineur, « *au moins en aval du pont de la Clue* »
- « *Aménagement et confortement des berges* »
- Sur Toulon, « *entretien régulier annuel » par « curage de la partie canalisée, le débroussaillage et le faucardage du lit naturel (y compris la parcelle du Conseil Général – « Vallon des Amoureux » - en 2002* »
- Début de curage en octobre 2003 du « *lit naturel de l'Eygoutier* », « *entre le tunnel sous l'autoroute et le pont du Suve* », stoppé suite à des plaintes de riverains. La Maison Régionale de l'Eau missionnée pour expertise juge alors que le curage « *ne se justifie pas* » sans s'y opposer complètement puisqu'il est au final qualifié de « *facultatif* ».

4.5 ELEMENTS DE CONNAISSANCE AUTOUR DE LA PROBLEMATIQUE HYDROMORPHOLOGIE (TRANSPORT SOLIDE, VEGETALISATION DES LITS MINEURS)

A travers le dépouillement des pièces d'archives, il apparaît que le transport solide représente une problématique de poids pour les riverains et gestionnaires. Les registres de délibérations communales relatent sans cesse la nécessité d'assurer l'entretien des lits mineurs, que ce soit sur l'Eygoutier ou les vallats affluents, voire fréquemment d'effectuer des curages. Lors des crues, le transport solide paraît actif, avec des *engravements* fréquents, et couplé au manque chronique d'entretien de la végétation, semble constituer une cause importante des inondations à répétition.

1709 : nettoyage des fossés et valats par particuliers sous peine de poursuite

1729 : le torrent du Réganas "qui se dégorge dans la plaine et forme un grand ruisseau appelé l'Egoutier" tellement "engravé" jusqu'à l'extrémité du terroir joignant celui de Ste Marguerite, "que dans les temps de grandes pluies il fait des ravages inconcevables et comme dans la plaine la perte entière des semences par les inondations annuelles qui arrivent"

1745 : gros orage du 13 janvier : collines emportées, arbres et semis arrachés. Surprenant, la terre fut emportée et la rivière du Petit Eygoutier comblée dans presque toute l'étendue du terroir, de même que les autres fossés. Les eaux n'ont plus de dégorgement

1773 : Les inondations sont aussi causées par la grande quantité de broussailles et de branches d'arbres pendants dans le lit d'icelle rivière l'empêchent ainsi d'être libre

27 avril 1957 : Un alluvionnement considérable s'est produit aussitôt dans les lits des collecteurs principaux et, pendant que deux brèches importantes se formaient sur le cours du Réganas, le lit du Grand Eygoutier voyait sa section réduite d'un tiers par les encombrements alluvionnaires.

29/04/1957 : Sous l'intensité exceptionnelle de la pluie, les ruisseaux ont charrié des quantités d'alluvions de toute sorte

Rapport de 1974 "Les berges et le fond de ce grand fossé n'ont plus fait l'objet d'un entretien normal depuis de très nombreuses années. Faits plus graves : sur le parcours et au droit de plusieurs propriétés, des ouvrages ont été construits tels que murs en pierres, drains d'écoulement de fosses septiques et tuyaux d'évacuation des eaux

grasses. De plus, selon les affirmations de certaines personnes et propriétaires des lieux, pendant la dernière guerre... les troupes d'occupation auraient placé un cheval de frise, qui par la suite aurait été couvert de terre et de pierres. Le résultat est tel que les eaux pluviales des bassins versants compris entre la piste cyclable au sud, et la RN 559 au nord, prennent un sens d'écoulement vers le Pont de la Clue pour chuter dans le tunnel depuis la station de dilacération de Ste-Marguerite. Naturellement par très fortes pluies, les transports d'eau importants de l'Eygoutier en amont du Pont de la Clue corrigent cet écoulement et le sens de l'eau est inversé en prenant la direction de Toulon, où elle passe difficilement en raison des barrages de boues, pierres et divers déchets mis par la main de l'homme; le barrage en ciment qui existe toujours sous le pont avenue Bourgarel en limite de Toulon accentue ce ralentissement.

Dès le XVIIème siècle, les apports solides de l'Eygoutier à son embouchure en mer apparaissent actifs, puisque son petit delta marécageux semble en nette tendance à la progression, causant problème à la vocation portuaire de la ville

Citation de Vauban "c'est pitié de voir l'indolence avec laquelle on a vû couler dans la belle rade de Toulon, deux méchants ruisseaux qui depuis le commencement du monde travaillent à la combler, et qui ont fait de si grands progrès et si sensibles qu'il y a plus que certains canaux par où les grands vaisseaux puissent aborder ; et ce comblement va si vite, que les bêtes pourraient paître aujourd'hui, où l'on carénait les vaisseaux il y a trente ans"

Les données étudiées ne font par contre aucune mention d'une quelconque mobilité latérale potentielle. Le Réganas, dont le lit endigué est situé en contre-haut des terres avoisinantes, semble seul à poser des difficultés lorsque des brèches se produisent dans les « digues ».

1778 : dernières pluies, nouvelle brêche au Réganas

1954 "le Réganas, avec ses berges surélevées au-dessus des terres, générateur de bien des difficultés"

De nombreuses données topographiques relatives au profil en long de l'Eygoutier et de certains affluents ont été recensées et permettent d'établir une analyse de leur évolution (cf. chapitre suivant).

4.6 EVOLUTIONS VERTICALES DES COURS D'EAU

Les profils en long de différentes dates ont été reportés (cf. ci-après) à partir des données suivantes :

- 1868 (profil en long, cote 2OP140-59 des Archives Départementales)
- 1888 (profils en travers, cote 7S137 des Archives Départementales)
- 1951 (profils en long, cote 900W1 des Archives Départementales)
- 1957 (profil en long projet, cote 900W1 des Archives Départementales)
- 1959 (plans topographiques au 1/2000 réalisés par SOGREAH)
- 1973 (profil en long, cote 1140W204 des Archives Départementales)
- 1986 (profils en long et en travers de l'étude préalable au PER)
- 1986-1987 (profils en travers dans étude ARTELIA 2013 sur le seuil du pont de la Clue)
- 1987 (points dans étude SAFEGE sur le seuil du pont de la Clue)
- 1988 (profil en long projet étude CETE Méditerranée)
- 1990 (profils en long état initial et projet réalisés par BETUC)
- 1991 (profils en long état initial et projet réalisés par le Cabinet ARRAGON pour la ZAC Planquette II)
- 1993 (profil en long BRGM du tunnel de Lamalgue)
- 1993 (plans topographiques au 1/200 et 1/500 réalisés par le Cabinet ARRAGON)
- 1994 ? (profil en long étude SIB), les levés datent probablement plutôt de 1993
- 2003 (profil en long du tunnel de la Clue étude CETE Méditerranée)
- 2007 (profils en long, en travers et sections d'ouvrages levés par le Cabinet ARRAGON)
- 2015 (profils en travers et sections d'ouvrages levés par OPSIA pour ESCOTA, plan de récolement établi par SOTTAL TP sur la Planquette)
- 2016 (profils en travers et sections d'ouvrages levés par OPSIA pour étude seuil du pont de la Clue et pour étude hydraulique de la Planquette, plan de récolement établi par SOGEA sur la Planquette)
- 2017 (fond projet seuil du pont de la Clue)
- 2018 (profils en travers et sections d'ouvrages levés par OPSIA pour la présente étude)

Ces différents profils reportés ci-après permettent des comparaisons diachroniques sur certains tronçons.

Sur l'Eygoutier aval, il convient de signaler au préalable de façon qualitative, que le linéaire vers l'exutoire en mer s'est rallongé naturellement par dépôts dans la rade et formation de la plaine littorale, probablement durant le Moyen-Âge (et peut-être l'Antiquité), puis la Renaissance comme le signalent des cartes et plans du XVIIème et XVIIIème siècle. Ainsi toute la partie du profil entre le 2ème ex-barrage Aguillon et le Pont de Bazeilles où la pente est moins marquée correspondrait à ces dépôts holocènes. Plus en aval, le cours d'eau a également

été rallongé, mais cette fois artificiellement, d'abord par détournement du cours de l'Eygoutier entre 1679 et 1681 qui a ensuite été remplacé sur un moindre linéaire par le creusement du tunnel de Lamalgue entre 1856 et 1858. Des prolongements du tunnel ont été réalisés durant la deuxième moitié du XXème siècle (le rejet actuel est très avancé en mer pour limiter la pollution et le colmatage des plages par les limons). Des travaux durant cette période ont également contribué à l'approfondissement du tunnel ainsi que de l'Eygoutier en amont (canal de la Rode) et majeure partie du tronçon couvert par l'A57. Antérieurement, sur ce secteur l'Eygoutier a connu une relative stabilité entre 1868 et 1951, ce qui n'est en revanche pas le cas en amont entre le Pont de la Clue et la moitié amont de la partie couverte où un exhaussement du fond est souvent constaté après 1868. Cet exhaussement s'est poursuivi récemment sur certains secteurs : aval immédiat du 1er barrage Aguillon entre 1986 et 2007, tronçons ponctuels entre les Ponts de la Clue et de Suve entre 1973 et 1994, 2007, 2016 (sur ce secteur les données 1986-1987 et 1987 ne semblent pas cohérentes, ce qui pourrait être dû à la localisation des points de levés). Dans l'ensemble cependant le fond du lit apparaît relativement stable depuis un peu plus d'un demi-siècle et en particulier sur la dernière décennie écoulée.
Entre le Pont de Suve et la partie couverte, l'Eygoutier semble avoir évolué depuis 1868 vers un profil plus régulier et proche d'un profil d'équilibre. Les exhaussements du fond en amont (jusqu'au Pont de la Clue) soulèvent plus d'interrogations (évolutions naturelles ou aidées par l'homme ?) Des remblaiements sur ce tronçon auraient pu aider à réduire les débits arrivant sur Toulon. Le rapport du 24/04/1974 (cote 1140W204 des Archives Départementales, cf. Annexe 2) atteste de telles pratiques.

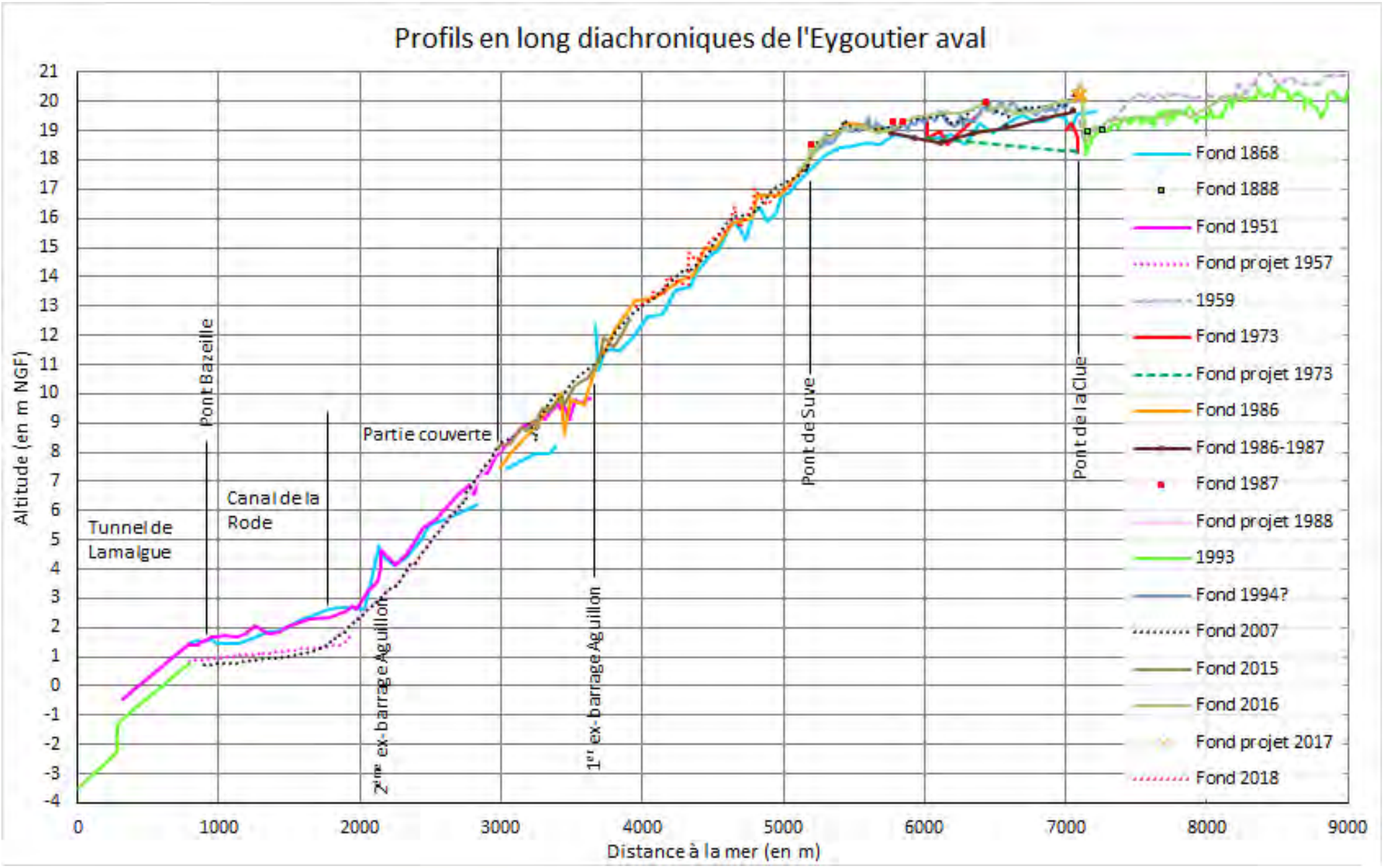
Sur l'Eygoutier amont, un premier abaissement est constaté en amont immédiat du pont de la Clue entre 1868 et 1888, en lien probable avec la réalisation du tunnel de la Clue. Cet abaissement de l'ordre de 0,6-0,7 m demeure très localisé. A la suite, ce secteur a connu un abaissement marqué supplémentaire, visible sur les profils de 1973 et 1993, et qui s'étend jusqu'au pont. L'abaissement supplémentaire est à peu près complètement résorbé en 2016. En 1987, 1993 et 2016, un exhaussement de 1 à 2 m est constaté autour du Pont de la Clue. L'effet de seuil au pont de la Clue a été en partie réduit en 2017 par un léger écrêtement du fond de l'Eygoutier.
En amont, un approfondissement de l'Eygoutier est observé entre 1959 et 1993, surtout entre les PK 7,32 et 8,14, 8,35 et 9,38, 9,79 et 10,31. L'Argoutier et l'axe correspondant au Nouvel Eygoutier ont également connu ces évolutions qui sont selon toute vraisemblance le résultat des travaux des années 1970.
Les relevés sur l'Eygoutier de 2016 montrent peu ou pas d'évolutions sur le kilomètre de cours d'eau en amont du pont de la Clue depuis 1993, la tendance globale aurait donc été à la stabilité. Il en va de même sur l'Argoutier, le Nouvel Eygoutier et la surverse du Réganas entre 1993 et 2016-2018.
Les travaux réalisés en 2017 au Pont de la Clue devraient d'après SAFEGE, maître d'œuvre de l'opération, entraîner un exhaussement du fond de l'Eygoutier sur le kilomètre de linéaire en amont.

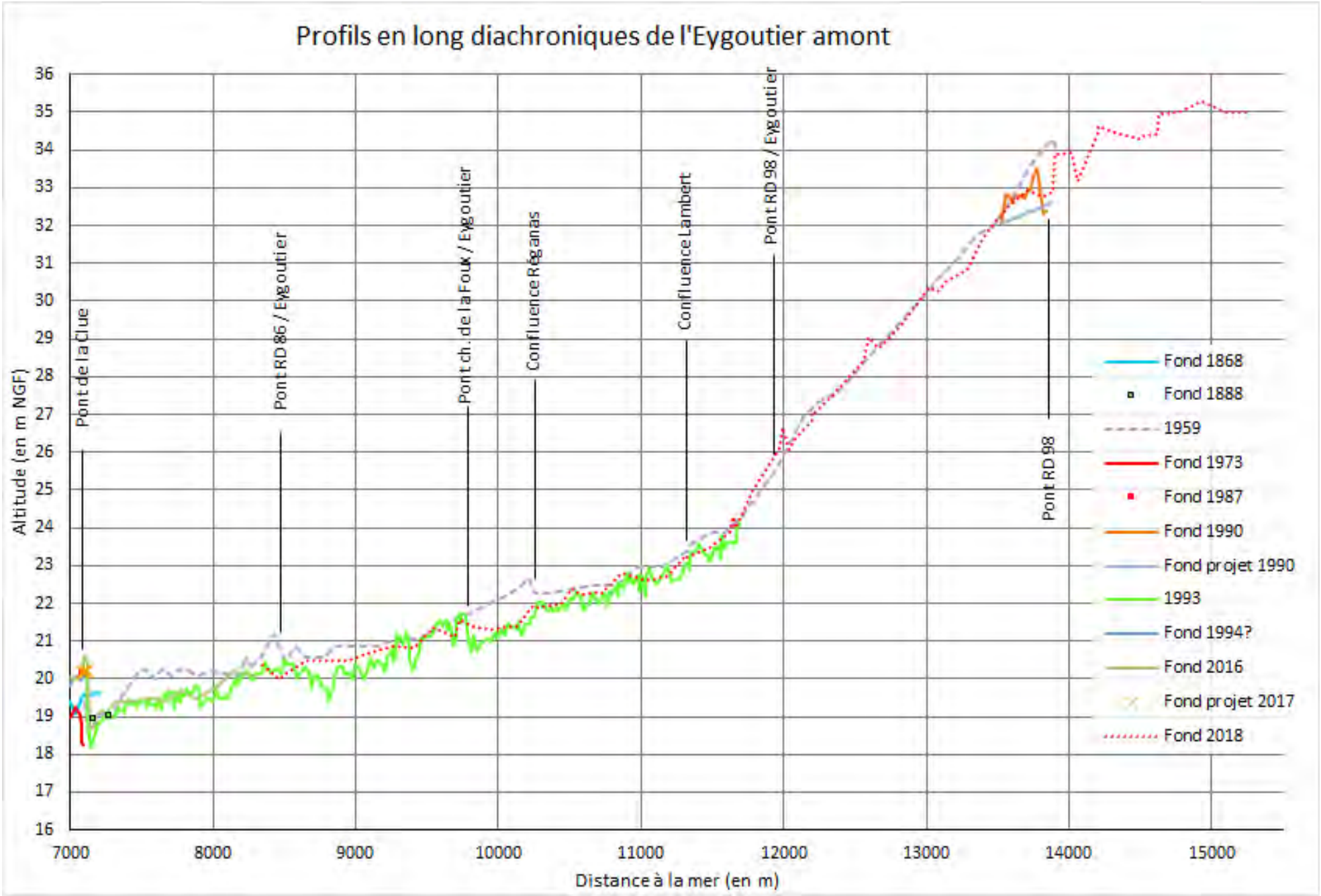
Les quelques profils disponibles sur le Lambert aval témoignent d'une stabilité globale du fond depuis 1959. Le constat est le même sur le Réganas aval avec toutefois un léger exhaussement entre les PK 11,1 et 11,9 qui pourrait correspondre à une régularisation du profil en long.

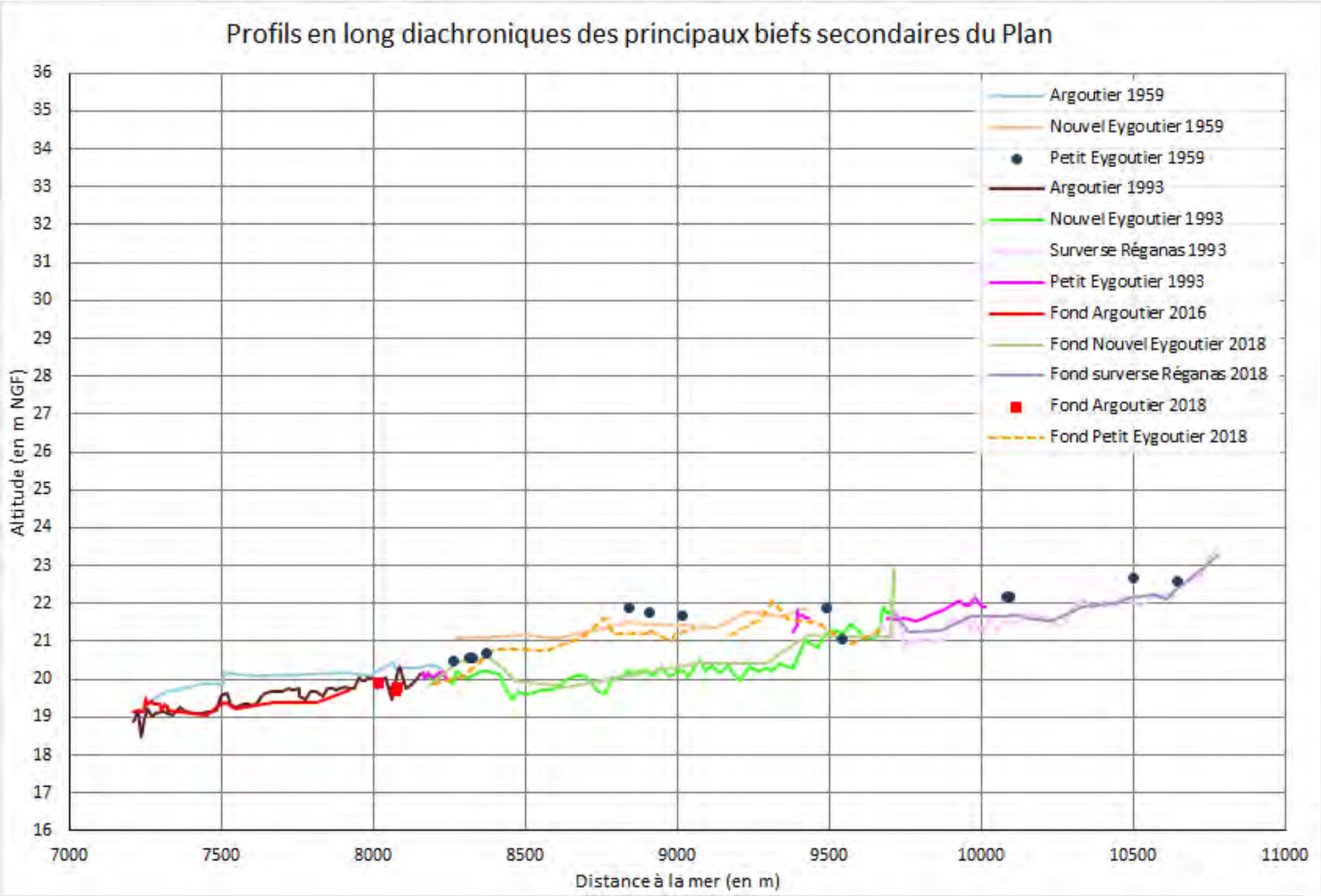
Sur la Planquette, de façon localisée (données de 1959 uniquement en amont du pont du chemin de la Foux), un abaissement est constaté en 1993 comme pour les autres cours d'eau du Plan. En aval de la voie ferrée, un abaissement quasi-global est également constaté entre 1993 et 2016-2018. Sur environ 760 m en aval de la RD29, on constate un abaissement entre 1991 et 2016, lié aux travaux de recalibrage dans le cadre de l'aménagement de la ZAC Planquette II. Le profil de 2016 est dans l'ensemble très proche du profil projet de 1991. Un peu plus en amont, sur le site de l'université et dans le cadre de travaux de protection contre les inondations, une régularisation de la pente du lit (par décaissement/ remblaiement) a été effectuée entre 2015 et 2016.

Sur le Saint-Joseph, entre 2007 et 2015, il n'est pas constaté d'évolutions notables compte tenu des positionnements différents des points levés. Seul un exhaussement très localisé semble probable une centaine de mètres en amont de la partie couverte aval. Sur la partie amont, le profil de 2015 concerne le Sainte-Cécile et non le Saint-Joseph.

Les quelques profils disponibles sur la Règue témoignent d'une stabilité globale du fond depuis 1993.


Profils en long diachroniques de l'Eygoutier aval
Altitude (en m NGF)
Distance à la mer (en m)
Pont Bazeille
Canal de la Rode
Tunnel de Lamalgue
Partie couverte
2ème ex-barrage Aguillon
1er ex-barrage Aguillon
Pont de Suve
Pont de la Clue
Fond 1868
Fond 1888
Fond 1951
Fond projet 1957
1959
Fond 1973
Fond projet 1973
Fond 1986
Fond 1986-1987
Fond 1987
Fond projet 1988
1993
Fond 1994?
Fond 2007
Fond 2015
Fond 2016
Fond projet 2017
Fond 2018


Profils en long diachroniques de l'Eygoutier amont
Altitude (en m NGF)
Distance à la mer (en m)
Pont de la Clue
Pont RD 86 / Eygoutier
Pont ch. de la Foux / Eygoutier
Confluence Reganas
Confluence Lambert
Pont RD 98 / Eygoutier
Pont RD 98
Fond 1868
Fond 1888
1959
Fond 1973
Fond 1987
Fond 1990
Fond projet 1990
1993
Fond 1994?
Fond 2016
Fond projet 2017
Fond 2018


Profils en long diachroniques des principaux biefs secondaires du Plan
Altitude (en m NGF)
Distance à la mer (en m)
36
35
34
33
32
31
30
29
28
27
26
25
24
23
22
21
20
19
18
17
16
7000
7500
8000
8500
9000
9500
10000
10500
11000
Argoutier 1959
Nouvel Eygoutier 1959
Petit Eygoutier 1959
Argoutier 1993
Nouvel Eygoutier 1993
Surverse Réganas 1993
Petit Eygoutier 1993
Fond Argoutier 2016
Fond Nouvel Eygoutier 2018
Fond surverse Réganas 2018
Fond Argoutier 2018
Fond Petit Eygoutier 2018

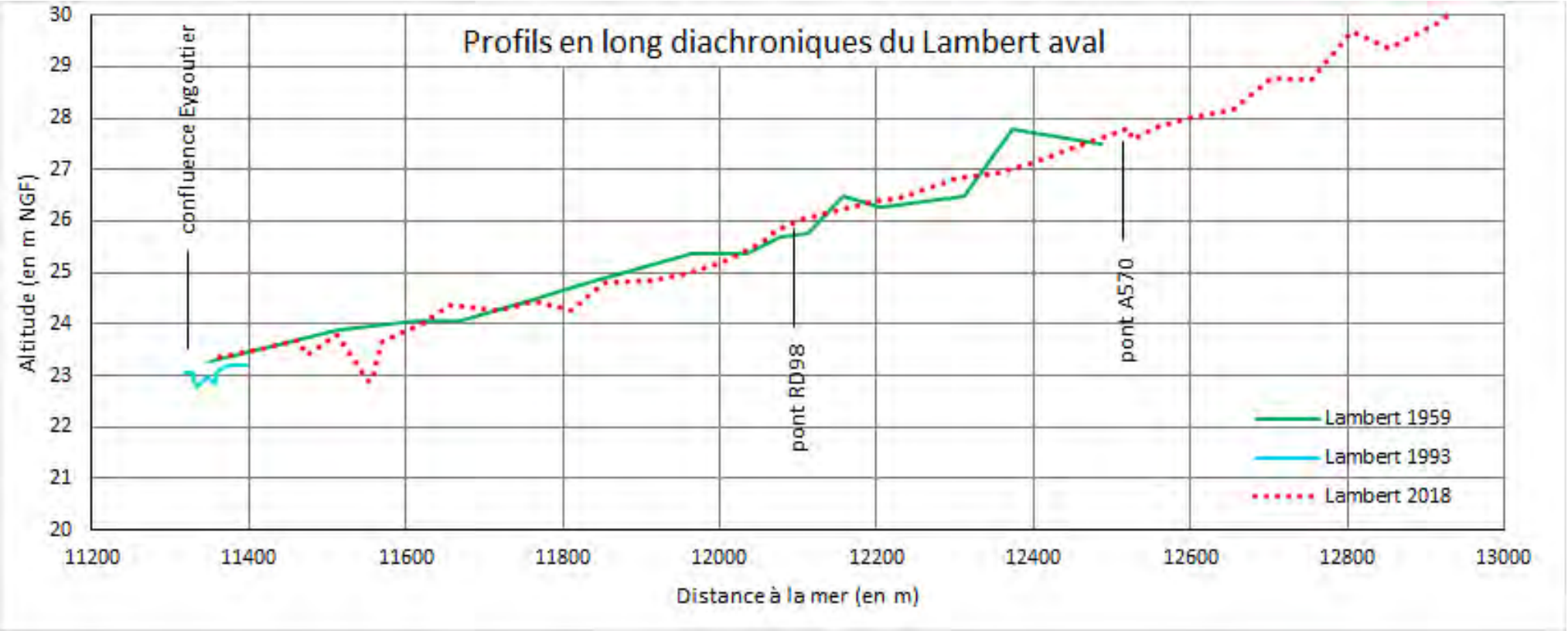
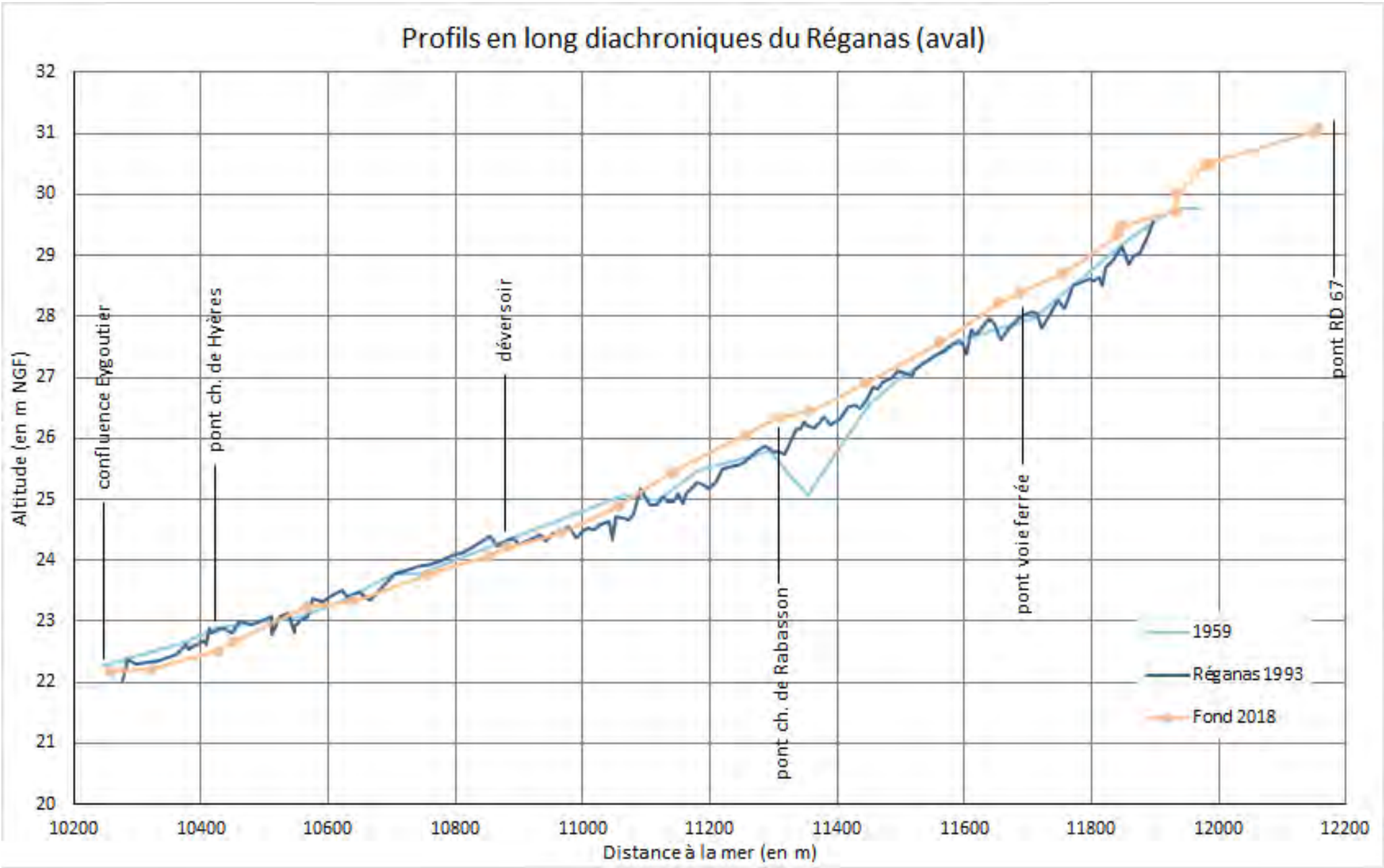
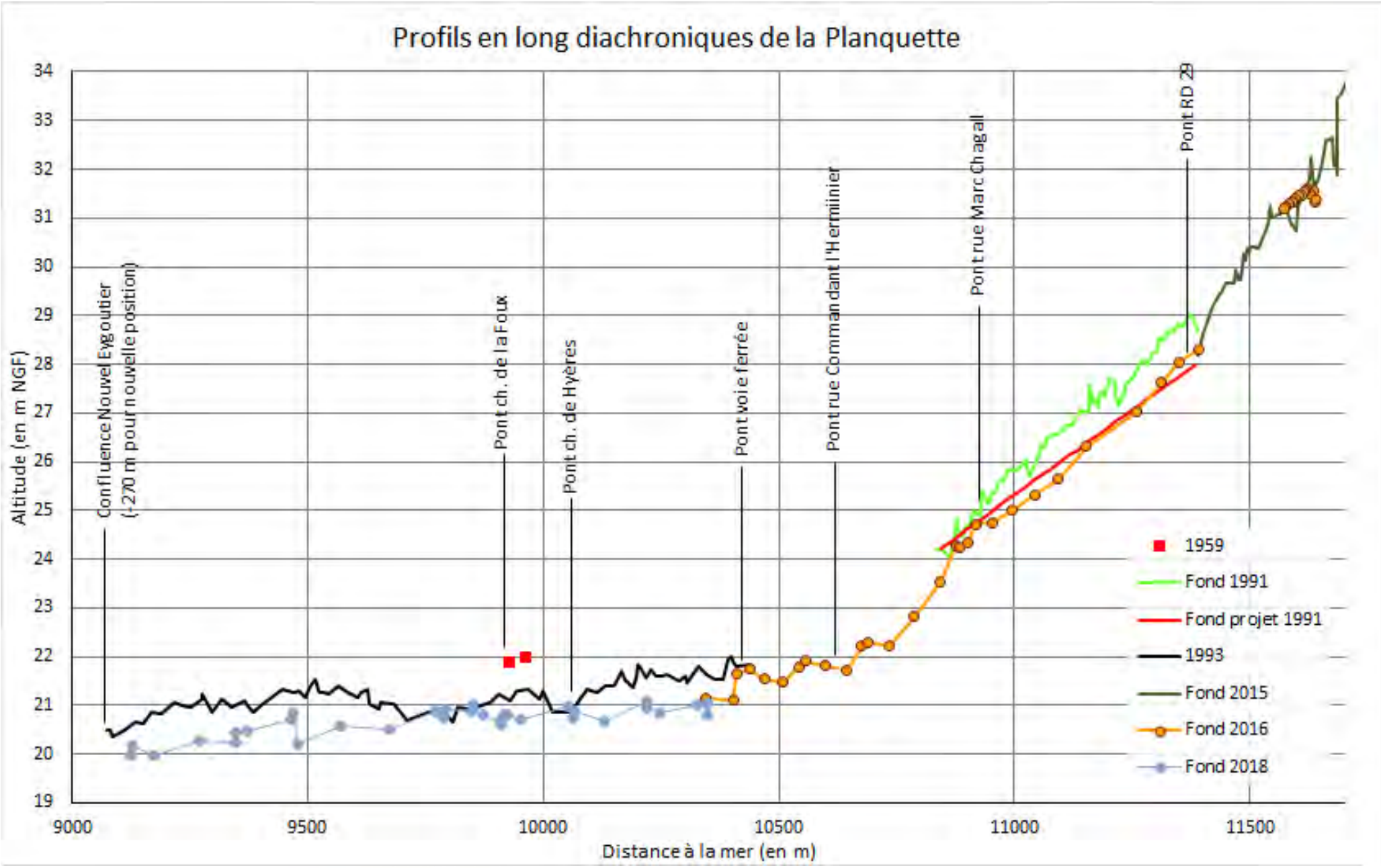
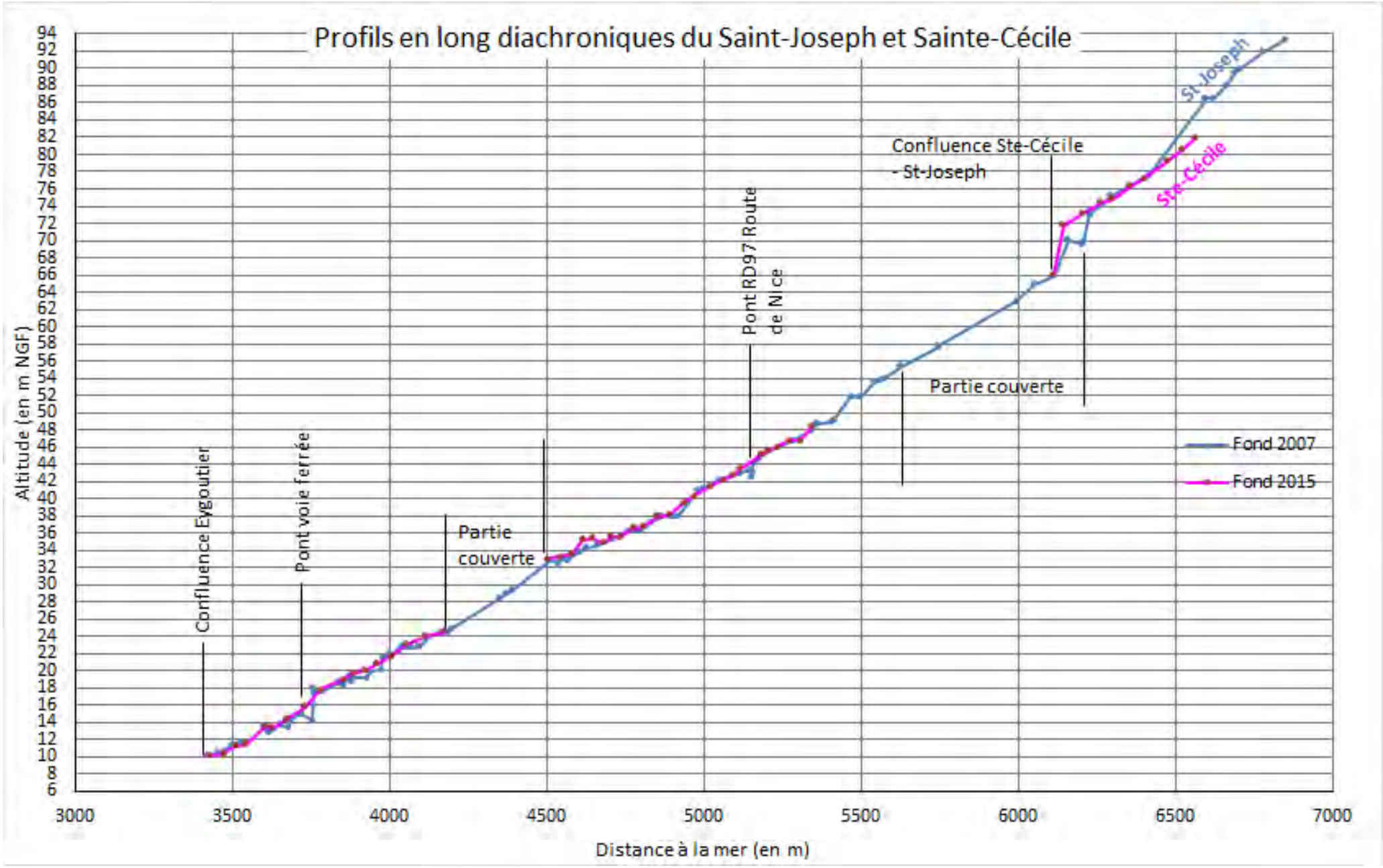
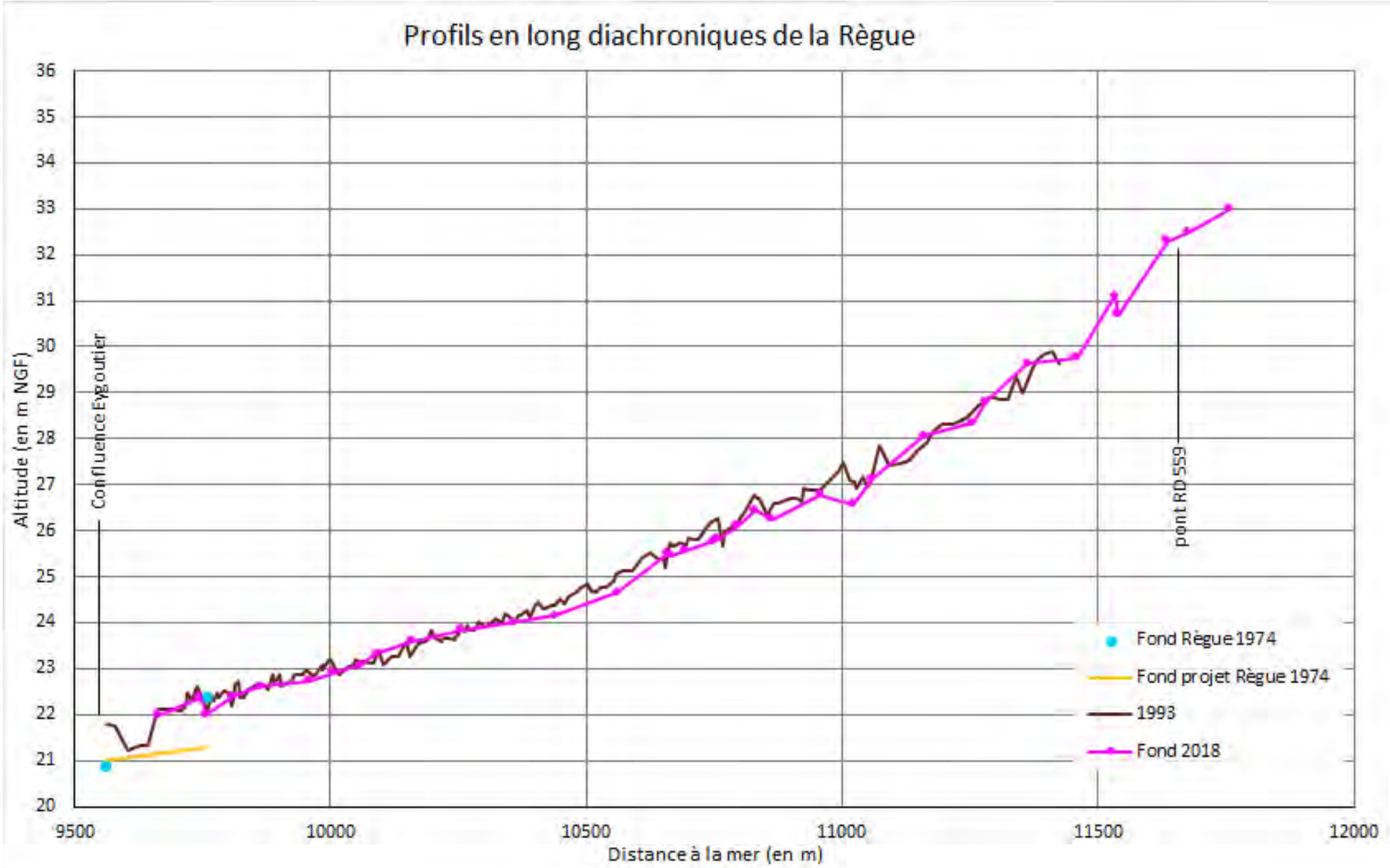


Figure 27 : Profils en long diachroniques du Lambert aval


Profils en long diachroniques du Réganas (aval)
Altitude (en m NGF)
Distance à la mer (en m)
confluence Eygoutier
pont ch. de Hyères
déversoir
pont ch. de Rabasson
pont voie ferrée
pont RD 67
1959
Réganas 1993
Fond 2018


Profils en long diachroniques de la Planquette
Altitude (en m NGF)
Distance à la mer (en m)
34
33
32
31
30
29
28
27
26
25
24
23
22
21
20
19
9000
9500
10000
10500
11000
11500
Confluence Nouvel Eygoutier (+270 m pour nouvelle position)
Pont ch. de la Foux
Pont ch. de Hyères
Pont voie ferrée
Pont rue Commandant l'Herminier
Pont rue Marc Chagall
Pont RD 29
1959
Fond 1991
Fond projet 1991
1993
Fond 2015
Fond 2016
Fond 2018


Profils en long diachroniques du Saint-Joseph et Sainte-Cécile
Altitude (en m NGF)
Distance à la mer (en m)
Confluence Eygoutier
Pont voie ferrée
Partie couverte
Pont RD97 Route de Nice
Confluence Ste-Cécile - St-Joseph
Partie couverte
St-Joseph
Ste-Cécile
Fond 2007
Fond 2015


Profils en long diachroniques de la Règue
Altitude (en m NGF)
Distance à la mer (en m)
Confluence Eygoutier
pont RD 559
Fond Règue 1974
Fond projet Règue 1974
1993
Fond 2018
36
35
34
33
32
31
30
29
28
27
26
25
24
23
22
21
20
9500
10000
10500
11000
11500
12000

4.7 EVOLUTIONS LATERALES DES COURS D'EAU

L'étude de la mobilité latérale historique des cours d'eau a reposé sur l'analyse des documents suivants :

- Cartes de Cassini (feuille de Toulon n°155, levée en 1778) et d'Etat-Major de Toulon levée en 1861 (disponibles sur le site du géoportail de l'IGN)
- Plans du Cadastre napoléonien (1827 à 29, sauf pour La Farlède : 1810) disponibles aux Archives Départementales du Var
- Photographies aériennes de l'IGN (disponibles sur le site du géoportail) de 1921, (et orthophotographie de l'IGN fournie par TPM 2014)

La carte de Cassini est trop imprécise pour apporter des informations tranchées concernant la mobilité d'organismes aussi petits que ceux de la zone d'étude. On notera toutefois les éléments suivants dont certains semblent douteux :

- L'Eygoutier y est nommé « le Regnand »
- Le tronçon aval du St Joseph, en amont de la confluence, semble décrire plusieurs méandres prononcés qui ne se retrouvent pas sur le cadastre napoléonien ou sur la carte d'Etat-Major
- Dans la plaine de La Garde, deux bras apparaissent très clairement, la branche nord s'inscrivant dans la continuité du ruisseau de Réganas actuel, et confluant avec la branche sud beaucoup plus en aval que le pont de la Clue (peut-être 1 km ?). Au vu de la configuration géomorphologique du site, il s'agit très probablement d'un problème de représentation graphique.
- Au niveau du pont de la Clue, le chenal sud ne semble pas décrire le méandre prononcé connu actuellement et qui apparait déjà sur le cadastre napoléonien.
- Le ruisseau de la Planquette semble dessiner un axe rectiligne vers l'est et confluer rapidement avec le Réganas (nom actuel)
- Ce dernier semble avoir un tracé situé beaucoup plus à l'est sur le tronçon situé entre les collines des Plantades et de la « borne 47 » (zone de la Pauline).
- Concernant l'Eygoutier amont, dans le secteur actuel de St Augustin (dit la Magnou sur la carte de Cassini), on distingue deux bras, parallèles d'est en ouest avant de décrire un coude prononcé vers le sud. En aval de la RN 98, les deux bras confluent, puis le chenal semble passer au niveau du lieu-dit « les Terres Noires », avant de décrire de nouveau un angle droit, vers l'ouest cette fois-ci (puis de confluer avec le ruisseau de Lambert)

Sur la carte d'Etat-Major, on observe :

- Pour le ruisseau de la Planquette : aucun chenal n'est dessiné en aval de l'école actuelle.

Les cadastres napoléoniens des communes ont été géoréférencés et superposés aux fonds de plan actuels, afin de pouvoir rechercher d'éventuelles variations de tracé du lit mineur. Ils sont considérés comme les documents anciens de référence les plus fiables et sont retenus comme point de comparaison avec l'état actuel.

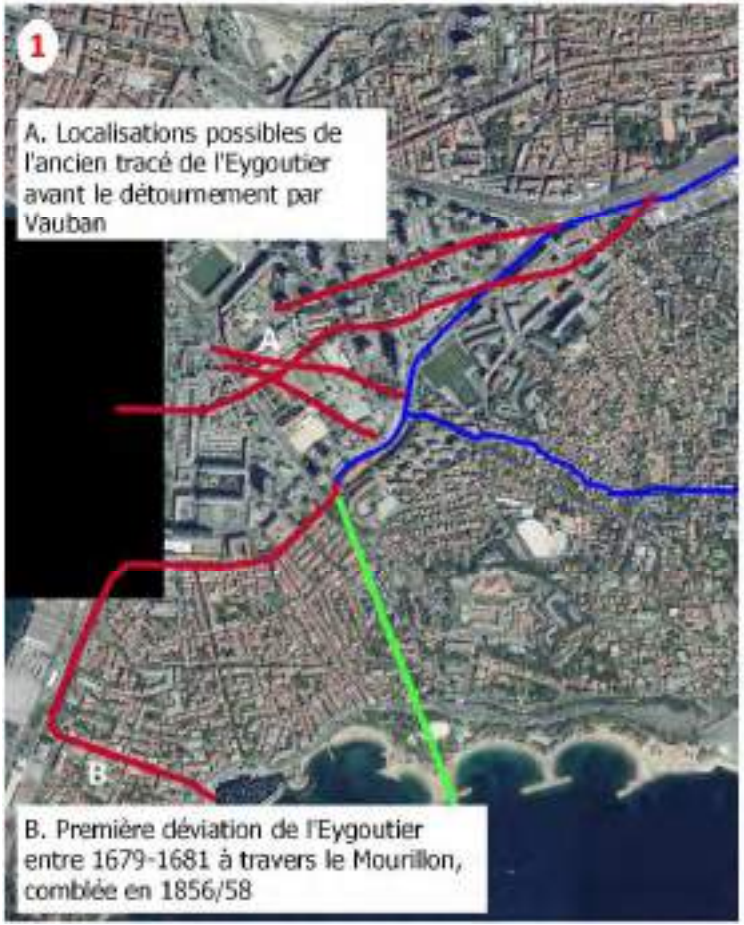
La carte suivante localise les variations de tracés identifiées entre ce cadastre et l'état actuel, les localisations possibles de l'embouchure du fleuve avant le premier détournement effectué par Vauban, et pour mémoire, les tunnels créés au Pont de la Clue et à Lamalgue.

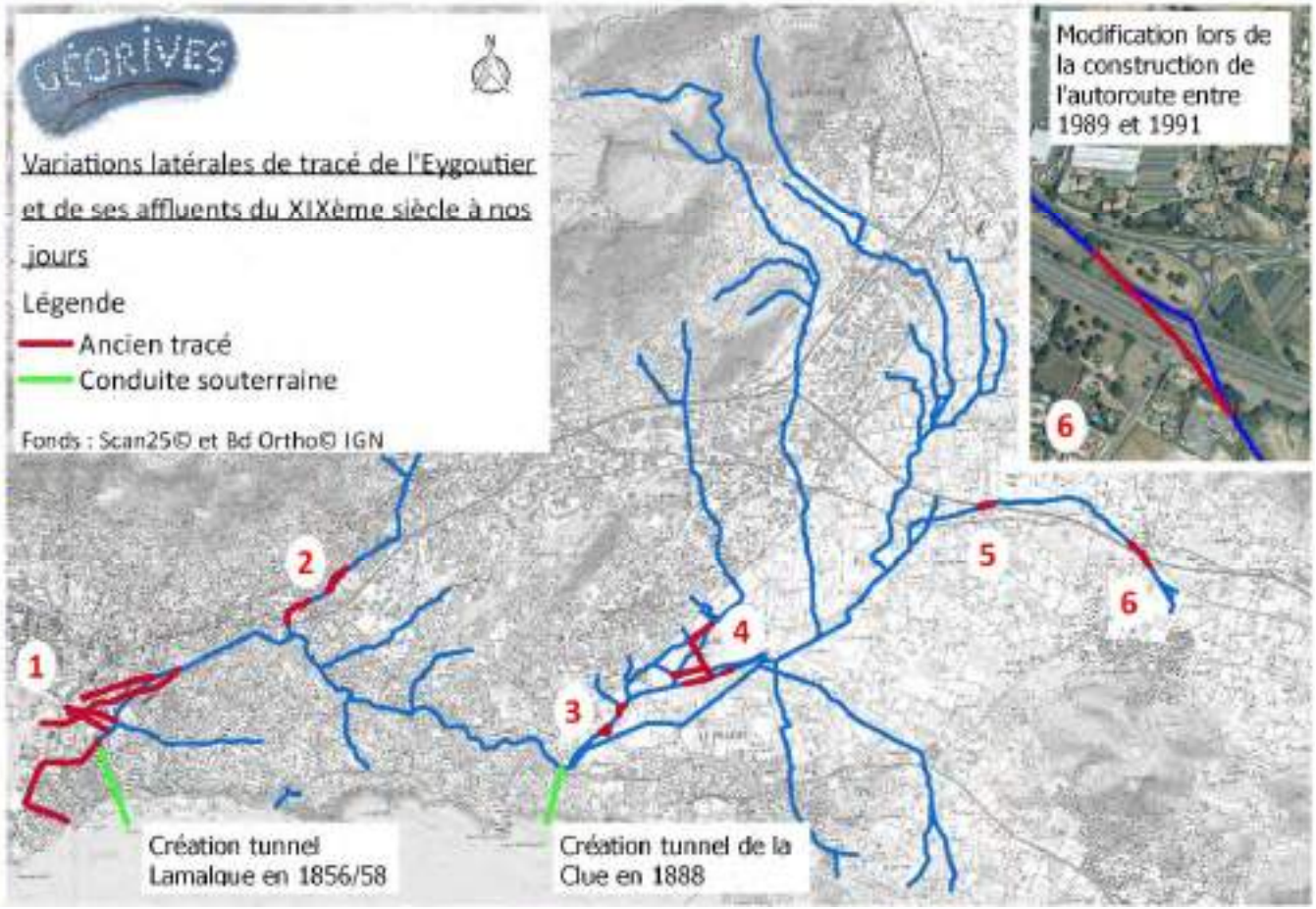

2
A. Modifié avant 1927
B. Probablement modifié à la construction de la voie ferrée dans les années 1850
C. Modifié entre 1958 et 1960


3
Modifié entre 1977 et 1981


4
Modifications des tracés en cours depuis 2015


5
Déjà modifié en 1930


1
A. Localisations possibles de l'ancien tracé de l'Eygoutier avant le détournement par Vauban
B. Première déviation de l'Eygoutier entre 1679-1681 à travers le Mourillon, comblée en 1856/58


GÉORIVES
Variations latérales de tracé de l'Eygoutier et de ses affluents du XIXème siècle à nos jours
Légende
Ancien tracé
Conduite souterraine
Fonds : Scan25© et Bd Ortho© IGN
Modification lors de la construction de l'autoroute entre 1989 et 1991
6
1
2
3
4
5
6
Création tunnel Lamalque en 1856/58
Création tunnel de la Clue en 1888

Le résultat de cette analyse diachronique fait apparaître une mobilité latérale très faible sur la période 1830-actuel, et dans tous les cas difficilement décelable par cette approche (car comprise dans la marge d'incertitude inhérente à l'approche). Les variations recensées sont exclusivement d'origine anthropique. Néanmoins, à la lecture des données d'archives recueillies, il semble que cet état de fait puisse être essentiellement lié à la forte anthropisation du secteur : la plupart des cours d'eau qui s'écoulent sur la plaine et les piémonts sont probablement d'origine anthropique, dans le sens où leur chenal unique d'écoulement a sans doute été aménagé et fixé par l'homme (voire parfois créé) depuis des siècles, et sans relâche celui-ci est intervenu afin de contenir, fixer ces lits, luttant ainsi contre leur mobilité naturelle. Les archives historiques en témoignent largement. D'un point de vue géomorphologique, la configuration de ces sites (hors ravins sillonnant les collines) se traduirait plus probablement, hors intervention humaine, par de fortes divagations des eaux sans lits mineurs marqués au gré des événements et de la végétation.

4.8 SYNTHESE HISTORIQUE

La frise chronologique suivante permet de resituer de façon synoptique les principaux éléments qui ont conditionné l'évolution des cours d'eau de la zone d'étude et la production de débits solides et liquide. Deux grandes périodes ressortent avant et après le milieu du XIXème siècle. La première période correspond au Petit Âge Glaciaire (période climatique froide ayant marqué l'Europe à partir du début du XIVème siècle). C'est sur le bassin versant comme souvent ailleurs une période de déboisement intense. La conjugaison des facteurs biologiques et climatiques a été favorable à la genèse de crues importantes et de production de charge solide importante pour les cours d'eau. Les aménagements les plus emblématiques et décisifs (percement du collet de la Clue, détournement de de l'Eygoutier aval, percement des tunnels de Lamalgue et de la Clue) ont été réalisés pendant cette période ou peu après.

La période suivante qui se caractérise climatiquement par un réchauffement est aussi accompagnée de reboisements, particulièrement sur le Mont Faron, mais également visibles sur le Coudon, deux massifs à fort potentiel d'apport solide. Il en résulte selon toute vraisemblance une baisse progressive des apports solides au cours d'eau ainsi qu'une réduction du ruissellement. Après-guerre, démarre une période d'urbanisation massive qui impacte fortement le bassin versant dont l'imperméabilisation des sols va dans le sens d'une réduction supplémentaire des apports solides au cours d'eau mais également d'un ruissellement plus intense.

L'étude de l'évolution diachronique des cours d'eau fait ressortir le rôle majeur joué par l'homme dans les évolutions ou dans leur absence. En effet, la majeure partie des évolutions trouve une explication dans des actions humaines (recalibrages, rectifications, curages, remblaiements) inversement l'absence d'évolution latérale dans certains cas pourrait notamment être due au recours à la protection des berges.

Les cours d'eau tels qu'ils sont connus actuellement sur le bassin versant sont en grande partie des constructions anthropiques destinées à « assainir » les terres. A l'état naturel, une bonne partie de ceux-ci ne devaient pas exister sous une forme marquée et encaissée dans leur environnement mais plutôt sous une forme divagante et étalée guère compatible avec l'occupation humaine.

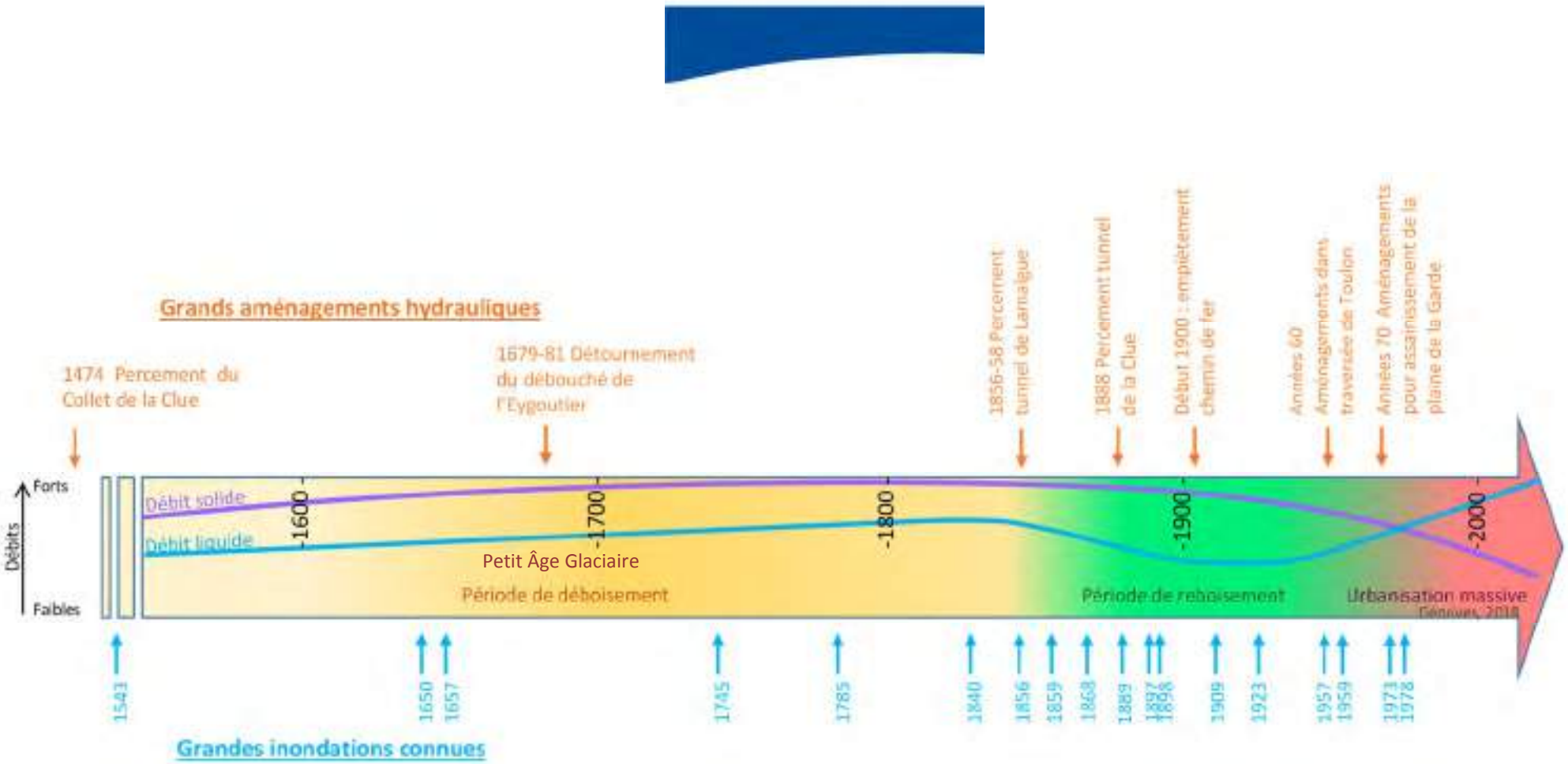


Figure 33 : Frise chronologique des principaux évènements et conséquences sur les fonctions de production du bassin versant de l'Eygoutier

5 CARTOGRAPHIE HYDROGEOMORPHOLOGIQUE DES ZONES INONDABLES

5.1 METHODOLOGIE

5.1.1 MOYENS UTILISES

La cartographie hydrogéomorphologique a été réalisée par photo-interprétation stéréoscopique des photographies aériennes prêtées par la DDTM du Var. Les jeux de photographies utilisés sont les missions IGN 1993 au 1/20 000, 1998 au 1/25 000, 1989 au 1/10000, 1989 au 1/17500, et AERIAL 1996 au 1/17 000.

La mise en œuvre de l'approche passe par plusieurs étapes :

- une phase de photo-interprétation stéréoscopique qui permet une interprétation des formes constitutives du fonctionnement fluvial et de comprendre comment elles se sont mises en place, de retrouver les zones qui sont encore inondables, au sein de formes dites fossiles. Un stéréoscope est utilisé sur les couples de photographies stéréoscopiques afin d'obtenir la vision du relief.
- Les cartographies minutes ainsi réalisées sont ensuite validées sur le terrain. Il s'agit in situ de retrouver les unités hydrogéomorphologiques, les éléments d'hydrodynamique et les structures topographiques visualisées lors de l'interprétation stéréoscopiques afin de les valider, ou de lever les incertitudes exprimées alors. Les visites de terrain permettent également de cartographier des éléments qui n'auraient pas été vus sur les photographies. L'analyse géomorphologique de terrain consiste aussi à identifier la nature des sédiments afin de déterminer leur origine (alluviale ou non) et donc le caractère inondable ou non des secteurs concernés.

Afin de garantir le maximum de qualité à la numérisation, les cartes minutes ont été directement réalisées sous SIG lors de la phase d'analyse stéréoscopique. Cette procédure permet d'éviter des erreurs de report liées à la numérisation des planches papiers par une tierce personne et permet de passer plus de temps à la réalisation de la photo-interprétation et aux contrôles de la cartographie sur le terrain. Elle permet en outre une meilleure précision de la cartographie grâce à une numérisation à une échelle de l'ordre du 1 / 5 000 au 1 / 2 500, et aux facilités offertes par le SIG de jouer avec différents fonds de plans lorsque le besoin s'en fait sentir. En l'occurrence ce travail a été réalisé en utilisant prioritairement le fond BD Ortho qui permet la plus grande précision, mais aussi le Scan 25, ainsi que le Lidar fourni par la DDTM, qui se révèle une aide notable pour localiser les structures morphologiques dans les secteurs d'aspect visuel homogène pauvres en points de repère ou en zone fortement boisée.

La cartographie produite utilise donc la BD Ortho comme fond de référence et affiche une précision globale du 1/5 000 au minimum, et souvent supérieure (1/ 2500). Cette notion de précision s'entend par rapport au report des formes identifiées sur les photographies ou sur le terrain, et non quant à la nature même des limites.

5.1.2 PRINCIPE ET RESUME DE L'APPROCHE HYDROGEOMORPHOLOGIQUE

L'approche hydrogéomorphologique des zones inondables permet de disposer d'une vision claire de l'organisation des plaines alluviales et d'identifier les fonctionnements particuliers en matière d'inondations requérant une attention pointue dans le cadre de l'approche hydraulique. C'est un pilier pour l'analyse du fonctionnement de l'hydrosystème. L'Atlas des Zones Inondables actuel ne couvrant pas la totalité du bassin versant et ayant été effectué à une échelle et sur un support incompatibles avec les objectifs de la présente étude, une nouvelle cartographie a été réalisée sur fond de plan orthophotographique, exhaustive sur l'ensemble du bassin versant.

5.1.2.1 Les unités hydrogéomorphologiques actives

Basée sur la géomorphologie, discipline scientifique qui étudie la formation des reliefs, l'approche consiste à étudier l'organisation des fonds de vallées, pour délimiter **les unités géomorphologiques significatives du fonctionnement hydrologique du système alluvial**, à partir de l'analyse naturaliste des champs d'inondation résultant du fonctionnement des cours d'eau :

- le **lit mineur**, localisé entre les berges, comprenant le lit d'étiage. Il contient naturellement les écoulements ordinaires et souvent les crues très fréquentes.
- Le **lit moyen** résultant du débordement des crues relativement fréquentes, schématiquement annuelles à décennales en principe (mais pouvant être portées en réalité, pour l'état actuel, à vingtennales, trentennales..., voire moins fréquentes encore lorsque des aménagements hydrauliques conséquents, tels que des recalibrages, ou encore que des incisions récentes et entretiens ont modifié les écoulements naturels). En termes de morphodynamique, cet espace correspond généralement à la zone de mobilité historique du cours d'eau ; c'est-à-dire à l'espace de divagation du lit mineur. Le risque érosif dû aux écoulements en crue y est élevé.
- le **lit majeur** submersible par des crues rares à exceptionnelles (décennale à centennale et au-delà). Toutefois en l'absence de lit moyen marqué dans la topographie, le lit majeur peut également accueillir des écoulements de crues fréquentes.
- Dans certains cas, il est possible de distinguer un **lit majeur exceptionnel** qui comme son nom l'indique, n'est normalement inondé par débordement du cours d'eau principal que lors de crues exceptionnelles.

A noter qu'en cas d'incision marquée du lit mineur ou en fonction des configurations locales, l'occurrence des crues mobilisant les différents lits peut fortement varier, y compris sur un même cours d'eau.

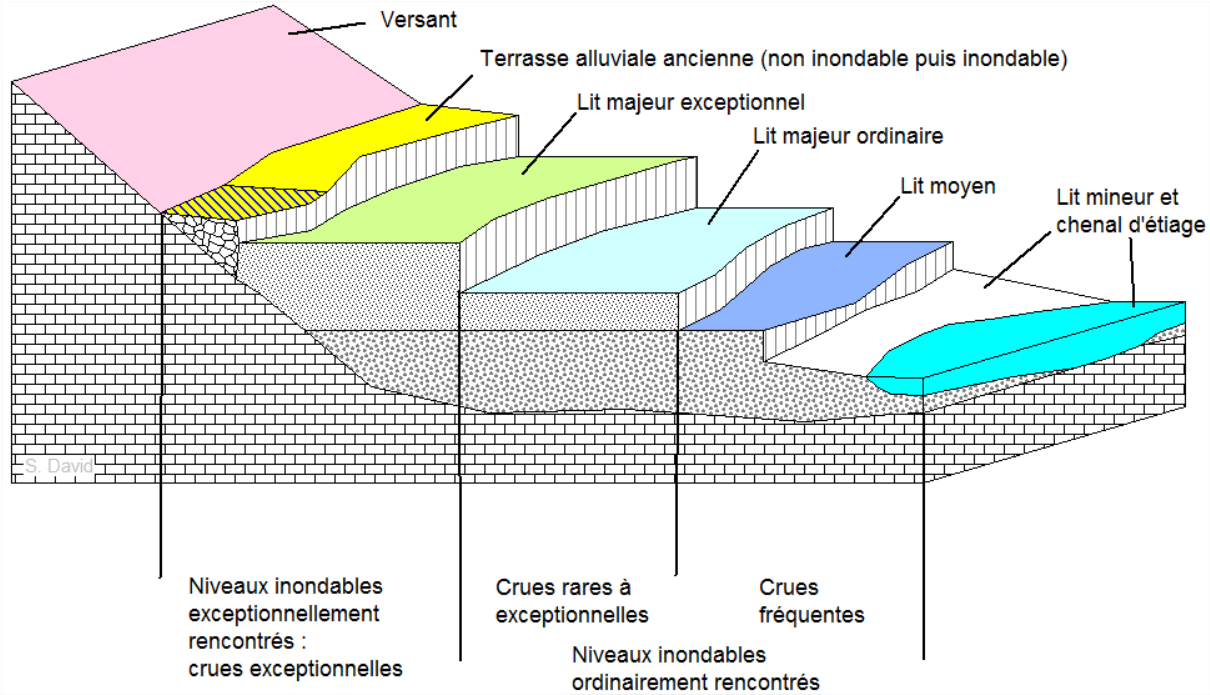


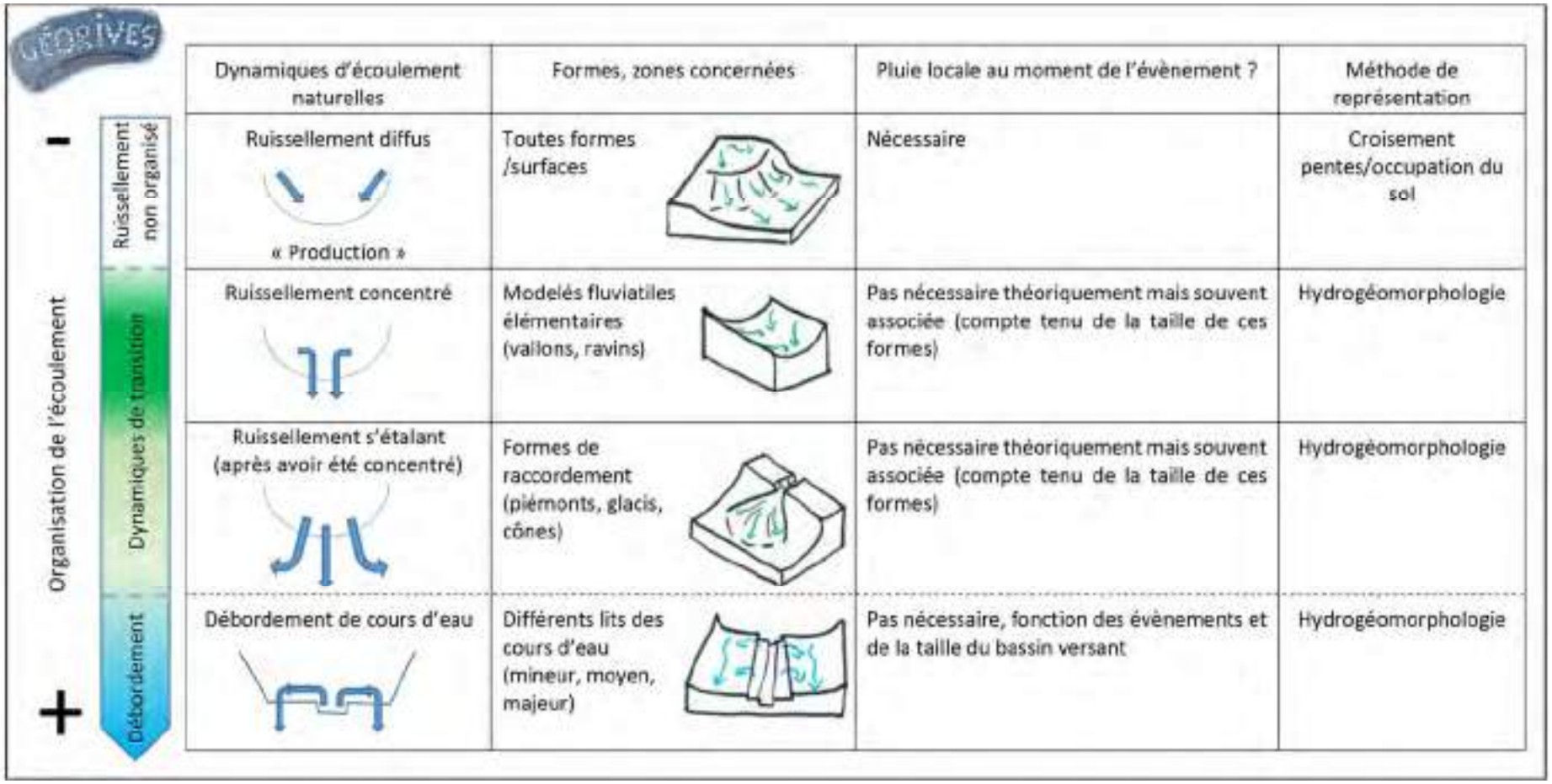
Figure 34 Représentation schématique de l'étagement normal des unités hydrogémorphologiques

L'ensemble de ces unités hydrogéomorphologiques forme « la plaine alluviale fonctionnelle moderne», façonnée au fil des temps récents par les cours d'eau d'une certaine importance.

L'approche menée pour cette étude intègre également la cartographie des **modelés fluviatiles élémentaires** associés aux écoulements primaires, qui représentent les traces laissées dans le paysage par ce qu'on nomme communément ruissellement. La méthode hydrogéomorphologique principalement mise au point pour la cartographie des zones inondables des grands organismes fluviaux est également adaptée à l'étude du risque dit «de ruissellement naturel » du moment qu'il laisse une trace géomorphologique ; l'écoulement des grands organismes étant la somme d'écoulements fluviatiles élémentaires.

Le ruissellement correspond à l'écoulement superficiel des eaux de pluie qui ne s'infiltrent pas dans le sol, généralement suite à de fortes précipitations. Le **ruissellement diffus** se produit sur toute surface, dans des proportions variables, plus importantes en milieu imperméabilisé ou lorsque le sol est à nu. Son action morphogénique est limitée, du moins aux échelles de travail qui intéressent ce type d'étude,

et il n'est pas concerné par la cartographie hydrogéomorphologique. Progressivement il s'organise, se structure pour se concentrer dans des talwegs plus ou moins marqués et acquérir une puissance érosive qui va croissant. Le **ruissellement concentré** peut s'exprimer dans différentes formes (ravine, ravin, vallon en berceau…), avant de former des fonds de vallons structurés de manière plus complexe. Il correspond à une dynamique de transition **entre ruissellement diffus et débordement**.

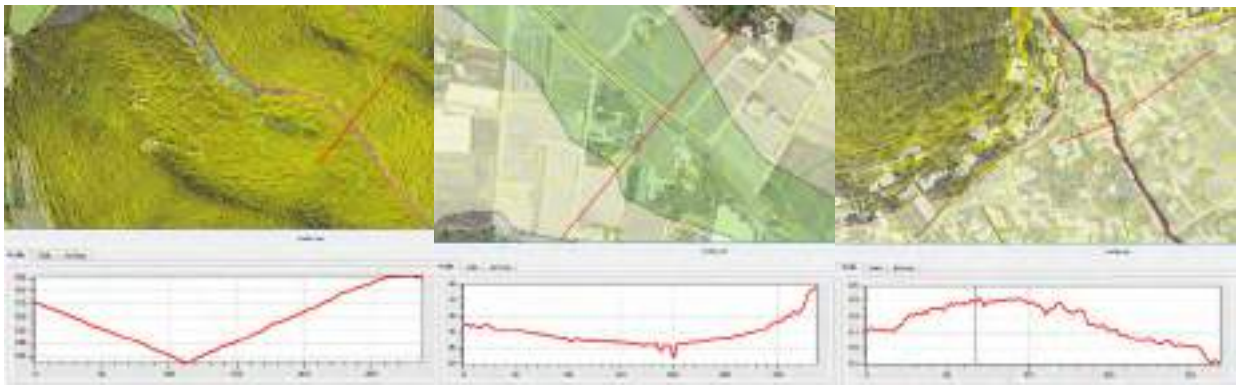


Dynamiques d'écoulement naturelles	Formes, zones concernées	Pluie locale au moment de l'évènement ?	Méthode de représentation
Ruissellement diffus « Production »	Toutes formes /surfaces	Nécessaire	Croisement pentes/occupation du sol
Ruissellement concentré	Modelés fluviatiles élémentaires (vallons, ravins)	Pas nécessaire théoriquement mais souvent associée (compte tenu de la taille de ces formes)	Hydrogéomorphologie
Ruissellement s'étalant (après avoir été concentré)	Formes de raccordement (piémonts, glacis, cônes)	Pas nécessaire théoriquement mais souvent associée (compte tenu de la taille de ces formes)	Hydrogéomorphologie
Débordement de cours d'eau	Différents lits des cours d'eau (mineur, moyen, majeur)	Pas nécessaire, fonction des évènements et de la taille du bassin versant	Hydrogéomorphologie

Figure 35 Typologie des dynamiques d'écoulement

Trois types de modelés élémentaires sont cartographiés dans l'étude :

- les **ravins** en V, étroits et incisés,
- les **vallons** plat ou en berceau,
- les **formes de raccordement** (cônes, glacis …).



Ravin en V | Vallon en berceau | Cône

Figure 36 Exemples de modelés fluviatiles élémentaires
(fond : BD Ortho, données topo : RGE Alti 1m , IGN)

Les formes de raccordement sont souvent situées entre les ravins et vallons et un organisme récepteur (qui peut être un autre vallon ou une vallée plus importante). Ce taxon recouvre :

- les glacis (formes non convexes)
- les cônes construits au débouché des ravins ou vallons (ou glacis-cône quand le bombement est peu marqué)
- les structures de piémont formées par la coalescence de nombreuses formes : Lorsque de multiples cônes ou glacis-cônes se rejoignent ils forment ensemble une topographie plus ou moins ondulée (où les gouttières – points bas - les plus marquées sont représentées au moyen du taxon « vallon en berceau »).

Ces formes de raccordement peuvent être de toutes tailles, souvent très larges, d'aspect dilaté, qui peut parfois sembler disproportionné par rapport à la taille du bassin drainé. Les écoulements ont pour caractéristiques de **pouvoir s'étaler**, voire **diverger** dans le cas des structures convexes, mais ils peuvent aussi restés concentrés, notamment si les aménagements anthropiques y concourent (par exemple rues/routes décaissées situées dans l'axe d'un cône).

Certains vallons présentent des morphologies complexes avec un début de structuration étagée similaire à des lits de cours d'eau sans forcément que les dynamiques de débordement apparaissent encore prédominantes. Leur traitement cartographique est le suivant :

- les parties incisées (chenal par exemples) sont représentées au moyen du taxon ravin,
- les modelés plats (petites formes d'accumulations alluviales) au moyen du taxon vallon plat,
- Les zones où les eaux peuvent s'étaler et diverger de l'axe principal sont représentées au moyen du taxon formes de raccordement.

L'interaction avec les dynamiques colluvionnaires d'évolution des versants liées au ruissellement diffus fortement présentes à cette échelle, se traduit souvent par des limites externes en biseau beaucoup moins nettes qu'au niveau des lits moyens et majeur bien constitués.

Problématique de la transition entre ruissellement concentré et débordement

La distinction entre ruissellement concentré et débordement est particulièrement problématique car il s'agit de classer en seulement deux catégories des phénomènes naturels qui s'inscrivent dans un continuum. De fait, dans la littérature le terme de ruissellement peut être utilisé pour désigner des phénomènes très divers (la note complémentaire PPR sur le ruissellement péri-urbain associe ce terme à des bassins versant allant jusqu'à « quelques dizaines de km² »). Du point de vue géomorphologique, entre les cas d'école facilement compréhensibles (petit vallon en berceau drainant 2 ha versus plaine alluviale fonctionnelle dûment structurée d'un organisme majeur drainant des centaines de km²), il existe toute une succession de formes et de processus associés, qu'il est souvent très difficile de catégoriser, d'autant que le critère superficie drainée ne peut absolument pas suffire à lui seul. Toute limite posée entre ruissellement concentré et débordement possède donc forcément une part d'arbitraire.

Devant cette difficulté de retranscrire la continuité des formes naturelles, le parti a été pris d'indiquer volontairement des raccords francs, par exemple lorsqu'un vallon amont laisse progressivement place à un fond de vallée structuré comme illustré ci-dessous. Le choix de l'emplacement du raccord résulte au cas par cas d'une analyse de :

- la configuration géomorphologique : forme du fond de vallon/vallée, y a-t-il présence ou non d'un lit mineur naturel bien constitué, forme des raccords avec l'encaissant (nets ou empâtés par des colluvions), etc.
- des dynamiques dominantes : convergentes ou divergentes (débordement du lit mineur vers les marges de la plaine alluviale), ablation ou accumulation, …

- D'autres critères secondaires, comme la taille du bassin versant drainé.

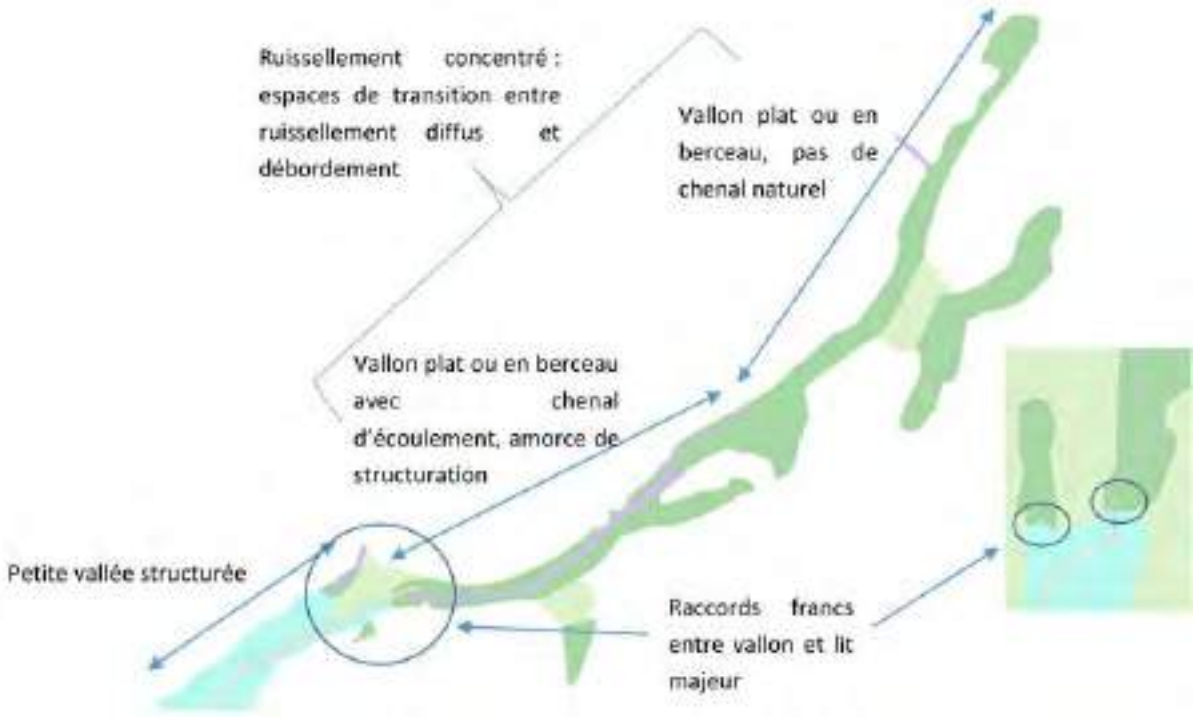


Figure 37 Traitement des transitions entre ruissellement concentré et débordement

Classer en quelques taxons la diversité des formes rencontrées est souvent tâche ardue qui implique nécessairement des arbitrages, dont certains peuvent être discutés en fonction de la sensibilité et de l'expérience des personnes.

5.1.2.2 Structures secondaires

Des modelés géomorphologiques secondaires sont indiqués sur les cartes :

- Les têtes de vallons ou micro-vallons peu marqués sur les versants, qui indiquent les zones de versants où les écoulements commencent à se concentrer,
- Les axes d'écoulement préférentiels : cette information apporte une dimension hydrodynamique importante à une bonne appréciation du risque inondation car à proximité de ces axes, les vitesses sont généralement plus rapides et les hauteurs d'eau plus importantes que par ailleurs. Dans les vallons dépourvus de lit mineur ce sont aussi les secteurs inondés prioritairement. Dans les lits majeurs, ces axes sont souvent marqués dans la topographie sous la forme d'une dépression allongée, et ils peuvent correspondre à d'anciens emplacements du lit mineur.
- Les rigoles ou ravines d'érosion hydrique formées dans les champs à nu (observés sur les photographies aériennes et sur le terrain).

- **Les topographies convexes : l**es unités hydrogéomorphologiques sont normalement étagées, de sorte que les plus fréquemment inondables sont plus basses que les moins fréquemment inondables. Des exceptions à cette règle existent toutefois sur les cônes de déjection et lits en toit, formes convexes de plaines alluviales où le lit mineur se trouve perché au-dessus du lit majeur.
    - Les **cônes de déjection** sont fréquemment formés à la confluence entre une vallée (ou vallon) secondaire à forte pente et une vallée principale moins pentue. La diminution brutale de la pente et l'espace moins contraint entraînent le dépôt de la charge solide, et ces dépôts qui se font prioritairement dans et près du chenal d'écoulement principal s'accumulent au fil des crues sous une forme bombée. Ces cônes présentent donc de fortes particularités :
        - le caractère divergent, aléatoire et imprévisible des écoulements, notamment si le chenal est perché sur l'axe sommital ; lors des débordements, les écoulements peuvent s'étaler ou rester concentrés, mais en aucun cas revenir au lit principal ; la zone inondable prend alors un aspect très dilaté. En fonction des événements et de l'occupation du sol, les écoulements peuvent s'étaler très largement ou rester concentrés. L'apex du cône est le point sommital où il débute, au niveau duquel se produisent de façon privilégiée les avulsions (déplacement de lit).
        - la charge solide transportée par ces cours est, ou a été, très importante, des dépôts peuvent parfois combler le lit mineur lors d'un ou plusieurs évènements; celui-ci peut alors facilement divaguer sur toute la surface du cône.

La structure convexe est représentée au moyen de lignes partant de l'apex, et dont l'orientation indique le sens de la plus grande pente et la convexité (prononcée ou non) de la structure. L'aplat utilisé en fond fournit une indication de son activité. En effet, certains cônes peuvent être considérés comme des formes actuelles, mais d'autres sont d'origine ancienne, et restent potentiellement inondables en l'absence d'incision marquée. Le figuré de topographie convexe associé à un lit majeur exceptionnel indique une moindre activité que sur un lit majeur.

- Lorsqu'un cours d'eau principal, notamment à l'embouchure, présente un lit mineur perché au-dessus de sa plaine, on parlera de **lit en toit**. Les processus en cause et les spécificités des écoulements en crue sont identiques à ceux des cônes. Le figuré de topographie convexe est représenté sur l'aplat lit majeur.

5.1.2.3 Les structures morphologiques

Les unités hydrogéomorphologiques sont généralement séparées les unes des autres par des **structures morphologiques** qui délimitent l'enveloppe de différents champs d'inondation :

- un **talus net** constitue une limite précise,
- tandis qu'un **talus peu net** indique une zone de raccord progressif (profil convexo-concave) soit entre deux unités, soit avec les terrains encaissants et donc une moindre précision de l'information que peut apporter l'analyse hydrogéomorphologique. Dans ce cas, l'identification des unités hydrogéomorphologiques peut s'appuyer sur des critères complémentaires tels que la sédimentologie, voire des éléments de l'occupation du sol, celle-ci étant souvent en lien direct avec l'inondabilité (implantation du bâti, organisation du parcellaire, disposition des réseaux de drainage…).
- Les raccords avec les encaissants sont indiqués par un talus net ou peu net quand il s'agit de terrasses alluviales anciennes ou de colluvions, ou par un figuré de « **pied de versant** « quand il s'agit de versants : il s'agit de la courte section concave qui assure le raccordement entre une plaine et un versant, qui peut aller jusqu'à une brisure nette appelée knick par les géomorphologues. Le pied de versant représente sauf cas particulier une zone de transition plus qu'une limite nette.

L'objectif de la cartographie n'est pas d'identifier la totalité des talus d'origine anthropique (liés aux terrasses de cultures par exemple) présents dans la zone inondable, en plus des talus délimitant les unités, néanmoins certains d'entre eux sont représentés, surtout lorsqu'ils façonnent des topographies originales susceptibles d'influencer les dynamiques d'écoulement.

5.1.2.4 Les éléments de l'occupation du sol susceptibles d'influencer le fonctionnement hydraulique

L'écoulement naturel des crues peut être fortement perturbé par les aménagements anthropiques tels que les digues, les remblais et terrassements divers, les recalibrages ... C'est pourquoi la cartographie s'attache, dans la mesure où ils sont perceptibles sur les couples stéréoscopiques, à répertorier les aménagements significatifs. Toutefois**, il n'est pas tenu compte de l'incidence de ces aménagements dans le positionnement des limites des unités**. L'objectif de la cartographie hydrogéomorphologique est autant que possible de retranscrire les **enveloppes naturelles** des crues. Un remblai d'infrastructure barrant une vallée va par exemple avoir tendance à augmenter les niveaux d'eau en amont (surinondation) alors qu'un lit mineur recalibré tendra à diminuer les débordements. Sont identifiés : des remblais linéaires, digues, merlons ou objet anthropique ayant de fait cette fonction, couverture du lit mineur, zones d'exploitation type carrière/gravière (actuelle ou ancienne), zones décaissées, les remblais surfaciques (soit type îlot, soit en touche de piano avec un décaissé en amont), zones (circonscrites) à la topographie très remaniée, les plans d'eau artificiels.

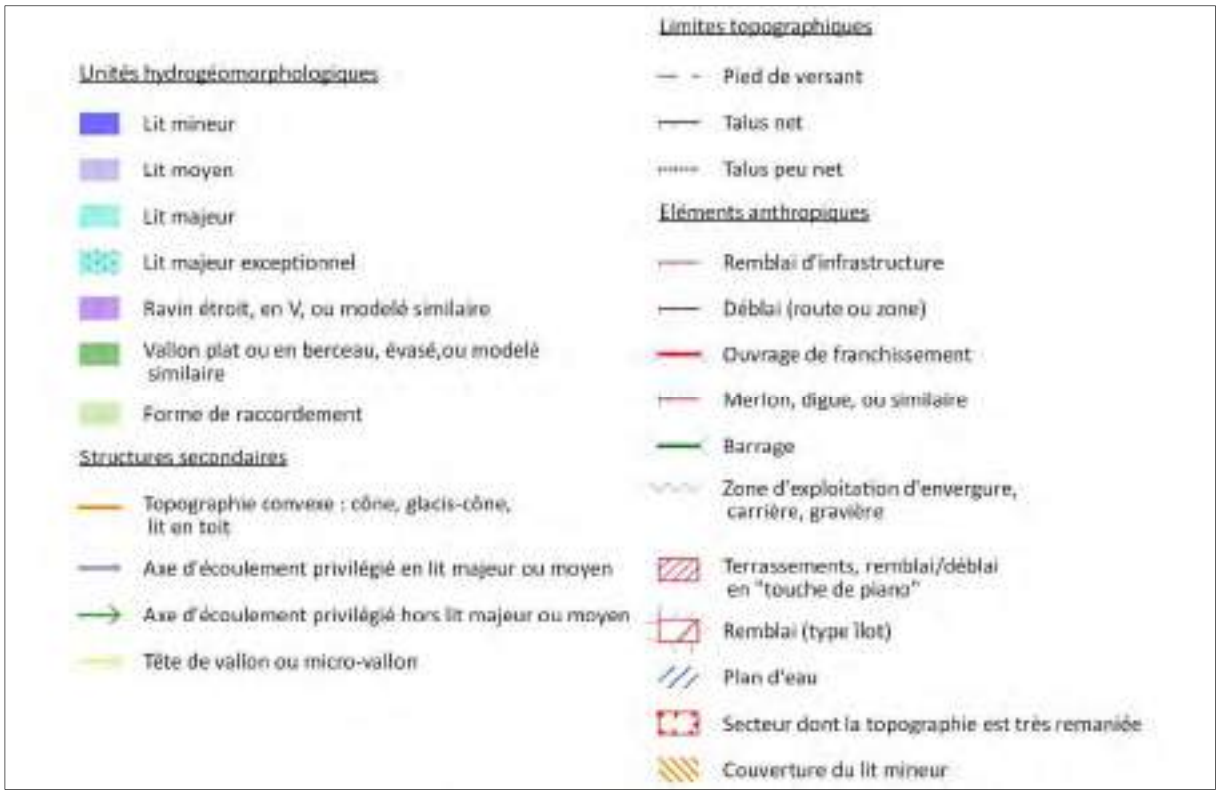


Figure 38 Légende détaillée des cartes hydrogéomorphologiques des zones inondables

5.1.3 VALIDITE, INTERETS ET LIMITES DE L'APPROCHE HYDROGEOMORPHOLOGIQUE

La cartographie hydrogéomorphologique des zones inondables a fait l'objet de validations sur plusieurs cours d'eau, par comparaison des limites de ces zones inondables avec des évènements de crues historiques survenus ultérieurement. Ces comparaisons ont permis d'en valider la pertinence qui lui vaut d'être reconnue en France comme une des approches permettant de connaître le risque d'inondation, en complément des approches historique et hydraulique.

Par rapport à l'approche hydraulique qui étudie et cartographie les caractéristiques des zones inondées pour des débits de crue donnés, auxquels sont souvent associés des périodes de retour, l'approche hydrogéomorphologique produit une carte de zones inondables délimitant une enveloppe des crues sans distinction des périodes de retour et sans valeurs quantifiées. Elle est donc censée contenir toutes les gammes de crue, dont les crues exceptionnelles (même si celles-ci peuvent la dépasser pour diverses raisons), et de permettre d'apprécier le fonctionnement global en crue. Les unités hydrogéomorphologiques cartographiées sont le résultat du façonnage du relief par les crues passées et intègrent une certaine variabilité spatio-temporelle des conditions d'écoulement. Les sections d'écoulement en lit mineur, leur encombrement et l'état d'occupation du sol qui détermine la rugosité font partie de ces variables. Compte tenu de ces constats, il n'est donc pas anormal que les cartographies hydrogéomorphologique et hydraulique ne concordent souvent pas

dans la mesure où elles délivrent des informations différentes mais complémentaires du phénomène inondation. On gardera également à l'esprit que les enveloppes de ces unités constituent une photographie de la somme des événements passées et ne tiennent pas ou peu compte de l'occupation humaine. Il est donc tout à fait possible que des débordements aient lieu au-delà des limites identifiées, soit à cause d'ouvrages anthropiques modifiant les conditions d'écoulement localement, soit si des évolutions morphologiques majeures surviennent. C'est pour les formes élémentaires, associées à la dynamique ruissellement, que l'occupation humaine a interagi fortement avec les processus naturels : à titre d'exemple nombre de vallons en berceau en Provence ont été au fil des siècles aménagés en restanques, lesquelles leur confèrent un profil longitudinal en escalier, et ont « gommé » leur forme en berceau naturelle ; la géomorphologie actuelle de ces formes est le résultat de l'action combinée des interventions anthropiques et des processus naturels.

En matière de cartographie des zones inondables des organismes élémentaires (communément associé aux dynamiques de ruissellement), plus récemment expérimentée par approche hydrogéomorphologique, des modélisations sur la base d'évènements pluvieux historiques ont permis d'en valider la pertinence, notamment à représenter des phénomènes complexes comme des divergences d'écoulement.

La vision globale du phénomène apportée par la cartographie hydrogéomorphologique constitue une base intéressante, voire indispensable dans bien des cas, à l'étude du risque inondation. Elle se révèle notamment très complémentaire de l'approche hydraulique qu'elle peut guider dans ses besoins en topographie et méthodes de modélisation nécessaires à une bonne retranscription des phénomènes, surtout dans les cas complexes.

Remarque : Les limites identifiées par la cartographie présentent, au-delà de l'échelle de travail, une précision plus ou moins grande en fonction des variables géomorphologie-lithologie-occupation du sol :

- Géomorphologie : plus l'organisme fluvial sera important, plus les limites externes auront de chances d'être constituées par des talus nets ; à contrario sur les formes primaires que sont les vallons affectés par des risques de ruissellement, les raccords avec l'encaissant sont souvent concaves, il n'y a pas de talus net mais une zone de raccordement, ce qui induit une imprécision.
- Lithologie : la dureté des roches sous-jacentes et leur réponse interne aux processus d'érosion conditionnent fortement le type de limite que l'on peut trouver entre l'encaissant et la plaine alluviale.
- Occupation du sol : l'urbanisation mais aussi les pratiques agricoles tendent fréquemment à niveler, voire masquer les limites entre les unités hydrogéomorphologiques ou avec l'encaissant, introduisant une marge d'erreur potentielle non négligeable.

5.1.4 COMMENTAIRES

La carte ci-après présente de manière simplifiée la cartographie hydrogéomoprhologique des zones inondables réalisée sur le bassin versant. Une carte au format A0 associée au rapport contient toutes les informations cartographiées.

Le contexte topographique, géologique et géomorphologique décrit au chapitre 2 de ce rapport se traduit par de fortes spécificités sur le plan hydrogéomorphologique :

- l'étendue considérable des zones potentiellement inondables (plus de 40 km²) au regard de la superficie globale du bassin versant,
- la connexion avec la plaine du Gapeau au nord,
- l'importance des zones susceptibles d'être affectées par des ruissellements, et les difficultés à placer des limites entre zones de ruissellement et zones de débordement. On retrouve très peu la configuration classique de plaine alluviale, telle qu'elle a été présentée au § 5.1.2.
- L'importance et l'ancienneté de l'anthropisation du bassin versant :
    - o les pentes les plus favorables à l'installation humaine ont fait depuis longtemps l'objet de remodelages : fixation ou création des lits mineurs, création de restanques créant des profils en escalier (que ce soit sur des vallons en berceau ou sur des topographies convexes)
    - o depuis les années 1960, la croissance extrêmement forte de l'urbanisation s'est accompagnée de modifications importantes des topographies naturelles ou semi-naturelles, de sorte que les processus naturels s'en trouvent affectés (modifications des limites des unités géomorphologiques, notamment dans les vallons en berceau, couverture de nombreuses portions de lit mineur…) et l'interprétation géomorphologique complexifiée.
    - o L'artificialisation des sols tend également à « gommer » les traces d'hydrodynamisme.
    - o La construction de vastes quartiers résidentiels sur les piémonts du Mont Faron et des collines avoisinantes a une profonde influence sur les dynamiques des ruissellements qui ont créé ces formes : les terrassements modifient la topographie naturelle, les obstacles en tout genre (murs, etc.) et les routes possèdent une profonde influence sur l'organisation des écoulements, celle-ci perdant toute dimension naturelle …

Géomorphologiquement, la nature de la cuvette dégagée dans les terrains permiens et du Trias (plan de la Garde/du Pradet) n'est pas clairement définie scientifiquement (cf § 2.2). Il n'en reste pas moins qu'elle réceptionne tous les écoulements issus des versants qui l'encadrent. Le raccordement entre les collines et la plaine s'effectue par des glacis-cônes coalescents qui forment les piémonts. Les plus développés se situent à La Farlède, la Valette-du-Var et quartiers est de Toulon, de plus petits bordant la frange sud-est du plan de la Garde. Pratiquement tous les ravins qui entaillent les collines, quelle que soit la taille du bassin versant drainé,

débouchent sur ces topographies convexes, ou cônes d'accumulation, favorables à l'étalement des écoulements, et à une grande variabilité dans la cinétique des débordements en fonction des conditions temporaires de chaque événement. Ces dépôts sont qualifiés en « colluvions » dans la carte géologique, car, mobilisés par les ruissellements élémentaires, ils n'ont subi qu'un faible transport, à la différence des alluvions, la distinction entre les deux étant ténue. Au sein de ces structures convexes omniprésentes sur le territoire, des gouttières sont parfois identifiables, soit à leur sommet, soit à la coalescence de 2 formes. Elles sont alors identifiées en vert foncé.

Compte-tenu de ces difficultés de différenciation ruissellement-colluvions/débordement-alluvions particulièrement importantes sur la zone d'étude, le parti a été pris de réserver l'utilisation du taxon lit majeur à la plaine centrale et au tronçon moyen et inférieur de l'Eygoutier, en aval du pont de la Clue. Pour la plaine en amont du pont de la Clue, on retiendra que les limites du lit majeur sont très imprécises (zones de transition plutôt que limite nette). Pour les affluents, les taxons vallons en V, en berceau ou topographie convexe ont été utilisés. Ponctuellement, notamment sur le Réganas, des points bas à proximité du lit mineur sont qualifiés en lit moyen.

Au nord-est de la zone d'étude, le Gapeau a façonné un cône au sein duquel sa plaine alluviale moderne s'est réencaissée. Ce cône surplombe la plaine de l'Eygoutier et vient s'y surimposer. Au sein de cette topographie « en tôle ondulée », les points hauts sont identifiés par le taxon lit majeur exceptionnel, et les points bas par le taxon lit majeur. Ce secteur est aujourd'hui particulièrement perturbé par de nombreux aménagements (usine, centre pénitentiaire…). L'étude hydraulique en cours sur le Gapeau permettra de déterminer plus précisément les risques potentiels de surverse du Gapeau vers l'Eygoutier compte tenu de l'occupation du sol actuelle, ainsi que leur occurrence. Plus en aval, ces débordements potentiels seraient partiellement bloqués par l'obstacle de la voie ferrée.

La zone humide de l'Estagnol, considérée comme la source de l'Eygoutier, constitue le réceptacle des eaux de ruissellement provenant de la Moutonne au sud et du Fenouillet au nord. Certains ravins couronnés par des cônes peuvent selon les événements alimenter l'Eygoutier ou le Roubaud en fonction du côté où débordent les eaux. Le léger interfluve entre Roubaud et Eygoutier est d'ailleurs formé par la coalescence de ces matériaux apportés par ces ravins. Le raccordement de la zone humide avec la plaine de l'Eygoutier est très perturbé par des remblais surfaciques et linéaires (autoroute, voie ferrée). Au sud, sur les communes de Carqueiranne et Le Pradet, des formes sensiblement similaires drainent le flanc sud de la Colle Noire : plusieurs vallons en berceau sont reliés par des topographies de glacis à la structure de cône plus ou moins marquée.

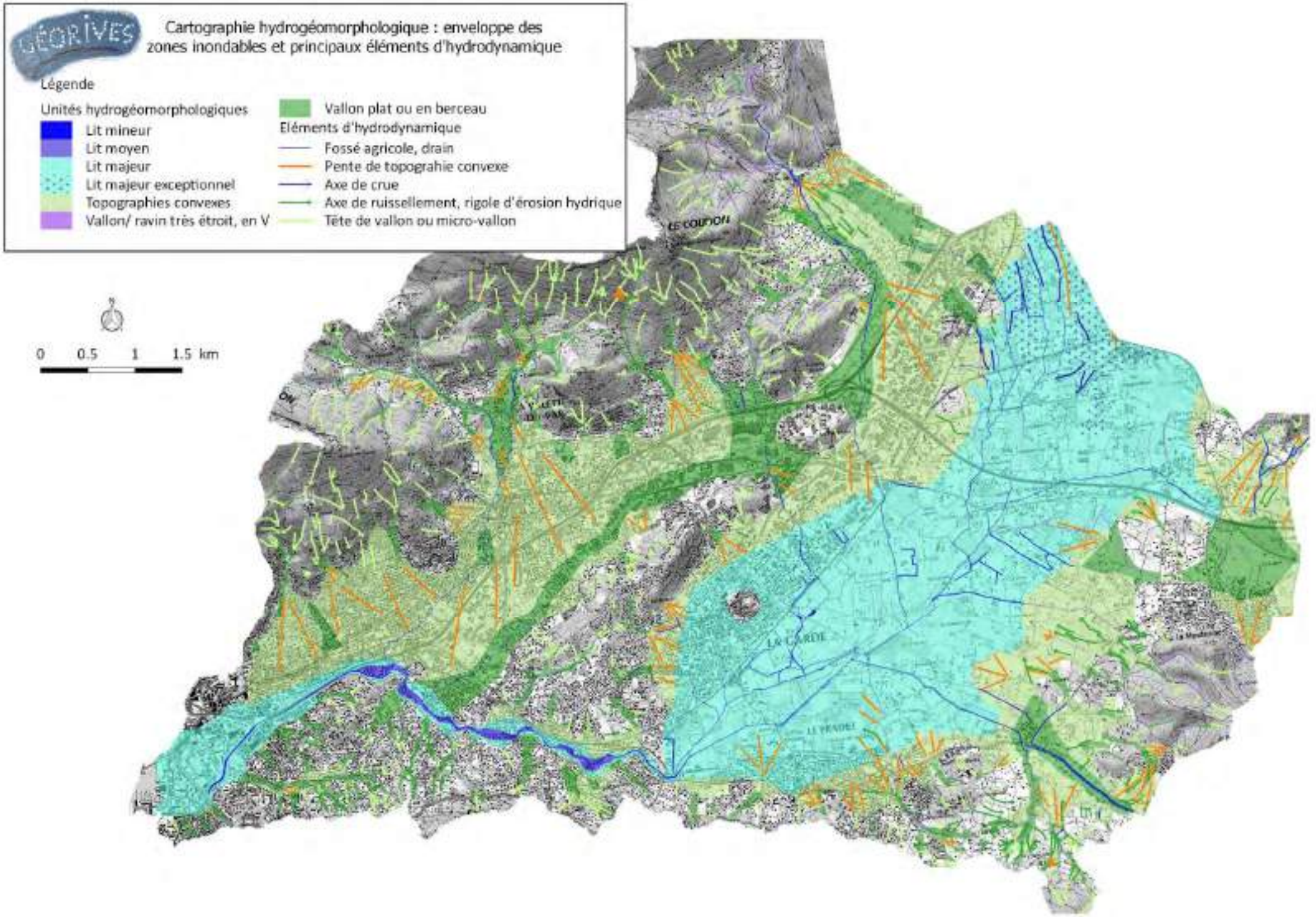
Sur la commune de la Farlède, des petits vallons débouchent sur le piémont au droit du centre-ville, mais les principaux risques proviennent du Réganas et du vallon des Lombardons. Ceux-ci ont façonné de très légères gouttières au sein de leurs glacis-cône coalescents concentrant les débordements, de sorte que leurs parties aval ne peuvent certainement être inondées qu'à partir de débordements provenant des apex (sommet d'un cône, où les écoulements peuvent diverger de façon privilégiée). Au niveau de l'A57, les cônes laissent place à un glacis sur lequel a été construite la zone industrielle de Toulon Est. La gouttière du Réganas reste décelable jusqu'au lieu la Pauline. Toute cette zone potentiellement inondable par le Réganas comme le Lambert, est fortement perturbée, notamment par l'échangeur A57/A570 et le remblai de l'A570 qui traverse perpendiculairement la plaine de l'Eygoutier, tout comme la RD98.

Au sud du Coudon (tête de bassin de la Planquette), un vallon peu marqué débouche sur un grand cône, dont la taille apparaît disproportionnée relativement au poids du bassin intercepté. La carte géologique confirme qu'il s'agit bien de colluvions issues des flancs du Coudon. Les roches du sommet fournissent une charge solide non négligeable (elles sont d'ailleurs caractérisées en risque fort de chutes de pierres et blocs dans le PER). Compte tenu de la configuration de l'apex, le chemin Fumeou constitue un cheminement d'écoulement privilégié. A l'est du cône, plusieurs vallons en berceau se réunissent en amont de l'A57 et du centre commercial Valgora, lequel est installé dans cette gouttière. Le cours d'eau la Planquette passe en souterrain sous ces aménagements. A l'ouest il est rejoint par un vallon en berceau orienté ouest/est, situé au pied de la colline de Coste Boyère, et qui recueille les eaux de ruissellement provenant du Coudon et de la colline de Bigoye.

Sur la commune de la Valette-du-Var, les collines sont drainées par plusieurs ravins qui débouchent sur deux grands vallons complexes, s'étalant sur près de 300 m de large pour la branche nord (ruisseau de Sainte-Cécile). L'amont de ce dernier est fortement perturbé par la présence d'une carrière. Le Sainte-Cécile et le Saint-Joseph confluent à l'apex d'un vaste glacis-cône qui s'étale au pied des versants jusqu'à la colline de la Coupiane au pied de laquelle une gouttière d'écoulement privilégié a été identifiée (elle est d'ailleurs drainée par le ruisseau de Sainte-Musse à l'aval). L'A57 en remblai traverse quasi perpendiculairement cette structure, avec un impact potentiel sur les écoulements.
A l'ouest, un piémont assure le raccordement entre la plaine de l'Eygoutier et les versants du Mont Faron, les ruissellements concentrés par les petits ravins en amont pouvant largement s'y étaler en fonction des obstacles et des axes de drainage (routes) rencontrés.

Entre le verrou du pont de la Clue et la plaine littorale, l'Eygoutier possède une petite plaine alluviale dont l'organisation semble plus classique (étagement lits mineur/moyen/majeur), même si divers indices laissent à penser qu'il s'agissait anciennement d'un vallon moins structuré, qui a été refaçonné par la mise en connexion avec la plaine de la Garde au XVème siècle. Deux verrous d'origine structurale se distinguent en sus de celui de

la Clue, au droit du lieu la Palasse, et 600 m en aval du pont de Suve. Entre ces verrous la plaine alluviale atteint près de 300 m de large, avec souvent des limites peu nettes du fait des confluences avec de nombreux vallons en berceau, drainant les collines rocheuses littorales, qui viennent se jeter dans l'Eygoutier. On notera que le lit moyen est largement urbanisé. A l'aval du verrou de la Palasse, le cours de l'Eygoutier est détourné vers le sud-ouest où il pénètre dans sa plaine littorale, dont l'extension latérale semble limitée par la prédominance des apports des piémonts. Tant le lit mineur et la plaine, ont subi une artificialisation intense et ancienne, telle qu'évoqué dans le chapitre sur les données historiques.


GÉORIVES
Cartographie hydrogéomorphologique : enveloppe des zones inondables et principaux éléments d'hydrodynamique
Légende
Unités hydrogéomorphologiques
Lit mineur
Lit moyen
Lit majeur
Lit majeur exceptionnel
Topographies convexes
Vallon/ ravin très étroit, en V
Vallon plat ou en berceau
Eléments d'hydrodynamique
Fossé agricole, drain
Pente de topograhie convexe
Axe de crue
Axe de ruissellement, rigole d'érosion hydrique
Tête de vallon ou micro-vallon
0 0.5 1 1.5 km
LE COUDON
LA GARDE
LE PRADEL

6 OUVRAGES HYDRAULIQUES

6.1 OUVRAGES EN TRAVERS ET DEVERSOIRS LATERAUX

Le ROE (Référentiel des Obstacles à l'Ecoulement) développé par l'ONEMA (devenu Agence Française pour la Biodiversité) ne contient pas d'information sur les ouvrages sur le bassin versant de l'Eygoutier. Des études témoignent pourtant ponctuellement de l'existence de seuils pouvant constituer des obstacles aux continuités écologiques. Un état des lieux - diagnostic de la situation sur le réseau hydrographique apparaît donc nécessaire.

Plusieurs sources de données contiennent en revanche des données sur les ouvrages en travers (principalement des ouvrages de franchissement de cours d'eau) :

- Schéma d'aménagement – hydrologie – hydraulique, DARAGON CONSEIL, 1992-1993
- Levés topographiques – Schéma stratégique de lutte contre les inondations sur le bassin versant toulonnais de l'Eygoutier, Cabinet ARAGON, 2007
- Levés topographiques – Elargissement à 2 x 3 voies sortie Est de Toulon A57, OPSIA, 2015, pour ESCOTA
- Cahier des ouvrages hydrauliques – Projet de réaménagement hydraulique de l'alimentation du tunnel de la Clue, OPSIA, 2016
- Levés topographiques – Schéma d'aménagement du ruisseau de la Planquette, OPSIA, 2016
- Cahier des ouvrages - Étude sur le potentiel de la plaine agricole occidentale de La Farlède, OPSIA, 2017
- Levés topographiques dans le cadre de la présente étude, OPSIA, 2018

Un cahier de fiches d'ouvrage a été établi à partir des informations recueillies sur le terrain et des données précitées. Environ 400 ouvrages ont été recensés.

6.2 OUVRAGES LONGITUDINAUX

Peu de données sont disponibles sur ce type d'ouvrages. Il est néanmoins mentionné la présence de « digues » sur le Réganas aval et de merlons sur l'Artaude aval et l'Eygoutier. Sur chacun de ces systèmes d'endiguement un déversoir a été réalisé. Celui de l'Artaude alimente un bassin de rétention (cf. Figure 42) et celui du Réganas un chenal de délestage. Les reconnaissances de terrain ont également permis de constater la présence d'endiguements sur l'Eygoutier, la Règue et le Lambert, principalement dans la traversée du plan de la Garde et du Pradet. Quelques endiguements sont également localement constatés sur le Saint-Joseph, la Brunette et le Réganas amont.

6.3 BASSINS DE RETENTION

Parmi les données cartographiques récupérées au démarrage de l'étude, une couche SIG (non exhaustive) recense les bassins de rétention présents sur le territoire.

Un aperçu de la couche en question est donné ci-dessous :



Figure 40 : Couche SIG de repérage des bassins de rétention

Tableau 9 : Contenu de la table SIG de recensement des bassins de rétention



Ainsi, la couche présentée recense à la fois des bassins de retentions mais aussi d'autres équipements (seuil, vanne, station hydrométrique, grille anti embâcles, etc.).

Par ailleurs, si la localisation et le type d'ouvrages sont systématiquement précisés, les caractéristiques dimensionnelles des bassins de rétentions ne sont pas toujours connues.

D'autre part, le levé RGE ALTI permet d'identifier et d'intégrer au modèle 2D les bassins à ciel ouvert. En effet, la précision du levé combiné aux outils d'analyse SIG permettent de repérer les creux topographiques, notamment à l'aide des courbes de niveau.

Un exemple de bassin identifiable grâce au levé est donné ci-dessous :

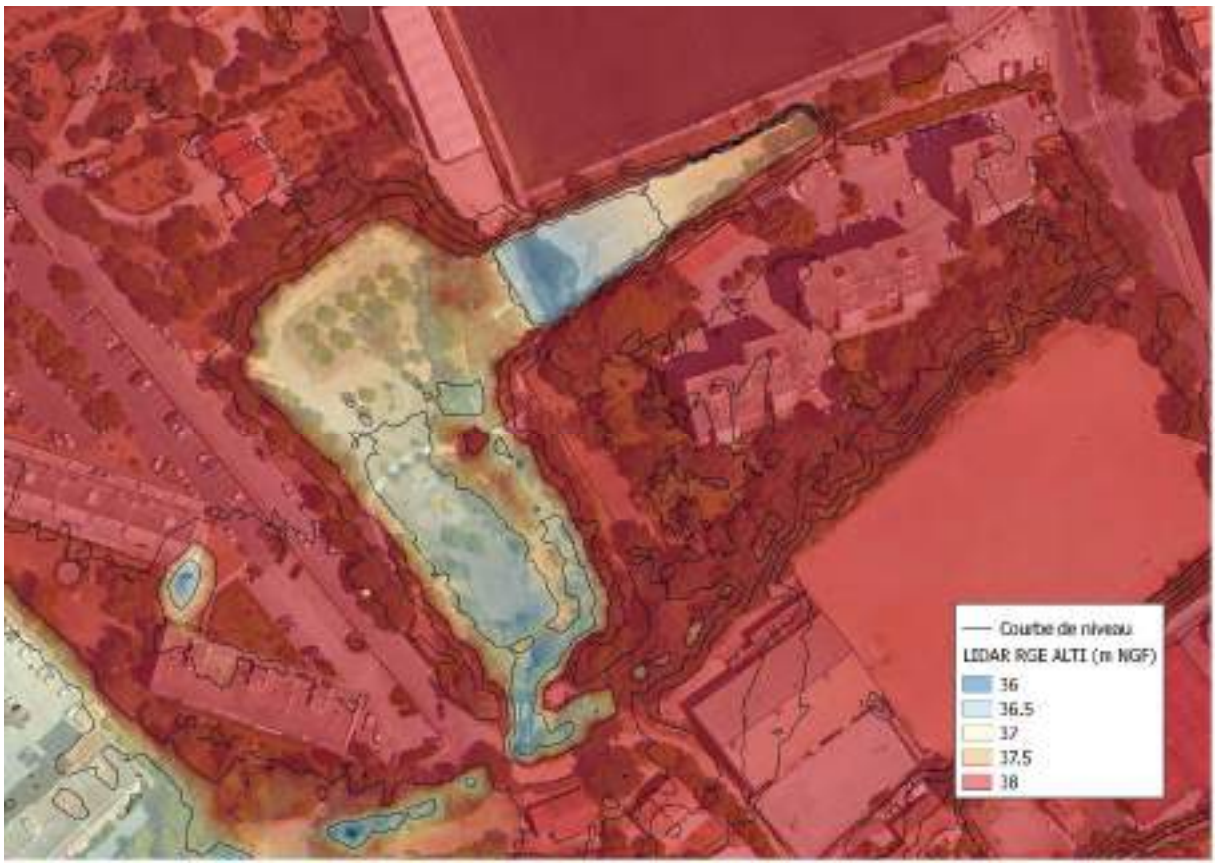


Figure 41 : Exemple de bassin à ciel ouvert identifié (à l'amont du ruisseau de Sainte Musse)

Les bassins de rétentions identifiés sur le secteur lors des reconnaissances de terrain, et pour lesquels suffisamment d'informations sont disponibles, seront intégrés au modèle hydraulique. Les bassins concernés sont les suivants :

- Bassin à ciel ouvert, en bordure de l’Artaude,



Figure 42 : Bassin à ciel ouvert en rive gauche de l’Artaude

- Bassins créés dans le plan de la Garde dans le cadre de l'opération Parc Nature ;



Figure 43 : Aménagements du Parc Nature dans le plan de La Garde

- Bassins dans le quartier Sainte Musse ;



Figure 44 : Bassin à ciel ouvert en rive gauche du ruisseau de Sainte Musse



Figure 45 : Bassin à ciel ouvert en rive droite du ruisseau de Sainte Musse



Figure 46 : Bassin enterré dans le quartier de Sainte Musse

Le rapport PRO des bassins de Sainte Musse transmis contient toutes les informations sur les bassins présents dans le quartier au sud de l'école Marius Longepierre. Il sera complété par des levers terrestres.

Par ailleurs, dans ce même quartier, le bassin à ciel ouvert à proximité des terrains de sport a été identifié lors des reconnaissances et sera intégré au modèle hydraulique, en amont du ruisseau de Sainte Musse :

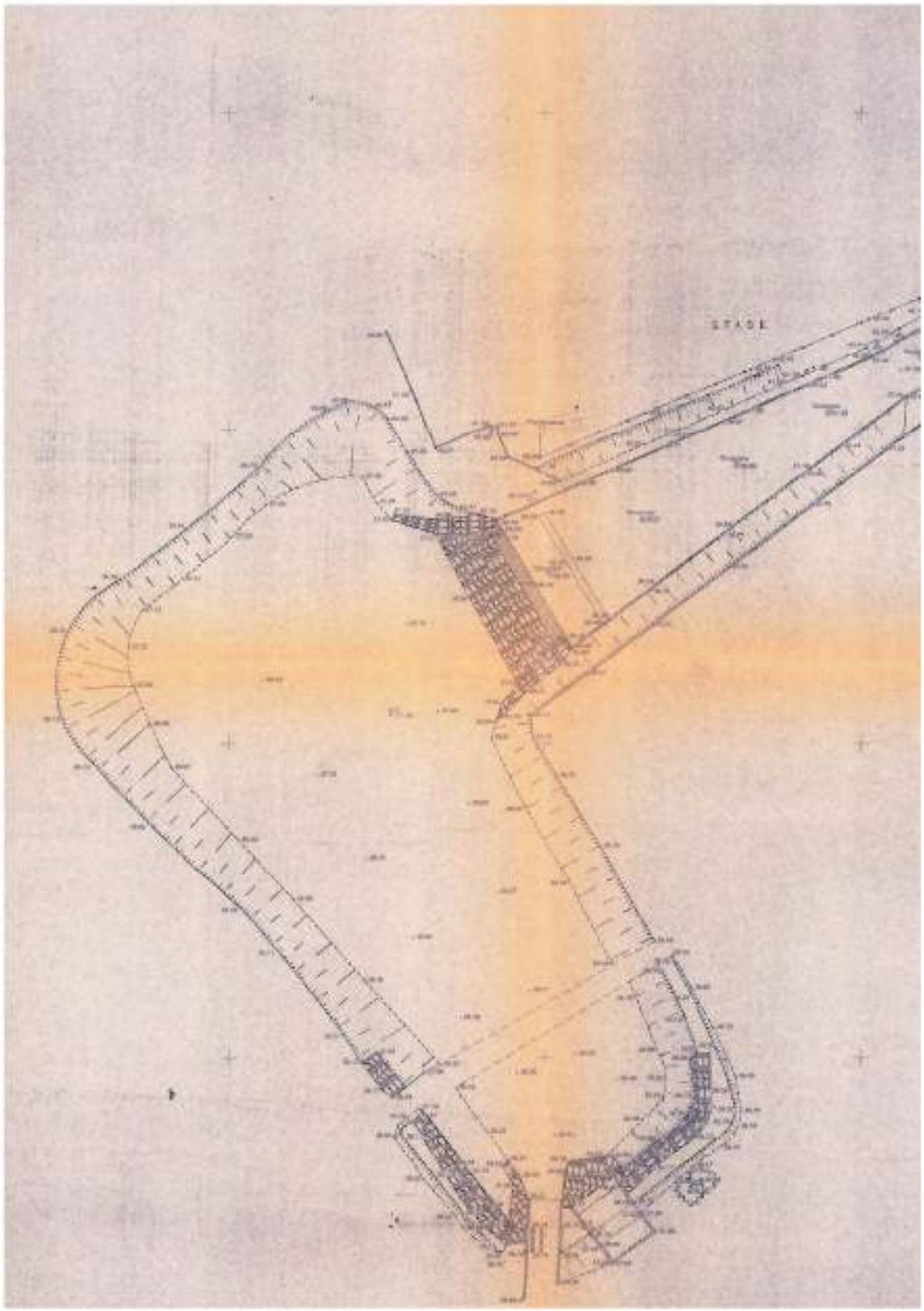


Figure 47 : Plan de recollement du bassin à ciel ouvert à l'amont du ruisseau de Sainte Musse



Figure 48 : Bassin à ciel ouvert à l'amont du ruisseau de Sainte Musse (1)



Figure 49 : Bassin à ciel ouvert à l'amont du ruisseau de Sainte Musse (2)

Ces deux bassins seront également intégrés au modèle hydraulique.

Par ailleurs, les bassins de rétentions présents dans les sous-bassins versants de la Planquette et du Saint Joseph ne sont pas mentionnés ici, car ils sont déjà intégrés aux modèles hydrauliques construits antérieurement pour ces deux affluents de l'Eygoutier.

7 PREMIERES CONCLUSIONS ET SUITE DE L'ETUDE

Le bassin versant de l'Eygoutier se caractérise physiquement par l'existence d'une vaste plaine alluviale inondable sur la moitié du cours amont de l'Eygoutier. Cette plaine est coalescente en amont de celle du Gapeau dont le cône de déjection s'étale en partie dessus. Des débordements du Gapeau vers l'Eygoutier ne sont donc pas exclus à ce stade et seront vérifiés ou infirmés dans le cadre de l'étude en cours sur le Gapeau. La partie aval de cette plaine (plan de la Garde et du Pradet) correspond selon toute vraisemblance à une ancienne dépression fermée artificiellement drainée à partir du XVème siècle. Le tronçon de l'Eygoutier du Pont de la Clue à Toulon se caractérise par une morphologie de plaine plus classique et plus circonscrite. Les pieds des reliefs environnants l'Eygoutier sont le siège de vastes piémonts inondables par ruissellement.

Les zones inondables, identifiées par approche hydrogéomorphologique, sont donc particulièrement développées sur le bassin versant puisqu'elles concernent plus de la moitié de sa superficie. De grands aménagements ont été réalisés afin de réduire les incidences des inondations : percements du collet de la Clue, des tunnels de Lamalgue et de la Clue …

La dynamique d'urbanisation est très forte sur le bassin versant notamment en zone inondable, ce qui crée une situation à risque et des enjeux de préservation, restauration des possibilités d'expansion des crues sur les zones peu ou pas urbanisées.

L'analyse hydrologique – hydraulique à réaliser dans les phases suivantes de la présente étude, qui sera complétée d'une analyse hydrogéomorphologique des aléas, aura pour but d'affiner la connaissance de l'aléa inondation notamment en termes d'intensité (niveaux d'exposition des terrains) mais également de fonctionnement (capacité des lits mineurs et des ouvrages …) de façon quantitative ou qualitative.

D'un point de vue hydromorphologique, la connaissance est à l'heure actuelle cantonnée sur des secteurs restreints et ne permet pas d'avoir une vision globale de la situation. L'analyse documentaire, en particulier historique, mais également l'analyse hydrogéomorphologique préalable permet toutefois d'esquisser un portrait de faible activité morphodynamique actuelle des cours d'eau soit de façon naturelle ou artificielles (protections de berges s'y opposant par exemple). Les cours d'eau actuels sont probablement en grande partie des constructions anthropiques (creusés pour permettre le drainage de terres agricoles) qui se sont renaturées. Le développement urbain tend toutefois à exercer une forte pression supplémentaire d'artificialisation (couverture, canalisation …) et de pollution des eaux comme des sédiments. Néanmoins, il apparaît qu'un certain potentiel écologique existe encore et nécessite d'être préservé ou restauré en lien avec les cours d'eau. Deux espaces riverains majeurs se dégagent notamment : les marais de l'Estagnol et le plan de la Garde et du Pradet. Les données piscicoles sont peu nombreuses mais témoignent de l'existence de 4 espèces patrimoniales.

Un fort enjeu de connexion avec les espaces riverains des cours d'eau apparaît donc là où l'urbanisation ne l'empêche pas. Cet enjeu étant stratégiquement commun avec la gestion des inondations (zones d'expansion des crues). A ce titre, la définition des espaces de bon fonctionnement constituera un début de réponse. En matière piscicole, un diagnostic de la situation en termes de continuités apparaît également nécessaire afin de définir les orientations et actions adéquates. L'étude hydromorphologique réalisée en phase 2, intégrera donc ces éléments tout en affinant l'état des lieux-diagnostic des cours d'eau et en proposant un plan d'actions.

8 ANNEXE 1 : PRESENTATION DE COTES D'ARCHIVES ETUDIEES

Cote	Contenu
7 S 21	Commune de La Garde, rivière de l'Eygoutier : création d'un chenal dans cette rivière, assèchement de la plaine ; contentieux entre les villes de La Garde et de Toulon par suite de rupture d'une digue
7 S 63	Commune de Toulon : rivières du Las, de l'Eygoutier et rivière Neuve ; affaire du moulin de Tourris : mémoires, rapports, décisions ; usines, barrages, prises d'eau, passerelles, ponts : rapports, mémoires, décisions
7 S 119	Commune de La Crau, associations syndicales : règlements, titres d'arrosage ; barrages, prises d'eau, ponts : pétitions, règlements
7 S 125	Commune de La Farlède, canal des Mauniers et des Sauvans : affaires syndicales ; syndicats des Laures Grandes et Muscatelles, règlements d'arrosage ; constructions, entretien des canaux
7 S 137	Commune de La Garde, affaires syndicales, règlement pour le curage de l'Eyggoutier ; travaux : construction d'un tunnel, assèchement de la plaine de la garde
7 S 159	Commune du Pradet, affaires syndicales : dissolution de l'association syndicale de la Sibonne
7 S 184	Commune de Toulon, constitution d'une association pour le curage de l'Eygoutier (1883) ; travaux : enquête, adjudication ; assainissement de la rivière du Las : délibérations, rapports, décisions
7 S 185	Idem, canal des eaux du Béal : concession des eaux, titres et mémoires, plans ; police du canal
7 S 191	Commune de La Valette, affaires syndicales : règlements d'arrosage, titres de propriété des moulins (1808-1848) ; canal de fuite des moulins : règlements d'arrosage ; barrages, prises d'eau : pétitions, règlements
426 PER	bulletin de l'A.I.R.E., association intercommunale des riverains de l'Eygoutier et ses affluents.

Cote	Contenu
2 Op 140/59	Quartier de Touris (1825-1826), Favières-boulevard du Faron (1940), canalisation d'eau (1925-1940), rivière de l'Eygoutière (1909-1940)
3 U 1647	Chemins vicinaux ordinaires n°15 et 36 partie du boulevard et tunnel de l'Eygoutier à Toulon, rectifications (1891-1892) ; quartier de la Ferrage de Pierrefeu, assainissement (1892-1893) ; rue du commerce de Toulon, expropriation (1904) ; barrage des Dardennes du Le Revest, construction (1910) ; eau potable à Bormes-les-Mimosas, distribution et adduction (1928) ; route nationale n°8 à Toulon, rectification de la traversée et des sorties des fortifications aux points 28k8 et 28k4 (1931-1932) ; route nationale n°7 à Toulon, redressement à son origine entre la place Noël Blache et le Champ de Mars (1931-1932) ; place publique avec cours et avenue à Le Beausset, création (1931-1932) ; place Cure à Toulon, agrandissement (1931-1932) ; chemin vicinal n°15 dit de l'Aygade situé à Hyères, élargissement (1933).
516 W 30	travaux extension du réseau d'égouts aux quartiers du Pin de Galle, des oursinières et de la Garonne - travaux d'égouts au stade - marché de gré à gré avec l'entreprise Lugon pour travaux construction réseau d'égout au lotissement communal de la gare - travaux de branchement du stade municipal au réseau d'égouts - travaux communaux demande de garantie - marché de gré à gré avec les établissements Sénéquier, père et fils pour travaux d'aménagement et d'entretien du réseau d'eau potable - avenant au marché de gré à gré avec les établissements Moser - curage de l'Eygoutier - travaux d'électrification rurale - marché de gré à gré pour réfection de l'éclairage public route nationale - changement de tension du réseau du village - électrification des écarts, reconduction convention Evrard - réfection de l'éclairage public de la place Paul Flamenq - modernisation de l'éclairage public.
527 W 21	mur de soutènement au boulevard F. Mistral - lettre du directeur de la banque populaire du midi transmise pour attribution à la sous-préfecture - convention d'honoraires - surveillance de divers travaux de construction et d'aménagement d'installation portuaire - remise aux collectivités des ouvrages de voies et réseaux exécutés par l'Etat - aménagement carrefour avenue maréchal Liautey Dardanelles - part contributive de l'Etat pour entretien des chemins stratégiques du Faron - dallage des terres pleins nord de la Vieille Darse de Toulon - saillie de devanture sur le boulevard de Strasbourg - requête des habitants du quartier des abattoirs - pont sur la rivière de l'Eygoutier - étude et réalisation des travaux de viabilité de la zone résidentielle du quartier du port marchand.
746 W 597	basse vallée du Gapeau : Hyères : fiches de puits B.R.G.M. 1966 - nivellement de la plaine d'Hyères 1967 - S.I.E.M.A.G. Canal de Provence - secteur de l'Eygoutier
746 W 598	aménagement de la vallée du Gapeau - secteur de l'Eygoutier et divers études - Cotha 1956
766 W 10202	46032 : CD42 - reconstruction du pont de l'Abattoir sur l'Eygoutier commune de Toulon
900 W 1	Toulon - aménagement rivière de l'Eygoutier - projet travaux, financement
1034 W 12	La Garde - des vignes à Sainte Marguerite, forcée de l'Eygoutier, lotissement Henri IV

Cote	Contenu
1049 W 26	Inondations janvier 1978 : La Valette - Hyères -
1049 W 27	Inondations janvier 1978 : Les Arcs - Le Beausset - Le Castellet - Le Lavandou - Le Pradet - Le Revest - Ollioules - Pourrières
1049 W 29	Inondations janvier 1978 : Toulon n. 1 - 61
1049 W 30	Inondations janvier 1978 : Toulon n. 62 - 121
1049 W 31	Inondations janvier 1978 : Toulon n. 122 - 176
1049 W 32	Inondations janvier 1978 : Bandol - Bras - Carqueiranne - Châteauvert - Grimaud - La Cadière - La Crau - La Farlède - La Londe
1049 W 33	Inondations janvier 1978 : La Garde n. 1 - 75
1049 W 34	Inondations janvier 1978 : La Garde n. 76 - 127
1049 W 35	Inondations janvier 1978 : La Garde n. 128 - 213
1108 W 14	Eygoutier, la garde et Toulon doc. budg. et travaux 1957/1965
1108 W 14 bis	Eygoutier, ass. tech. travaux 1958/1963
1140 W 204	: ASF. Eygoutier - la Garde - travaux - servitudes
1140 W 205	: ASF. Eygoutier - divers.

Cote	Contenu
1271 W 86	La Garde, le Pradet, Toulon. Evacuation en mer des eaux usées. Prévention des inondations Bormes, le Lavandou. Aménagement du bassin de l'Eygoutier. Documents budgétaires 1973-1981
1442 W 76	Dossiers : 1966-1983 Dossier SIE pour l'aménagement hydraulique du Bassin de l'Eygoutier (rouge) - SIE pour l'aménagement de l'Eygoutier - Propositions de répartition des charges - Affaire Nicolas : A.S.F. Eygoutier - Secrétaire Melle Meyer : A.S.F. Eygoutier - Budgets correspondances A.S.F. Eygoutier - Financement : A.S.F. Eygoutier - Emprunts/Subventions - Corps exécutive : S.A.F. Eygoutier - Démission - S.I.E. Pour l'aménagement hydraulique du Bassin de l'Eygoutier - Autorisation par arrêté - Signature - Rapport commun DDA/DDE - Plan des tiers - Arrêté préfectoral du 3 juillet 1967 - Statuts - Autres correspondances - Rapport des directeur départementaux - Propositions de répartition des charges.
1442 W 77	Bassin de l'Eygoutier-, tunnel de la clue - recalibrage - galerie existante - coupes - légende - opération de fonctionnement - La Garde : projet de travaux topographiques sur le bassin de l'Eygoutier - société provençale d'équipement syndical de l'Eygoutier - nouveaux taux de participation des communes - aménagement de l'Eygoutier, dossiers bassin de l'Eygoutier et de ses affluents : plan... Bassins versants collecteurs - zone inondable plan... Budget - programme de travaux - études et projet établis en commune par D.D.A. Et D.D.E. - dissolution - comité syndical - délibérations - correspondance - nouvelles études sur les répartitions des charges entre les communes - projet de délibération 14.4. Travaux - procès-verbal et compte-rendu de réunions - réunion du 5 juillet 1977 - correspondance principales avec la Farlède/Solliès-Ville - rapport présenté au Conseil général du Var : transformation du SIE pour l'aménagement du bassin hydraulique de l'Eygoutier et création d'un syndicat intercommunal pour l'aménagement hydraulique du bassin de l'Eygoutier de ses affluents et ruisseaux secondaires - fixation du périmètre syndical - délibération du 22 mai 1978 - mairie de la Garde.1972 à 1980
1442 W 84	Syndicat intercommunal pour l'aménagement hydraulique du bassin de l'Eygoutier, de ses affluents et ruisseaux secondaires - Fixation du périmètre syndical. Préfet du Var à Maire de Solliès-Ville, note Toulon 24.12.79 à l'attention de M. le S/Préfet, arrêté du 31.12.79 de la commune de Toulon. - Transformation du syndicat intercommunal d'études pour aménagement du bassin hydraulique de l'Eygoutier et création d'un syndicat intercommunal pour aménagement hydraulique du bassin de l'Eygoutier, de ses affluents et ruisseaux secondaires - Fixation du périmètre syndical - délibération 19.6.79 du Conseil général - Historique succinct - plan : aménagement du bassin de l'Eygoutier - rapport du Préfet. - Dissolution de l'association syndicale forcée de l'Eygoutier, procès-verbal du 6.12.79 - note du 13.11.79 à l'attention de M. le S/Préfet. - Nomination d'un conseiller technique, courrier 8.6.79 Préfet à Président syndicat. - Convention à passer avec l'association syndicale forcée de l'Eygoutier, courrier 3.9.79 Préfet à Pdt syndicat. - Dissolution de l'association syndicale forcée de l'Eygoutier, courrier La Garde 21.9.79 M. Vibourel, Directeur du Syndicat forcé de l'Eygoutier à Préfet Var. Courrier 13.9.79 Préfet Var à Directeur de la commission exécutive de l'association syndicale de l'Eygoutier. - Désignation des délégués aux différents syndicats intercommunaux, délibération 9.11.79 du Pradet. - Dissolution du syndicat forcé de l'Eygoutier, courrier 19.10.79 Maire-adjoint La Garde à Préfet. - Nomination d'un conseiller technique du syndicat, arrêté du 12.4.79 de La Garde. Création d'un poste de conseiller technique, délibération du 25.6.79.
1444 W 157	S.I. de l'aménagement hydraulique du bassin de l'Eygoutier - 1980-87-79 - Débroussaillement lot n°1 société Provençale - Gros travaux lot 2 et 3 : STPL - Gros travaux lot 4 - Convention avec la S.P.E. - Travaux de reconnaissances géologiques et géotechniques : bureau recherches géologiques et minière - Délibération du 11.12.79 - Travaux de protection contre les inondations de l'Eygoutier, demande de subvention - Conduite d'opération des travaux d'aménagement hydraulique de la Plaine de l'Eygoutier, concours de la DDE et de la DDA - Etude hydraulique, Société Coyne Bellier.

9 ANNEXE 2 : INFORMATIONS DETAILLEES (MENTIONS TEXTUELLES NON SYNTHETISEES) CONTENUES DANS LES ARCHIVES ET LA BIBLIOGRAPHIE, RELATIVES AUX CRUES ET INONDATIONS

Date	Mention textuelle	Sources /Cotes AD) /Date du document		Nature du document
1543	"en 1543, les eaux atteignirent les seconds remparts, le Rocher et son village furent encerclés; il en fut de même en 1650 et 1657. "	Histoire de La Garde, 2012		Monographie communale
1650	"en 1543, les eaux atteignirent les seconds remparts, le Rocher et son village furent encerclés; il en fut de même en 1650 et 1657. "	Histoire de La Garde, 2012		Monographie communale
1657	"en 1543, les eaux atteignirent les seconds remparts, le Rocher et son village furent encerclés; il en fut de même en 1650 et 1657. "	Histoire de La Garde, 2012		Monographie communale
1709	Le 16 juin 1709, le conseil de la communauté demandait de nettoyer et creuser le Réganas, ainsi que les embouchures afin que *'les eaux aient leur libre cours pour empêcher les inondations de la plaine*'.	Histoire de La Garde, 2012		Monographie communale
1714	Inondations par le Réganas	Données historiques citées par l'association AIRE	22/04/1714	Registre des délibérations du conseil municipal de La Garde
1718	gros dégâts causés par la rapidité des eaux du Réganas : creuser et agrandir le lit, mettre des piquets, pierres et graviers	Données historiques citées par l'association AIRE	15/05/1718	Registre des délibérations du conseil municipal de La Garde
1722	Mise aux enchères du "*coupement des ablois des Eygoutiers pour le vidange des eaux de la plaine*"	Données historiques citées par l'association AIRE	30/08/1722	Registre des délibérations du conseil municipal de La Garde
1725	Réganas, brêche considérable hiver dernier vers pièce hoirs Simian… blés et grains ensemencés dans la plaine presque entièrement noyés	Données historiques citées	13/05/1725	Registre des délibérations du

Date	Mention textuelle	Sources /Cotes AD) /Date du document		Nature du document
		par l'association AIRE		conseil municipal de La Garde
1727	"*grêle et débordement des eaux* " en avril ou mai	Données historiques citées par l'association AIRE	06/07/1727	Registre des délibérations du conseil municipal de La Garde
1728	chemins impraticables par la grande quantité d'eau qui est tombée l'hiver dernier (la Foux, Rabasson, la Gravette, le Pradet, Hyères, Toulon, la Crau, La Valette)	Données historiques citées par l'association AIRE	04/07/1728	Registre des délibérations du conseil municipal de La Garde
avant 1729	le torrent du Réganas "qui se dégorge dans la plaine et forme un grand ruisseau appelé l'Egoutier" tellement "engravé" jusqu'à l'extrémité du terroir joignant celui de Ste Marguerite, "que dans les temps de grandes pluies il fait des ravages inconcevables et comme dans la plaine la perte entière des semences par les inondations annuelles qui arrivent"	Données historiques citées par l'association AIRE	22/05/1729	Registre des délibérations du conseil municipal de La Garde
13/01/1745	gros orage du 13 janvier : collines emportées, arbres et semis arrachés. Surprenant, la terre fut emportée et la rivière du Petit Eygoutier comblée dans presque toute l'étendue du terroir, de même que les autres fossés. Les eaux n'ont plus de dégorgement... il faut faire les réparations car les pluies de l'automne rempliront infailliblement la plaine tout l'hiver	Données historiques citées par l'association AIRE	28/04/1745	Registre des délibérations du conseil municipal de La Garde
1746	"devra tenir ouvert le valat de sa pièce au Pouverel pour recevoir les eaux découlant du chemin et empêcher qu'elles n'y séjournassent et le rendissent impraticable	Données historiques citées par l'association AIRE	19/06/1746	Registre des délibérations du conseil municipal de La Garde
1746	les dernières pluies ont rendu les 2 chemins conduisant à Toulon (Ste Musse et Conférences) impraticables. Chemin de Pouverel, autrement dit des Conférences sera réparé depuis la chapelle St Maur jusques aux Conférences	Données historiques citées par l'association AIRE	24/07/1746	Registre des délibérations du conseil municipal de La Garde
1747	de nombreux particuliers ont curé et nettoyé… les eaux tombées en grande quantité n'y ont pas séjourné longtemps…cependant Antoine Martin, au quartier St Maur a laissé engorger un ruisseau. Les eaux traversent et séjournent sur le chemin…les pluies ayant rompu et gâté le chemin allant à Carqueiranne	Données historiques citées par l'association AIRE	27/01/1747	Registre des délibérations du conseil municipal de La Garde

Date	Mention textuelle	Sources /Cotes AD) /Date du document		Nature du document
1755	grandes pluies d'hiver, réparations aux chemins de la foux, la planquette, la gravette	Données historiques citées par l'association AIRE	4/05/1755	Registre des délibérations du conseil municipal de La Garde
	grands orages	Données historiques citées par l'association AIRE	13/07/1755	Registre des délibérations du conseil municipal de La Garde
1759	combler le fossé fait par le Réganas au chemin de Rabasson	Données historiques citées par l'association AIRE	10/06/1759	Registre des délibérations du conseil municipal de La Garde
	le Réganas se trouve rempli de gravier, le dit chemin se trouve ouvert. Par la grande abondance des eaux, elles inondent la plaine et par ladite ouverture, elles s'étendent aux propriétés voisines y causant "un dommage considérable"… les pluies abondantes d'automne ont causé d'abondantes dégradations aux chemins de viguerie	Données historiques citées par l'association AIRE	11/11/1759	Registre des délibérations du conseil municipal de La Garde
1765	fortes et abondantes pluies, chemins impraticables	Données historiques citées par l'association AIRE	10/02/1765	Registre des délibérations du conseil municipal de La Garde
1777	abondance des dernières pluies, versement considérable du torrent de Réganas qui dévaste en partie la plaine… dégâts très considérables. Les gens assurent que cela est la suite nécessaire d'un rétrécissement du lit du torrent, du peu de profondeur de celui-ci. il est même présumé que les riverains ont empiété sur le lit du torrent	Données historiques citées par l'association AIRE	12/10/1777	Registre des délibérations du conseil municipal de La Garde
	urgence d'une réparation pour éviter à la plaine une dévastation affreuse	Données historiques citées par l'association AIRE	16/11/1777	Registre des délibérations du conseil municipal de La Garde
1778	dernières pluies, nouvelle brèche au réganas	Données historiques citées	30/05/1778	Registre des délibérations du

Date	Mention textuelle	Sources /Cotes AD) /Date du document		Nature du document
		par l'association AIRE		conseil municipal de La Garde
1785	engorgement des valats du à la négligence des riverains, inondations	Données historiques citées par l'association AIRE	28/08/1785	Registre des délibérations du conseil municipal de La Garde
1785	Les pluies qui règnent constamment depuis la mi-novembre dernier jusqu'à ce jour ont submergé par deux fois le terroir dans toute son étendue.	Données historiques citées par l'association AIRE	18/12/1785	Registre des délibérations du conseil municipal de La Garde
1820	En 1820, après les inondations, la municipalité de La Garde avait proposé aux pouvoirs publics de jeter à la mer les eaux de crue de l'Eygoutier par une dérivation souterraine... cette proposition fut repoussée.	Histoire de La Garde, 2012		Monographie communale
1840?	quartier de l'Eygoutier et environs : "inondations successives …chaque année par le débordement de la rivière … par suite de la nouvelle construction du tunnel" Lamalgue. … "il y a vingt-cinq à vingt-huit ans, (…) il y eut une rupture de berge, non loin de la chapelle Aiguillon : toute la... de l'égorgerie fut inondée, des murs furent emportés"	7S137	11/08/1865	Courrier des riverains à la mairie de Toulon
1855	crue de l'Eygoutier		1855	Dossier technique AIRE, 2000
1856	"de nombreuses crues ont provoqué d'importantes inondations dans la plaine de La Garde, en 1856, 1886, 1909, 1923, 1955, 1957, 1959, 1973 et la dernière en 1978."	Histoire de La Garde, 2012		Monographie communale
24/11/1857	"le 24 novembre 1857, un orage d'une violence extrême a éclaté sur Toulon…0.22m en 24 heures"…"cette crue,..., s'est engagée dans le fossé de la communication Lamalgue, mais elle s'est trouvée trop considérable pour être débitée par le pont en bois jeté sur ce fossé...cette partie reçoit précisément un ruisseau , dit de l'Egorgerie, qui vient du côté de l'abattoir public, ... et qui, dans ce moment, était en crue comme l'Eygoutier lui-même. Il en est résulté que ce ruisseau a débordé de près d'un mètre de hauteur sur les jardins maraichers qu'il traverse, et a causé un dommage considérable aux cultures de ces jardins"	7S184		
1858	1858, 1862, 2 en 1864 : soit 4 inondations en 8 ans	7S137	17/09/1866	Registre des délibérations du

Date	Mention textuelle	Sources /Cotes AD) /Date du document		Nature du document
				conseil municipal de Toulon
15-16/01/1859	" Les 15 et 16 janvier 1859, il y eu des pluies torrentielles durant deux jours, le Plan fut inondé.	Histoire de La Garde, 2012		Monographie communale
1862	1858, 1862, 2 en 1864 : soit 4 inondations en 8 ans	7S137	17/09/1866	Registre des délibérations du conseil municipal de Toulon
1864	1858, 1862, 2 en 1864 : soit 4 inondations en 8 ans	7S137	17/09/1866	Registre des délibérations du conseil municipal de Toulon
1868	"en septembre 1867...'la saison pluvieuse avait fait massive l'argile rouge du Plan de La Garde...Janvier arrivait. Les cataractes du ciel s'ouvrirent...aux flancs de ces montagnes ruisselaient à grand bruit des avalanches d'eau. Tout s'épandait dans cette coupe immense qui est le Plan; el la coupe déborda bientôt. Les habitants sont habitués à cette inondation presque annuelle...Tout le Plan, alors, a l'aspect d'un lac avec des îlots' "	Histoire de La Garde, 2012		Monographie communale
26/10/1886	crue du 26 octobre 1886 évaluée à l'époque à 40 m3/s	1140W204	oct-73	DDA, aménagement de l'Eygoutier, notice explicative
	Les RN 98 et 97 ont subi d'assez graves dommages, les quais du port de commerce ont été submergés, les marchandises étant gravement endommagées… Pendant cet hiver 1987-1988 [sic] la plaine de la Garde a été transformée 4 fois en un véritable lac, du fait d'une extrême pluviosité. L'atténuation des intensités après les premières précipitations a, selon les témoignages, évité le pire alors que l'Eygoutier était à ras ses digues. Un rapport des Ponts et Chaussées précise que la crue de 1886 a été une véritable calamité pour la ville de Toulon. Les routes de la plaine submergées pendant plusieurs jours et celles de Toulon au droit des abattoirs détruites.	Etude Sogreah/Daragon	2002	
	" Le 28 octobre 1886, à la suite de fortes intempéries, l'Eygoutier déborda inondant à nouveau le Plan.	Histoire de La Garde, 2012		Monographie communale

Date	Mention textuelle	Sources /Cotes AD) /Date du document		Nature du document
	Nouvelles crues importantes touchant sévèrement la plaine de La Garde		1886	Dossier technique AIRE, 2000
01/1889	"En janvier 1889,...'A La Garde, l'eau a tout envahi, les maisons émergent comme des îlots de cette vaste étendue d'eau rougie par la terre qu'elle a arrachée...A la pluie s'ajoute un vent violent'. "	Histoire de La Garde, 2012		Monographie communale
31/10/1897	"A la suite des pluies des 31 octobre 1897 et 1er janvier 1898, la rivière de l'Eygoutier a débordé dans la plaine de La Garde et les propriétés sises dans la commune de Toulon, sur la rive gauche de ladite rivière, dans la partie comprise entre le pont de l'Abattoir...et le mur d'enceinte du Mourillon ont été submergées.	7S21	03/01/1898	Rapport du conducteur subdivisionnaire
01/01/1898	"A la suite des pluies des 31 octobre 1897 et 1er janvier 1898, la rivière de l'Eygoutier a débordé dans la plaine de La Garde et les propriétés sises dans la commune de Toulon, sur la rive gauche de ladite rivière, dans la partie comprise entre le pont de l'Abattoir...et le mur d'enceinte du Mourillon ont été submergées.	7S21	03/01/1898	Rapport du conducteur subdivisionnaire
18-19/03/1909	crue des 18 et 19 mars 1909 provoquée par une pluie de 138.8 mm en 24 h … (supérieure à celle de 1886)	1442W77		
	Crues dont le volume double par rapport à celles de 1855		1909	Dossier technique AIRE, 2000
	"le niveau de la crue de 1909 a été repéré à la tête amont du pont de la Clue, à la côte 22.16 (…) au pont de St Jean du Var (…) le niveau des eaux ne se serait élevé que très peu au-dessus de l'intrados de la clef de voûte"	2OP140-59	25/03/1920	Rapport du sous ingénieur principal des Ponts et Chaussées, crue des 18-19 mars 1909
	Etude de l'inondation du 19 mars 1909 D'après le rapport des experts du 18/06/1910 : "Les eaux se sont élevées à 1m80 [d'après les experts; 1.6m d'après le service des travaux de la ville] au-dessus de l'intrados de la voûte du tunnel de la Clue. A l'aval, le lit de la rivière est profond et étroit, les eaux se sont répandues à droite et à gauche sans causer de dégâts. On trouve les premiers débordements à la rencontre du remblai du chemin de fer du Sud, au bas des Améniers près de la propriété Aiguillon, puis à droite, au pont de l'Abattoir, et sur la partie basse de la berge, entre le pont du chemin de fer et	2OP140-59	25/03/1920	Rapport du sous ingénieur principal des Ponts et Chaussées, crue des 18-19 mars 1909

Date	Mention textuelle	Sources /Cotes AD) /Date du document		Nature du document
	celui du Mourillon" Causes de l'inondation : "les pluies abondantes et continues(...) ont saturé le sol pendant les jours précédant celui de l'inondation, et l'orage des 18-19 mars ayant donné 15 cm de hauteur d'eau"; "le rétrécissement de la rivière sur la rive gauche par le remblai du chemin de fer"; "la diminution de hauteur de la rivière par les poutres en fer et l'exhaussement du lit, faute d'entretien, par une couche de limon de 50 à 60 cm; l'abaissement de la berge de la rive gauche en amont du mont du Mourillon; l'insuffisance du tunnel Lamalgue et la fermeture du déversoir de rive droite; l'entraînement par les eaux de nombreux troncs d'arbres coupés et laissés sur les bords de la rivière, ayant formé barrage au pont de l'Abattoir et au tunnel Lamalgue; les eaux descendant des quartiers de la Loubière et de Siblas (versant sud du Faron)" "chute d'eau de 138 mm en 24 h" "9 observations depuis 1863 où cette chute d'eau a varié en 24 h de 105 à 134mm (...) en particulier la crue du 26 octobre 1886 qui a coïncidé avec une chute d'eau de 115 mm a provoqué à Toulon des inondations très graves, parce qu'elle a succédé à une longue période pluvieuse." "L'inondation de 1909 étant survenue à la suite d'une longue période de pluie ayant imbibé le sol avant l'orage des 18-19 mars (...) cette circonstance s'est présentée, antérieurement, quatre fois d'après les documents puisés à l'observatoire de la Marine" le déversoir supprimé "une partie [du]volume sortit du lit de la rivière en amont du pont de l'Abattoir et se déversa sur la rive droite dans le quartier de ce nom. Une autre partie, après s'être amoncelée à l'entrée du tunnel Lamalgue, revient sur elle-même en envahit la rive gauche. Enfin une troisième partie sortant par une brèche comprise entre l'ancien déversoir et le pont du Mourillon, se répandit sur les terrains de la Rode et vint rejoindre et augmenter la masse d'eau venant les unes des déversements en amont du pont de l'Abattoir et les autres provenant du versant sud de Faron" "les experts ont complètement négligé de montrer et d'expliquer l'importance de l'inondation dans le champ de la Rode. Les eaux sortaient de la coupure de la communication Lamalgue, située à côté de la gare du Sud, sur une largeur de 10 mètres, une hauteur de 0.8m à 0.9 m, et avec une vitesse telle qu'un petit bateau de plaisance, monté par deux bons rameurs n'a pu remonter le courant'			
	"En 1909 dans la nuit du 18 au 19 mars, des pluies torrentielles s'abattirent dans notre région. Le journal local nous relate...: 'Depuis un mois, des pluies très fréquentes avaient, bien des fois, submergé notre plaine, mais cette fois c'est une véritable inondation. Dans un laps de temps relativement court, l'eau a atteint une hauteur inconnue de mémoire d'homme; elle passe par-	Histoire de La Garde, 2012	27/03/1915	rapport du subdivisionnaire

Date	Mention textuelle	Sources /Cotes AD) /Date du document		Nature du document
	dessus le chemin de La Garde au Pradet et arrive jusqu'au village...Plusieurs campagnes situées dans la plaine doivent avoir environ 0.50 mètre d'eau chez eux"			
	"les débordements ont été causés par l'insuffisance générale du débouché de l'Eygoutier entre le Pont de St Jean du Var et le Pont de l'Abattoir, en particulier au pont de l'Abattoir. L'inondation a commencé à l'amont du pont de l'Abattoit en A, puis en B, s'est étendue sur les deux rives amont. Les eaux d'inondation de la rive droite s'écoulent par l'ancien lit de l'Eygoutier. Celles de la rive gauche s'écoulent par l'ancien lit de l'Eygoutier. Celle de la rive gauche s'écoulement sur les terrains bas riverains de l'Eygoutier"... "A l'aval du pont de l'Abattoir il n'y a pas eu de débordement, sauf en CD ou la rive gauche a une berge très basse et où l'inondation a été très faible." Les lettres renvoient au plan de la zone inondée Photo P1060342			
	"le débit maximum de la crue du 19 mars 1909 peut être évalué de 95 à 100 m3/s	7S21	17/12/1912	Rapport de l'ingénieur crues de 1909
	Les fortes précipitations antérieures ont conduit à une saturation préalable des terrains avant le 19 mars. …Pour cette crue, le tunnel était en charge de plus d'1m au-dessus d'une cote lui permettant d'évacuer 30 m3/s. Selon l'analyse effectuée par Coyne et Bélier, cette cote serait d'environ 23.20 NGF au Pont de la Clue. Le débit estimé dans Toulon était de 63m3/s, dont 45 ayant débordé hors du lit et traversé le quartier de la Rode pour rejoindre la mer. La surface inondée pendant cette crue dans la Plaine de la Garde est estimée à l'époque à 346 ha. Selon nos données issues du MNT réalisé sur la topographie de 1985 env, cette surface correspond à une cote voisine de 23.4 NGF	Etude Sogreah/Daragon 2002		
1913	"un certain nombre d'habitants et propriétaires au quartier du Plan de La Garde, commune de la Garde, se sont plaints qu'à la suite des pluies persistantes d'octobre et novembre 1913, une berge du ruisseau le Réganas, … fût rompue sur une longueur de 40 mètres et que les eaux, n'étant plus retenues dans le lit du dit ruisseau, se sont répandues dans la plaine, rive gauche, causant des dommages aux propriétés inondées".	7S21		
1920	"les pluies d'octobre et novembre 1920 ont causé plusieurs crues d'environ 40 m3 et de légers débordements se sont produits à l'amont du Pont de l'Abattoir, avant que le tunnel Lamalgue ne soit à pleine charge…. Les quartiers de l'Abattoir et de la Rode qui sont établis dans le champ normal d'inondation de l'Eygoutier."	7S21	10/12/1920	Rapport de l'ingénieur

Date	Mention textuelle	Sources /Cotes AD) /Date du document		Nature du document
	"le débit de l'Eygoutier à la Clue reste constant pendant plusieurs jours après les fortes pluies. Les eaux accumulées dans la plaine de La Garde s'écoulent lentement et régulièrement"			
1923	Crue			Dossier technique AIRE, 2000
	"de nombreuses crues ont provoqué d'importantes inondations dans la plaine de La Garde, en 1856, 1886, 1909, 1923, 1955, 1957, 1959, 1973 et la dernière en 1978.	Histoire de La Garde, 2012		
1941	"nous signalerons qu'en 1941, à la suite de violents orages, l'Eygoutier avait débordé et il y avait une lame d'eau de 0.50m qui passait devant la gare du chemin de Fer de Provence pour se jeter dans le port au Quai Général Bonaparte. Une femme ayant voulu traverser le flot a été emportée " En 1941, chute de 175 mm en 2 h; chute de 123 mm dix jours après en 24 h" (observatoire de la marine) 'Mars 1909 chute de 135 mm en 24 h)	900W1	oct-73	DDA, aménagement de l'Eygoutier, notice explicative
janv-48	L'étude SCP de 1965 contient quelques données de pluies associées aux crues… : -Janvier 1948 : une pluie de 61 mm en 24 h a généré une remontée du plan d'eau à la clue de 1.6 m au-dessus de l'intrados du tunnel	Etude Sogreah/Daragon 2002		
11/03/1951	"les crues de 1951… le niveau de l'eau était de 1.50 m au-dessus de la clef de voûte à la tête amont, tandis qu'à la sortie du tunnel, celui-ci ne débitait qu'à demi-section" Inondation du 11 mars 1951 (90.7 mm/20h)	1140W204	10/04/1954	Délibérations de la commission exécutive du syndicat de l'Eygoutier
	"la crue et décrue de mars 1951"	1108W14-2	oct-73	DDA, aménagement de l'Eygoutier, notice explicative
	L'étude SCP de 1965 contient quelques données de pluies associées aux crues… : -Mars 1951 : pour une pluie de 90.7 mm en 20.2 h, le plan d'eau s'est élevé de 1.5 m au-dessus de la clé de voûte de la tête amont	Etude Sogreah/Daragon 2002		
1955	Crue		1955	Dossier technique AIRE, 2000

Date	Mention textuelle	Sources /Cotes AD) /Date du document		Nature du document
27/04 au 8/05/1957	Du 27 avril au 8 mai 1957, l'inondation dura 12 jours...	Histoire de La Garde, 2012		Monographie communale
	"après l'inondation du 27 avril au 8 mai 1957, … un rapport de synthèse a établi… : -le 1er janvier 1957, une pluie de 108 mm en 24 h a occasionné une inondation traînante qui a maintenu les fossés pleins durant plusieurs semaines, les fossés de drainage noyés, le sol saturé et les Eygoutiers en eau courante depuis cette date, -la pluie diluvienne du 27 avril, 84.7mm en 6h, concentrée sur les reliefs de la Farlède, a trouvé les terrains encore humides... -le 29 avril, une pluie de 23.7 mm en 3 h a retardé de 48 h la décrue amorcée le matin. Sous l'intensité exceptionnelle de la pluie, les ruisseaux ont charrié des quantités d'alluvions de toute sorte. Le trafic routier et ferroviaire a dû être interrompu. 1400 ha ont été inondés. ...on envisage par ailleurs l'existence d'une nappe phréatique importante en dérivation souterraine du Gapeau qui s'élève en charge dès les abondantes pluies d'automne. Aux apports d'eau souterrains qui alimentent ainsi le Réganas et le Lambert, s'ajoutent les débits superficiels des canaux dérivés du Gapeau (Mauniers, Béal, etc) Tous des apports seraient estimés à 10 m3/s en période de crue. On estime enfin que le coefficient de ruissellement est très voisin de 1.	1140W204	oct-73	DDA, aménagement de l'Eygoutier, notice explicative
	Nouvelles crues toujours plus graves et spectaculaires.			Dossier technique AIRE, 2000
	"Les plans 3.1 et 3.2 joints au rapports définissent le périmètre de la zone inondable la plus critique dans la basse plaine de l'Eygoutier. L'étendue de 790 ha prise en compte a été déterminée à la suite des observations effectuées et des études entreprises : les inondations ont un caractère quasi annuel dans cette zone. Toutefois, des inondations plus importantes, de caractère catastrophique, ont été constatées. C'est ainsi, qu'en avril 1957, 1400 ha ont été inondés, les trafics routiers et ferroviaires interrompus." "Deux routes nationales et quatre chemins départementaux sont noyés sous 30 cm d'eau pendant environ 4 à 5 jours tous les 2 ou 3 ans."	1442 W 76	janv-74	Rapport des directeurs DDAF et DDE
	"Examen pour approbation du projet … pour le désencombrement de l'Eygoutier après la chute de la trombe d'eau du 27 avril 1957"…"et du bouchement de 2 brèches dans la berge ouest du Réganas	1108W14-2	13/04/1960	Délibérations de la commission exécutive du syndicat de l'Eygoutier

Date	Mention textuelle	Sources /Cotes AD) /Date du document		Nature du document
	"projet…entre la RN 98 et le confluent du Grand et Petit Eygoutier… cette étendue de 3500 ha environ était périodiquement submergée à la saison des pluies. C'est pourquoi un système de fossés d'assainissement dont le collecteur principal est le Grand Eygoutier, a été créé, il y a environ 100 ans" "le 27 avril 1957...l'inondation a dépassé en ordre de grandeur toutes les précédentes, tant par le volume d'eau tombée avec une intensité extraordinaire, que par l'importance des dommages qu'elle a causé. On a, en effet enregistré une précipitation de 84.7 mm en 6 h... soit 137 m3/s à évacuer. Un alluvionnement considérable s'est produit aussitôt dans les lits des collecteurs principaux et, pendant que deux brèches importantes se formaient sur le cours du Réganas, le lit du Grand Eygoutier voyait sa section réduite d'un tiers par les encombrement alluvionnaires."	1108W14-2	03/04/1960	Mémoire explicatif projet de désencombrement du lit de l'Eygoutier
	"l'encombrement du lit de l'Eygoutier était la conséquence de plusieurs facteurs et notamment : l'impossibilité d'entretien des ouvrages durant la période 1939-1945, le déboisement du bassin versant par les troupes d'occupation, la trombe d'eau qui s'est abattue sur la plaine le 27 avril 1957"	1108W14-2		
1959	Nouvelles crues toujours plus graves et spectaculaires.	1108W14-2		Dossier technique AIRE, 2000
	"de nombreuses crues ont provoqué d'importantes inondations dans la plaine de La Garde, en 1856, 1886, 1909, 1923, 1955, 1957, 1959, 1973 et la dernière en 1978.	Histoire de La Garde, 2012		
1968	ruptures de digues sur le reganas en 1968	1140W204	23/05/1973	Mémoire du comité de lutte contre les inondations et de défense de la plaine de la Garde.
1969	crue	Etude sogreah/Daragon	2002	
oct-73	Nouvelles crues toujours plus graves et spectaculaires.	Dossier technique AIRE,	2000	
	"de nombreuses crues ont provoqué d'importantes inondations dans la plaine de La Garde, en 1856, 1886, 1909, 1923, 1955, 1957, 1959, 1973 et la dernière en 1978"	Histoire de La Garde, 2012		Monographie communale

Date	Mention textuelle	Sources /Cotes AD) /Date du document		Nature du document
	débit estimé de 55 m3/s	Daragon, 1989, Etude diagnostic du tunnel de Lamalgue		
	Au mois d'octobre deux jours (le 02 octobre et le 13 octobre) voient leur pluviométrie supérieure à 130 mm. Des débordements ont lieu sur la partie toulonnaise. Le débit estimé au niveau du tunnel Lamalgue est de l'ordre de 55m3/s	Etude SCE 2007 Elaboration d'un schéma stratégique de lutte contre les inondations sur le bassin versant toulonnais et l'Eygoutier		
1973-1974	"ces deux dernières années des crues importantes ont causé des graves dégâts" "l'observation de l'évolution des inondations montrent que la submersion des terres se produit sous la forme d'une 'inondation traînante'	1442 W 76	17/06/1974	Rapport de l'ingénieur en chef DDA au préfet
1976	"les récentes et graves inondations du Plan de La Garde"	1442 W 76	29/10/1976	
	"lors des fortes précipitations pluviales du printemps et de l'automne, la zone reste donc inondée pendant plusieurs jours ne bénéficiant pas d'une évacuation rapide naturelle par infiltrations souterraines en raison de l'imperméabilité des sols"	1140W204	30/10/1976	
16-17/01/1978	Campagne panisse, plan de la Garde, 1 m d'eau boueuse	1442 W 76	1978	Dossier pour le fonds de secours aux victimes de sinistres et calamités. Inondation 16 -17 /01/1978
	Crue du siècle. La mémoire de LA GARDE sera marquée par les images du Rocher émergeant comme une ile au milieu du lac noyant le Plan et la ville. Des débits dépassant 200 m3/sec sont relevés et des Km-1 restent sous l'eau pendant plusieurs jours.	1442 W 76	1978	Dossier technique AIRE, 2000
	la crue de 1978 a été provoqué par une pluie de période de retour de l'ordre de 10 ans sur 24 h… précédée de pluies sur 5 jours antérieures, ayant saturé les sols	Etude Coyne et Bélier,	1978	
	Le 16 janvier 1978, lors de la dernière inondation, l'eau arriva à quelques dizaines de mètres de la mairie. Après une semaine de pluie, il tomba 130 millimètres d'eau en 24 heures; les débits atteignirent 200m3/s. Dans la nuit, une violente trombe de grêle boucha tous les écoulements.	Histoire de La Garde, 2012		Monographie communale

Date	Mention textuelle	Sources /Cotes AD) /Date du document		Nature du document
	L'Eygoutier s'était transformé en un torrent, le tunnel du pont de la Clue ne pouvait plus évacuer cette immense quantité d'eau. Dans le Plan le niveau de l'eau atteignit jusqu'à 2.50 mètres."			
	La montée des eaux s'est effectuée dans la nuit du 16 au 17. La durée de submersion varie selon les secteurs de la Plaine : - submersion résorbée dans la journée du 17 : cote supérieure à 25ngf - submersion au-delà du 18 au matin : cote inférieure à 24ngf. Une estimation du débit de pointe moyen sur un intervalle de 4 heures a été effectuée par Coyne et Bélier : elle est de 185 m3/s. Cette inondation a atteint les quartiers bas de la Garde... De nombreuses photographies aériennes existent sur la Plaine dans la journée du 17 janvier. On peut effectivement constater la formation d'un véritable lac de près de 500 ha.	Etude Sogreah/Daragon	2002	
	Nombreuses coupures de presse disponibles aux archives, certaines étant largement reproduite dans la bibliographie existante (notamment annexe 1 Etude SCE 2007, schéma aménagement 1994 SIB…)			
26-27/10/1979	"Suite aux nouvelles inondations du Quartier du Plan du Pradet et de la Garde, nous avons apprécié à sa juste valeur le nouveau dispositif d'équilibrage des débits d'eau entre les cours d'eau de la plaine … : l'Eygoutier et le nouveau canal. Ce dispositif qui se situe près du pont de la Barry est installé sur le territoire de la commune de la Garde et est du type dévidoir avec des vannes" Evènement du 26 au 27 octobre 1979	1442 W 84	29/10/1979	lettre ouverte des habitants du quartier du plan, le Pradet
29/09/1982	Arrêté de catastrophe naturelle : inondations et coulées de boue sur les communes de La Garde, Le Pradet, La-Valette-du-Var, La Farlède, Toulon	prim.net		
23 et 28/08/1983	Arrêté de catastrophe naturelle : inondations et coulées de boue sur la commune de Toulon	prim.net		
13/10/1988	Arrêté de catastrophe naturelle : inondations et coulées de boue sur la commune de La Garde, Toulon	prim.net		
26/09/1992	Arrêté de catastrophe naturelle : inondations et coulées de boue sur la commune de Toulon	prim.net		
	crue marquante	2005, Beterem, ENS vallon des Amoureux		

Date	Mention textuelle	Sources /Cotes AD) /Date du document		Nature du document
	des orages concernent notamment le Sainte Musse	Etude SCE 2007 Elaboration d'un schéma stratégique de lutte contre les inondations sur le bassin versant toulonnais et l'Eygoutier		
1994	En 1994, la Plaine s'est de nouveau submergée localement, sans gravité, mais barrant toutefois quelques voies communales. Côté Toulon, un violent orage a provoqué le débordement du ruisseau de Ste Musse. Le courant a entraîné 3 enfants, qui ont été secourus à temps Suite à cet événement, relaté par la presse locale, la ville de Toulon a engagé la réalisation d'un bassin de rétention de 11000m3 en limite de commune avec la ville de la Valette sur le cours de ce ruisseau. Depuis la mise en service de ce bassin, le ruisseau s'est apaisé, connaissant quelques débordements locaux, sans la gravité de ceux constatés auparavant.	Etude sogreah/Daragon 2002		
17/01/1999	orage très violent, évalué par les riverains du bassin de la Règue à 100 mm en 1h, qui a provoqué des écoulements en nappe d'ampleur inconnue des riverains, mais qui à l'échelle de la Plaine de la Garde n'a généré aucune submersion significative	Etude sogreah/Daragon 2002		
	Arrêté de catastrophe naturelle : inondations et coulées de boue sur la commune de La Valette du Var, La Farlède, Toulon	prim.net		
13/11/1999	Inondation du quartier d'Astouret à La Garde après une violente précipitation très localisée de 120 mm d'eau en 2h30. 80 cm d'eau, routes coupées.	AIRE		
17/11/2002	Arrêté de catastrophe naturelle : inondations et coulées de boue sur la commune de La Valette du Var	prim.net		
24/09/2006	Crue violente	2015, Safege, Aménagement du Saint-Joseph		
	des pluies importantes ont lieu… causant des débordements sur le bassin versant toulonnais de l'Eygoutier	Etude SCE 2007 Elaboration d'un schéma stratégique		

Date	Mention textuelle	Sources /Cotes AD) /Date du document		Nature du document
		de lutte contre les inondations sur le bassin versant toulonnais et l'Eygoutier		
	Arrêté de catastrophe naturelle : inondations et coulées de boue sur les communes de La Garde, La Valette du Var, Toulon	prim.net		
15/12/2008	Arrêté de catastrophe naturelle : inondations et coulées de boue sur la commune de La Valette du Var, Toulon	prim.net		
04/11/2011	Arrêté de catastrophe naturelle : inondations et coulées de boue sur les communes de La Garde, La Valette du Var, Toulon	prim.net		
26/10/2012	Arrêté de catastrophe naturelle : inondations et coulées de boue sur les communes de La Garde, Le Pradet, Toulon	prim.net		
18/05/2013	Arrêté de catastrophe naturelle : inondations et coulées de boue sur les communes de Le Pradet	prim.net		
08/09/2013	Orage violent entre 7 et 10 heures ayant entrainé des débordements de la Planquette	Ingerop, 2017, Etude de la Planquette		
10/02/2014	Inondation faisant suite à une période pluvieuse ayant entraîné une saturation des sols. Les inondations concernent la partie au sud de la voie ferrée	Ingerop, 2017, Etude de la Planquette		
19/09/2014	Arrêté de catastrophe naturelle : inondations et coulées de boue sur les communes de La Garde, La Valette du Var, Toulon	prim.net		
7 et 11/10/2014	un orage d'un cumul de précipitation d'environ 70 mm s'abat sur La Garde et la plaine au sud de la voie ferrée est inondée. Le 11 octobre, un second orage s'abat et des inondations se produisent à nouveau compte tenu de la saturation des sols.	Ingerop, 2017, Etude de la Planquette		
25/11/2014	Arrêté de catastrophe naturelle : inondations et coulées de boue sur les communes de La Garde, Le Pradet	prim.net		
04/12/2014	Arrêté de catastrophe naturelle : inondations et coulées de boue sur les communes de Le Pradet	prim.net		

Informations générales sur la thématique crues-inondations

Mention textuelle	Source		Nature du document
"en janvier 1477, …la Valette et Toulon, contribuèrent, avec celle de la Garde, au creusement, surtout à travers le Collet (colline) de la Clue, d'un fossé large et profond, capable de faire écouler les eaux qui, en toute saison, faisaient de la plaine de la Garde un marais; le résultat principal de cette entreprise devant être celui d'assainir et de fertiliser cette plaine. Déjà, au commencement du quinzième siècle, le ruisseau de l'Eygoutier avait été canalisé dans son parcours sur le territoire de Toulon.... la colline... opposait ... une barrière à l'écoulement des eaux de la plaine" "Pont de Suve - ...en 1666...il existait à la même place un pont de ce nom" "Pont de l'Eygoutier - ... à la suite des grandes pluies d'hiver, son passage est, quelques fois, intercepté pendant plusieurs jours, par les eaux qui inondent la plaine"	La Garde, notice historique et statistique sur la commune, Charles Ginoux, 1993		Monographie communale
"avant que l'on perce le Pas de la Clue (1747)[sic], puis qu'on fore le tunnel de 500 mètres qui passe sous la Germaine (1890), la cuvette du Plan, recueillant les eaux des hauteurs du Pradet, de la Crau et de La Garde, se transformait, l'hiver, en un lac véritable et, l'été en marécage provoquant souvent de cruelles inondations."... "Temps passé, il se jetait dans la petite rade, au niveau de l'Arsenal du Mourillon. Son cours suivait les boulevards actuels Bazeilles et Eugène Pelletan. Pour éviter l'envasement de la rade, Vauban détourna une première fois ce petit fleuve, puis, vers 1860, on creusa le tunnel sous le Fort Lamalgue et l'on combla le lit du cours d'eau" "pour la première fois, dans les archives, en 1212, le nom de l'Eygoutier paraît comme limite nord du domaine de Sainte-Marguerite"	Le Pradet, histoires et Histoire, R. Jardin, 1993		Monographie communale
"de nombreuses crues ont provoqué d'imprtantes inondations dans la plaine de La Garde, en 1856, 1886, 1909, 1923, 1955, 1957, 1959, 1973 et la dernière en 1978. Dans chaque ferme du Plan, les habitants disposaient d'une barque à fond plat, appelée bachot, ils l'utilisaient pour se déplacer lors des inondations.	Histoire de La Garde, 2012		Monographie communale
le conseil général de la communauté devra prendre des moyens de garantir la plaine des inondations trop fréquentes pour rendre les terrains plus fructueux. Même si nettoyage, curage des fossés par particulier, quelques précautions que l'on prenne, on ne viendra jamais à bout de faire cesser les inondations, si la rivière ou torrent de l'Eygoutier n'est creusé ou élargi. La transaction passée auprès de Mtre Valavieille, notaire toulon(1/07/1673) entre La Garde Ste Marguerite oblige chaque particuliers... de faire nettoyer le lit... injonction de couper les herbes sauvages pouvant empêcher le cours des eaux, destruction des batardeaux ou recluses. Les chemins de Toulon au Pradet, La Garde à la Foux, de la ferrage Ste Anne au Puits d'Hyères, sont en très mauvais état parce que inondés tout l'hiver	Données historiques citées par l'association AIRE	12/07/1750	Registre des délibérations du conseil municipal de La Garde

Mention textuelle	Source		Nature du document
le lit de l'Eygoutier pas assez profond ne pouvant contenir le volume d'eau que causent les pluies, elle se déjette sur les terres… l'été l'Eygoutier venant à sécher…. Les inondations sont aussi causées par la grande quantité de broussailles et de branches d'arbres pendants dans le lit d'icelle rivière l'empêchent ainsi d'être libre	Données historiques citées par l'association AIRE	08/08/1773	Registre des délibérations du conseil municipal de La Garde
"La Garde a connu depuis très longtemps de grandes inondations. C'est ainsi qu'en 1543, les eaux atteignirent les seconds remparts, le Rocher et son village furent encerclés; il en fut de même en 1650 et 1657. Lorsque l'Eygoutier reçoit toutes les eaux des deux bassins versants, il est en crue et provoque des inondations dans la plaine qui est déjà saturée par les nappes phréatiques....de nombreuses crues ont provoqué d'importantes inondations dans la plaine de La Garde, en 1856, 1886, 1909, 1923, 1955, 1957, 1959, 1973 et la dernière en 1978. Dans chaque ferme du Plan, les habitants disposaient d'une barque à fond plat, appelée bachot, ils l'utilisaient pour se déplacer lors des inondations. Les 15 et 16 janvier 1859, il y eu des pluies torrentielles durant deux jours, le Plan fut inondé. Le 28 octobre 1886, à la suite de fortes intempéries, l'Eygoutier déborda inondant à nouveau le Plan. En janvier 1889,...'A La Garde, l'eau a tout envahi, les maisons émergent comme des îlots de cette vaste étendue d'eau rougie par la terre qu'elle a arrachée...A la pluie s'ajoute un vent violent'. " "En 1909 dans la nuit du 18 au 19 mars, des pluies torrentielles s'abattirent dans notre région. Le journal local nous relate...: 'Depuis un mois, des pluies très fréquentes avaient, bien des fois, submergé notre plaine, mais cette fois c'est une véritable inondation. Dans un laps de temps relativement court, l'eau a atteint une hauteur inconnue de mémoire d'homme; elle passe par-dessus le chemin de La Garde au Pradet et arrive jusqu'au village...Plusieurs campagnes situées dans la plaine doivent avoir environ 0.50 mètre d'eau chez eux" "en septembre 1867...'la saison pluvieuse avait fait massive l'argile rouge du Plan de La Garde...Janvier arrivait. Les cataractes du ciel s'ouvrirent...aux flancs de ces montagnes ruisselaient à grand bruit des avalanches d'eau. Tout s'épandait dans cette coupe immense qui est le Plan; el la coupe déborda bientôt. Les habitants sont habitués à cette inondation presque annuelle...Tout le Plan, alors, a l'aspect d'un lac avec des îlots' " "En janvier 1948, il plut pendant huit jours, le pluviomètre indiqua 72.90 millimètres d'eau et durant six jours d'avril de la même année 50.20 millimètres. Du 27 avril au 8 mai 1957, l'inondation dura 12 jours... Le 16 janvier 1978, lors de la dernière inondation, l'eau arriva à quelques dizaines de mètres de la mairie. Après une semaine de pluie, il tomba 130 millimètres d'eau en 24 heures; les débits atteignirent 200m3/s. Dans la nuit, une violente trombe de grêle boucha tous les écoulements. L'Eygoutier s'était transformé en un torrent, le tunnel du pont de la Clue ne pouvait plus évacuer cette immense quantité d'eau. Dans le Plan le niveau de l'eau atteignit jusqu'à 2.50 mètres." Le 16 juin 1709, le conseil de la communauté demandait de nettoyer et creuser le Réganas, ainsi que les embouchures afin que 'les eaux aient leur libre cours pour empêcher les inondations de la plaine'. Le 12 octobre 1777, on pouvait lit : 'après l'abondance des dernières pluies, versements considérables du torrent le Réganas qui dévaste une partie de la	Histoire de La Garde, 2012		

Mention textuelle	Source		Nature du document
plaine [...] dégâts très considérables'. ...En1820, après les inondations, la municipalité de La Garde avait proposé aux pouvoirs publics de jeter à la mer les eaux de crue de l'Eygoutier par une dérivation souterraine... cette proposition fut repoussée. En 1869...le Service hydraulique du Var reprit cette proposition et la chiffra, ce projet ne connut aucune suite. Une période de sécheresse assez longue fut oublier les dangers des crues de l'Eygoutier. En 1856, le tunnel de Lamalgue fut construit.			
il doit être pris des moyens efficaces pour éviter que l'Eigoutier qui traverse le territoire de la Communauté, de Ste Marguerite et Toulon, et qui n'est ni assez large, ni assez profond pour "recevoir les eaux qui s'y portent par leur déversions, d'où il arrive des inondations considérables qui occasionnent des dégradations affreuses"		04/10/1778	Registre des délibérations du conseil municipal
"ces inondations sont très fréquentes et on cite des années pendant lesquelles, à dix-sept reprises, la plaine de la Garde a été ainsi envahie par les eaux"	7S137	20/07/1887	Rapport de l'ingénieur ordinaire
Disposition hydrologique. "le bassin de l'Eygoutier peut logiquement se diviser en trois parties distinctes (…) : L'Eygoutier supérieur, séparé de l'Eygoutier moyen par les crêtes de Touar et de Baudouvin, caractérisé par sa grande plaine centrale, borné au sud et au nord par des hauteurs importantes, à pentes rapides, sillonnées par des vallons et des torrents à fortes déclivités et prolongés dans la plaine par des ruisseaux peu rapides qui débordent lors des pluies d'orages. (...) L'Eygoutier moyen (...) encaissé entre des versants très déclives, ne comprend que des ruisseaux à forte pente et à allure torrentielle; L'Eygoutier inférieur (...) est caractérisée par l'absence presque complète de tout ruisseau important. Les eaux s'écoulent en nappes sur les versants très déclives, et se réunissent dans des plis de terrain, le long des routes et chemin, et dans des rues transformées en torrents. Avant l'exécution de la première déviation, au 17 ° siècle, toutes ces eaux envahissaient les terrains bas des quartiers actuels de l'Abattoir et de la Rode, pour se rendre dans l'ancien lit de l'Eygoutier, et de là à la mer, par l'ancien débouché ouvert au milieu des marécages (...) Après (...) l'Eygoutier inférieur se subdivise , au point de vue de l'écoulement des eaux, en deux parties très distinctes : La déviation de l'Eygoutier (...) reçoit toujours, en nappe ou par des ruissellets, les eaux qui s'écoulent sur ces versants; mais les eaux qui ruissèlent sur les flancs du mont Faron, et qui se déversent en nappe sur les terrains bas des quartiers de l'Abattoir et de la Rode, ne sont évacuées à la mer que par les ruisseaux d'égouttement, de sections très restreintes, qui traversent les fortifications et les rues par des dallots bas et envahis par les hautes mers.	2OP140-59	25/03/1920	Rapport du sous ingénieur principal des Ponts et Chaussées, crue des 18-19 mars 1909
"le champ d'inondation de La Garde formait un lac de plus de 500 ha, et atteignait parfois, 520 ha." "dans le rapport [de] 1868, Mr L'Ingénieur Hoslin, disait : 'Quand les pluies sont abondantes, la plaine se couvre en quelques heures, d'une nappe d'eau qui met au moins trois jours à s'écouler. Le temps nécessaire à l'écoulement des eaux a encore augmenté, dit-on, depuis l'établissement du chemin de fer'	2OP140-59	25/03/1920	Rapport du sous ingénieur principal des Ponts et Chaussées, crue

Mention textuelle	Source		Nature du document
			des 18-19 mars 1909
"la ville a aggravé la situation des sinistrés par des travaux publics de canalisation et de déversement des eaux pluviales des parties sud du Faron et de tous les quartiers avoisinants dans la rivière Eygoutier"	7S21	14/01/1920	Décision du Conseil d'Etat statuant au Contentieux
"actuellement les eaux superficielles de l'Eygoutier ne peuvent plus s'écouler librement (…) Entre le pont de S Jean du Var et le chemin des Améniers, cette rive est encombrée par des dépôts provenant du curage de la rivière et elle est exhaussé par le remblai de la ligne ferrée (...). Entre le chemin des Améniers et le pont du chemin de fer sur l'Eygoutier, l'accès de la rivière est barré aux eaux superficielles par les murs de clôture des propriétés (...), par le remblai de la voie ferrée, (...) par des immeubles (...) La presque totalité des eaux superficielles des versants du Cap Brun, des Améniers, de la Sérinette et de Lamalgue, viennent s'écouler par l'ouvrage maçonné dit syphon d'Aiguillon, qui passe sous l'Eygoutier ou par le ravin de Lamalgue, qui se déverse dans la rivière aux abords du syphon. Mais ces deux exutoires sont manifestement insuffisants pour les pluies d'orage; les eaux s'accumulent alors derrière les obstacles qui empêchent leur déversement direct en rivière entre le pont du chemin de fer et le pont qui donne accès au boulevard Bazeilles.	2OP140-59	25/03/1920	Rapport du sous ingénieur principal des Ponts et Chaussées, crue des 18-19 mars 1909
"dans le but de remédier aux inondations de la plaine 'La Garde - Le Pradet - La Crau' l'idée de percement d'un tunnel à la Clue, pour rejeter une partie des eaux à la mer avait été proposée en 1820; que cette idée fut reprise en 1869 et finalement adoptée en 1892...qu'à cette réalisation fut liée des travaux d'amélioration du lit du Grand Eygoutier, qui consistèrent à l'abaissement du plafond, à l'élargissement et au relèvement des berges; que si une amélioration sensible fut constatée elle le dû à une période sèche, car aux grandes pluies qui suivirent, les ouvrages construits se révélèrent nettement insuffisants" "de graves inondations chaque années compromettent une plaine essentiellement agricole, qui comporte de nombreuses habitations. Il en résulte de grands dégâts aux fermes, qui doivent très souvent être évacuées par leurs habitants; de grandes pertes de récolte et de bétail. La stagnation des eaux due au mauvais écoulement compromet les semis et est à l'origine du 'cornoué' qui chaque année fait de grands ravages dans un vignoble très conséquent; après le retrait des eaux, les habitants sont menacés du danger des émanations du sol"..."les fréquentes inondations renouvelées plusieurs fois dans un même hiver compromettent la conservation du réseau routier, rural, vicinal et départemental, établi dans la plaine et menacent l'important remblai que constitue l'infrastructure des voies de la SNCF dans la traversée de la plaine"	1108W14-2	01/08/1951	Délibérations de la commission exécutive du syndicat de l'Eygoutier
""le lit supérieur de cette rivière a été créé artificiellement pour permettre l'assèchement des plaines inondables des communes de la Crau, la Garde et le Pradet" "le tunnel de la Clue ne pouvant absorber la totalité du débit du bassin supérieur, une partie des eaux est rejetée sur la commune de Toulon... ne pouvant être évacuées en totalité par le tunnel	900W1	27/01/1951	Aménagement de la rivière de l'Eygoutier,

Mention textuelle	Source		Nature du document
Lamalgue, provoquent des inondations qui intéressent une zone basse très importante, environ 49.88 ha des quartiers de la Rode et du Port Marchand" "les effets de ces inondations sont d'autant plus grands qu'il s'agit de zones basses dont l'écoulement se fait très lentement" "nous signalerons qu'en 1941, à la suite de violents orages, l'Eygoutier avait débordé et il y avait une lame d'eau de 0.50m qui passait devant la gare du chemin de Fer de Provence pour se jeter dans le port au Quai Général Bonaparte. Une femme ayant voulu traverser le flot a été emportée " En 1941, chute de 175 mm en 2 h; chute de 123 mm dix jours après en 24 h" (observatoire de la marine) 'Mars 1909 chute de 135 mm en 24 h)			rapport de l'ingénieur d'arrondissement
"le Réganas, avec ses berges surélevées au-dessus des terres, générateur de bien des difficultés"	1108W14-2	26/06/1954	Délibérations de la commission exécutive du syndicat de l'Eygoutier
"la descente des eaux de pluie en provenance de l'Avenue du colonel picot et du Bard. Duployé, inondant l'Avenue Joseph Gasquet doit être prise en considération"	900W1	10/08/1956	Lettre du comité d'intérêt local de la Barentine
"le débit de la rivière de l'Eygoutier, influencé par l'intensité pluviométrique directe, l'est également par les débordements provenant en temps de crue des fonds supérieurs au-delà du bassin versant, en dérivation du Gapeau"	1108W14-2	25/08/1956	Délibérations de la commission exécutive du syndicat de l'Eygoutier
"le projet d'assèchement de la plaine de la Garde, Le Pradet et la Crau, zone inondable du bassin supérieur de l'Eygoutier, d'une part, et celui des quartiers bas actuels de l'Abattoir et de la Rode, à Toulon, où était située l'embouchure naturelle de la rivière de l'Eygoutier"		11/01/1958	Délibérations de la commission exécutive du syndicat de l'Eygoutier
"projet…entre la RN 98 et le confluent du Grand et Petit Eygoutier… cette étendue de 3500 ha environ était périodiquement submergée à la saison des pluies. C'est pourquoi un système de fossés d'assainissement dont le collecteur principal est le Grand Eygoutier, a été créé, il y a environ 100 ans" "le 27 avril 1957...l'inondation a dépassé en ordre de grandeur toutes les précédentes, tant par le volume d'eau tombée avec une intensité extraordinaire, que par l'importance des dommages qu'elle a causé. On a, en effet enregistré une précipitation de 84.7 mm en 6 h... soit 137 m3/s à évacuer. Un alluvionnement considérable s'est produit aussitôt dans les lits des collecteurs principaux et, pendant	1108W14-2	03/04/1960	Mémoire explicatif projet de désencombrement du lit de l'Eygoutier

Mention textuelle	Source		Nature du document
que deux brèches importantes se formaient sur le cours du Réganas, le lit du Grand Eygoutier voyait sa section réduite d'un tiers par les encombrement alluvionnaires."			
"pour écouler les eaux pluviales de la ZI, les architectes ont fait construire un canal collecteur à contrepente de 500 à 600 m de longueur qui conduit ces eaux vers le CD 29. Là, son débit est tel que c'est le CD29 alors coupé à la circulation qui ramène ces eaux directement au Réganas au pont de la Chapelle. Le résultat est que le niveau de l'eau du Réganas monte à une allure prodigieuse dès qu'il tombe une averse quelque peu importante"	1140W204	23/05/1973	Mémoire du comité de lutte contre les inondations et de défense de la plaine de la Garde.
"les plus anciens travaux connus ont été liés au développement du port militaire et de la ville de Toulon : -suppression des marais de la vieille darse et du port marchand et dérivation de l'Eygoutier vers le Mourillon, - deuxième dérivation de l'Eygoutier vers l'Est comportant la création d'un émissaire souterrain vers la mer : le tunnel du Fort Lamalgue. Ces travaux permirent d'assainir le bassin toulonnais de l'Eygoutier" "récemment d'importants travaux ont été réalisés sur l'Eygoutier aval ayant pour but de réduire les risques de crues -élargissement et bétonnage de l'Eygoutier dans Toulon et le long de l'autoroute Est, - recalibrage du tunnel du Fort Lamalgue	1140W204	oct-73	DDA, aménagement de l'Eygoutier, notice explicative
deux cuvette marécageuses prononcées - entre la Garde et la Pradet à la cote 22.5 mNGF, - aux approches du pont de la Clue entre la voie ferrée et la route d'hyères sur le tracé de l'Argoutier à la cote 21.6 m NGF.	1140W204	oct-73	DDA, aménagement de l'Eygoutier, notice explicative
"Les premiers travaux ont été liés au développement du port militaire et de la ville de Toulon au 17° siècle : - suppression des marais de la vieille darse et dérivation de l'Eygoutier vers le Mourillon, deuxième dérivation de l'Eygoutier et création de l'émissaire souterrain du fort Lamalgue. A la fin du siècle dernier la ville de Toulon décida de couvrir l'Eygoutier dans la partie urbaine" "Les plans 3.1 et 3.2 joints au rapports définissent le périmètre de la zone inondable la plus critique dans la basse plaine de l'Eygoutier. L'étendue de 790 ha prise en compte a été déterminée à la suite des observations effectuées et des études entreprises : les inondations ont un caractère quasi annuel dans cette zone. Toutefois, des inondations plus importantes, de caractère catastrophique, ont été constatées. C'est ainsi, qu'en avril 1957, 1400 ha ont été inondés, les trafics routiers et ferroviaires interrompus." "Deux routes nationales et quatre chemins départementaux sont noyés sous 30 cm d'eau pendant environ 4 à 5 jours tous les 2 ou 3 ans."	1442 W 76	janv-74	Rapport des directeurs DDAF et DDE
"Les berges et le fond de ce grand fossé n'ont plus fait l'objet d'un entretien normal depuis de très nombreuses années. Faits plus graves : sur le parcours et au droit de plusieurs propriétés, des ouvrages ont été construits tels que murs en pierres, drains d'écoulement de fosses septiques et tuyaux d'évacuation des eaux grasses. De plus, selon les affirmations	1140W204	24/04/1974	rapport technique sur les travaux de grands curages de

Mention textuelle	Source		Nature du document
de certaines personnes et propriétaires des lieux, pendant la dernière guerre... les troupes d'occupation auraient placé un cheval de frise, qui par la suite aurait été couvert de terre et de pierres. Le résultat est tel que les eaux pluviales des bassins versants compris entre la piste cyclable au sud, et la RN 559 au nord, prennent un sens d'écoulement vers le Pont de la Clue pour chuter dans le tunnel depuis la station de dilacération de Ste-Marguerite. Naturellement par très fortes pluies, les transports d'eau importants de l'Eygoutier en amont du Pont de la Clue corrigent cet écoulement et le sens de l'eau est inversé en prenant la direction de Toulon, où elle passe difficilement en raison des barrages de boues, pierres et divers déchets mis par la main de l'homme; le barrage en ciment qui existe toujours sous le pont avenue Bourgarel en limite de Toulon accentue ce ralentissement.			l'Eygoutier. Tronçon Pont de la Clue à la station Ste Marguerite
"L'Eygoutier et ses affluents inondent périodiquement et notamment durant la période d'hiver et au printemps la plaine dite de La Garde"	1453 W 76	21/01/1976	Note à l'attention du Préfet
"en 1883, il y avait le long des rives de l'Eygoutier et de ses affluents : - des usines, -des propriétaires fonciers qui avaient établi des barrages pour effectuer des prises d'eau. "…"lors de la construction de l'autoroute et sortie Est de Toulon le cours de l'Eygoutier a été modifié et sur une assez grande longueur le lit en a été recouvert. Lors des travaux du tout à l'égout pour le compte des communes de Toulon, la Valette, la Garde et le Pradet, les tuyauteries de rejet à la mer des eaux usées au départ du Pont de la Clue ont été établies sous le radier du tunnel existant de surverse des eaux. ... Enfin lors des périodes où l'usine de relèvement située entre le Pont de Suve et le Pont de la Clue est en panne le lit de l'Eygoutier sert à évacuer à partir de cette usine et vers la plage du Mourillon les eaux usées... Compte tenu de l'opacité et de la densité de ces boues il est facile de comprendre que pendant ces périodes, les dépôts sur le fond du lit sont alors très importants. Le fonctionnement du tout à l'égout... est donc en très grande partie responsable des besoins de 'curage à vieux fond'"	1442 W 84	15/12/1977	Mémoire requête présenté au Préfet
"ce fleuve ridicule, le plus souvent à sec en été, mais qui était sujet à des débordements redoutables, voire même catastrophiques en périodes de pluies	1442 W 76	30/10/1982	Var Matin
"Autrefois l'Eygoutier se jetait dans la mer à l'emplacement du Port Marchand actuel. Pour éviter l'envasement de la rade, Vauban décida la déviation du lit, et à partir du Pont Léon Bourgeois, un canal fut creusé sur le flanc de la Colline Lamalgue, cet ouvrage empruntait le lit actuel jusqu'à la porte Baezilles, suivait le tracé des boulevards Bazeilles et docteur Cunéo, et débouchait à la mer près du port Saint Louis. Ce tracé beaucoup plus long que l'ancien qui passait approximativement à l'emplacement du boulevard Paul Bert, avait une pente très faible et les eaux stagnaient pendant la plus grande partie de l'année. A la suite d'épidémies, il fut décidé de combler le canal de la porte Bazeilles à la mer, et de percer un tunnel débouchant en mer sur la corniche du Mourillon à proximité de l'établissement du Lido". "D'autre part, l'encombrement du lit de la rivière dû aux apports successifs qui ont relevé le fonds, et à la végétation qui freine la vitesse des eaux, sont la cause des débordements de l'Eygoutier qui provoquent l'inondation des quartiers de	900W1	11/07/1956	Aménagement de la rivière de l'Eygoutier, commune de Toulon. Notice explicative

Mention textuelle	Source		Nature du document
LA RODE. Ces inondations sont dangereuses du fait que les terrains sont situés en contrebas du lit de la rivière" "Les travaux... : - agrandissement du tunnel Lamalgue : la section actuelle de 6.45 m² sera portée à 11.3m²... la partie amont constituant l'entonnement sera aménagée également - aménagement à ciel ouvert entre le Pont Bazeilles et le Pont Léon Bourgeois : approfondissement du lit, construction d'un radier maçonné comportant une cunette suffisante pour évacuer les débits d'étiage; élargissement du lit et ... reconstruction d'un mur de berge rive gauche, élargissement du radier, relèvement des murs de berge rive droite.... abaissement de 0.5 m du radier à l'entrée du tunnel Lamalgue." + démolition du pont métallique du CV0 qui forme barrage et constitue un obstacle à l'écoulement des eaux en cas de crue, même faible; démolition du pont du chemin de fer qui sert d'accès à la piste cyclable, éventuellement déplacé; surélévation de la passerelle à piétons située entre les PT 8 et 9; reconstruction du pont de l'Abattoir - aménagement entre le Pont Léon Bourgeois et 700 m à l'amont du pont Benoît Malon" : rivière canalisée dans un ouvrage couvert de 11.21 m² sur 262.5 m vers le pont Léon Bourgeois (0.00515m/m) + dans un ouvrage de 10.46 m² , non couvert sur 261.2 m en amont (0.0067m/m) + encore en amont sur 621.3 m (pente 0.0061 m/m); + tout en amont : un ouvrage d'entonnement sera construit et le lit de la rivière sera aménagé sur 224.2 m (pente 0.0046m/m)			

Un fichier Excel annexe contient toutes les informations recueillies dans les archives (complétées par quelques données de la bibliographie) : données brutes issues des archives, et données classées par thématique : Crue et inondations (synthèse et détail), aménagements, hydromorphologie, règlements d'eau, hydrologie.