



Département du Var
390, Avenue des Lices
BP1303
83 076 TOULON Cedex

MAÎTRE D'OUVRAGE

Recalibrage de la RD29 avec voie verte cyclable du PR 1+050 au PR 3+050 au lieudit "Les Martins" Commune de La Crau

Annexes au Cerfa n°14734*03 « Examen au cas par cas »



TPF ingénierie
Agence de Nice
4 chemin du Château Saint-Pierre
CS 50531
06359 NICE Cedex 4
T. 04.93.27.66.30

INGÉNIERIE

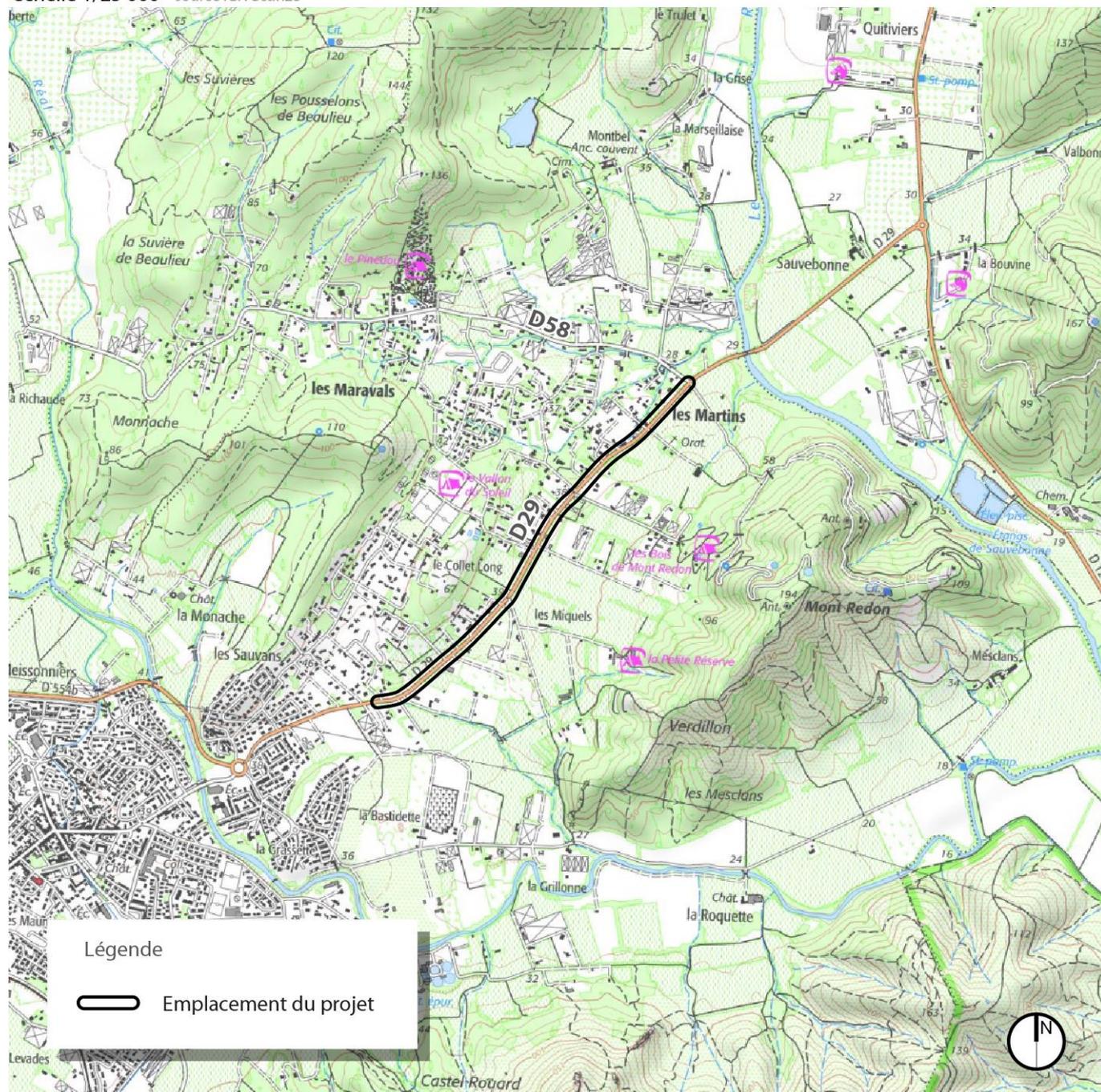
SOMMAIRE

ANNEXE I -	PLAN DE SITUATION	C
ANNEXE II -	PHOTOGRAPHIES DE LA ZONE D'IMPLANTATION	D
ANNEXE III -	PLAN DU PROJET	H
III.1 -	SYNOPTIQUE DU PROJET	H
III.2 -	PLAN GÉNÉRAL DES TRAVAUX 1/250	I
ANNEXE IV -	PLAN DES ABORDS	J
ANNEXE V -	SITUATION VIS-À-VIS DE NATURA 2000	K
ANNEXE VI -	DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL PRÉALABLE	L
ANNEXE VII -	ETUDE HYDROLOGIQUE / HYDRAULIQUE	M

ANNEXE I - PLAN DE SITUATION

Plan de situation

échelle 1/25 000 - source IGN Scan25



Photos rapprochées / StreetView Aout 2015



Photo13



Photo14



Photo15



Photo16



Photo17



Photo18

Photos rapprochées / StreetView Aout 2015



Photo 1



Photo 2



Photo 3



Photo 4



Photo 5



Photo 6

Photos rapprochées / StreetView Aout 2015



Photo13



Photo14



Photo15



Photo16



Photo17



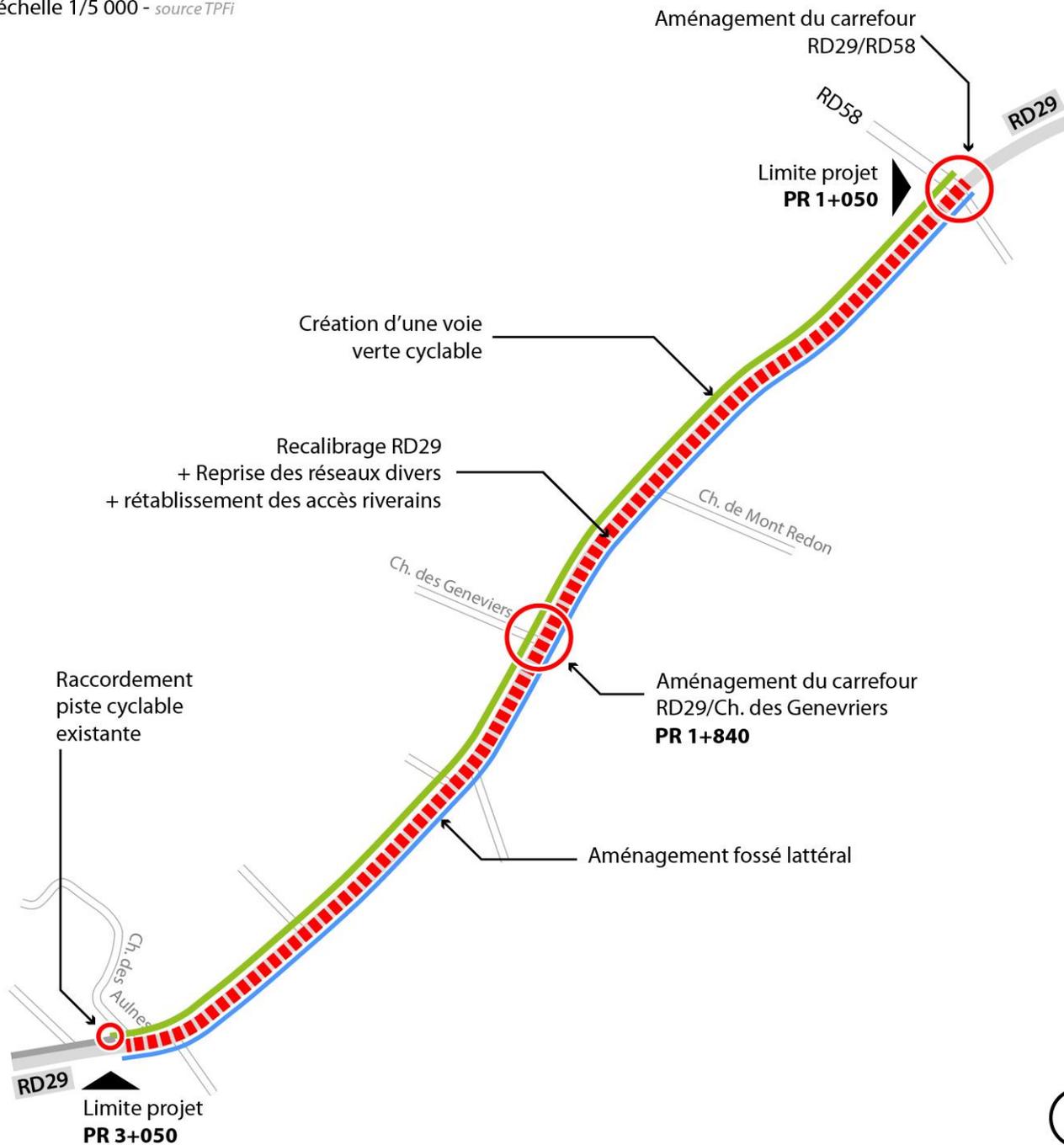
Photo18

ANNEXE III - PLAN DU PROJET

III.1 - SYNOPTIQUE DU PROJET

Synoptique du projet

échelle 1/5 000 - source TPFi



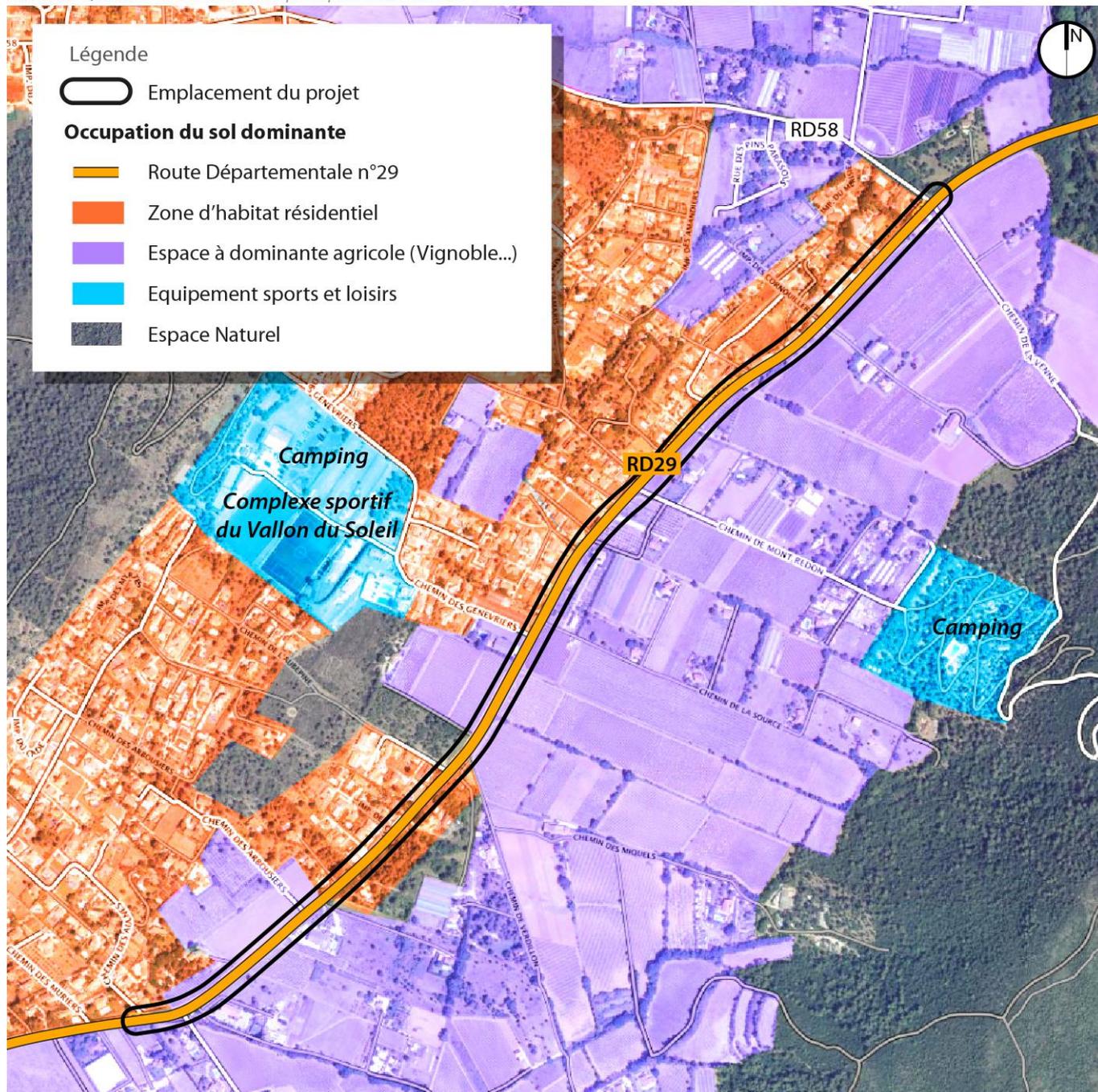
III.2 - PLAN GÉNÉRAL DES TRAVAUX 1/250

Voir plan hors texte.

ANNEXE IV - PLAN DES ABORDS

Plan des abords

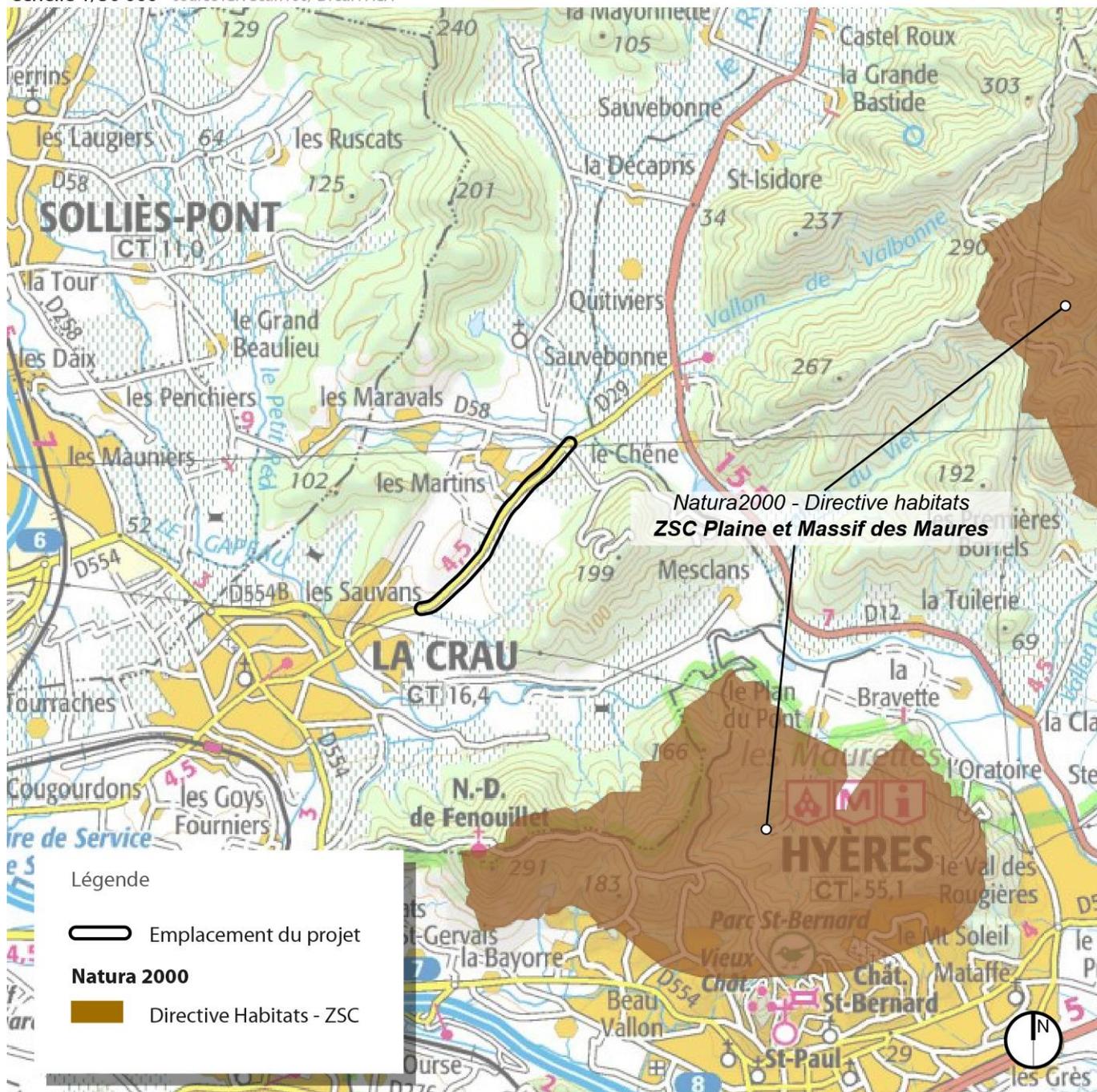
échelle 1/5 000 - source IGN - orthophotoplan mission an.2014



ANNEXE V - SITUATION VIS-À-VIS DE NATURA 2000

Natura 2000

échelle 1/50 000 - source IGN Scan100/ Dréal PACA



ANNEXE VI - DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL PRÉALABLE



LE DÉPARTEMENT



**RD29 PR 1+050 à 3+050 – AMENAGEMENT
D'UNE PISTE CYCLABLE**
Commune de LA CRAU

DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL PREALABLE

Table des matières

1	La présentation du diagnostic et du projet	1
1.1	Présentation du projet	1
1.2	Présentation de l'aire d'étude	2
1.3	Définition des notions d'enjeux et de sensibilité employées dans le présent diagnostic	4
2	Analyse de l'état initial du site et de son environnement	5
2.1	L'analyse du milieu physique	5
2.1.1	Le climat	5
2.1.2	La topologie et géologie	7
2.1.3	Les masses d'eaux souterraines concernées	13
2.1.4	Les eaux de surfaces	15
2.1.5	La qualité de l'air	20
2.2	L'analyse du milieu naturel	32
2.2.1	Protection du milieu biologique	32
2.2.2	Les principaux habitats naturels	38
2.2.3	Le risque feux de forêts	41
2.3	L'analyse du milieu humain	42
2.3.1	Les découpages administratifs	42
2.3.2	Les données démographiques	42
2.3.3	Les données économiques	45
2.3.4	L'occupation du sol	50
2.3.5	Les réseaux	52
2.3.6	Le patrimoine et le paysage	59
2.4	Urbanisme	66
2.4.1	Le Schéma de COhérence Territoriale (SCOT) Provence Méditerranée	66
2.4.2	Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de La Crau	66
2.4.3	Plan de Prévention des Risques (PPR)	69
2.5	Synthèse des enjeux	70
3	Les principaux impacts pressentis	72
3.1	Les principaux impacts prévisibles en phase travaux	72
3.2	Les principaux impacts prévisibles en phase exploitation	72
4	Suites à donner au présent diagnostic	73
4.1	Études complémentaires à prévoir	73
4.1.1	Hydrologie et hydraulique	73

4.1.2	Diagnostic écologique	73
4.1.3	Acoustique	73
4.1.4	Air et santé.....	73
4.1.5	Trafic.....	73
4.2	Procédures réglementaires nécessaires à la réalisation du projet	73
4.2.1	Concertation publique	73
4.2.2	Examen au « cas par cas » et étude d'impact (EI)	73
4.2.3	Dossier d'enquête préalable à la DUP.....	74
4.2.4	Dossier d'enquête portant sur des opérations susceptibles d'affecter l'environnement.....	74
4.2.5	Dossier d'incidences Natura 2000.....	74
4.2.6	Adaptation du PLU par rapport au projet.....	74
4.2.7	Dossier au titre de la Police de l'Eau	75
4.2.8	Défrichement.....	75

Table des illustrations

Figure 1	: Localisation de l'aire d'étude	2
Figure 2	: Photo aérienne du site.....	3
Figure 3	: Moyennes des précipitations et des températures à Hyères (période 1980 / 2010)	5
Figure 4	: Contexte topographique local.....	7
Figure 5	: Géologie des plaines du Bas-Gapeau et de l'Eygoutier	8
Figure 6	: Le contexte géologique local	9
Figure 7	: Extrait du zonage sismique en France	10
Figure 8	: Extrait de la carte d'information sur l'aléa retrait-gonflement des argiles..	11
Figure 9	: Masses d'eaux souterraines sur la zone d'étude	13
Figure 10	: Réseau hydrographique	15
Figure 11	: Extrait de l'atlas des zones inondables.....	18
Figure 12	: Origines des principaux polluants et leurs effets sur la santé.....	21
Figure 13	: Normes de qualité de l'air par polluant - dioxyde d'azote (NO ₂).....	24
Figure 14	: Normes de la qualité de l'air par polluant - monoxyde de carbone (CO)	24
Figure 15	: Normes de qualité de l'air par polluant - ozone (O ₃)	25
Figure 16	: Normes de qualité de l'air par polluant - particules fines (PM 10).....	26
Figure 17	: Normes de qualité de l'air par polluant - Benzene	26
Figure 18	: Normes de qualité de l'air par polluant - Benzo(a)pyrène.....	26
Figure 19	: Normes de qualité de l'air par polluant - dioxyde de soufre (So ₂)	27
Figure 20	: Normes de la qualité de l'air par polluant - métaux lourds	27
Figure 21	: Origines des émissions polluantes sur la commune d'Hyères.....	29
Figure 22	: Localisation de la ZNIEFF Ripisylves et agrosystèmes de Sauvebonne et de Réal Martin	33
Figure 23	: Localisation de la ZNIEFF Maurettes, le Fenouillet et le Mont-Redon....	34

Figure 24 : Localisation de la zone Natura 2000 de la plaine et du massif des Maures (ZSC).....	36
Figure 25 : Carte de sensibilité du plan national d'actions en faveur de la tortue d'Hermann.....	37
Figure 26 : Formation de végétation rudérale le long de la RD 29	39
Figure 27 : Cultures de vignes au premier plan, formation arborée au second plan.	39
Figure 28 : Alignement d'arbres le long de la RD 29	40
Figure 29 : Alignement de haies végétales le long de la RD 29 et d'une habitation .	40
Figure 30 : Extrait de la carte informative sur l'aléa feu de forêt à La Crau	41
Figure 31 : Evolution démographique sur la commune de La Crau entre 1968 et 2012	43
Figure 32 : Structure par âge de la population de La Crau entre 2007 et 2012	44
Figure 33 : Emplois par secteurs d'activité sur le territoire communal de La Crau en 2012.....	45
Figure 34 : Localisation des différentes filières agricoles à La Crau	47
Figure 35 : Extrait de la carte d'occupation des sols de La Crau	51
Figure 36 : Plan de voirie.....	52
Figure 37 : Bande cyclable à la sortie d'agglomération de La Crau le long de la RD29	53
Figure 38 : Extrait de la carte du plan vélo de Toulon Provence Méditerranée	54
Figure 39 : Extrait de la carte d'information sur transport des matières dangereuses	56
Figure 40 : Extrait de la carte d'information sur les servitudes d'utilités publiques ...	57
Figure 41 : Localisation de l'entité paysagère de la dépression permienne.....	59
Figure 42 : Les grands types de paysages sur la commune de La Crau	60
Figure 43 : Perception paysagère le long de la RD 29	62
Figure 44 : Ripisylve du Réal Martin.....	63
Figure 45 : Viticulture et hangars d'activités économiques	63
Figure 46 : Perception paysagère obstruée par des formations végétales et des habitations	64
Figure 47 : Entrée nord du centre-ville de La Crau par la RD 29.....	64
Figure 48 : Extrait du plan des servitudes d'utilités publiques annexé au PLU.....	68
Figure 49 : Tableau des impacts prévisibles en phase exploitation.....	72

1 La présentation du diagnostic et du projet

Le diagnostic environnemental qui va suivre concerne le projet de recalibrage de la RD 29 avec la création d'une voie cyclable au lieu-dit « Les Martins », sur le territoire communal de La Crau.

1.1 Présentation du projet

La commune de La Crau est une localité située au sud du département du Var. Elle occupe une position privilégiée dans l'espace départemental. En effet, le territoire communal est localisé entre les villes de Toulon à l'ouest, et d'Hyères à l'est mais profite également de sa proximité avec des stations balnéaires comme Carqueiranne au sud.

Lors du dernier recensement communal, au 1^{er} janvier 2013, cette localité comptait 16 612 habitants pour une superficie de 3 700 hectares, soit, une densité de 439 hab. / km².

La Crau fait partie du regroupement de communes connue sous l'appellation de « Toulon Provence Méditerranée ». Cette communauté d'agglomération du sud Var est composée de 12 communes et compte 426 939 habitants au 1^{er} Janvier 2014.

La route départementale 29 (RD 29) est une voie de communication structurant la ville par son tracé nord-est / sud-ouest. Longue de 13,8 kilomètres, elle relie les villes de Toulon à l'ouest et d'Hyères à l'est.

Composée de 2*1 voie, la RD 29 est la voie d'accès principale au centre-ville de La Crau avec la RD 554.

Cette route départementale traverse également le lieu-dit « Les Martins » au nord-est du centre-ville communal de La Crau. Sur cette portion de route, la vitesse de circulation est limitée à 70 km/h.

Gestionnaire du réseau routier départemental, le département du Var envisage de réaliser un recalibrage de cette voie avec la mise en place d'une piste cyclable.

Les objectifs de cet aménagement sont de :

- Favoriser les modes doux pour les déplacements quotidiens et touristiques ;
- Promouvoir un cadre de vie agréable et de qualité.

1.2 Présentation de l'aire d'étude

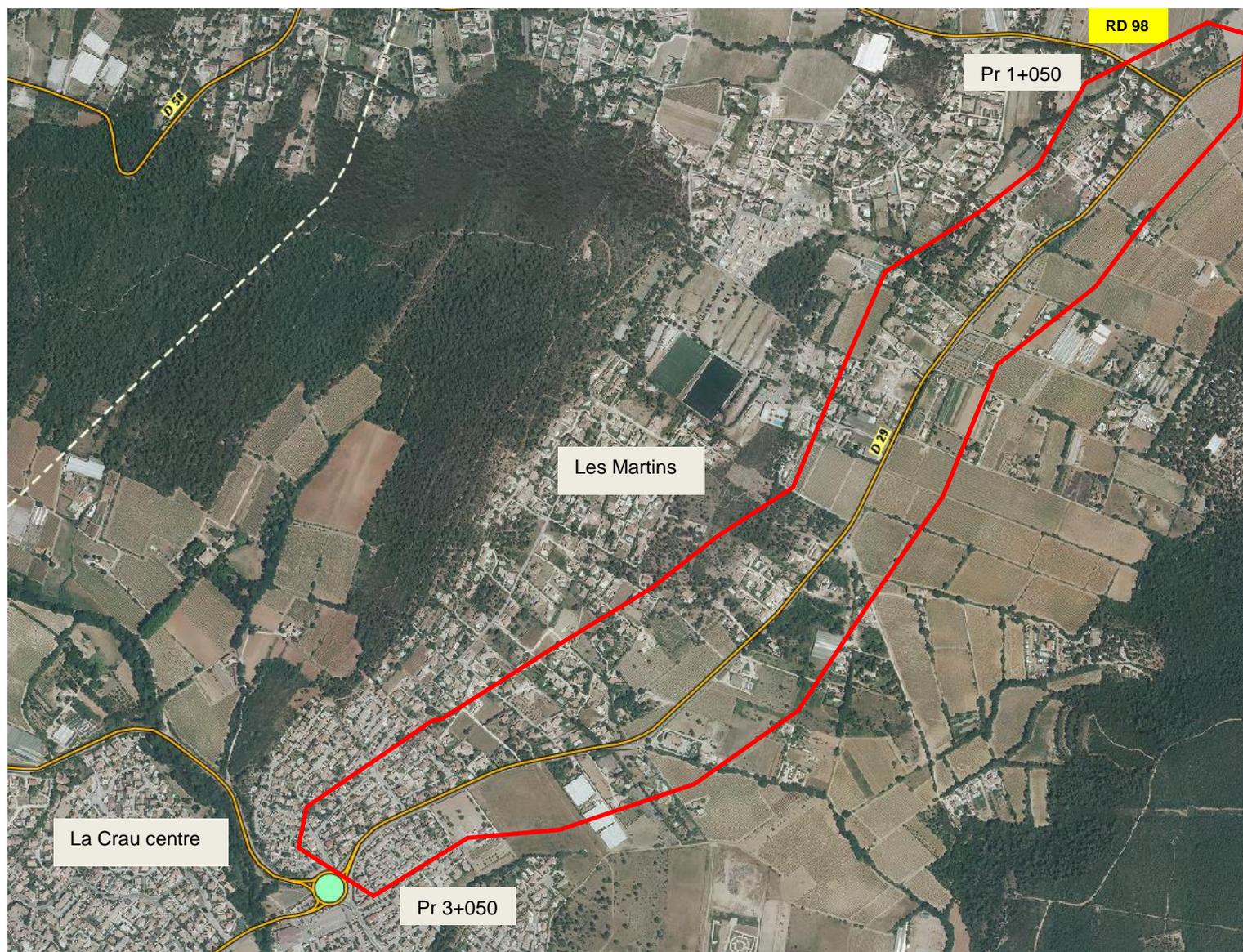
En fonction des thématiques abordées dans cette étude d'impact, deux périmètres d'études ont été définis afin d'analyser de la meilleure façon possible l'état initial du site et son environnement :

- L'aire d'étude rapprochée correspond à la zone potentiellement affectée par le projet. Cette dernière inclut la RD 29, PR 1+050 à 3+050, au lieu-dit « Les Martins » et les alentours immédiats de cette voie. Ce périmètre servira de base pour l'étude de paramètres environnementaux (hydrologie, géologie, risques naturels...) et humains (équipements, bâtis...).
- Certains points demandent une zone d'étude élargie pour une analyse plus pertinente. Ce périmètre élargi sera retenu lors d'analyses englobant des thématiques larges : la climatologie, le volet socio-économique... Pour cela, cette zone d'étude élargie pourra correspondre aux limites communales, à l'aire toulonnaise, au département du Var...

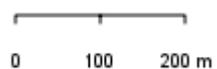
Figure 1 : Localisation de l'aire d'étude



Figure 2 : Photo aérienne du site



 : Zone d'étude



Source : SIG Var

1.3 Définition des notions d'enjeux et de sensibilité employées dans le présent diagnostic

Les définitions ci-dessous sont celles publiées sur le site de la DREAL PACA.

- **Enjeu**

Un espace, une ressource, un bien, une fonction sont porteurs d'enjeu lorsqu'ils présentent, pour un territoire, une valeur au regard de préoccupations environnementales, patrimoniales, culturelles, etc., ou lorsqu'ils conditionnent l'existence, le bon fonctionnement, l'équilibre, le dynamisme et l'avenir de ce territoire. L'enjeu est indépendant de la nature du projet, il se rattache au territoire.

Ces biens, ces valeurs, ces fonctions peuvent être hiérarchisés au regard d'un référentiel spatial (Planète, Europe, France, région, département, pays, commune).

La hiérarchisation des enjeux tient compte :

- des aspects réglementaires
- du référentiel spatial (enjeu local / national / communautaire...)
- de l'écoute des acteurs locaux (qui n'ont pas tous la même appréciation des enjeux ni la même vision de leur territoire et de son avenir)
- le cas échéant de caractéristiques techniques particulières.

Elle doit être spatialisée.

- **Sensibilité**

La sensibilité traduit les risques d'altération, de dégradation ou de destruction d'une composante de l'environnement, de perdre tout ou partie d'un enjeu, du fait de la réalisation du projet. La sensibilité se définit donc thème par thème et par rapport à la nature du projet envisagé. Les sensibilités peuvent se décliner selon un gradient de nul à très fort.

Il n'y a pas corrélation automatique entre niveau d'enjeu et niveau de sensibilité. La préservation d'une ressource (ex. : nappe phréatique) ou l'amélioration d'une fonction (ex. : transport) peut présenter un enjeu majeur pour un territoire et ne pas être sensible à un type de projet (ex. : ligne à très haute tension) tandis qu'elle va l'être à un autre (ex. : autoroute, voie ferrée).

2 Analyse de l'état initial du site et de son environnement

2.1 L'analyse du milieu physique

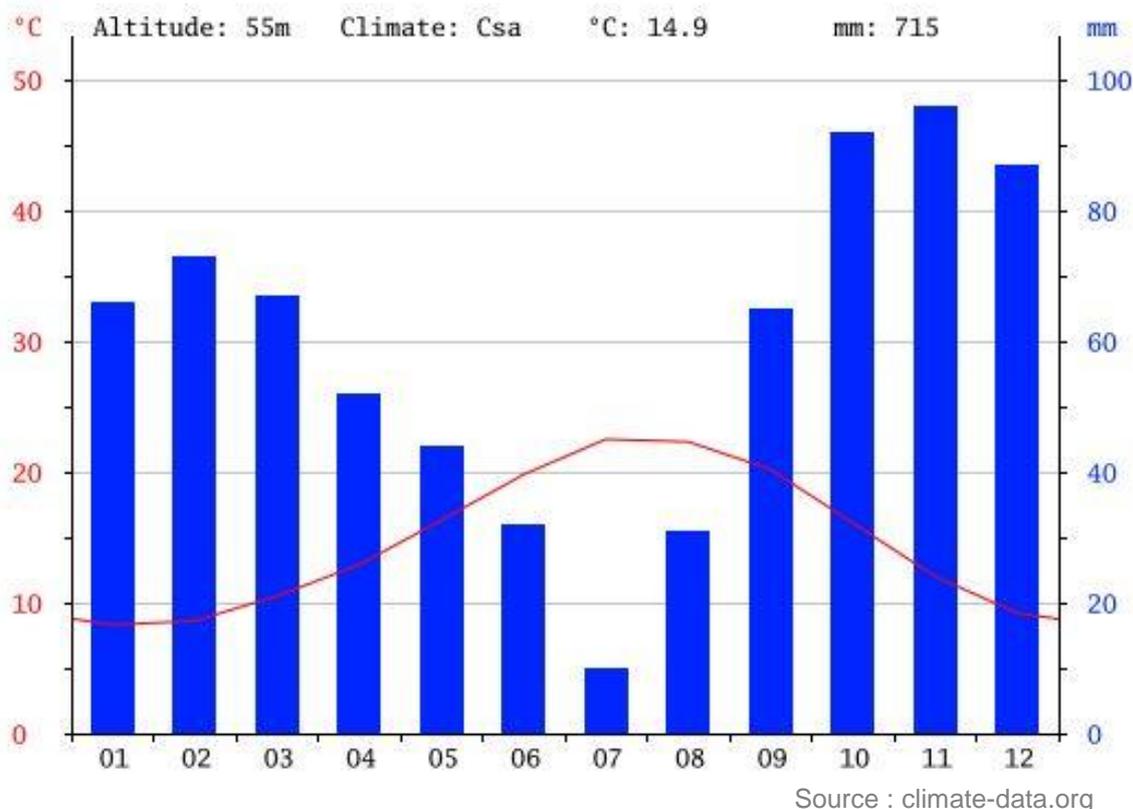
2.1.1 Le climat

Le climat général de la zone d'étude est de type méditerranéen. Il est caractérisé par :

- Une **période estivale sèche et chaude** de 3 mois marquée par un **très fort ensoleillement** ;
- Des **hivers doux et humides** dus à sa proximité avec la Méditerranée. Cela participe au faible nombre d'épisodes de **neige et de gel** ;
- Des épisodes de **fortes pluies au printemps et à l'automne** sous forme **d'averses orageuses** de courtes durées et de fortes intensités. Ce régime des précipitations particulier entraîne des événements de crues et de ruissellement à l'origine de fortes inondations.

Les conditions météorologiques locales qui vont suivre sont issues de la station Météo France n°83069001, Hyères, située à 2 mètres d'altitude. Cette station a été retenue car, selon Météo France, elle se veut la plus représentative pour la description du climat de notre zone d'étude.

Figure 3 : Moyennes des précipitations et des températures à Hyères (période 1980 / 2010)



2.1.1.1 Les températures

La moyenne annuelle des températures pour la station météorologique d'Hyères, établie sur trente ans, est de 15,3 °C. Janvier est le mois le plus froid de l'année avec une moyenne de 9,3 °C alors que le mois de juillet est le mois le plus chaud de l'année avec une moyenne de 23,9 °C. L'amplitude thermique annuelle est alors de 14,6 °C.

2.1.1.2 Les précipitations

La moyenne annuelle des précipitations sur la période 1981 / 2010 est de 652,2 mm par an.

Les fortes précipitations automnales sont caractéristiques du climat méditerranéen avec des lames d'eau supérieures à 80 mm pour les mois d'octobre, novembre et décembre. Le maximum des précipitations se produisant pour le mois de novembre avec une pluviosité de l'ordre de 96 mm en moyenne sur 30 ans.

A l'inverse, il est possible d'observer une saison sèche qui se déroule durant les mois de juin, juillet et août. Durant cette période, les précipitations sont aux alentours de 30 mm avec un mois de juillet qui se situe approximativement à 10 mm de moyenne.

2.1.1.3 Les vents

Au niveau de la zone d'étude, le Mistral est le principal régime des vents présent. C'est le vent dominant du sud-est de La France. C'est un vent froid et sec de secteur nord / nord-ouest souvent accompagné d'un temps ensoleillé.

Le climat

Enjeu modéré

- Le climat local est de type méditerranéen avec des étés chauds et secs, des hivers doux et des saisons intermédiaires pluvieuses ;
 - Le vent dominant est de secteur nord / nord-ouest : le Mistral ;
 - De nombreux épisodes orageux se produisent à l'automne et au printemps ;
- **Sensibilité au projet faible**

2.1.2 La topologie et géologie

2.1.2.1 Le contexte topographique général

Le territoire communal de La Crau s'étend le long de la dépression permienne. On y distingue alors 4 principales entités géomorphologiques :

- **La plaine de La Crau** : située au sud-ouest de la commune, elle remonte vers le nord-est par la plaine du Réal Martin. Elle possède une altitude moyenne de 35 mètres et le cœur historique de la ville y est présent. Cette entité est également traversée par les fleuves du Gapeau et de l'Eygoutier ;
- **La plaine agricole de la vallée de Sauvebonne** : elle est à cheval entre les communes de La Crau et d'Hyères. Cette plaine est traversée par le cours du Réal Martin ;
- **Le massif des Pousselons et de la Bouisse** : située au nord-ouest de la commune, cet espace étroit (environ 2.5 kilomètres de largeur en moyenne) est un ensemble collinaire dominant la vallée du Réal Martin. Sur le territoire communal, les altitudes de ce massif sédimentaire gréseux peuvent atteindre 270 mètres ;
- **La terminaison occidentale du massif des Maures** : située à l'est de la commune, cette entité géomorphologique présente les altitudes les plus élevées observable à l'échelle communale (296 mètres, Le Fenouillet).

Notre zone d'étude se situe sur la plaine de La Crau

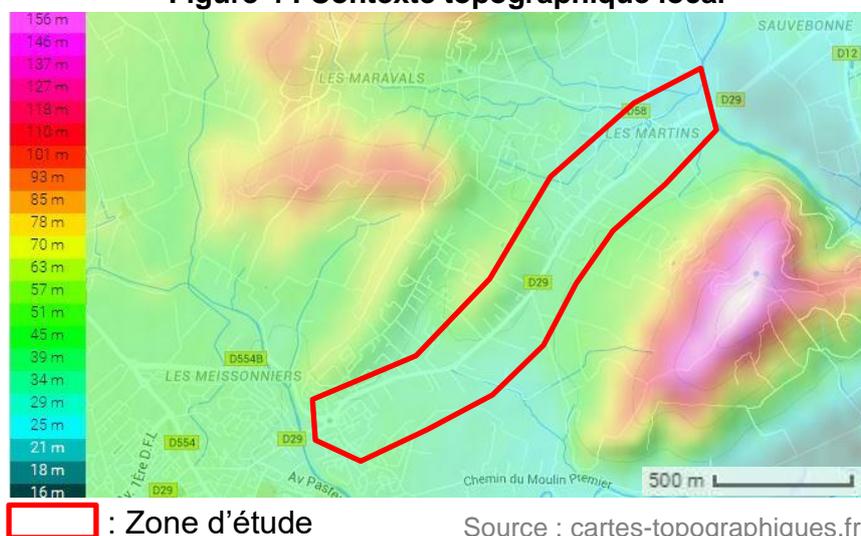
2.1.2.2 Le contexte topographique local

La zone d'étude est située le long de la plaine du Gapeau, dans un secteur de plaine ne présentant pas de fortes pentes.

Le paysage géomorphologique s'élève de part et d'autre de la RD 29. A l'est de cette dernière, le Mont Redon culmine à 177 mètres, quant à l'ouest de la zone, un petit ensemble collinaire présente des altitudes comprise entre 50 et 100 mètres.

Concernant la RD 29, cette dernière présente une altitude moyenne de 35 mètres sur la rive droite du Réal Martin. Une dépression sur la rive droite du Réal Martin diminue l'altitude moyenne de la RD 29 à 20 mètres.

Figure 4 : Contexte topographique local



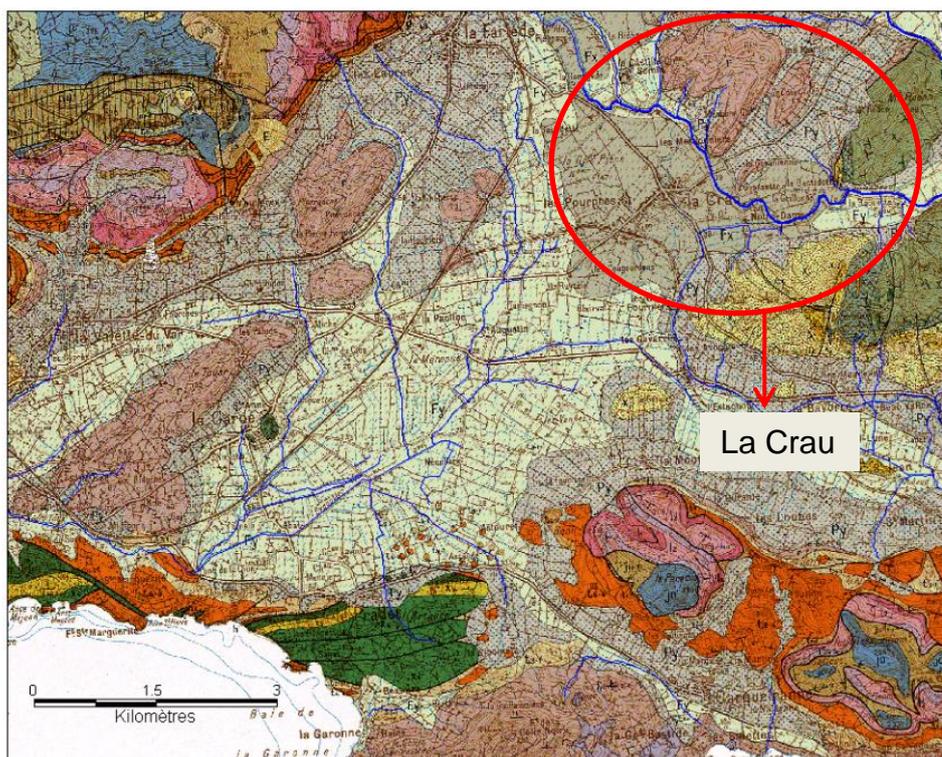
2.1.2.3 Le contexte géologique général

D'après la carte géologique des plaines du Bas-Gapeau et de l'Eygoutier, issue des planches géologiques de Toulon (n°1064) et d'Hyères-Porquerolles (n°1065), la ville de La Crau est située sur deux formations distinctes :

- Le nord de la commune est situé sur un terrain permien qui résulte du **massif des Maures et des Maurettes**. Ces terrains, issus de l'orogénèse provençale, sont constitués d'une couverture gréseuse mais également des sédiments issus du Trias (calcaires et grès du Muschelkalk, argiles et marnes du Réthien) qui correspondent au substratum des alluvions ;
- Les deux tiers du territoire communal sont situés sur des terrains issus de la **plaine alluviale du bas-Gapeau**. Cette dernière est composée, sur le territoire communal de La Crau, de dépôts fluviatiles du Gapeau constitués de sables argileux, de graviers et d'argiles. L'épaisseur de cette couche est de l'ordre 5 à 25 mètres.

Notre zone d'étude se situe sur la plaine alluviale du bas-Gapeau.

Figure 5 : Géologie des plaines du Bas-Gapeau et de l'Eygoutier



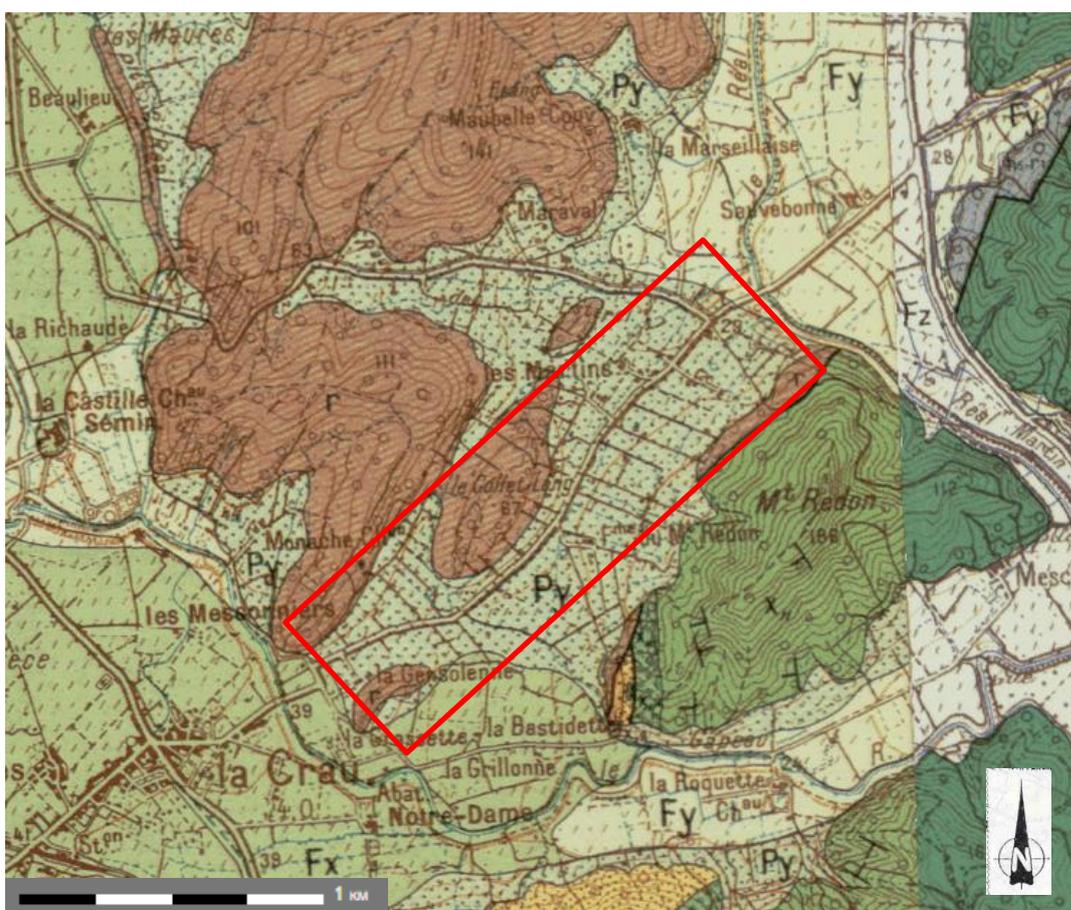
Source : BRGM

2.1.2.4 Le contexte géologique local

L'aire d'étude rapprochée repose sur deux terrains différents :

- Au nord de la RD 29, on retrouve des **alluvions fluviales récents** composés de sables, limons, graviers et galets ;
- Sur la majeure partie du territoire d'étude, on retrouve une **formation du Würm** composée d'épandage de colluvions, cailloutis et limons.

Figure 6 : Le contexte géologique local



 : Zone d'étude

Source : BRGM

2.1.2.5 Le risque sismique

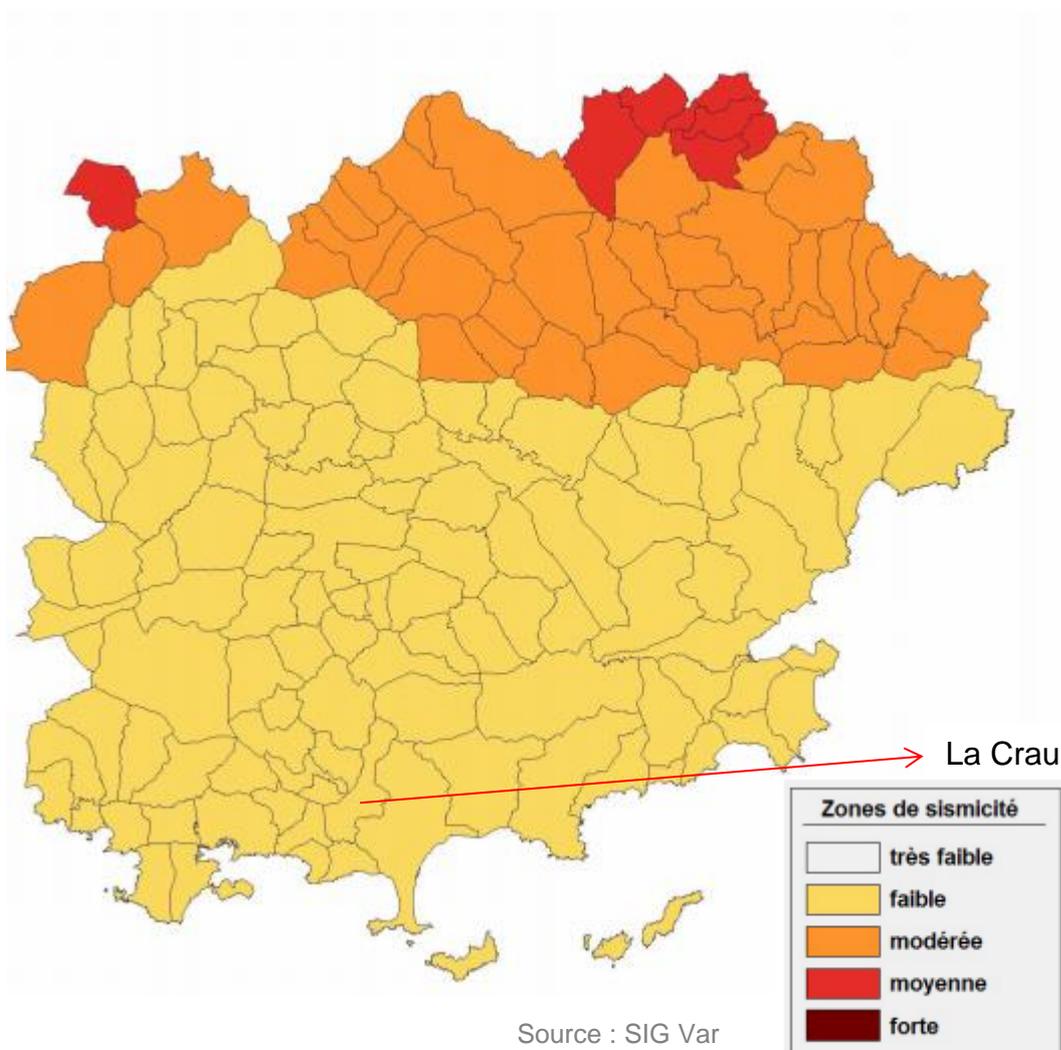
Un séisme provient d'une rupture brutale des roches. Il se traduit en surface par une vibration du sol. La faille active est la zone où se génère la rupture. Cette dernière peut se propager jusqu'à la surface du sol.

En surface, un tremblement de terre peut dégrader ou détruire des bâtiments, produire des décalages de la surface du sol, provoquer des glissements de terrain...

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes.

Historiquement, la commune n'a connu aucun séisme.

La commune de La Crau est située dans une zone à sismicité faible et aucun PPR sur l'aléa sismique n'est présent sur la commune.



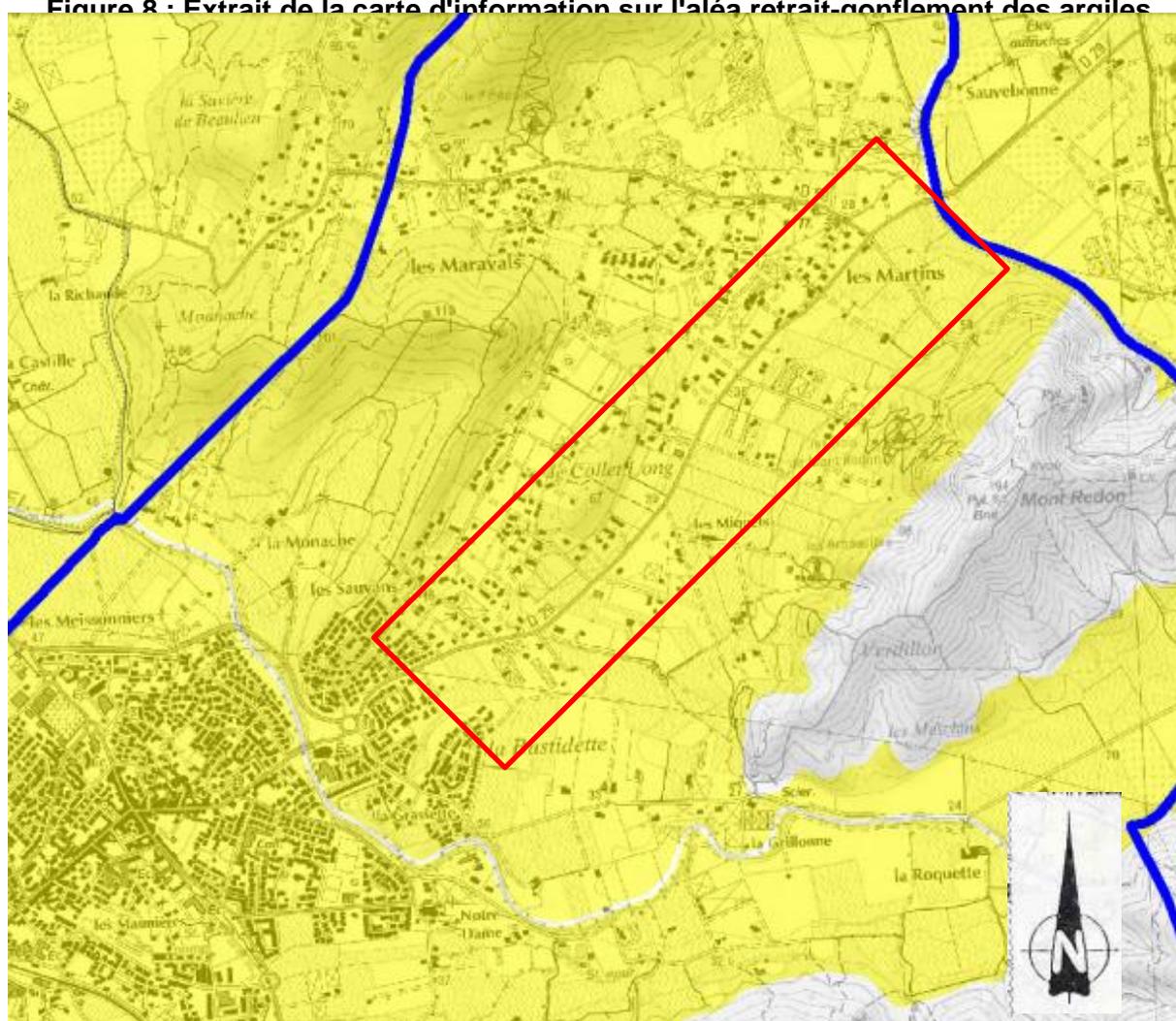
2.1.2.6 Le risque de retrait-gonflement des argiles

Le retrait-gonflement des argiles est lié aux variations de teneur en eau des terrains argileux : ils gonflent avec l'humidité et se rétractent avec la sécheresse. Ces variations de volume induisent des tassements plus ou moins uniformes et dont l'amplitude varie suivant la configuration et l'ampleur du phénomène. Sous une habitation, le sol est protégé de l'évapotranspiration, et sa teneur en eau varie peu dans l'année.

A l'exception de l'extrême nord-est de la commune, cette dernière est concernée par cet aléa.

L'aire d'étude est donc entièrement concernée par les risques de retrait-gonflement des argiles

Figure 8 : Extrait de la carte d'information sur l'aléa retrait-gonflement des argiles



LEGENDE

-  Zones soumises à un aléa moyen
-  Zones soumises à un aléa faible
-  Zones soumises à un aléa à priori nul
-  Limite communale

 : Zone d'étude

Source : SIG Var

2.1.2.7 Le risque mouvement de terrain

Aucun évènement de ce type n'a été recensé sur la commune de La Crau jusqu'à maintenant. De plus, il n'a pas été identifié d'études précises abordant la problématique du risque mouvement de terrain sur le territoire communal.

Les seuls éléments disponibles sont issus des caractéristiques géologiques du territoire précédemment évoquées.

D'après celles-ci, il est possible de définir les terrains susceptibles de montrer des signes d'instabilité, ils se situent :

- Dans la plaine agricole, au nord-est du centre-ville et le long du Réal Martin, où les conditions d'humidité du sol peuvent provoquer des rétractations. Il s'agit de phénomènes pouvant s'étaler sur plusieurs mois, voire plusieurs années ;
- Autour du Mont-Redon, par la présence de phyllades, dont la structure en feuillets peut provoquer des glissements de terrains suite à de fortes pluies.

La zone d'étude est située dans la plaine agricole du nord-est du centre-ville et peut être la proie de phénomènes de rétractations.

Topologie / Géologie

Enjeu faible

- Le relief est peu contraignant sur la zone d'étude ;
- La zone d'étude englobant la RD 29 est située sur des terrains alluvionnaires ;
- La RD 29 est situé sur la plaine du Gapeau ;
- La zone d'étude est faiblement soumise aux risques de sismicité et de mouvement de terrains.

➤ **Sensibilité au projet faible**

2.1.3 Les masses d'eaux souterraines concernées

Sur le terrain de la zone d'étude rapprochée, deux systèmes aquifères sont présents : les alluvions du Gapeau et de ses affluents et le socle Massif de l'Esterel, les Maures et Iles d'Hyères.

Code FRDG343 : Les alluvions du Gapeau et de ses affluents

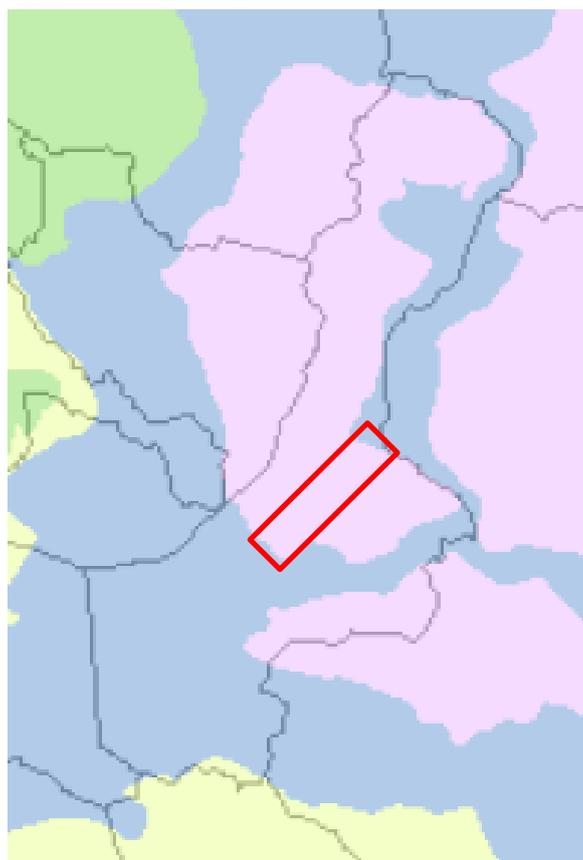
La masse d'eau souterraine des alluvions du Gapeau se situe dans le département du Var, au nord-est de Toulon. Elle s'étend de Solliès-Pont en amont à la mer en aval, en passant successivement dans les plaines de la Crau et d'Hyères. Sa superficie à l'affleurement est de 32 km².

Elle est caractérisée par un matériel alluvial hétérogène et ses alluvions sont composées de graviers sables, de sables argileux et d'argiles franches.

Code FRDG609 : Le socle Massif de l'Esterel, les Maures et Iles d'Hyères

Cette masse d'eau est constituée essentiellement de terrains cristallins et métamorphiques ou volcaniques d'âge permien. Sa superficie à l'affleurement est de 1 490 km².

Figure 9 : Masses d'eaux souterraines sur la zone d'étude



 : Zone d'étude

Source : PLU
de La Crau

2.1.3.1 La qualité des eaux souterraines

La masse d'eau des alluvions du Gapeau présente un **état chimique mauvais** et un **état quantitatif mauvais** en 2009. Cela est confirmé en 2013 par la fiche de caractérisation de la masse d'eau établie en 2014 dans le cadre de la révision du SDAGE.

La masse d'eau du socle du massif de l'Esterel, des Maures et Iles d'Hyères présente un **bon état chimique** et un **bon état quantitatif** en 2009. Cela est confirmé en 2013 par la fiche de caractérisation de la masse d'eau établie en 2014 dans le cadre de la révision du SDAGE.

2.1.3.2 L'analyse de la vulnérabilité

L'analyse ci-dessous est basée sur la note d'information Environnement-Santé-Risque n°1 du CEREMA, daté d'août 2014.

Dans la zone d'étude, la nappe est :

- Dans des formations de surface composées de poudingues localement recouvert d'alluvions du Würm ;
- Globalement de bonne qualité ;
- Sans usage particulier ;
- Faiblement perméable.

Ainsi, la nappe dans la zone d'étude peut être considérée comme moyennement vulnérable.

Les eaux souterraines

Enjeu modéré

- La masse d'eau souterraine alluvions du Gapeau et ses affluents référencée FRDG343 et la masse d'eau socle massif de l'Esterel, des Maures et Iles d'Hyères référencée FRDG609 sont présentes au niveau de la zone d'étude ;
- La qualité de la masse d'eau du Gapeau et de ses alluvions sont mauvaises ;
- La qualité de la masse d'eau souterraine du socle du massif de l'Esterel, des Maures et Iles d'Hyères sont bonnes.

➤ **Sensibilité au projet faible**

2.1.4 Les eaux de surfaces

2.1.4.1 Le réseau hydrographique

Deux cours d'eau sont recensés à proximité immédiate de la zone d'étude. Il s'agit du Réal Martin à l'extrémité nord et du Gapeau à l'extrémité sud. De plus, un réseau complexe de petits cours d'eau est présent de part et d'autre de la RD 29.

- **Le Gapeau**

Présent au sud de la zone d'étude, c'est le fleuve principal de la commune de La Crau. C'est un fleuve côtier qui prend sa source à Signes et trouve son embouchure à Hyères, non loin de la presqu'île de Giens.

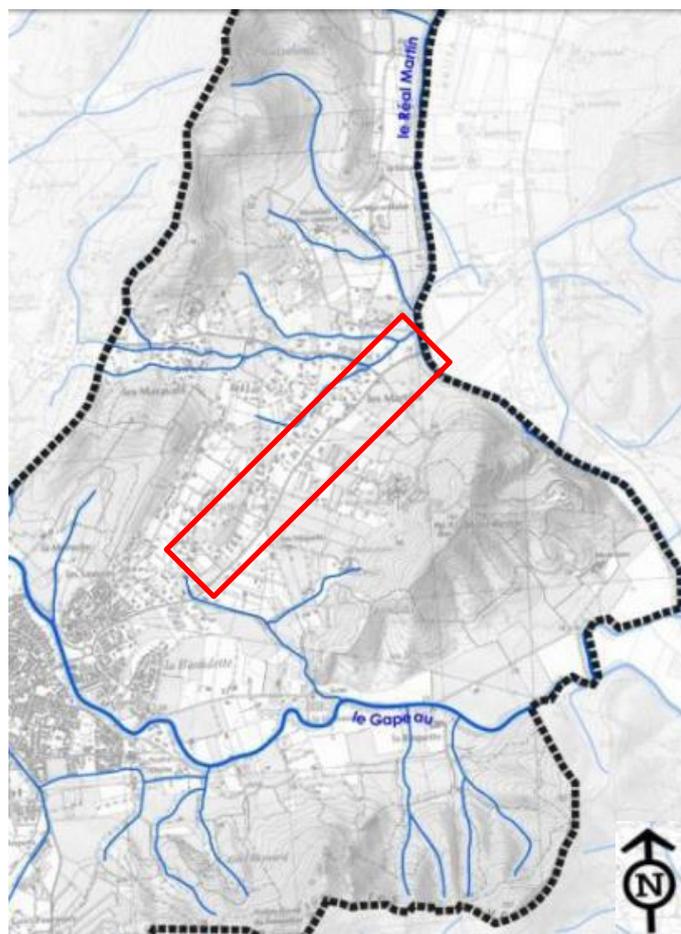
Ce fleuve se caractérise par un régime hydrologique méditerranéen, marqué par de fortes crues et des étiages importants.

- **Le Réal Martin**

Le Réal Martin est un affluent du Gapeau situé à l'extrémité nord du projet. Il sert de frontière naturelle entre les villes de La Crau et d'Hyères, au nord-est du Mont Redon.

La zone d'étude intercepte au nord le réal-Martin et ses affluents.

Figure 10 : Réseau hydrographique



 : Zone d'étude

Source : PLU de La Crau

2.1.4.2 La qualité des eaux superficielles

D'après les données du SDAGE Rhône Méditerranée, **le Réal Martin** (masse d'eau FRDR113) présente un **bon état écologique** et un **bon état chimique** en 2013.

Toujours grâce au SDAGE Rhône Méditerranée, **le Gapeau du rau de Vigne Fer à la mer** (FRDR114a) présente un **état écologique moyen** et un **bon état chimique** en 2013.

2.1.4.3 Les usages du Réal-Martin

L'irrigation concentre l'usage principal du Réal Martin. Cela se fait principalement par le biais de canaux gravitaires, ces derniers, initialement prévus pour les usines, papeteries et moulins, sont aujourd'hui exploités pour l'alimentation en eau des cultures.

A l'aval de son cours, le Réal Martin est classé en seconde catégorie piscicole. Peuplé principalement d'espèces piscicoles d'eau vive (blageon, chevesne et barbeau méridional), les accès au cours d'eau sont difficiles.

2.1.4.4 Les points de captages

Aucun point de captage n'est présent sur notre zone d'étude.

2.1.4.5 La vulnérabilité du milieu récepteur vis à vis des eaux de ruissellement

L'analyse ci-dessous est basée sur la note d'information Environnement-Santé-Risque n°1 du CEREMA, daté d'août 2014.

Les eaux de ruissellement des plateformes routières et des bâtiments dans la zone d'étude sont récupérées dans le réseau pluvial existant et sont rejetées sans traitement dans les vallons alentours.

Les paramètres pris en compte pour l'appréciation de la vulnérabilité des eaux superficielles sont les suivants :

- Les usages et la distance entre le point de rejet et l'usage ;
- La présence de milieux naturels remarquables inféodés à l'eau en aval hydraulique du projet et la distance entre le point de rejet et ces milieux.

La zone d'étude et ses abords sont caractérisés par :

- L'absence à moins d'1 km de zone d'aquaculture, d'eaux de baignade, de prise d'eau AEP ou de traversée d'un périmètre de protection rapprochée de captage AEP ;
- La présence de prises d'eau AEP dans les eaux superficielles à l'aval hydraulique du projet, à moins de 10 km ;
- La présence de milieu naturel sensible lié au milieu aquatique entre 5 et 10 km autour du projet ;
- L'absence d'autres usages liés à l'eau à moins de 5 km.

Ainsi, les eaux superficielles sont fortement vulnérables.

2.1.4.6 Le risque d'inondation

Une inondation est une submersion plus ou moins rapide d'une zone avec des hauteurs d'eau variables. Elle est due à une augmentation du débit d'un cours d'eau provoqué par des pluies importantes et durables.

La commune de La Crau est touchée par le phénomène des inondations de plaines. Cet aléa se produit lorsqu'un cours d'eau sort lentement de son lit mineur, et éventuellement, inonder la plaine pendant une période relativement longue. La rivière occupe alors son lit moyen, voire majeur. Ces inondations sont générées par le Gapeau et le Réal Martin.

La commune a été touchée par plusieurs arrêtés portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle lors des inondations de 1982, 1988 et 1999. En 2014, la commune a été particulièrement touchée par ce phénomène avec 4 arrêtés de catastrophes naturelles pour inondations et coulées de boue.

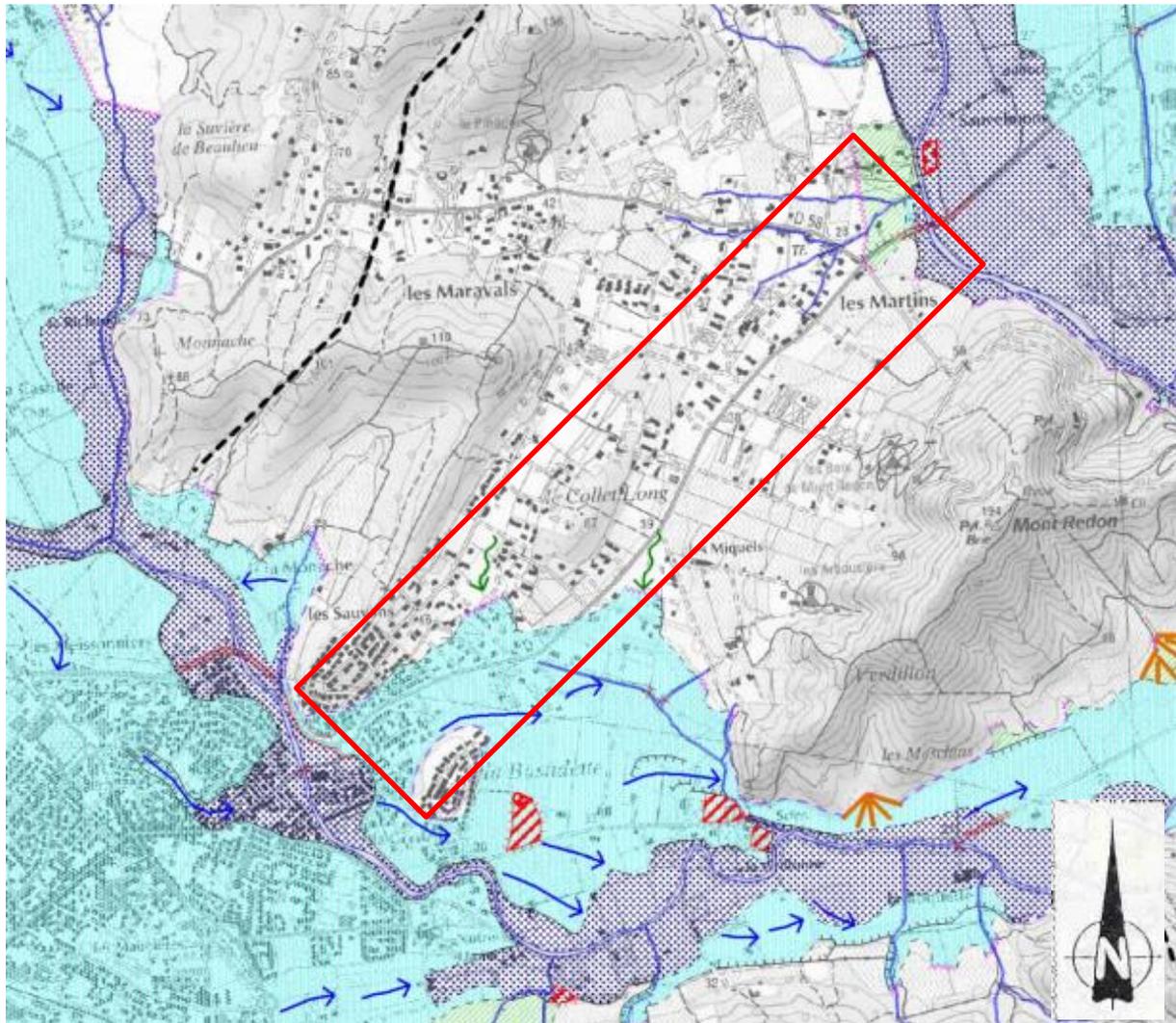
La commune de La Crau est inscrite dans le périmètre d'intervention du **PPRI de la vallée du Gapeau**. Ce dernier est en cours d'élaboration. A ce titre, le PPRI énonce les principes suivants :

- Interdire toute nouvelle construction dans les zones d'aléas les plus forts ;
- Déterminer les dispositions nécessaires à la réduction de la vulnérabilité dans les zones où les aléas sont les moins importants ;
- Contrôler l'extension urbaine dans les zones d'expansion des crues ;
- Eviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié par la protection des lieux fortement urbanisés.

Le territoire communal de La Crau est également inscrit dans le **TRI Toulon – Hyères** depuis le 12 décembre 2012.

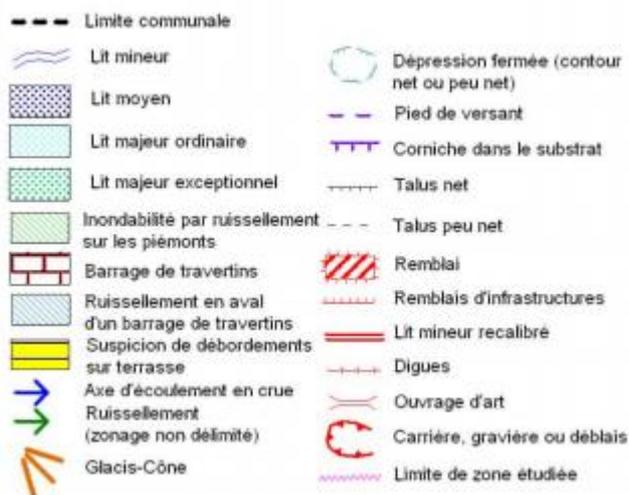
L'aire d'étude autour de la RD 29 est touchée par le risque d'inondation.

Figure 11 : Extrait de l'atlas des zones inondables



 : Zone d'étude

Source : SIG Var



Les eaux de surfaces

Enjeu modéré

- Les fleuves du Gapeau et du Réal Martin, ainsi que leurs affluents sont présents sur notre zone d'étude ;
- La qualité de la masse d'eau du Gapeau est mauvaise, tant en terme chimique que quantitatif ;
- La qualité des eaux du Réal Martin, que ce soit chimiquement ou quantitativement est bonne ;
- La masse d'eau du Gapeau présente de très bons états chimique, mais des résultats sur le plan écologique qui peuvent varier du bon à l'amont du fleuve et médiocre à l'aval du fleuve, au niveau de la zone d'étude ;
- La zone d'étude est située dans une zone inondable.

➤ **Sensibilité au projet faible**

2.1.5 La qualité de l'air

L'état initial de l'air peut être modifié par des polluants qui peuvent avoir des conséquences néfastes pour la santé et l'environnement. L'évolution de la qualité et les pics de pollutions survenues ces dernières années ont poussé les autorités compétentes à définir et à développer une politique spécifique basée sur le suivi, l'information et l'action. Ainsi, l'ensemble des procédures réglementaires relatives aux études d'impact et à la prise en compte de la pollution de l'air sur la santé figure dans la loi aux articles allant du R. 122-1 à R. 122-15 du code de l'environnement.

Ce présent chapitre aura pour objectif de définir la nature et l'origine des polluants atmosphériques, d'établir un état des connaissances en matière de qualité de l'air sur la zone d'étude, de présenter les grandes orientations définies via les différents dispositifs de planifications en région PACA.

2.1.5.1 Les principaux polluants

Selon la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (ou loi LAURE) de 1996, la pollution atmosphérique est définie comme étant « l'introduction par l'homme, directement ou indirectement, dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influencer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels et à provoquer des nuisances olfactives excessives ».

Cette définition de la pollution atmosphérique permet d'introduire le concept de polluant. Ces derniers ne sont pas tous sur le même seuil de toxicité. En effet, certains polluants sont considérés comme étant les plus représentatifs d'un type de pollution. Ils sont alors considérés comme des indicateurs de pollution et vont faire l'objet d'un suivi particulier.

Les stratégies de surveillance sur la qualité de l'air se basent sur la **directive européenne n° 2008/50/CE du 21 mai 2008** concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe et sur **la directive européenne n° 2004/107/CE du 15 décembre 2004**.

Ces directives établissent des mesures visant à :

- Définir et fixer des objectifs concernant la qualité de l'air ambiant, afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs pour la santé humaine et pour l'environnement ;
- Évaluer la qualité de l'air ambiant dans les Etats membre sur la base de méthodes et critères communs,
- Obtenir des informations sur la qualité de l'air afin de contribuer à lutter contre la pollution de l'air et les nuisances pour ensuite surveiller les tendances à long terme et les améliorations obtenues grâce aux mesures nationales et locales ;
- Faire en sorte que ces informations sur la qualité de l'air soient mises à disposition du public,
- Préserver la qualité de l'air lorsque celle-ci est bonne, et l'améliorer le cas échéant.

Les tableaux suivants présentent ces différents polluants, leurs origines et leurs principaux effets sur l'environnement et sur la santé humaine.

Figure 12 : Origines des principaux polluants et leurs effets sur la santé

Polluants	Sources d'émissions	Effets sur l'environnement	Effets sur la santé humaine
Dioxyde de soufre (SO₂)	Due en grande majorité à l'utilisation de combustibles fossiles soufrés (charbon, lignite, coke de pétrole, fioul lourd, fioul domestique, gazole, etc.). Quelques procédés industriels émettent également des oxydes de soufre (production de H ₂ SO ₄ , production de pâte à papier, raffinage du pétrole, etc.).	Contribution à la pollution acide. Sous l'effet des vents et des précipitations, les retombées acides entraînent l'acidification des milieux qui peut entraîner des chutes de feuilles ou d'aiguilles. Les pluies acides contribuent également à la dégradation de la pierre de nombreux monuments.	Gaz irritant, notamment pour l'appareil respiratoire. Les fortes pointes de pollution en SO ₂ souvent en combinaison avec des particules présentes dans l'air ambiant, peuvent déclencher une gêne respiratoire chez les personnes sensibles (asthmatiques, jeunes enfants ...).
Oxydes d'azotes (NO_x)	Liées à l'utilisation des combustibles fossiles et/ou à des procédés d'incinération. Enfin l'utilisation des engrais azotés entraîne des rejets de NO _x .	Les NO _x participent à l'acidification des milieux qui peut entraîner des chutes de feuilles ou d'aiguilles, des nécroses et influencer de façon importante les milieux aquatiques. Dans l'air ambiant, les NO _x réagissent avec d'autres polluants, pour conduire à la formation d'ozone troposphérique : ils interviennent dans la formation d'ozone et donc contribuent indirectement à l'effet de serre.	Le dioxyde d'azote est un gaz irritant pour les bronches. Des expositions prolongées à des doses élevées entraînent des troubles respiratoires. Les personnes asthmatiques et les jeunes enfants sont plus sensibles à ce polluant.
Ozone (O₃)	Résulte de la transformation chimique dans l'air, sous l'effet du rayonnement solaire, des polluants émis principalement par les industries et le trafic routier.	L'ozone a un effet néfaste sur certains matériaux et sur les végétaux (nécroses, altération de la croissance), entraînant des pertes de production agricole. Il contribue, en outre, à l'effet de serre.	Gaz agressif qui peut provoquer la toux, diminuer la fonction respiratoire et irriter les yeux. Les personnes sensibles sont celles ayant des difficultés respiratoires ou des problèmes cardio-vasculaires.

Polluants	Sources d'émissions	Effets sur l'environnement	Effets sur la santé humaine
Monoxyde de carbone (CO)	Résulte principalement du trafic automobile	Il participe aux mécanismes de formation de l'ozone troposphérique. Dans l'atmosphère, il se transforme en CO2 et participe à l'effet de serre.	Il se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang. Les premiers symptômes sont des maux de tête et des vertiges. Ces derniers s'aggravent avec l'augmentation de la concentration.
Particules en suspensions 3 (PM 10, PM 2.5)	Les sources de particules sont très nombreuses et ont des propriétés très variées. Elles peuvent être d'origine naturelle (érosion des sols, pollens, feux de biomasse, etc.) et liées à l'activité humaine, principalement libérées par la combustion incomplète des combustibles fossiles (carburants, chaudières ou procédés industriels).	<p>- sur le climat : on distingue l'impact direct des particules (interaction avec le rayonnement solaire) et leurs impacts indirects (modification des propriétés des nuages notamment).</p> <p>- sur les dépôts : l'impact lié aux dépôts est dû au fait que les particules déposées sur les feuilles font écran au rayonnement solaire. Elles limitent alors l'assimilation chlorophyllienne des plantes.</p>	Les effets sur la santé des particules dépendent d'une part de la granulométrie (elles pénètrent d'autant plus profondément dans l'appareil respiratoire que leur diamètre est faible) et de leur composition chimique. Les particules fines sont les polluants les plus importants en termes d'impacts sanitaires car ils ont pour effet d'agglomérer les polluants de l'air qui s'accumulent dans l'organisme.
Métaux lourds	<p>Les sources humaines sont principalement liées aux activités métallurgiques, de combustion et transports routier.</p> <p>Le secteur routier a connu une diminution spectaculaire de ses émissions de plomb aux cours des deux dernières décennies suite à l'interdiction des essences plombées au niveau européen.</p>	<p>La majorité des éléments métalliques est indispensable à faibles doses à la vie animale et végétale. Cependant, à des doses plus importantes, ils peuvent se révéler très nocifs.</p> <p>D'autres éléments n'ont aucun effet bénéfique et sont seulement préjudiciables à la vie. Ils contribuent à la contamination des sols et des aliments. Ils s'accumulent dans les organismes vivants dont ils perturbent l'équilibre biologique.</p>	Les métaux lourds peuvent être inhalés directement par l'homme, ou bien contaminer les sols, les eaux, et les aliments, et être ainsi ingérés par l'homme en entrant dans la chaîne alimentaire. Chez l'homme, ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires, ou autres.

2.1.5.2 Les normes sur la qualité de l'air en vigueur

Les normes de pollution de l'air sont réglementées et définies dans l'article R. 221-1 du code de l'environnement modifié par l'article 1 du décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010.

Les niveaux de concentrations des substances polluantes évoquées dans le tableau ci-dessus sont évalués par des seuils réglementaires définis ci-dessous par le Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer :

- **Objectif de qualité** : c'est un niveau à atteindre à long terme et à maintenir, excepté lorsque celui-ci n'est pas réalisable, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble ;
- **Valeur cible** : c'est un niveau à atteindre, dans la mesure du raisonnable, dans un délai donné afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble ;
- **Valeur limite** : c'est un niveau à atteindre à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble ;
- **Seuil d'information et de recommandation** : c'est un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions ;
- **Seuil d'alerte** : c'est un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

Figure 13 : Normes de qualité de l'air par polluant - dioxyde d'azote (NO₂)

Objectif de qualité	40 µg/m ³	En moyenne annuelle civile
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	200 µg/m ³	En moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile
	40 µg/m ³	En moyenne annuelle civile
Niveau critique annuel d'oxydes d'azote pour la protection de la végétation	30 µ m ³	En moyenne annuelle civile
Seuil de recommandation et d'information	200 µg/m ³	En moyenne horaire
Seuils d'alerte	400 µg/m ³	En moyenne horaire dépassé pendant 3 heures consécutives
	Ou si 200 µg/m ³ en moyenne horaire à J-1 et à J, et prévision de 200 µg/m ³ à J+1	

Figure 14 : Normes de la qualité de l'air par polluant - monoxyde de carbone (CO)

Valeur limite pour la protection de la santé humaine	10 mg/m ³ soit 10 000 µg/m ³	Pour le maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures
--	--	---

Figure 15 : Normes de qualité de l'air par polluant - ozone (O3)

Objectif de qualité pour la protection de la santé	120 µg/m ³	Pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures pendant une année civile
Objectif de qualité pour la protection de la végétation	6 000 µg/m ³ .h	En AOT40, calculée à partir des valeurs sur 1 heure de mai à juillet
Valeur cible pour la protection de la santé humaine	120 µg/m ³	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile (en moyenne sur 3 ans)
Valeur cible pour la protection de la végétation	18 000 µg/m ³ .h	En AOT40, calculée à partir des valeurs sur 1 heure de mai à juillet (en moyenne sur 5 ans)
Seuil de recommandation et d'information	180 µg/m ³	En moyenne horaire
Seuil d'alerte	240 µg/m ³	En moyenne horaire
Seuil d'alerte pour la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence	1 ^{er} seuil : 240 µg/m ³	Moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
	2 ^e seuil : 300 µg/m ³	Moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
	3 ^e seuil : 360 µg/m ³	Moyenne horaire pendant 3 heures consécutives

Figure 16 : Normes de qualité de l'air par polluant - particules fines (PM 10)

Objectif de qualité	30 µg/m ³	En moyenne annuelle civile
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	50 µg/m ³	En moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 par an
	40 µg/m ³	En moyenne annuelle civile
Seuil de recommandation et d'information	50 µg/m ³	En moyenne journalière selon modalités de déclenchement par arrêté du ministère chargé de l'environnement
Seuil d'alerte	80 µg/m ³	En moyenne journalière selon modalités de déclenchement par arrêté du ministère chargé de l'environnement

Figure 17 : Normes de qualité de l'air par polluant - Benzene

Objectif de qualité	2 µg/m ³	En moyenne annuelle civile
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	5 µg/m ³	En moyenne annuelle civile

Figure 18 : Normes de qualité de l'air par polluant - Benzo(a)pyrène

Valeur cible à compter de 2013	1 µg/m ³	En moyenne annuelle du contenu total de la fraction PM10
---------------------------------------	---------------------	--

Figure 19 : Normes de qualité de l'air par polluant - dioxyde de soufre (So2)

Objectif de qualité	50 µg/m ³	En moyenne annuelle civile
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	350 µg/m ³	En moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 fois par année civile
	125 µg/m ³	En moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile
Niveau critique pour la protection de la végétation	20 µg/m ³	En moyenne annuelle civile et en moyenne sur la période du 1 ^{er} octobre au 31 mars
Seuil de recommandation et d'information	300 µg/m ³	En moyenne horaire
Seuil d'alerte	500 µg/m ³	En moyenne horaire pendant 3 heures consécutives

Figure 20 : Normes de la qualité de l'air par polluant - métaux lourds

Objectif de qualité		0,25 µg/m ³	En moyenne annuelle civile
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	Plomb (Pb)	0,5 µg/m ³	En moyenne annuelle civile
	Arsenic (As)	6 µg/m ³	En moyenne annuelle du contenu total de la fraction PM10
Valeur cible à compter de 2013	Cadmium (Cd)	5 µg/m ³	
	Nickel (Ni)	20 µg/m ³	

2.1.5.3 Les outils de réglementations et d'informations sur la qualité de l'air en PACA

2.1.5.3.1 Le Schéma Régional Climat-Air-Energie

Le Schéma Régional Climat-Air-Energie (SRCAE) a été introduit dans l'article 23 par la loi Grenelle II et constitue un document essentiel d'orientation, de stratégie et de cohérence.

Ce dernier, pour la région PACA, a été approuvé par le Préfet lors de l'arrêté du 17 juillet 2013 afin de remplacer le Plan régional de la Qualité de l'Air qui fut instauré par la loi LAURE de 1996.

Il a pour objectif de définir les grandes orientations à tenir concernant la lutte contre la pollution atmosphérique et l'adaptation au changement climatique en matière de maîtrise de la demande en énergie, de développement des énergies renouvelables et de la réduction des gaz à effet de serre.

2.1.5.3.2 Le Plan de Protection de l'Air du Var

Le Plan de Protection de l'Air (PPA) est un plan d'action mis en place par le préfet qui vise à définir les mesures à prendre localement pour se conformer aux normes de qualité de l'air. Ce document réglementaire est obligatoire pour les agglomérations dont la population est supérieure à 250 000 habitants.

La commune de La Crau est concernée par le PPA du Var - agglomération de Toulon, qui a été approuvé le 14 octobre 2013 par le préfet du Var.

2.1.5.3.3 Le réseau agréé de surveillance de la qualité de l'air de la région : AIR PACA

La loi LAURE stipule que chacun a le droit de respirer un air n'ayant aucun effet néfaste sur sa santé. C'est dans ce contexte que l'état, avec l'aide des collectivités territoriales, a mis en place la surveillance de la qualité de l'air via des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA). Ces dernières sont régies par la loi « 1901 » relatives aux associations.

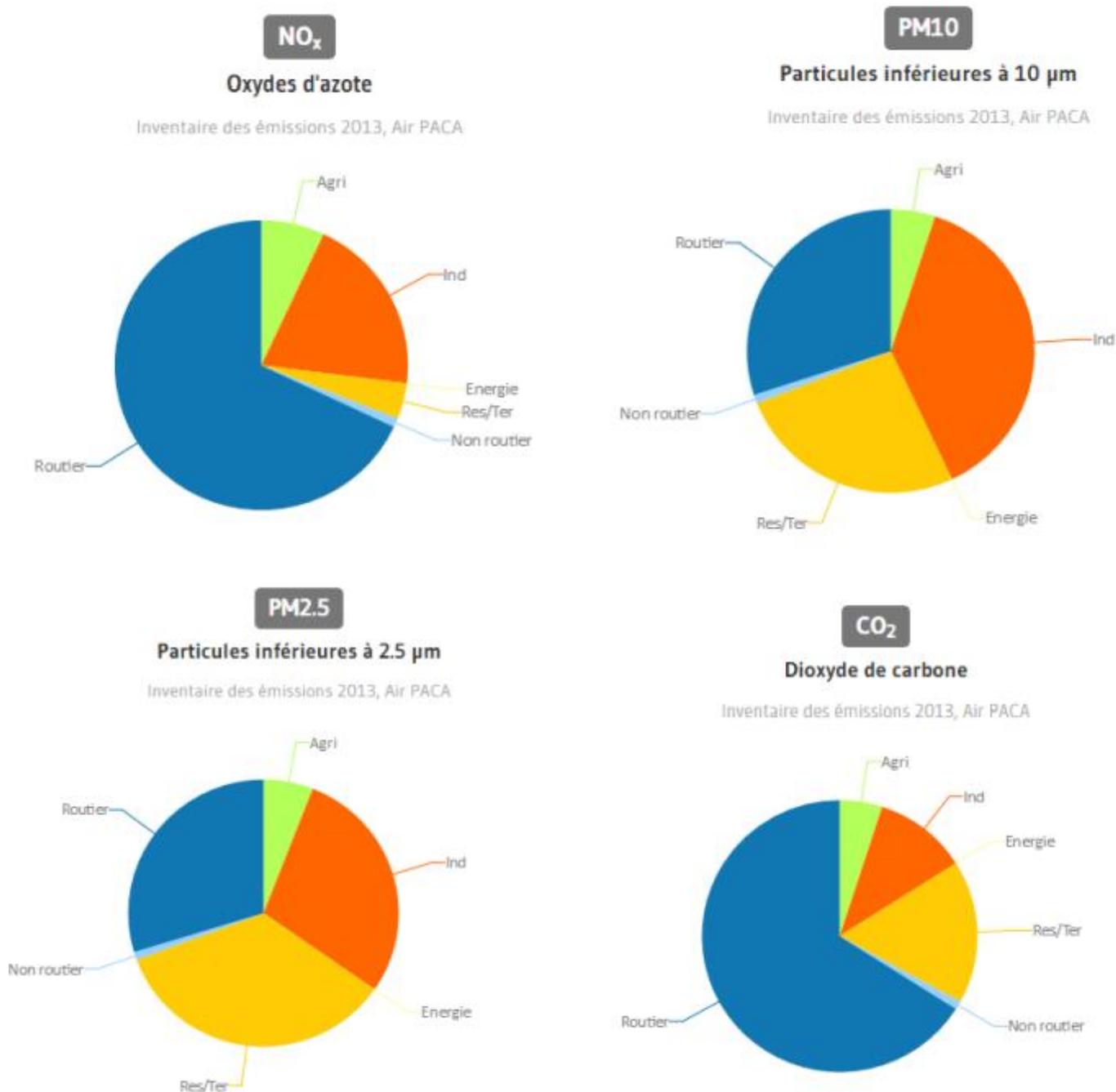
Ses missions répondent à des exigences réglementaires se déclinant en trois fonctions :

- **Surveiller** la qualité de l'air grâce à un dispositif de mesure et des outils de simulation informatique ;
- **Inform**er les citoyens, les médias et les autorités ;
- **Comprendre** les phénomènes de pollutions et évaluer l'efficacité conjointe des stratégies proposées pour lutter contre la pollution atmosphérique et le changement climatique.

2.1.5.4 Les données sur la qualité de l'air

Pour faire notre étude sur la qualité de l'air, nous allons nous baser sur les données issues de la station de mesure de La Crau.

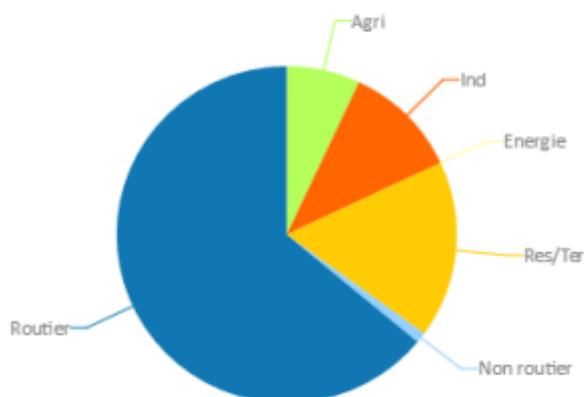
Figure 21 : Origines des émissions polluantes sur la commune d'Hyères



GES

Gaz à Effet de Serre

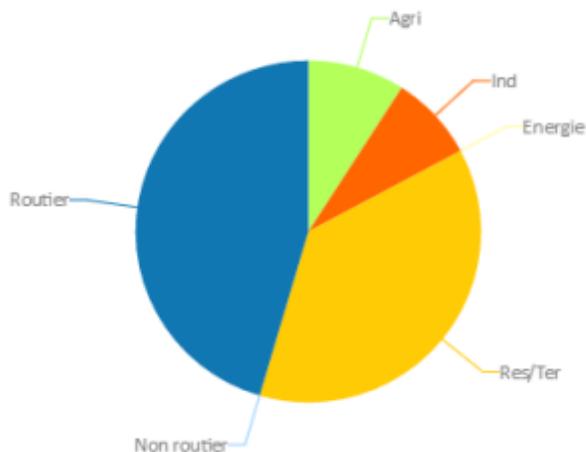
Inventaire des émissions 2013, Air PACA



CO

Monoxyde de carbone

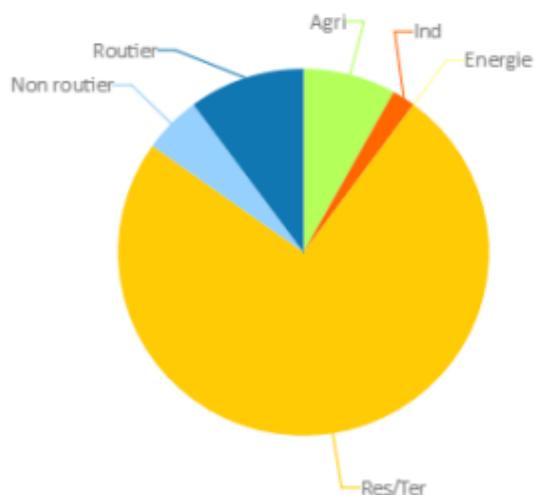
Inventaire des émissions 2013, Air PACA



SO₂

Dioxyde de soufre

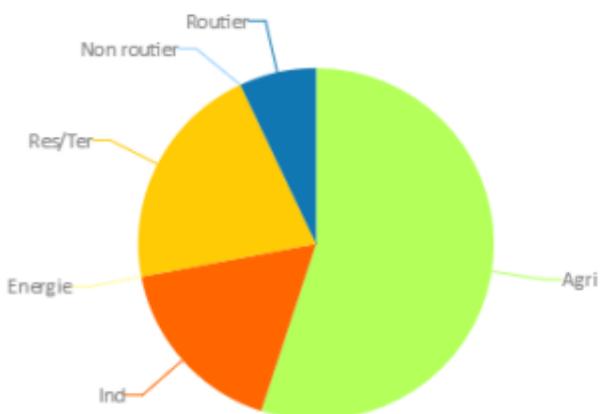
Inventaire des émissions 2013, Air PACA



COVNM

Composés Organiques Volatils Non Méthaniques

Inventaire des émissions 2013, Air PACA



Source : emiprox.airpaca.org

Sur la commune de La Crau, les origines des émissions polluantes sont principalement liées aux transports, au secteur résidentiel et au secteur industriel. On remarque la présence d'infrastructures de transports qui engendre de la pollution atmosphérique.

Au niveau de l'aire d'étude, il est essentiel de connaître la localisation des lieux-dits « sensible » au titre de la circulaire interministérielle Air et Santé n°2005-273 du 25 février 2005. Ces lieux sensibles sont les hôpitaux, les crèches, les écoles, les équipements sportifs et les résidences pour personnes âgées.

Sur le terrain d'étude, il n'y a aucun établissement sensible de répertorier.

La Qualité de l'air

Enjeu fort

- Le secteur des transports et du secteur résidentiel sont majoritairement à l'origine des pollutions atmosphériques sur le territoire du Var et sur la commune d'Hyères dont se rapproche le plus La Crau ;
- La présence des grands axes de communication (A 570, RD 554) structurant le territoire communal constitue la principale source de pollution.

➤ **Sensibilité au projet modéré**

2.2 L'analyse du milieu naturel

2.2.1 Protection du milieu biologique

2.2.1.1 Les périmètres d'inventaires

L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a été lancé en 1982 par le Ministère chargé de l'environnement en coopération avec le muséum d'histoire naturelle.

Ces inventaires sont menés à travers chaque région par des spécialistes qui ont la charge de répertorier chaque espèce permanente et intéressante écologiquement sur le territoire national (terrestre, fluvial et marin). Ces espèces doivent participer à l'équilibre ou à la richesse de l'écosystème dans lequel elles sont installées, mais, il s'agit aussi d'espèces animales ou végétales rares ou menacées.

Cet inventaire est aujourd'hui l'un des éléments majeurs de la politique de protection de la nature et doit être consulté dans le cadre de projet d'aménagement.

Il existe deux types de ZNIEFF :

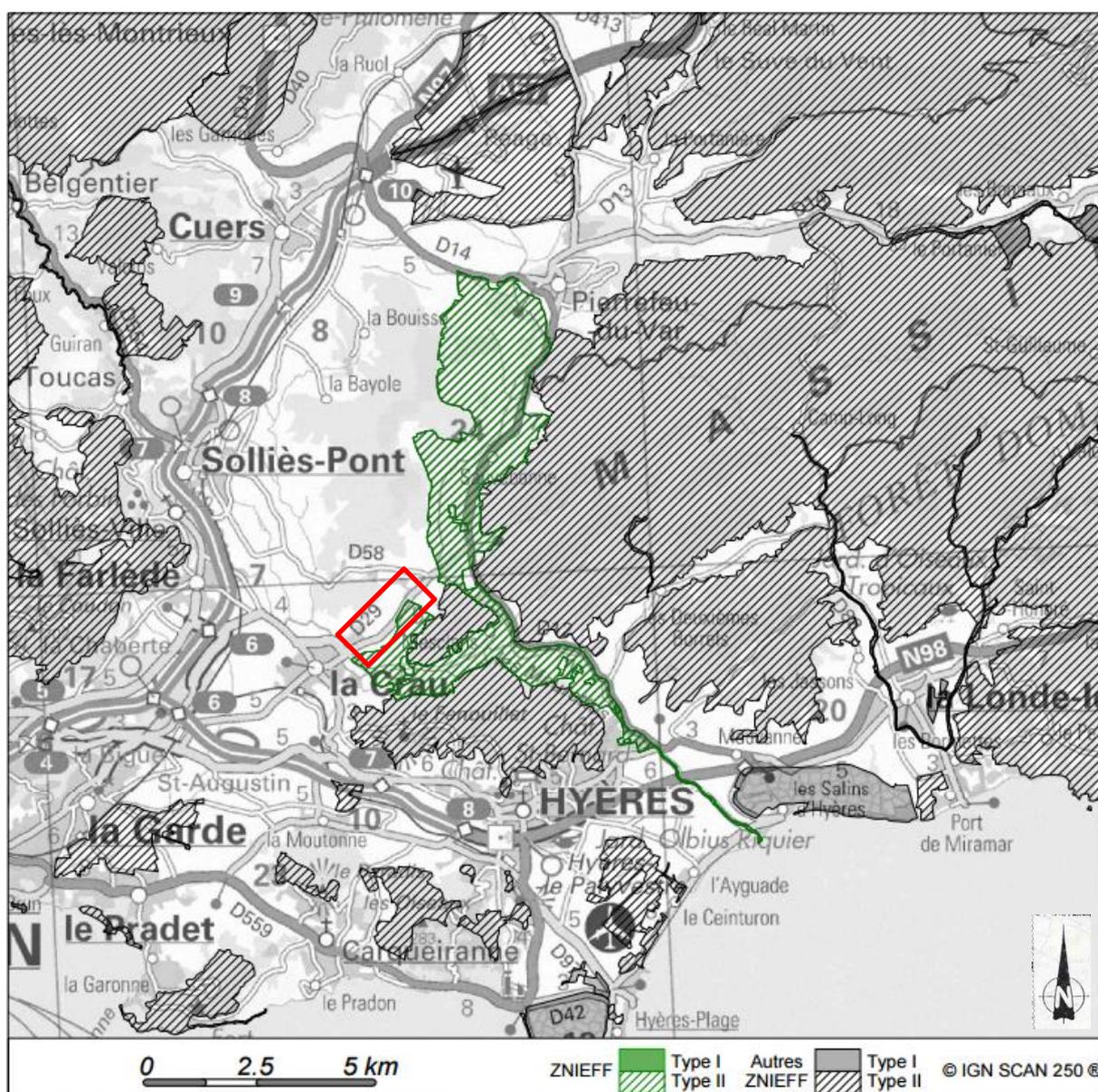
- **Les ZNIEFF de type I** : ce sont des secteurs de superficie en général limité, caractérisés par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristique du patrimoine naturel national ou régional ;
- **Les ZNIEFF de type II** : ce sont des grands ensembles naturels riches et peu modifiés ou qui offrent des possibilités biologiques importantes.

L'aire d'étude s'inscrit directement dans une ZNIEFF de type II et un autre périmètre d'inventaire y est recensé à proximité

- **La ZNIEFF II Ripisylves et agrosystèmes de Sauvebonne et de Réal Martin**

(Identifiant national n°930020277 / identifiant régional n°83164100) : c'est le seul périmètre d'inventaire qui touche directement la zone d'étude. D'une superficie de 1685 hectares, il correspond à un ensemble de zones agricoles entrecoupées de bois et comprenant deux collines dans sa partie nord. Ces vallées possèdent un peuplement faunistique de grande qualité illustrée par la présence de 19 espèces animales patrimoniales.

Figure 22 : Localisation de la ZNIEFF Ripisylves et agrosystèmes de Sauvebonne et de Réal Martin



: Zone d'étude

Source : développement-durable.gouv.fr

- **La ZNIEFF II Maurettes, le Fenouillet et le Mont-Redon**

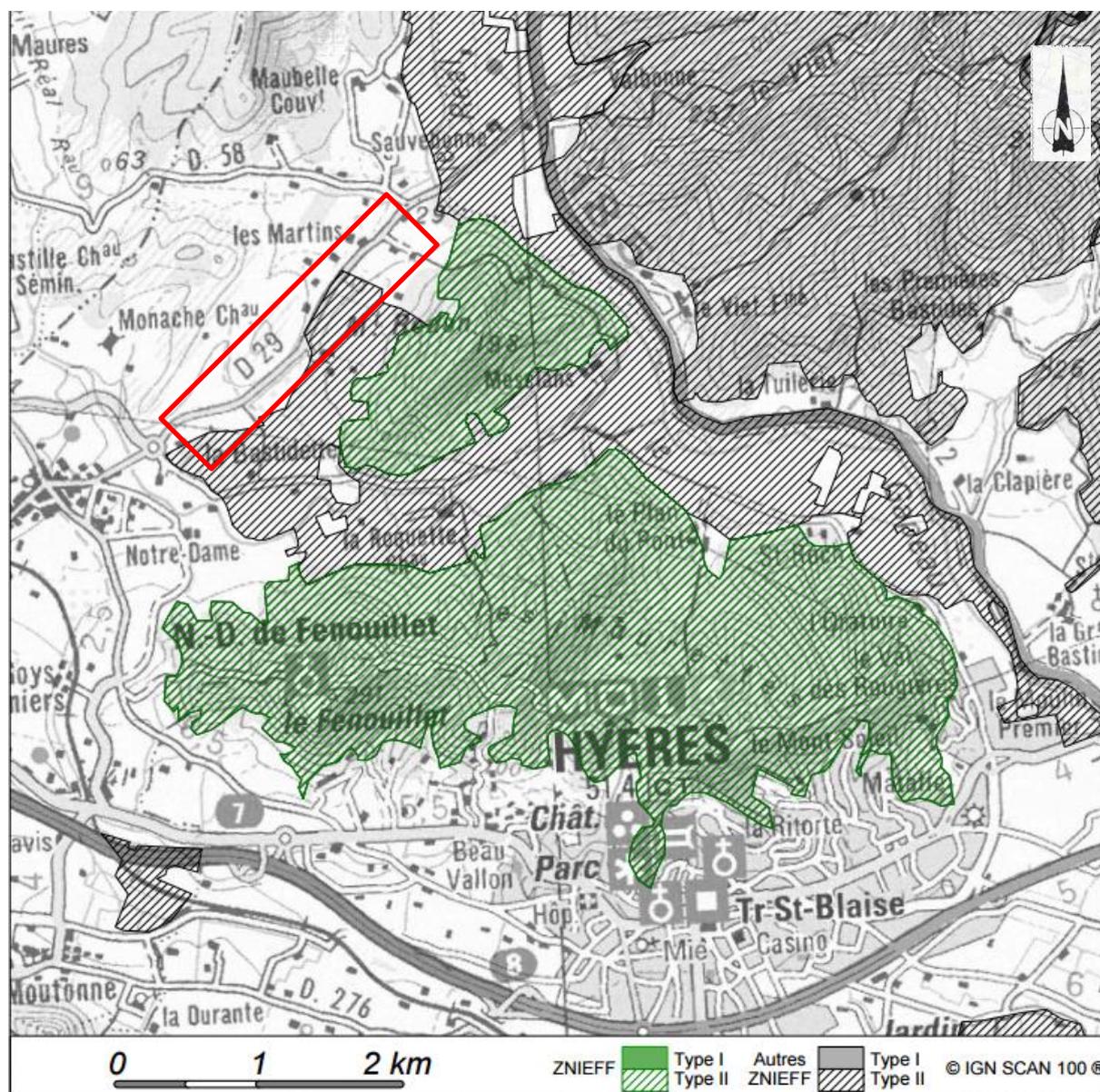
(Identifiant national : 930012493 / identifiant régional : 83-119-100) : bien qu'étant situé à la périphérie de notre zone d'étude, le fait que celle-ci soit à proximité immédiate de notre zone d'étude (environ 600m de distance pour sa partie la plus proche) doit être prise en compte.

D'une superficie de 1013 hectares, ce massif constitue la partie la plus orientale des Maures. Il est composé de la colline d'Hyères, du mont Fenouillet et du mont Redon. Le versant nord-est, quant à lui, davantage frais et humide, est occupé par une épaisse subéraie.

Le massif est d'un grand intérêt phytogéographique en raison de sa position avancée vers les collines calcaires de Toulon.

De plus, l'intérêt faunistique de cette zone provient du fait que l'on y rencontre 10 espèces animales patrimoniales.

Figure 23 : Localisation de la ZNIEFF Maurettes, le Fenouillet et le Mont-Redon



: Zone d'étude

Source : développement-durable.gouv.fr

2.2.1.2 Les périmètres de protections contractuelles

Le réseau Natura 2000 est un ensemble de sites naturels européens, aussi bien terrestre que marins. Ces sites sont identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces sauvages, animales ou végétales et de leurs habitats. Ce réseau a vu le jour suite à la directive européenne 92/43CEE du 21 mai 1992 sur la conservation des habitats naturels de la faune et de la flore sauvages.

Aucun site Natura 200 n'est recensé dans l'aire d'étude mais un site y est recensé à proximité

- **Zone Natura 200 la plaine et le massif des Maures :**

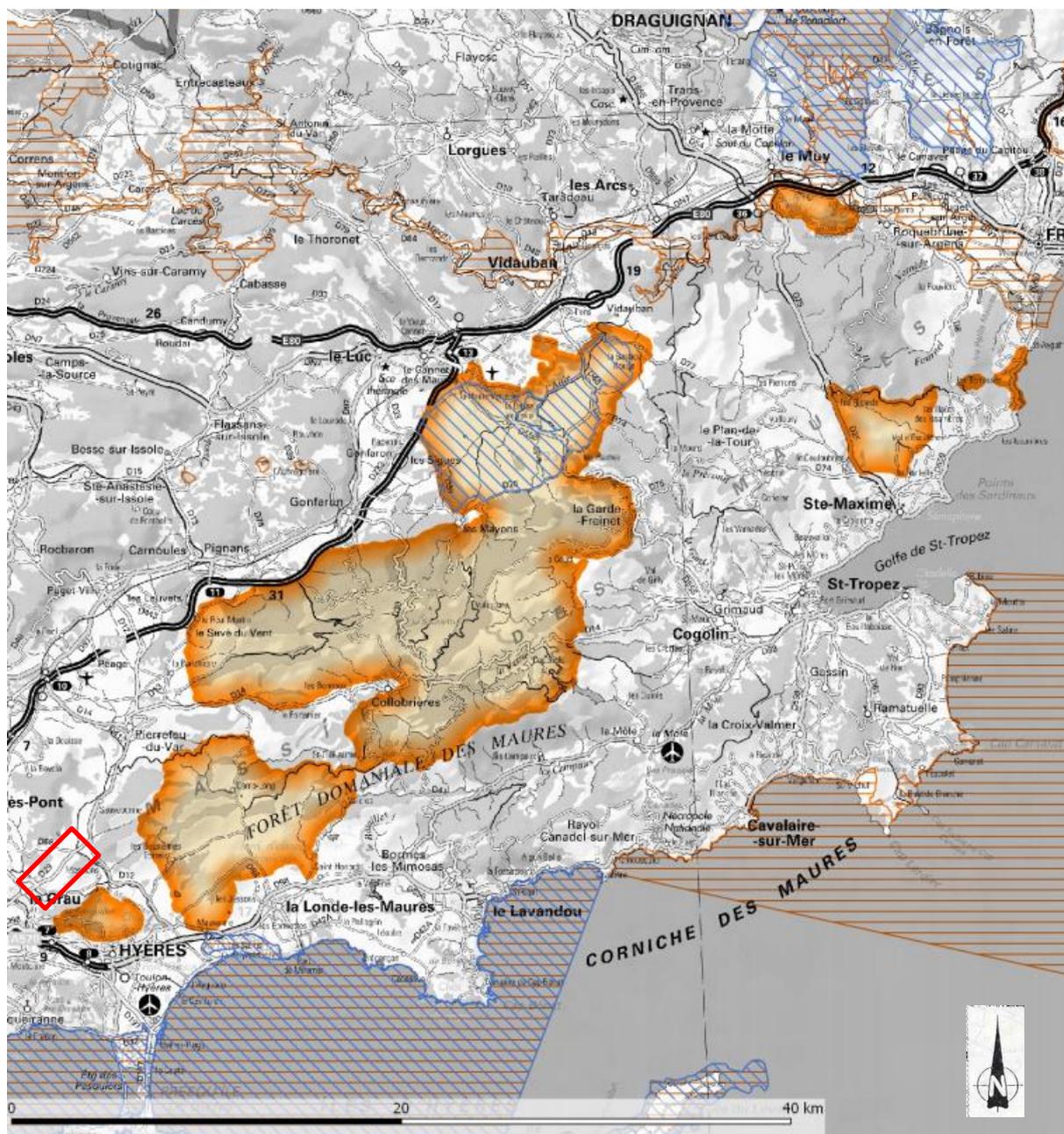
(Identifiant : FR9301622) : cette zone spéciale de conservation (ZSC) est située à approximativement 2km de notre aire d'étude.

Le site accueille un ensemble forestier exceptionnel sur les plans biologiques et esthétique. La plaine des Maures contient une extraordinaire palette de milieux hygrophiles temporaires méditerranéens. La diversité et la qualité des milieux permettent un maintien très intéressant d'espèces animales d'intérêts communautaires et d'espèces végétales rares. Ainsi, le site constitue un habitat important pour la tortue d'Hermann et la Cistude d'Europe.

La principale menace liée à ce site correspond à la qualité biologique et physico-chimique des eaux qui alimente le site. Ainsi, leurs surfréquentations sont principalement liées à la proximité des villes et du littoral.

En plus de ce risque sur la qualité de ses milieux humides, le site doit faire face à un important risque d'incendie.

Figure 24 : Localisation de la zone Natura 2000 de la plaine et du massif des Maures (ZSC)



-  Site de la Directive Habitats concerné
-  Site de la Directive Habitats avoisinant
-  Site de la Directive Oiseaux
-  : Zone d'étude

Source : développement-durable.gouv.fr

2.2.1.3 Le périmètre de zone de sensibilité pour la protection de la tortue d'Hermann

La tortue d'Hermann est la seule tortue terrestre de France. On la retrouve exclusivement en Corse et dans la plaine et le massif des Maures dans le Var. C'est l'un des reptiles les plus menacés à l'échelle européenne et mondiale. En effet, cette dernière est placée dans la liste rouge mondiale des espèces menacées par l'Union Mondiale pour la Conservation de la Nature (UICN).

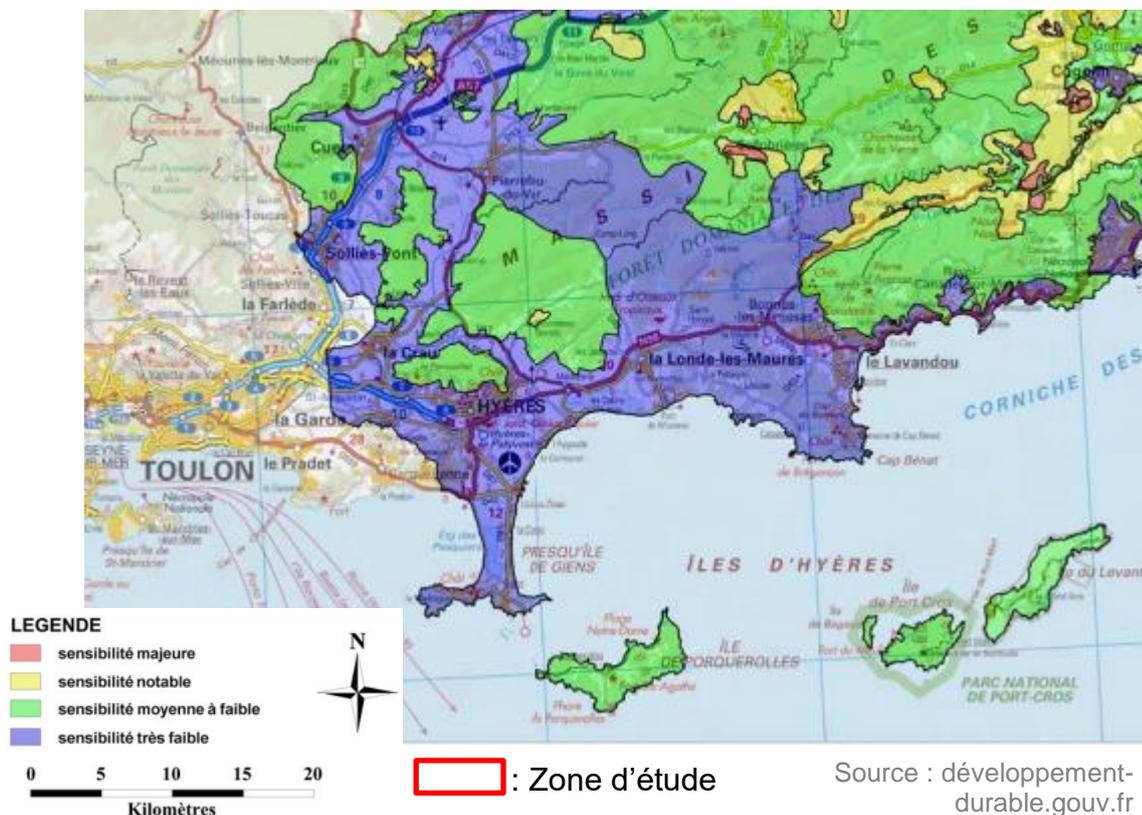
Les causes de sa disparition sont multiples, bien qu'elles soient en grande partie le fruit d'une urbanisation excessive venant à détruire son territoire. En plus de l'urbanisation croissante, les incendies de forêt, la collecte illicite de spécimens et l'abandon des pratiques agro-pastorales traditionnelles sont d'autant de facteurs qui causent la disparition progressive de la tortue d'Hermann.

Le plan national d'actions en faveur de la tortue d'Hermann milite en faveur de la protection de cette espèce en danger.

Le plan national d'action en faveur de la tortue d'Hermann englobe la zone d'étude de la RD 29 dont la sensibilité est faible.

Ce périmètre de protection vise à limiter l'urbanisation afin de stopper le déclin des populations dans l'aire historique de l'espèce, de chercher à accroître l'importance numérique et spatiale des noyaux de populations actuels et dans un second temps, de tenter de reconnecter les sous-populations aujourd'hui isolées.

Figure 25 : Carte de sensibilité du plan national d'actions en faveur de la tortue d'Hermann



2.2.2 Les principaux habitats naturels

La partie nord de la zone d'étude est localisée à l'intérieur d'une ZNIEFF de type II et à l'intérieur de la zone de protection pour la tortue d'Hermann. Le reste de la zone d'étude est quant à elle située à proximité immédiate d'une zone Natura 2000 et d'une seconde ZNIEFF de type II.

Malgré la proximité avec tous ces périmètres de protection, la zone d'étude reste un espace fortement anthropisé.

On recense 4 principales composantes semi-naturelles au sein de l'aire d'étude rapprochée :

- Des plantations de vignes. Certaines de ces parcelles ont été mitées par de l'habitat pavillonnaire ou par des constructions à vocation industrielle ou d'activité ;
- Une végétation rudérale ou d'origine anthropique le long de la RD 29 ;
- Une végétation arborée occupant les reliefs avoisinants ;
- Des alignements d'arbres et de haies végétales le long des habitations.

On recense également 1 composante naturelle au sein de l'aire d'étude rapprochée :

- La ripisylve du Réal Martin au nord de la RD 29 est une formation végétale se développant sur les bords des cours d'eau dans la zone frontière en l'eau et la terre.

Les infrastructures linéaires, en plus des nuisances et du dérangement qu'elles occasionnent entraînent une très forte compartimentation de la zone, et donc, un isolement des parcelles.

Mis à part le nord de la zone d'étude, avec la ZNIEFF ripisylve du Réal Martin, au vu des infrastructures et de l'état général des habitats naturels, les potentialités écologiques du site sont faibles.

Figure 26 : Formation de végétation rudérale le long de la RD 29



Source : TPF.I

Figure 27 : Cultures de vignes au premier plan, formation arborée au second plan



Source : TPF.I

Figure 28 : Alignement d'arbres le long de la RD 29



Source : TPF.I

Figure 29 : Alignement de haies végétales le long de la RD 29 et d'une habitation



Source : TPF.I

2.2.3 Le risque feux de forêts

Les feux de forêts sont des aléas qui se déclarent et se propagent dans des formations d'une surface au moins équivalente à un hectare. Le couvert végétal peut se présenter sous différentes formes : forêts, maquis, garrigue...

Pour se déclencher, les feux de forêts ont besoin des trois conditions :

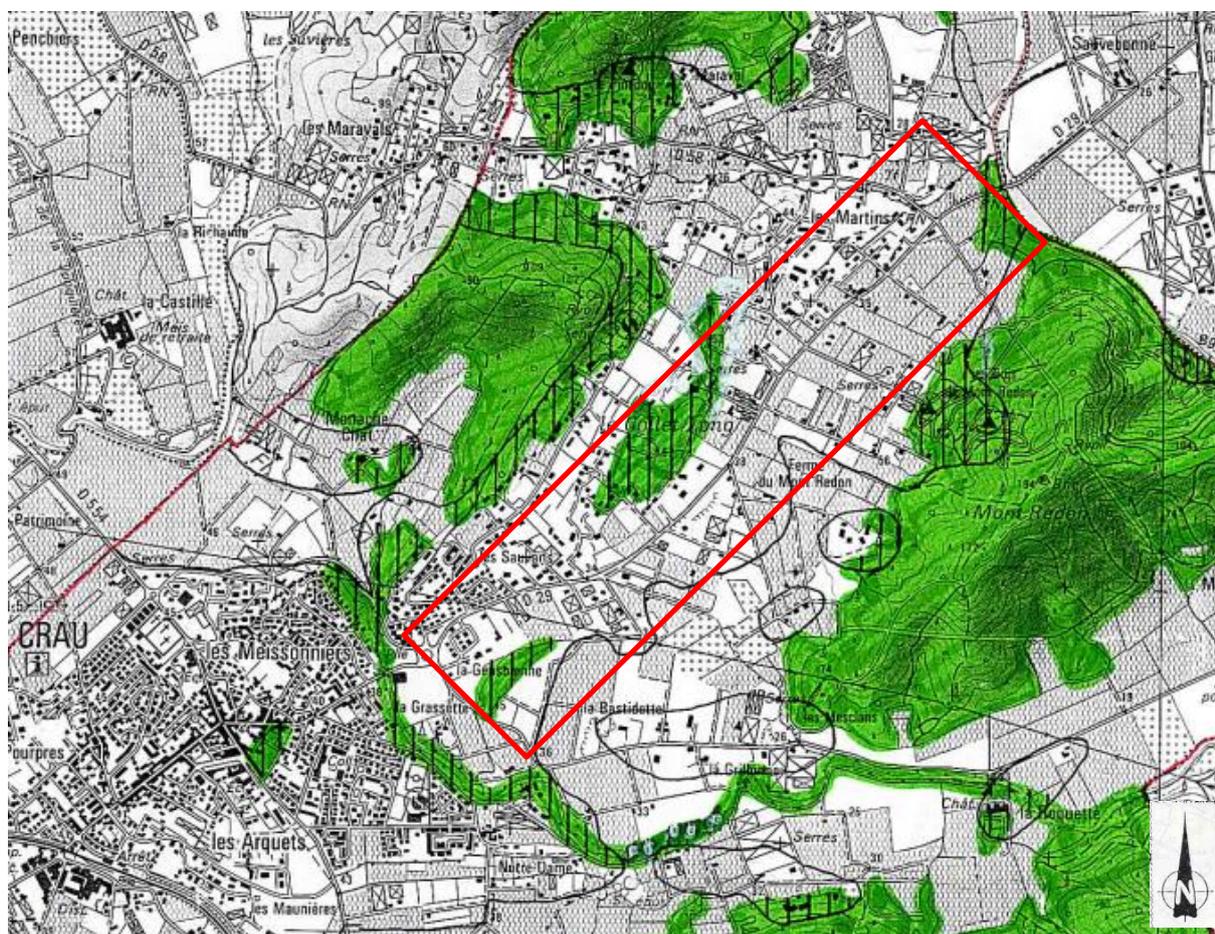
- Une source de chaleur dont l'homme est souvent à l'origine via son imprudence ou sa malveillance ;
- Un apport d'oxygène comme le vent qui va activer la combustion ;
- Un combustible comme la végétation dont son état (sécheresse, disposition des strates, entretien, relief...) va augmenter ce risque ou non.

Sur le territoire communal de La Crau, le risque de feu de forêts est principalement présent à l'est de la commune. Ce risque est augmenté par l'implantation urbaine et périurbaine de la forêt.

Les principaux feux de forêts sur la commune de La Crau ont eu lieu en 1969, en 1989 et en 2007.

L'aire d'étude autour de la RD 29 est touchée par le risque de feux de forêts et aucun PPR feux de forêt n'est présent sur la commune

Figure 30 : Extrait de la carte informative sur l'aléa feu de forêt à La Crau



La protection du milieu biologique

Enjeu fort

- On recense une ZNIEFF de type II sur l'emprise du projet d'étude ;
 - On recense une ZNIEFF de type II et une zone Natura 2000 (ZSC) à proximité de la RD 29 ;
 - La commune de La Crau est touchée par le plan national d'actions en faveur de la tortue d'Hermann en zones de sensibilité faible, et en zone de sensibilité moyenne à faible ;
 - La zone d'étude est touchée par le risque feu de forêt.
- **Sensibilité au projet modérée**

2.3 L'analyse du milieu humain

2.3.1 Les découpages administratifs

2.3.1.1 La Communauté d'agglomération de Toulon Provence Méditerranée

La commune de La Crau a rejoint en 2009 le territoire de la Communauté d'agglomération de Toulon Provence Méditerranée. Cette dernière, créée le 12 décembre 2001 mais effective depuis le 1^{er} janvier 2002, regroupe les communes de Carqueiranne, La Crau, La Garde, Hyères-les-palmiers, Ollioules, Le Pradet, Le Revest-les-Eaux, Saint-Mandrier-sur-Mer, La Seyne-sur-Mer, Six-Fours-les-Plages, Toulon et La Valette-du-Var.

Ce bassin de vie attractif, avec des villes comme Hyères et Toulon, compte 426 939 habitants au 1^{er} janvier 2014.

2.3.1.2 La commune de La Crau

La commune de La Crau s'étend sur 3 700 hectares et compte 16 612 habitants au 1^{er} janvier 2013. Son territoire communal est divisé en 5 IRIS, et, celui nous concernant porte le n°0101.

2.3.2 Les données démographiques

2.3.2.1 L'évolution démographique

La commune de La Crau comptait 16 592 habitants en 2013 pour une densité de population de l'ordre de 439 hab / km².

Figure 31 : Evolution démographique sur la commune de La Crau entre 1968 et 2012

1968	1975	1982	1990	1999	2006	2012
5 308	5 772	8 877	11 257	14 509	15 798	16 592
/	+ 8.7 %	+ 53.8 %	+ 26.8 %	+ 28.9 %	+ 8.9 %	+ 5 %

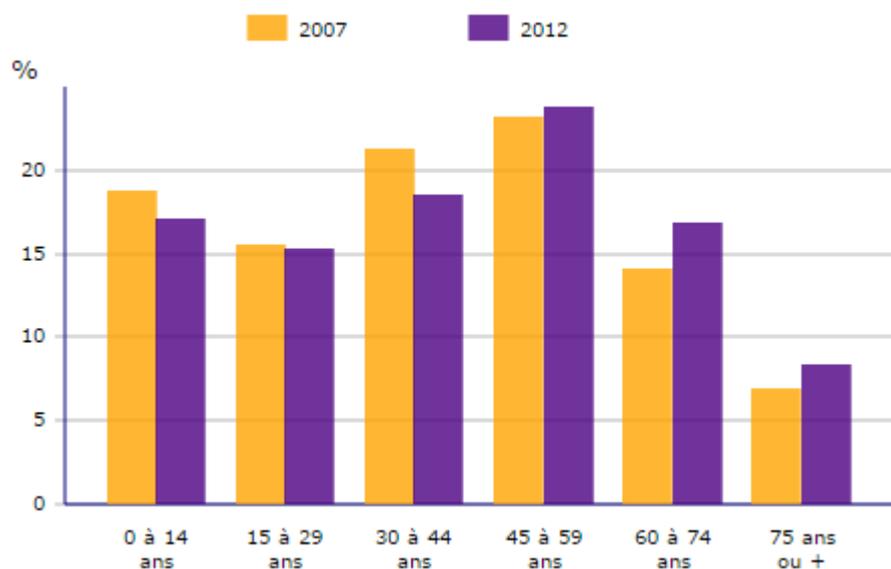
Source : INSEE

L'évolution de la ville de La Crau est en constante augmentation depuis 1975. La commune a connu son accroissement le plus important entre 1975 et 1999 avec des taux d'évolution de l'ordre de 30 %, voire plus de 50 % entre 1975 et 1982.

2.3.2.2 La structure démographique par âge

La répartition de la population par tranche d'âge est représentée par le tableau ci-dessous pour les années 2007 et 2012.

Figure 32 : Structure par âge de la population de La Crau entre 2007 et 2012



Source : INSEE, RP 2007, RP 2012

Entre 2007 et 2012, la population communale de La Crau a globalement vieilli. Les tranches d'âges inférieures (0 à 14 ans / 15 à 29 ans / 30 à 44 ans) ont toutes régressées, la plus forte baisse étant à mettre au crédit de la tranche 30 / 44 ans, passant ainsi de 21.3 % de la population à 18.5 %. A l'inverse, les tranches d'âges supérieures ont toutes vues leur poids dans la population augmenté.

La démographie

Enjeu faible

- La commune de La Crau fait partie de la Communauté de communes de Toulon Provence Méditerranée ;
- La croissance démographique de la commune est forte et continue depuis 1968 ;
- Globalement, sa population est vieillissante avec une augmentation du poids des classes d'âges supérieures corrélées avec une diminution des classes d'âges inférieures.

➤ **Sensibilité au projet faible**

2.3.3 Les données économiques

2.3.3.1 Population active et taux d'activité

La part de la population active occupée sur la commune de La Crau est en augmentation sur la période 2007 / 2012. En effet, cette dernière a augmenté de 2 points, passants de 62,4 % en 2007 à 64 % en 2012. Cette part d'actif est en dessous de la moyenne de l'agglomération Toulon Provence Méditerranée (69,7 % en 2012) et du département du Var (70,5 % en 2012).

Par ailleurs, la commune de La Crau a connu une faible hausse du chômage d'un point pour arriver à 7,5 % de la population active et reste en dessous du taux de chômage de Toulon Provence Méditerranée (14,9 % en 2012) et du département du Var (14,3 % en 2012).

2.3.3.2 Les secteurs d'activités

Les secteurs d'activités présents sur la commune de La Crau présente les mêmes caractéristiques que le tissu économique global français, à savoir, une tertiarisation de son économie.

Cela se matérialise sur le tissu économique par une croissance des secteurs d'activités « commerces, transports et services divers » et « administration publique, enseignement, santé et action sociale » et par une diminution des secteurs industriels et agricoles.

Figure 33 : Emplois par secteurs d'activité sur le territoire communal de La Crau en 2012

	2012		2007	
	Nombre	%	Nombre	%
Ensemble	3 343	100	3 262	100
Agriculture	277	8,3	292	9
Industrie	208	6,2	233	7,1
Construction	365	10,9	380	11,6
Commerces, transports et services divers	1 438	43	1 517	46,5
Administration publique, enseignement, santé et action sociale	1 056	31,6	840	25,8

Source : INSEE

- **Le secteur tertiaire**

C'est le secteur qui concentre le plus d'emploi sur le territoire communal de La Crau. Les emplois liés aux administrations publiques, à l'enseignement, à la santé et à la faveur de l'action sociale représentent 31,6 % de l'offre d'emploi crauroise. A ce secteur, il faut ajouter les emplois liés aux commerces, aux transports et aux services divers qui représente près de la moitié des emplois communaux (43 %). Ce sont donc 74,6 % des emplois craurois qui sont dédiés au secteur tertiaire.

A ces chiffres, il faut ajouter ceux de la conjoncture actuelle. Bien que les commerces, transports et services divers ont baissé de 2.5 points entre 2007 et 2012, les administrations publiques, l'enseignement, la santé et l'action sociale a vu sa part de passer de 25,8 à 31,6 %.

- **Le secteur industriel**

C'est le second secteur de la ville en termes de nombres d'emplois et historiquement associé à l'image de la commune. Il concentre 17,1 % de l'emploi craurois en 2012 contre 18,7 % en 2007. Rapporté en nombre d'emplois, cela représente une baisse d'effectifs de 40 emplois.

- **Le secteur agricole**

Le secteur agricole est le secteur qui concentre le moins d'emplois, et, sa part dans le tissu économique craurois est de l'ordre de 8.3 % en 2012, contre 9 % en 2007.

Cette diminution dans la part des emplois de la ville est liée à la conjoncture économique et sociale actuelle. L'augmentation de la taille des parcelles, qui entraîne irrémédiablement la disparition des petites parcelles et la chute du nombre de petits exploitants agricoles. Cela n'est possible que par la croissance de la mécanisation de l'agriculture et à l'amélioration des techniques agricoles.

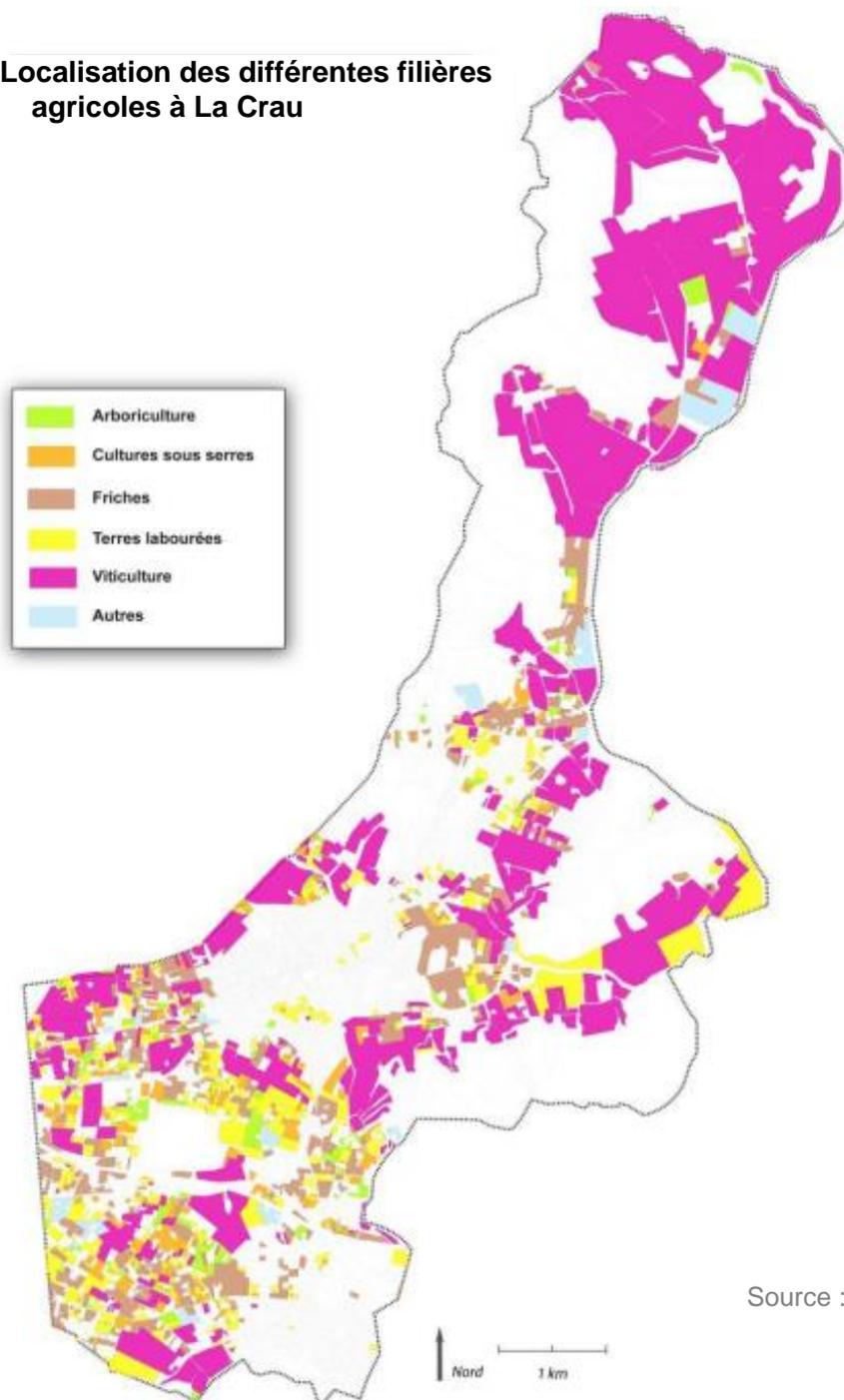
Malgré cette diminution des emplois du secteur primaire, l'agriculture reste un élément structurant de la commune crauroise, tant en termes d'image (viticulture AOC présente sur la commune) que de superficie cultivées. Cette dernière représente 27.4 % pour le total des surfaces agricoles et 19.6 % pour les surfaces en cultures permanentes selon le dernier recensement agricole de 2010.

L'agriculture au sein de la commune de La Crau est caractérisée par la présence de six filières agricoles.

- **L'horticulture et les pépinières** : elles sont cultivées sur une superficie de 154 hectares (soit 6 % du territoire communal) par 102 exploitations. Leur localisation est principalement située au sud de la commune.
- **La viticulture** : c'est la filière dominante en termes de superficie. Elle est exploitée sur 976 hectares par 33 exploitations. La viticulture, sur la commune de La Crau, bénéficie d'une cave coopérative, ainsi que des labels AOC, AOP Côtes de Provence. Cette filière est principalement située sur de vastes unités foncières au nord de la commune.
- **Les grandes cultures** : elles représentent 160 hectares pour 11 exploitations. Cette filière connaît de nombreuses contraintes, tant en termes économique qu'environnementale. De plus, la moyenne d'âge des exploitants pose problème, celle-ci est de 63 ans en 2008.

- **Le maraîchage et les cultures légumières** : elles sont exploitées principalement au sud de la commune sur 62 hectares par 29 exploitations. La filière rencontre des problèmes d'ordre économique.
- **L'arboriculture** : cette filière est exploitée sur 15 hectares par 4 exploitations. Elle concerne principalement l'oléiculture et la culture de la figue, lesquelles font l'objet de labels : AOC huile d'olive de Provence et AOC figues de Solliès.
- **L'élevage** : cette activité ne s'est développée que depuis 2003 avec notamment l'installation de centres équestres. On compte également la présence d'un éleveur ovins et d'un éleveur caprin. Cette filière est principalement située au sud de la commune.

Figure 34 : Localisation des différentes filières agricoles à La Crau



Source : PLU La Crau

2.3.3.3 L'importance des migrations domicile – travail

En 2012, 3 343 emplois se trouvent sur la commune de La Crau pour 6 832 actifs occupés résidents. L'indicateur de concentration d'emplois sur la commune est donc faible avec un résultat de 48,9. Cet indicateur signifie que pour deux actifs résidents à La Crau, un seul emploi se situe sur le territoire communal.

Cette répartition domicile / travail sur la commune donne lieu à de fortes migrations pendulaires sur les communes avoisinantes.

Selon l'INSEE, le mode de déplacement principal concerne la voiture personnelle.

2.3.3.4 Les équipements

La commune de La Crau possède un bon niveau d'équipement sur son territoire :

- **Equipements scolaires** : cinq maternelles, cinq primaires, un collège ;
- **Equipements culturels** : une salle des fêtes, une maison des associations, un lieu dédié aux animations musicales ;
- **Equipements sportifs** : deux complexes sportifs, un complexe sportif intercommunal ;
- **Equipements de santé et d'action sociale** : quatre établissements pour enfants en bas âge, deux maisons de retraites, deux centres médico-sociaux ;
- **Lieux de cultes** : deux églises, trois chapelles ;
- **Services administratifs** : un bureau de poste, un office du tourisme, une mairie.

En plus des équipements cités ci-dessus, la commune possède une gare SNCF, une station d'épuration et une déchèterie.

La zone d'étude est principalement à caractère résidentiel. Ainsi, seul des logements de type pavillonnaires sont présents à l'exception de campings et de la base nature et sport du Vallon du soleil.

2.3.3.5 Les sites et sols pollués

Aucun site Basias et Basol ne sont recensés sur la zone d'étude de la RD 29.

2.3.3.6 Les risques technologiques

Aucun risque technologique n'est recensé sur la zone d'étude.

L'économie

Enjeu modéré

- L'activité économique au sein de la commune de La Crau est essentiellement tertiaire ;
 - Les secteurs industriels et agricoles voient leur part dans l'emploi local diminuer ;
 - Les migrations domicile / travail sont importants au vu du faible indicateur de concentration d'emploi et la voiture personnelle est le moyen de locomotion privilégié.
- **Sensibilité au projet modérée**

2.3.4 L'occupation du sol

2.3.4.1 L'échelle communale

La commune de la Crau est composée de cinq éléments structurants :

- Un noyau urbain au cœur de la commune, au sud-est et le long de la RD 29 ;
- Le fleuve du Gapeau qui structure la commune d'est en ouest au cœur du territoire communal ;
- Le fleuve Réal Martin qui sert de frontière naturelle avec la commune d'Hyères ;
- Une surface agricole importante sur la commune répartie à l'est et au sud-ouest ;
- Une surface forestière au nord-ouest et au sud-ouest.

La zone d'étude se situe au carrefour du noyau urbain et de la zone agricole.

2.3.4.2 L'aire d'étude

La zone d'étude le long de la RD 29, est composée de trois éléments structurants :

- La fin du cœur historique de la ville se situe au sud de la zone d'étude ;
- L'est de la RD 29 est majoritairement composée de zones agricoles ;
- L'ouest et le nord de l'aire d'étude sont marqués par de l'habitat individuel de type pavillonnaire.

2.3.4.3 L'analyse foncière

Certaines parcelles le long de la RD 29 ont déjà fait l'objet de remaniement préalable. Cela se matérialise sur le plan cadastral par de fines parcelles en bordure de voie et avec parcimonie.

Il restera donc des acquisitions à faire pour permettre le recalibrage de la voie et l'insertion d'une piste cyclable.

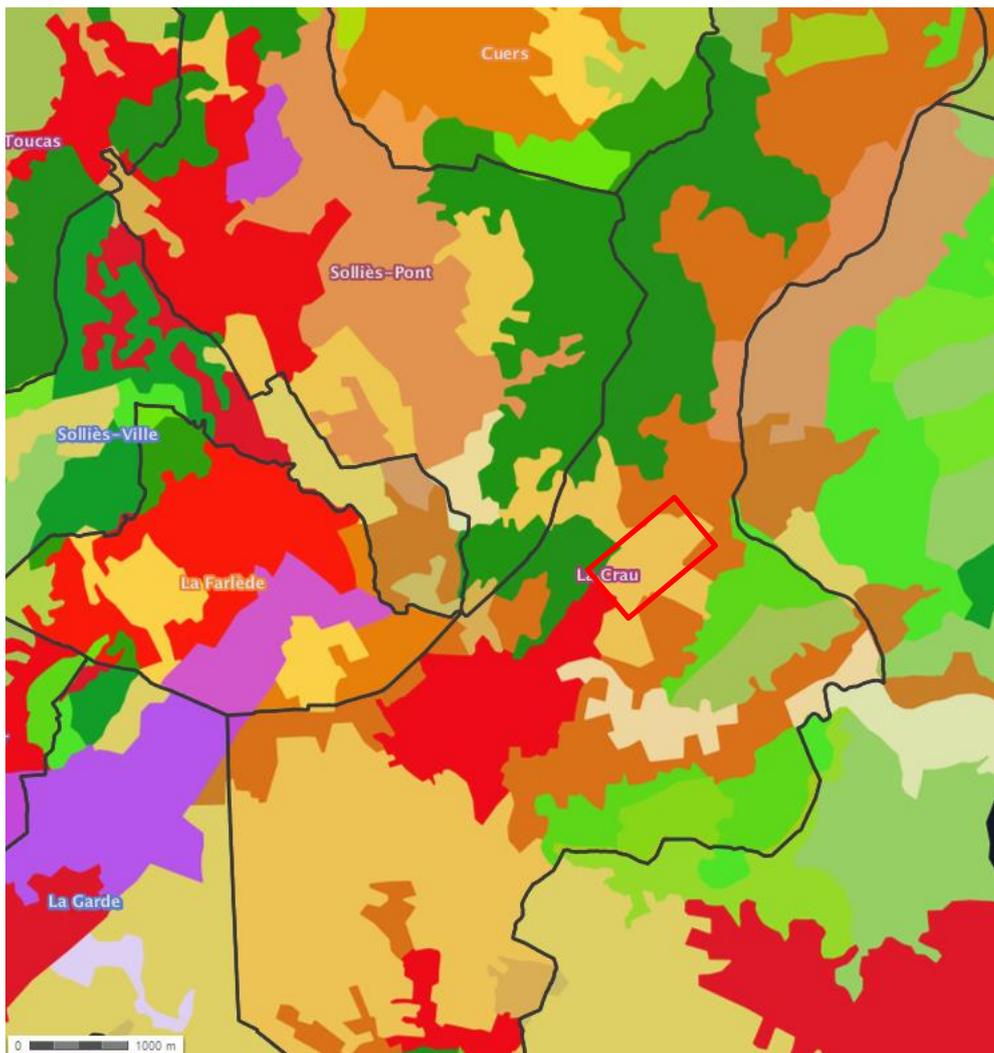
L'occupation du sol

Enjeu faible

- La commune de La Crau est majoritairement composée de surfaces agricoles et forestières ;
- Le noyau urbain est situé au cœur du territoire communal craurois ;
- La zone d'étude est longée par des surfaces agricoles à l'est, et par de l'habitat individuel pavillonnaire à l'ouest.

➤ Sensibilité au projet faible

Figure 35 : Extrait de la carte d'occupation des sols de La Crau



 : Zone d'étude

Source : Corine Land Cover

Principales occupations du sol au niveau de la zone d'étude :

- 

111. Tissu urbain continu
 Espaces structurés par des bâtiments et les voies de communication. Les bâtiments, la voirie et les surfaces artificiellement recouvertes représentent plus de 80 % de la surface totale. La végétation non linéaire et le sol nu sont exceptionnels. On trouve dans cette classe les centres anciens et leurs extensions urbaines périphériques denses.
 (Unité minimale de collecte : 0,5ha)
- 

212. Terres arables autres que serres, zones à forte densité de serres et rizières
- 

221. Vignobles
 - Les cultures irriguées en permanence ou périodiquement, grâce à une infrastructure permanente (canal d'irrigation, réseau de drainage), non comprises les surfaces irriguées occasionnellement.

2.3.5 Les réseaux

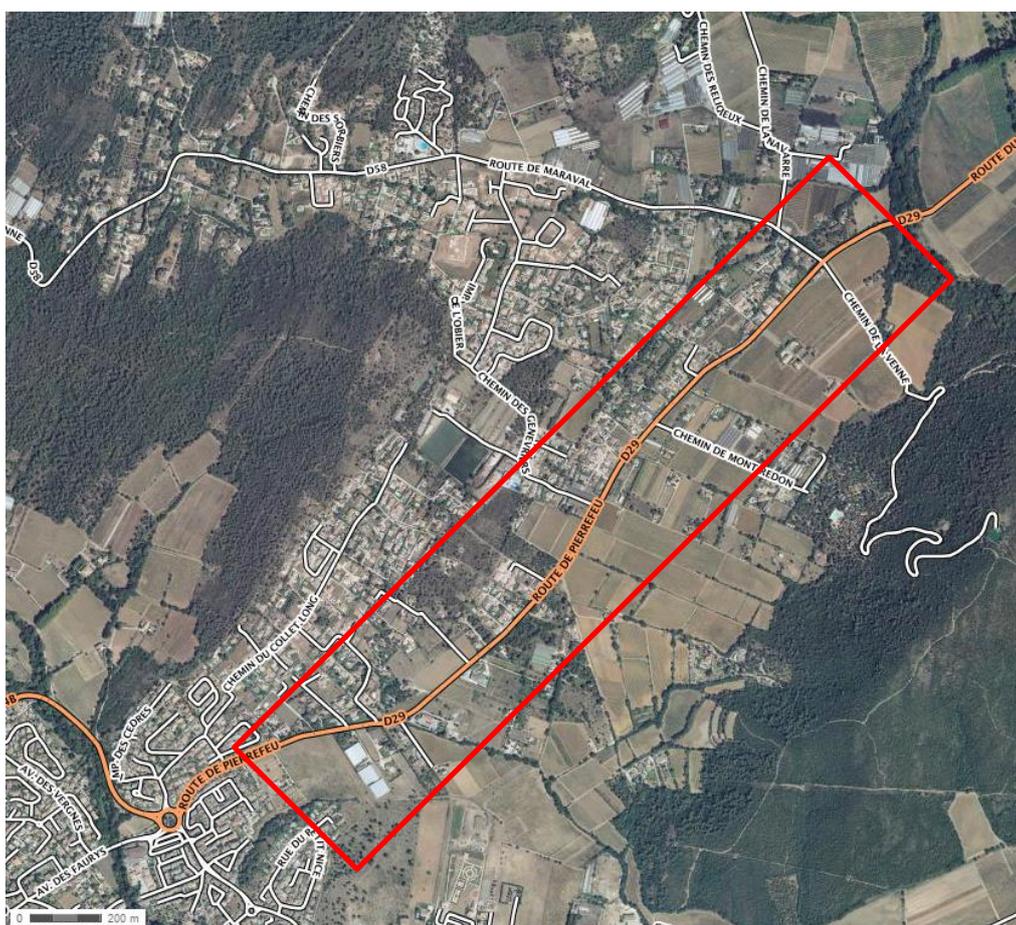
2.3.5.1 Les réseaux de voiries et de transports

2.3.5.1.1 Le réseau viaire

Le projet se situe le long de la RD 29, en continuité du noyau historique de la commune de La Crau. La hiérarchie du réseau routier dans l'aire d'étude est présentée sur la carte ci-dessous :

- **La RD 29 dite « Route de Pierrefeu »** : c'est l'un des axes structurants de La Crau qui permet un accès secondaire au centre-ville. De direction nord-est / sud-ouest, elle relie les villes d'Hyères et de Toulon et elle est composée de deux fois une voie de circulation. Au niveau du lieu-dit « Les Martins », sa vitesse y est limitée à 70 km/h avec 2*1 voies de circulation.
- **Un réseau de voies secondaires** en perpendiculaires de la voie principale permet une bonne desserte des quartiers d'habitations et des habitations
- **Un réseau tertiaire** de chemin en terre permet une desserte des habitations les plus isolées.

Figure 36 : Plan de voirie



 : Zone d'étude

Source : Geoportail

2.3.5.1.2 Le trafic

En 2014, le trafic moyen journalier annuel, pour la RD 29 au lieu-dit « Les Martins », varie entre 8942,76 et 6665,76 véhicules par jours.

2.3.5.1.3 Le classement sonore

La RD 29 est classée en catégorie 3 et 4 selon le classement sonore des infrastructures de transports terrestres. Cela signifie que de part et d'autre de la voie (100 m pour la catégorie 3 et 30 m pour la catégorie 4), les futurs bâtiments sensibles au bruit devront présenter une isolation phonique renforcée.

2.3.5.1.4 Les modes doux

Les modes de déplacements doux au sein de la commune de La Crau sont présents, pour les cyclistes, sous la forme de bandes cyclables sont présentes le long de la RD 98 et le long de la voie Villeneuve et des itinéraires cyclables conseillés sont situés dans le centre-ville de La Crau selon le Plan Vélo de Toulon Provence Méditerranée. Un recalibrage de cette RD 29 ainsi qu'un aménagement cyclable viendrait continuer le travail commencé sur l'aménagement des modes doux.

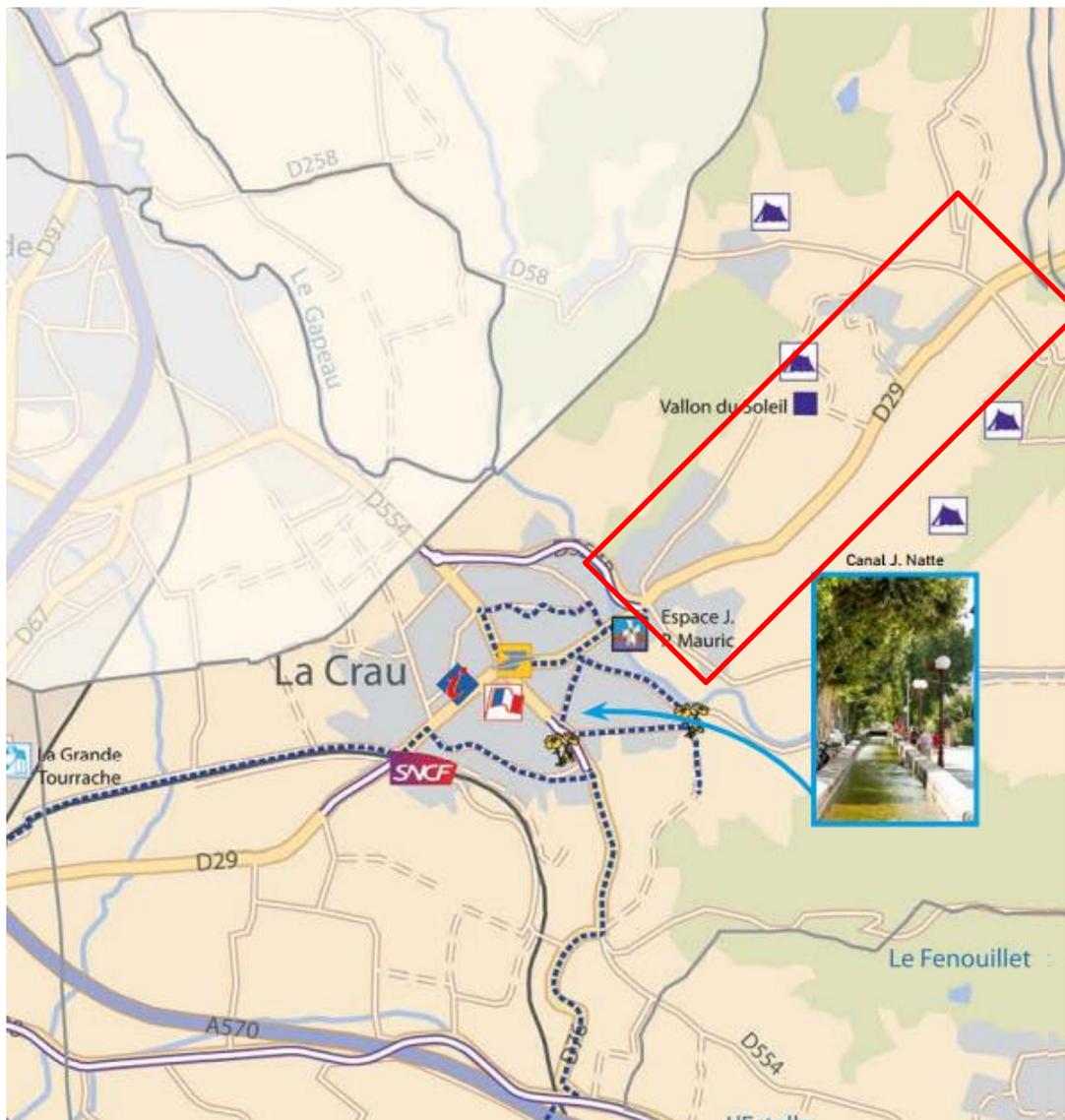
Par ailleurs, ce constat tend à changer par l'intégration de La Crau à la communauté d'agglomération de Toulon Provence Méditerranée et l'approbation d'un nouveau Plan de Déplacement Urbain (PDU) qui impose à la commune la réalisation d'aménagements en faveur du développement des modes de déplacements doux.

Figure 37 : Bande cyclable à la sortie d'agglomération de La Crau le long de la RD29



Source : TPF.I

Figure 38 : Extrait de la carte du plan vélo de Toulon Provence Méditerranée



 : Zone d'étude

Source : Toulon Provence Méditerranée



2.3.5.1.5 Les transports en commun

La commune est desservie par 3 lignes du réseau Mistral, le service de transport en commun de l'agglomération Toulon Provence Méditerranée.

La ligne 29, reliant Toulon à Hyères, présente une fréquence d'environ 29 passages par jour sur les secteurs du centre-ville et de la gare de La Crau. La fréquence de la ligne est d'un passage toutes les 30 minutes durant les heures de pointes et un passage par heure lors des heures creuses. Elle dessert également le quartier de la moutonne de façon alternative.

La ligne 49, traverse la commune du nord au sud, passant du quartier Maraval au quartier de la Moutonne. Sa fréquence est de 6 passages quotidiens et dessert le collège du Fenouillet et plusieurs groupes scolaires. En période saisonnière, elle est prolongée jusqu'à Carqueiranne.

La ligne 103 traverse la commune d'est en ouest le long de la RD 98. Environ 15 passages par jours y est recensés.

La commune est également concernée par l'offre en transport en commun du département du Var via son réseau Varlib. Trois lignes desservent alors la commune.

Une gare SNCF est également présente sur le territoire communal. Cette dernière est située sur la ligne de chemin de fer reliant Marseille, Toulon et Hyères.

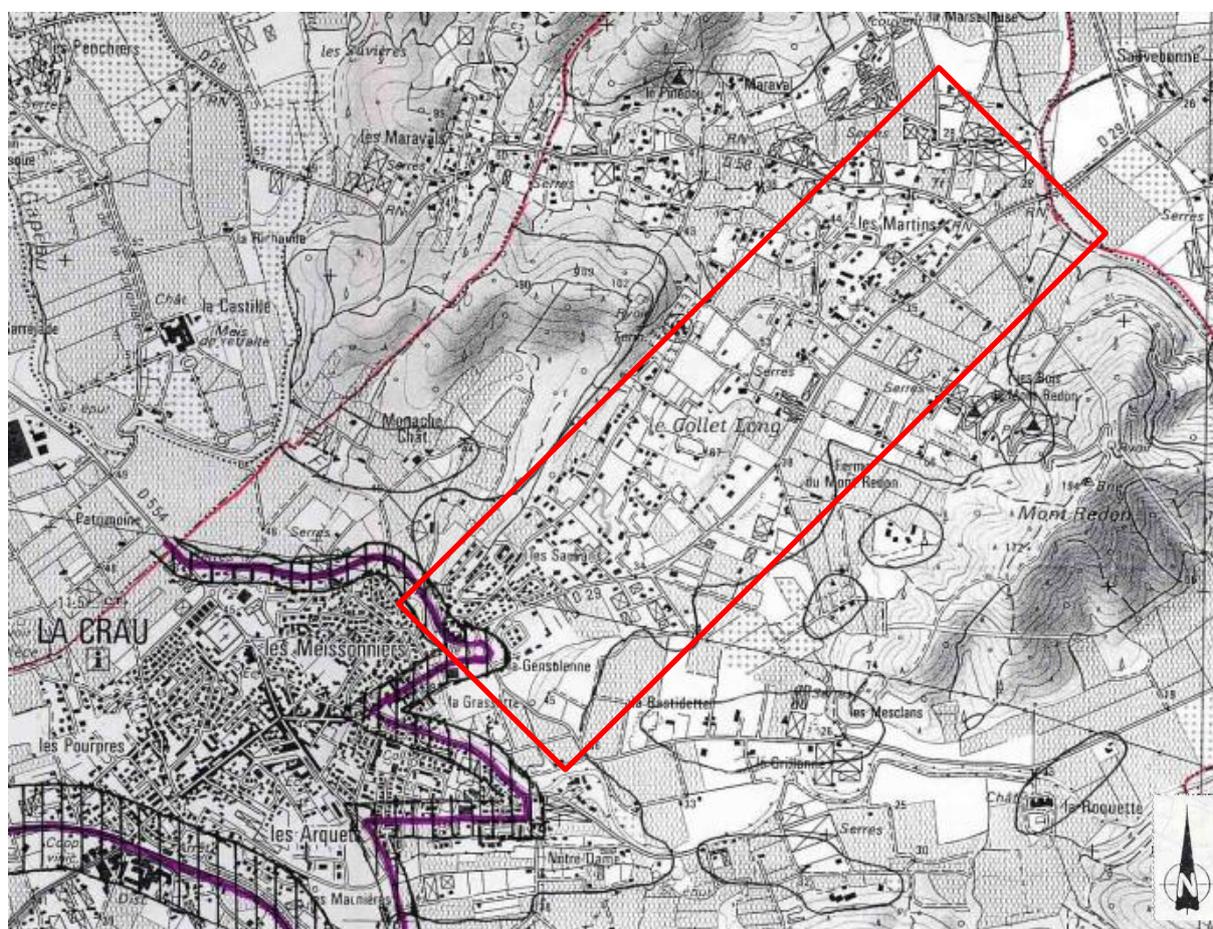
2.3.5.2 Le transport de matières dangereuses

Le risque de transport de matières dangereuses est consécutif à un accident se produisant lors du transport de matières dangereuses, par voie routière, ferroviaire, aérienne, d'eau ou par canalisation. Il peut entraîner des conséquences graves pour la population, les biens et/ou l'environnement.

Le risque de transport de matières dangereuses est généré, sur le territoire communal craurois, par l'A 570, la RN 98, la RD 29, la RD 554 (contournement est de l'agglomération) et la ligne SNCF Marseille/Vintimille qui génèrent un flux de transit et de desserte. À ce jour, aucun incident de transport des matières dangereuses ne s'est produit à La Crau.

La zone d'étude de la RD 29 est touchée par le risque du transport des matières dangereuses.

Figure 39 : Extrait de la carte d'information sur transport des matières dangereuses



 : Zone d'étude

Source : SIG Var

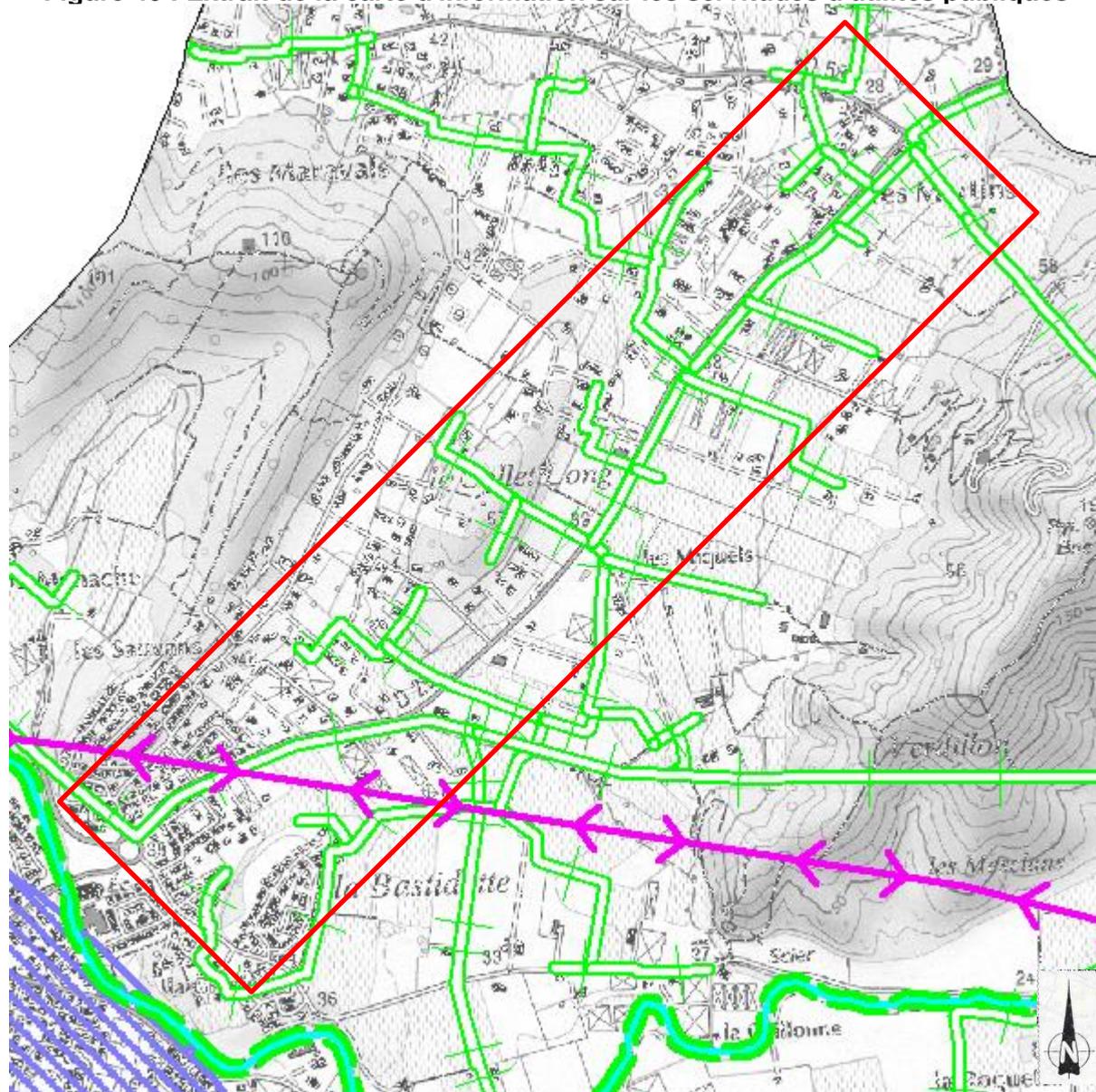
2.3.5.3 Les autres réseaux

De nombreux dispositifs d'irrigations sont disponibles sur l'aire de la zone d'étude afin de desservir les zones agricoles avoisinantes.

De plus, une ligne électrique aérienne est présente au sud de la RD 29, au nord du cœur historique de la ville.

Enfin, des réseaux d'eau potable et d'assainissement passent sous la RD 29.

Figure 40 : Extrait de la carte d'information sur les servitudes d'utilités publiques



 : Zone d'étude

Source : SIG Var

 I4 Electricité : établissement des lignes électriques
Lignes aériennes

 A2 Dispositifs d'irrigation, canalisations souterraines

Les réseaux

Enjeux fort

- La Rd 29 est un axe structurant majeur de la commune de La Crau afin de relier deux pôles urbains et d'emplois de premier plan : Toulon et Hyères ;
 - Le réseau de trames viaires secondaire et tertiaire permet une bonne desserte des quartiers d'habitations et des habitations ;
 - La zone d'étude comporte des réseaux d'électricités et d'irrigations ;
 - Trois lignes de bus transit ou passe par la commune de La Crau ;
 - Aucune piste cyclable n'est présente sur le territoire communal, mais des bandes cyclables et itinéraires conseillés existent, notamment dans le centre-ville.
- **Sensibilité au projet fort**

2.3.6 Le patrimoine et le paysage

2.3.6.1 Le patrimoine culturel

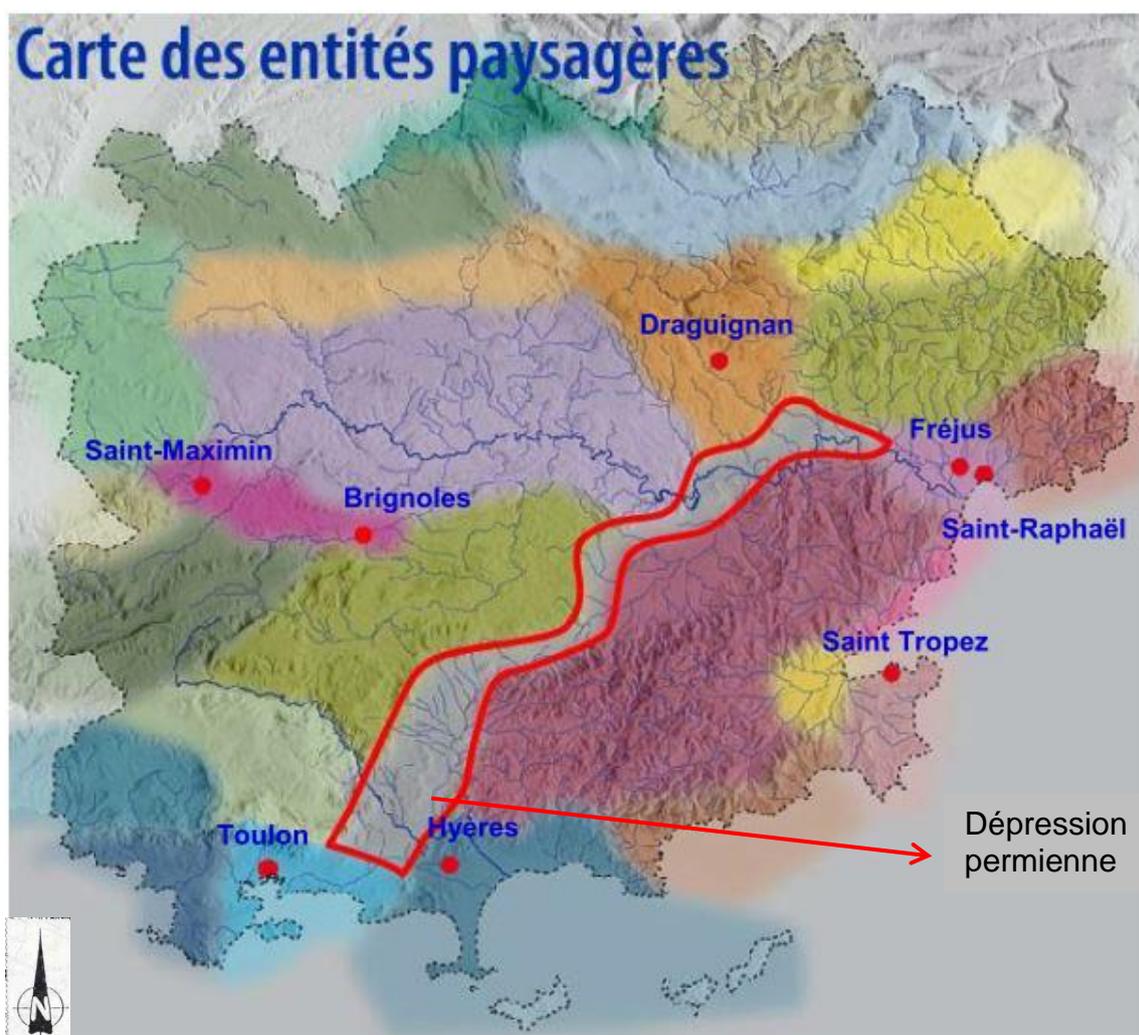
Aucun monument historique, sites classés ou inscrit et zones de protections ont été recensés sur le territoire communal.

2.3.6.2 Le paysage

2.3.6.2.1 Le contexte général

La commune se situe au sein de l'entité géographique de la dépression permienne. Cette entité paysagère est délimité à l'est par le contrefort du massif des Maures, au nord par la ville du Muy, au sud par une ligne Moulières / La Bayorre, et enfin, à l'ouest, ce sont les premières hauteurs de la Provence calcaire qui vont venir fermée cette unité paysagère.

Figure 41 : Localisation de l'entité paysagère de la dépression permienne



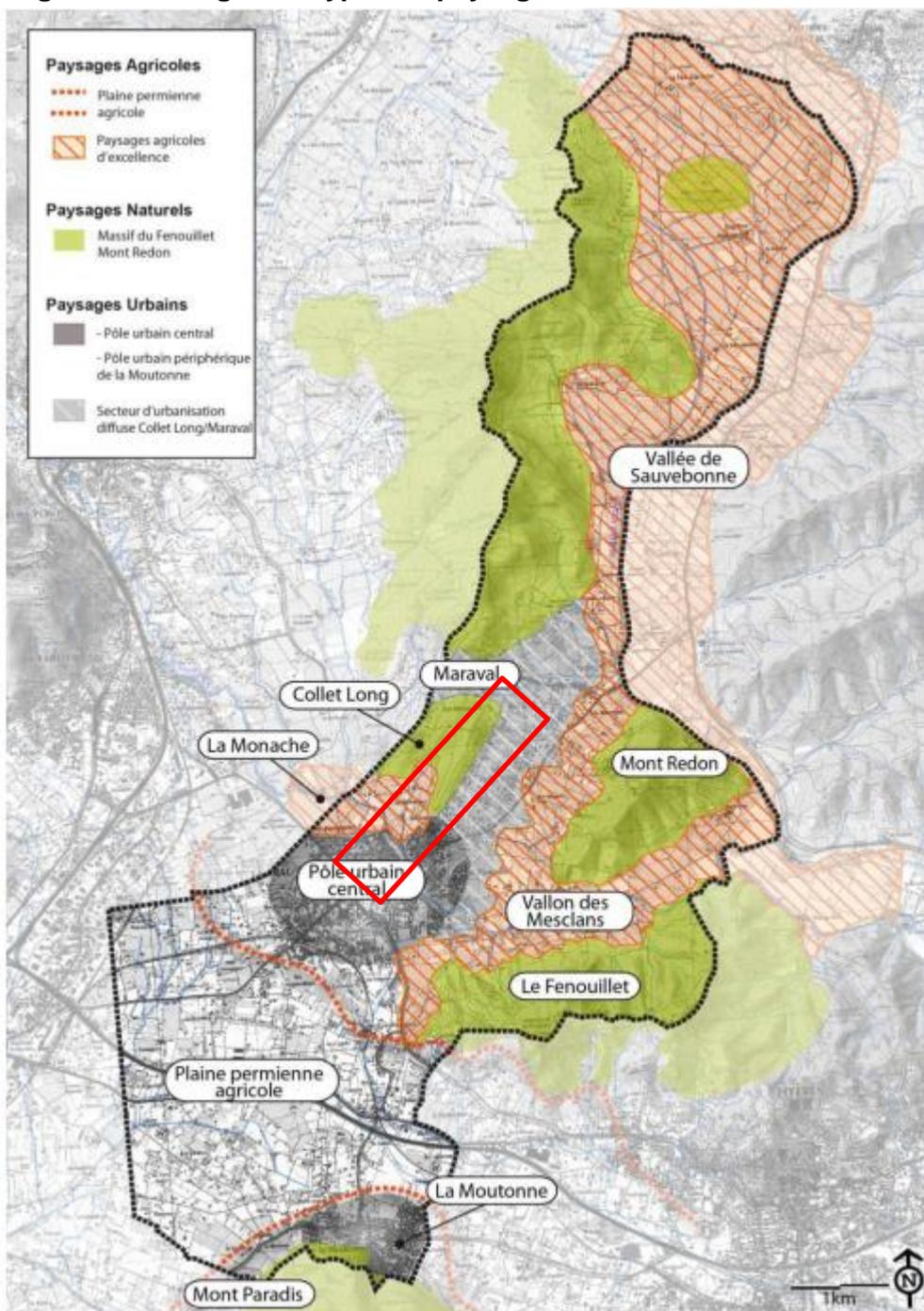
Source : Atlas des paysages du Var

2.3.6.2.2 Le contexte local

Le territoire communal craurois est divisé en cinq grandes entités paysagères :

- **Les paysages agricoles d'excellence** : Vallée de Sauvebonne, Plaine des Mesclans et Enclave de la Monache ;
- **Les paysages urbains** : Pôle urbain central et le pôle urbain périphérique de la Moutonne ;
- **Le site emblématique du Fenouillet et du hameau Notre-Dame** ;
- **La plaine permienne agricole** ;
- **Le secteur central « Maravals / Collet long / Mont-Redon »**.

Figure 42 : Les grands types de paysages sur la commune de La Crau



: Zone d'étude

Source : PLU La Crau

Le secteur de la zone d'étude est situé dans le secteur d'urbanisation diffuse Maravals / Collet long / Mont-Redon et sur le secteur de la vallée de Sauvebonne.

- **Le secteur central « Maravals / Collet long / Mont-Redon » :**

Ce secteur d'urbanisation diffuse est situé dans la partie centrale de la commune. Il se compose du vallon étroit des Maravals et du vallon Collet long, ces derniers se rejoignent au quartier des Martins afin d'amorcer la vallée de la Sauvebonne. Cette partie du territoire correspond à un ancien terroir agricole colonisé peu à peu par l'urbanisation diffuse (zone NB). Cet habitat individuel diffus est implanté au milieu de parcelles agricoles dont les serres sont pour la plupart en friche, ou bien, sur les franges boisées des collines des Maravals, des Pousseles de Beaulieu ou du Collet long.

Seul le secteur agricole au pied du Mont-Redon forme un paysage viticole relativement homogène. Le rapprochement des reliefs dans cette partie du territoire en fait une séquence de paysage de transition pour rejoindre Solliès-Pont par la RD 58 et Pierrefeu-du-Var par la RD 29.

Cependant, les abords des voies de communications souffrent du développement de l'urbanisation linéaire (effets de clôtures disparates, hangars d'activités économiques...).

Au niveau de la perception visuelle maintenant, le long de la RD 29 est globalement dégagé à l'est tandis que la vue d'ouest de la voie est obstruée par des habitations pavillonnaires, par la présence de hangars d'activité économique...

La présence de cultures, notamment viticole, permet de dégager la vue sur le relief avoisinant.

Les extrémités nord et sud de la RD 29 amènent des perceptions paysagères très différentes :

- Le nord de la voie est marqué par la présence du Réal Martin et de sa ripisylve. Cette formation végétale est une importante barrière visuelle ;
- Le sud de la voie est marquée par l'entrée d'agglomération de La Crau avec ses aménagements spécifiques (bas-côtés aménagés, lotissements...).

Figure 43 : Perception paysagère le long de la RD 29



 : Zone d'étude

Source : SIG Var

Ce transept de la RD 29 est placé dans le but d'avoir une perception paysagère générale de cette voie en montrant un panel des paysages présent. Toutes les photos suivantes sont prise suivant un tracé et une vue vers le sud et datent d'août 2015.

Figure 44 : Ripisylve du Réal Martin



Source : Google Street View

Figure 45 : Viticulture et hangars d'activités économiques



Source : Google Street View

Figure 46 : Perception paysagère obstruée par des formations végétales et des habitations



Source : Google Street View

Figure 47 : Entrée nord du centre-ville de La Crau par la RD 29



Source : Google Street View

Le patrimoine culturel et paysager

Enjeux modéré

- Aucun patrimoine culturel n'est recensé sur le territoire communal ;
 - La ville de La Crau fait partie de l'entité paysagère de la dépression permienne ;
 - La zone d'étude est située plus précisément sur le secteur Maravals / Collet long / Mont-Redon ;
 - De nombreux paysages sont présents sur le tronçon de la RD 29 : viticulture, habitation, ripisylve...
- **Sensibilité au projet modérée**

2.4 Urbanisme

2.4.1 Le Schéma de COhérence Territoriale (SCOT) Provence Méditerranée

La ville de La Crau appartient au territoire du **SCOT Provence Méditerranée** dont le périmètre a été arrêté le 08/11/2002.

Ce SCOT a été approuvé par délibération du 16 octobre 2009. Une modification du SCOT a été prescrite le 14 juin 2013 mais n'a pas été approuvée à ce jour.

Le Document d'Orientation Général (DOG) du SCOT PM identifie la commune et son centre comme étant un « **pôle communal** » et la RD29 comme un « **itinéraire routier principal** ».

Les abords de la RD 29 dans la zone d'étude sont inscrits soit en espace urbanisé existant, soit en terroirs agricoles à conforter.

L'orientation n°3 du Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) du SCOT intitulée « *Promouvoir un cadre de vie de qualité* » prône notamment **d'apaiser la ville, notamment en favorisant les modes doux pour les déplacements quotidiens et touristiques.**

2.4.2 Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de La Crau

Le PLU de la commune de La Crau a été approuvé le 21 décembre 2012.

- **Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)**

Le PADD prévoit l'adaptation des infrastructures de déplacements aux évolutions du territoire.

Il prévoit ainsi au niveau de la RD29 l'amélioration de l'offre en transport en commun et des modes doux.

- **Zonage**

La zone d'implantation du projet traverse les zones suivantes du PLU de La Crau :

- **UC**, correspondant aux quartiers à forte dominante pavillonnaire de moyenne densité non concernés par une sensibilité paysagère ou environnementale, dont le secteur **UCg**, relatif aux opérations de type habitat groupé,
- **UD**, secteur **Uda**, correspondant à une zone majoritairement résidentielle dont la situation au regard de contraintes paysagères et/ou environnementales justifie le maintien d'un tissu urbain aéré,
- **UH**, correspondant aux différents hameaux de la commune,
- **1AUh**, correspondant à la zone à urbaniser dite de la Gensolenne, destinée à accueillir de l'habitat
- **A**, zone agricole comprenant les terrains qui font l'objet d'une protection particulière en raison de la valeur et du potentiel agronomique, biologique et économique des terres agricoles. Elle est destinée à l'activité agricole et aux constructions liées et nécessaires aux besoins de l'exploitation agricole,
- **N**, recouvrant des espaces à dominante d'espace naturel.

Un **espace boisé classé** est présent à proximité immédiate de la zone d'implantation du projet aux abords du Réal Martin.

Le projet fait l'objet de l'emplacement réservé n°17b, *élargissement de la RD29, au profit du Département.*

La RD29 dans la zone d'étude intercepte également les emplacements réservés suivants :

- 36, *création d'un giratoire au croisement de la RD29 et la RD58*, au profit du Département,
- 50, *élargissement du chemin des Genévriers*, au profit de la commune,
- 55, *création d'une voirie au quartier des Martins reliant l'impasse des Cornouillers et l'impasse des Martins*, au profit de la commune,
- 56, *sécurisation du carrefour croisement RD29 – chemin des Mûriers*, au profit de la commune,
- 57, *sécurisation du carrefour croisement RD29*, au profit de la commune,
- 58, *sécurisation du carrefour croisement RD29 – chemin des Tamaris*, au profit de la commune.

La RD29 dans l'aire d'étude est une **voie bruyante de catégorie 3**.

• **Servitudes d'utilité publique**

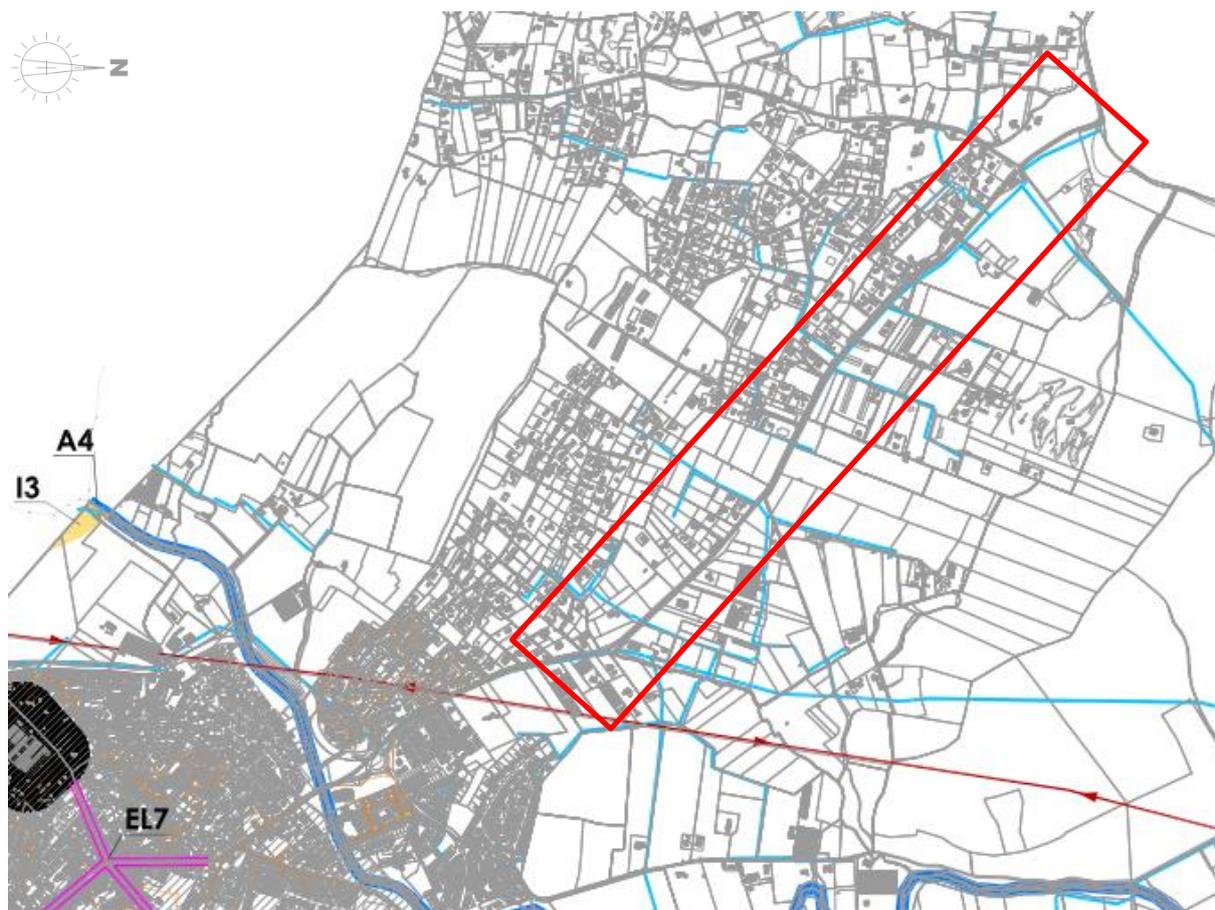
Deux servitudes d'utilité publique s'exercent sur la zone d'étude :

- **A2** : servitude attachée à l'établissement des canalisations souterraines d'irrigation,
- **I4** : servitude relative à l'établissement des canalisations électriques.

La servitude A2 oblige le propriétaire du terrain à s'abstenir de tout acte de nature à nuire au bon fonctionnement, à l'entretien et à la conservation des canalisations d'irrigation, et notamment d'effectuer des plantations d'arbres ou d'arbustes et des constructions.

La servitude I4 impose de laisser le libre accès aux agents de l'entreprise exploitante pour la pose, l'entretien et la surveillance des installations et à prévenir la société exploitante un mois avant travaux de clôture et de bâti.

Figure 48 : Extrait du plan des servitudes d'utilités publiques annexé au PLU



 : Zone d'étude

Légende :

	A1 - Servitudes de protection des forêt soumises au régime forestier
	A2 - Servitudes attachées à l'établissement des canalisations souterraines d'irrigation
	A4 - Servitudes attachées aux conditions de flottage à bûches perdues sur les cours d'eau non domaniaux
	A5 - Servitudes attachées aux canalisations publiques d'eau et d'assainissement (voir les plans en annexes sanitaires 8.B.2 et 8.B.3)
	EL7 - Servitudes attachées à l'alignement des voies départementales ou communales
	I3 - Servitude relatives à l'établissement des canalisations de gaz artère (La Vml - La Crau 0250)
	Réseau des canalisations relatives aux transports du gaz
	I4 - Servitudes relatives à l'établissement des canalisations électriques
	Int1 - Servitudes relatives aux cimetières
	PT2a - Servitudes de protection des centres radio-électriques d'émission et de réception contre les obstacles
	T1 - Servitudes relatives aux chemins de fer
	T5 - Servitudes aéronautiques de dégagement et de balisage

2.4.3 Plan de Prévention des Risques (PPR)

Le territoire de la commune de la Crau est concerné uniquement par le PPR inondation sur le bassin de risques Gapeau / Roubaud prescrit le 26 novembre 2014. Ce PPR est actuellement en cours d'élaboration et n'exerce aucune contrainte sur la zone d'étude.

2.5 Synthèse des enjeux

Thématique	Enjeux dans le périmètre d'étude présentant une sensibilité vis-à-vis du projet	Objectifs du projet
Réseaux	<p>La principale infrastructure de transport sur la zone d'étude est la RD 29 en 2*1 voies de circulation. Le trafic journalier moyen est compris entre 6 500 et 9 000 véhicules par jours.</p> <p>La mise en place d'une voie cyclable va en faveur du Scot Toulon Provence Méditerranée et du PLU de La Crau qui prônent le développement des modes de déplacements doux afin de diminuer le nombre de véhicules et ainsi, diminuer la pollution de l'air.</p> <p>Fortes migrations domicile – travail par l'usage de la voiture personnelle.</p>	<p>Pour respecter le PLU et le futur PDU, le projet doit accueillir une part plus importante de cycliste et réduire la part modale de la voiture.</p> <p>Accroître la sécurité des cyclistes en leur proposant des itinéraires à part entière.</p>
Milieux biologiques	De nombreuses zones de protections pour les milieux biologiques sont situées sur ou à proximité immédiate de la zone d'étude : ZNIEFF du massif des Maures et des Maurettes, zone de protection pour la tortue d'Hermann...	Respect et préservation des zones de protections des milieux écologiques.
Economie	Forte présence de la viticulture le long de la zone d'étude, dont des labels AOC et AOP Côtes de Provence.	Protection de la viticulture.
Zonage du PLU	Zones UA, UD, UH, AU, A, N du PLU de La Crau. Présence d'un emplacement réservé concernant directement le projet. Il s'agit de l'emplacement réservé n°17 au titre de l'élargissement de la RD 29 au profit du département.	Respect du règlement PLU.
Patrimoine et paysage	Présence au nord de la zone d'étude d'une ripisylve protégée au titre d'une ZNIEFF de type II.	Protection du paysage.
Climat	La zone d'étude se situe dans un climat de type méditerranéen marqué par un fort ensoleillement, des épisodes orageux violents et un vent de type Mistral fort.	/
Topologie / Géologie	La zone d'étude est située un sol composé d'alluvions. Des risques de retrait-gonflement des argiles et de sismicité sont présents sur la zone d'étude.	Aucune règle n'est définie pour les aménagements de type voie au sol.

Eaux superficielles	Le Réal Martin et ses affluents sont présents au nord de la zone d'étude.	Protection du Réal Martin.
Eaux souterraines	Présence de la masse d'eau FRDG609 : socle massif de l'Esterel, des Maures et Iles d'Hyères.	Protection des eaux souterraines.
Qualité de l'air	La qualité de l'air sur la commune de La Crau est principalement liée au secteur des transports.	Diminuer la part de la voiture dans les déplacements intra-urbain à La Crau.
Population / démographie	La commune connaît une croissance démographique continue.	Respect du cadre de vie des habitants.
Occupation du sol	La zone d'étude est longée par des surfaces agricoles à l'est, et par de l'habitat individuel pavillonnaire à l'ouest.	Limitier le périmètre du projet pour ne pas trop empiéter sur les terrains alentours.

Légende :



: Sensibilité forte



: Sensibilité moyenne



: Sensibilité faible

3 Les principaux impacts pressentis

Sont listés dans ce chapitre les principaux impacts potentiels à ce stade de l'étude et de la définition du projet.

3.1 Les principaux impacts prévisibles en phase travaux

La réalisation des travaux dans un site péri-urbain ne peut se concevoir sans nuisances pour les riverains et les usagers. Les impacts potentiels porteront sur les thématiques suivantes :

- qualité de l'air : émissions de poussières,
- qualité des eaux et les milieux aquatiques,
- milieu naturel,
- activités économiques,
- desserte, accès et trafic,
- sécurité et confort des riverains,
- ambiance sonore,
- paysage et propreté.

Pour les activités économiques, les impacts en phase chantier seront plutôt positifs, en lien avec l'activité des entreprises de BTP et de restauration locale.

Pour les autres thématiques ci-dessus, les impacts liés au chantier seront plutôt négatifs.

Ils seront toutefois réduits par l'application du Cahier des Clauses Environnementales Générales (CCEG) du Département du Var.

Les impacts résiduels seront ainsi nuls à négligeables.

3.2 Les principaux impacts prévisibles en phase exploitation

En phase exploitation, les impacts prévisibles sont précisés dans le tableau suivant, qui indique la thématique concernée et la tendance positive ou négative de l'impact.

Figure 49 : Tableau des impacts prévisibles en phase exploitation

Impacts plutôt négatif	Impacts plutôt positifs
Agriculture	Qualité de l'air
Foncier	Population
	Activités économiques hors agriculture
	Voirie – conditions de circulation – modes doux

4 Suites à donner au présent diagnostic

4.1 Études complémentaires à prévoir

4.1.1 Hydrologie et hydraulique

Une étude d'assainissement devra être réalisée dans le but de dimensionner le réseau d'assainissement pluvial du projet, prendre en compte les écoulements naturels sur le secteur et assurer leur rétablissement.

4.1.2 Diagnostic écologique

En fonction des emprises nécessaires au projet et au vu des habitats naturels présents et des périmètres de protection du patrimoine naturel existant aux abords de la zone d'étude, une étude écologique pourra être nécessaire.

4.1.3 Acoustique

Si une étude d'impact est requise, nous préconisons la réalisation d'une caractérisation de l'ambiance sonore initiale par la réalisation de mesures mobiles de courte durée.

4.1.4 Air et santé

Au regard de la densité de population aux abords du projet et du trafic actuel, une étude de niveau III selon la circulaire 2005-273 sera suffisante si une étude d'impact s'avère requise.

4.1.5 Trafic

Si une étude d'impact est requise, nous préconisons la réalisation d'une étude sommaire permettant de mettre en évidence si la réalisation d'un itinéraire mode doux déleste le trafic routier ou non.

4.2 Procédures règlementaires nécessaires à la réalisation du projet

4.2.1 Concertation publique

Le projet n'est soumis à aucune procédure obligatoire permettant au public de participer au processus d'élaboration du projet :

- ni concertation publique au titre de l'article L.103-2 du Code de l'Urbanisme,
- ni débat public au titre de l'article L.121-1 du Code de l'Environnement.

4.2.2 Examen au « cas par cas » et étude d'impact (EI)

Le projet de recalibrage de la RD 29 entre les PR 1+050 et 3+050 entre dans les catégories suivantes du tableau annexé à l'article R. 122-2 du Code de l'Environnement :

- 6 – Infrastructures routières : a) constructions de routes classées dans le domaine public routier (...) des départements (...) non mentionnées aux b) et c) de la colonne précédente.

En conséquence, le projet est soumis à demande d'examen au cas par cas afin de savoir si une étude d'impact est nécessaire.

En fonction de l'arrêté préfectoral résultant de l'analyse du projet par l'Autorité Environnementale, une étude d'impact pourra devoir être réalisée.

4.2.3 Dossier d'enquête préalable à la DUP

En fonction des emprises nécessaires à la réalisation du projet et si une procédure d'expropriation doit être menée, un dossier d'enquête préalable à la DUP et un dossier d'enquête parcellaire pourront être nécessaires.

4.2.4 Dossier d'enquête portant sur des opérations susceptibles d'affecter l'environnement

Si une étude d'impact étant exigée, une enquête publique au titre des articles L. 123-1 et suivants et R. 123-1 et suivants du Code de l'Environnement devra être réalisée :

- enquête Code de l'Environnement stricto-sensu si aucune expropriation n'est nécessaire,
- enquête préalable à la DUP régie par le Code de l'Environnement en cas d'expropriation.

L'étude d'impact fera partie intégrante du dossier d'enquête.

4.2.5 Dossier d'incidences Natura 2000

L'évaluation des incidences du projet a pour objet de vérifier la compatibilité de l'aménagement avec la conservation des habitats naturels et des espèces d'intérêt communautaire présents dans les périmètres des sites concernés par la constitution du réseau Natura 2000.

Elle est rendue nécessaire par les articles L. 414-4 et R 414-19 du Code de l'Environnement en cas d'étude d'impact et en cas de dossier de Police de l'Eau.

A noter que le projet n'est pas directement soumis à évaluation des incidences Natura 2000 par les arrêtés du Préfet du Var du 11 mars 2014 fixant la liste locale des documents de planification, programmes, projets, manifestations et interventions soumis à évaluation des incidences Natura 2000 pour le département du Var.

4.2.6 Adaptation du PLU par rapport au projet

Le projet devra s'attacher à ne pas empiéter sur les espaces boisés classés en bordure du Réal Martin de manière à ne pas nécessiter de mise en compatibilité du PLU comportant évaluation environnementale.

4.2.7 Dossier au titre de la Police de l'Eau

Au regard de la surface du projet et des bassins versants interceptés, un dossier réglementaire au titre de l'article L. 214-3 du Code de l'Environnement (déclaration) est a priori nécessaire.

4.2.8 Défrichement

Selon la carte des zones susceptibles d'être soumises à autorisation de défrichement établi par la DDTM 83 en 2011, seuls les abords du Réal Martin font partie d'une telle zone.

La conception du projet devrait permettre d'exempter celui-ci d'autorisation de défrichement.

ANNEXE VII - ETUDE HYDROLOGIQUE / HYDRAULIQUE

NOTE TECHNIQUE



LE DÉPARTEMENT
Commune de :

LA CRAU

Bon de commande n° :
ENV15 T2 D29 16

RD 29 PR 1 + 050 à PR 3 + 050
Aménagement d'une piste cyclable à La
Crau

**ETUDE HYDROLOGIQUE-
HYDRAULIQUE**

Diagnostic du réseau EP existant

Indice	Modifications	Date	Établi	Vérfié	Approuvé
A	Établissement du document	01/06/2016	MAS		
B	Mise à jour suite aux remarques CD 83	02/01/2017	MAS		

SOMMAIRE

1. OBJET DE L'ETUDE	1
2. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU PROJET	1
3. ANALYSE HYDROLOGIQUE	4
3.1. Délimitation des bassins versants élémentaires.....	4
3.2. Estimation des pluies horaires de la station d'Hyères	8
3.3. Estimation de la pluie de projet.....	9
4. CALCULS HYDRAULIQUE ET ESTIMATION DES CAPACITES DES OUVRAGES EN PLACE	10
4.1. Diagnostic du réseau existant, état des ouvrages et hypothèses prises en compte	10
4.2. Logiciel utilisé dans les calculs hydrauliques	21
4.3. Fonctionnement hydraulique actuel	21
4.4. Schéma du réseau EP existant sous le logiciel SWMM.....	22
4.5. Simulation numérique des écoulements et résultats obtenus	24
4.5.1. Estimation des volumes et des débits de pointe en provenance des différents bassins versants.....	24
4.5.2. Estimation de la capacité hydraulique des principaux ouvrages hydrauliques	26
5. CONCLUSION	30

Dans le cadre du marché à bon de commande n° 20140211A16 entre le département du Var et TPFi, la direction des routes du département a missionné le BET TPFi pour réaliser une étude hydrologique - hydraulique et diagnostic préalable du réseau de gestion des eaux pluviales le long de la RD 29 PR1 + 050 au PR3 + 050 sur la commune de La Crau.

Le Conseil Départemental 83 envisage l'aménagement et la création d'une piste cyclable le long e la RD 29.

1. OBJET DE L'ETUDE

La présente étude a pour objectifs ce suit :

- ✓ enquête de terrain et diagnostic du réseau EP existant ;
- ✓ analyse hydrologique des bassins versants et estimation des débits de pointes fréquents ;
- ✓ vérifier la capacité hydraulique des ouvrages hydraulique en place.

2. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU PROJET

Le projet sujet de cette étude hydrologique et hydraulique est situé sur la RD 29 sur la commune de La Crau entre PR 1 + 050 et PR 3 + 050.

Le secteur du projet est localisé entre deux principaux cours d'eaux : Le Gapeau à l'Ouest et le Réal Martin à l'Est. Le tronçon de la RD 29 à aménager est localisé à l'Est du centre-ville de La Crau à 800 mètres environ et au nord d'Hyères à 5 km (Cf. Figures 1 et 2).

Le secteur du projet est situé à des altitudes de l'ordre de 20 à 40 m environ, les pentes sont variables d'un point à l'autre : en général pente faible aux deux extrémités du projet et pente moyenne au milieu de la zone du projet.

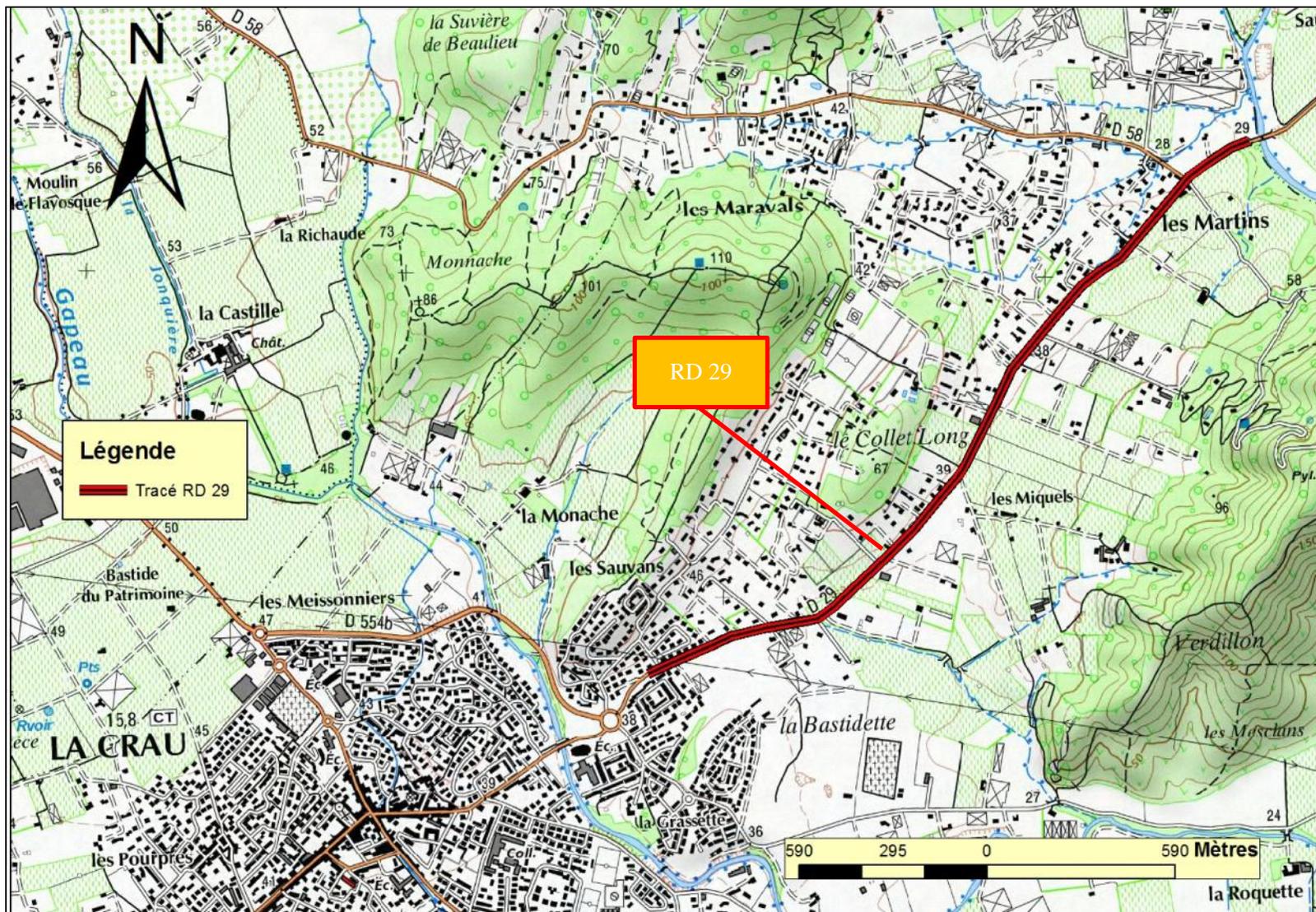


Figure 1 : Localisation du secteur du projet sur une carte topographique de l'IGN au 25000ème (source : geoportail.fr)



Figure 2 : Localisation du secteur du projet sur une photo aérienne de l'IGN (source : geoportail.fr)

3. ANALYSE HYDROLOGIQUE

Les précipitations dans la région de La Crau sont caractérisées comme pour toutes les zones à climat méditerranéen, par une saison sèche extrêmement prononcée pendant la saison estivale, mais également par des fortes averses et des précipitations intenses de courte durée, le plus souvent pendant la saison automnale et hivernale.

Cette analyse a pour but principal l'estimation de la pluie de projet, la délimitation des bassins versants élémentaires et l'estimation des débits de pointe fréquents.

Pour cette étude, nous disposons des données pluviométriques de la station d'Hyères sous forme de courbes IDF (Intensité-Durée-Fréquence) sur une période d'observation de 36 ans, allant de 1977 à 2012.

3.1. Délimitation des bassins versants élémentaires

Le découpage des sous-bassins versants est représenté sur les figures 3 à 5 ci-dessous. Au total, la zone d'étude a été découpée en 9 sous-bassins versants, en fonction de plusieurs critères :

- la localisation du point exutoire par rapport au projet ;
- la topographie ;
- la structure du réseau d'eaux pluviales existant.

La délimitation des différents bassins versants du secteur du projet a été réalisée à partir de la carte topographique au 25000^{ème} de l'IGN, des enquêtes de terrain et des photos aériennes.

Le secteur du projet est imperméabilisé à hauteur de 30 à 35% dans sa partie Ouest et de seulement 5 à 10 % pour la partie Est (estimation faite à partir de la photo aérienne).

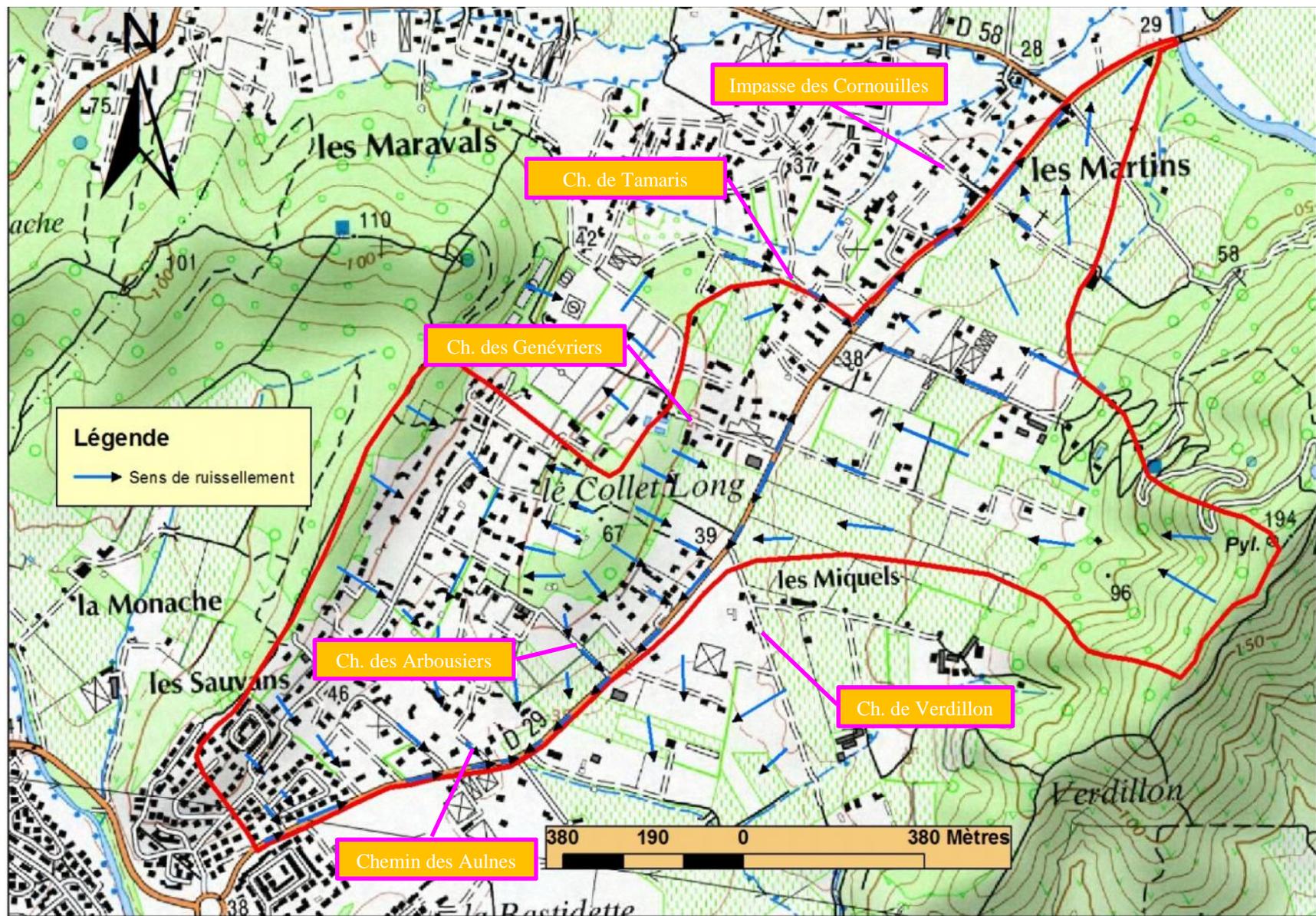


Figure 3 : Délimitation du bassin versant total de 134 hectares à ruissellement vers le Nord-Est (Le Réal Martin) et vers le Sud-Ouest (vers un vallon affluent gauche du Gapeau)

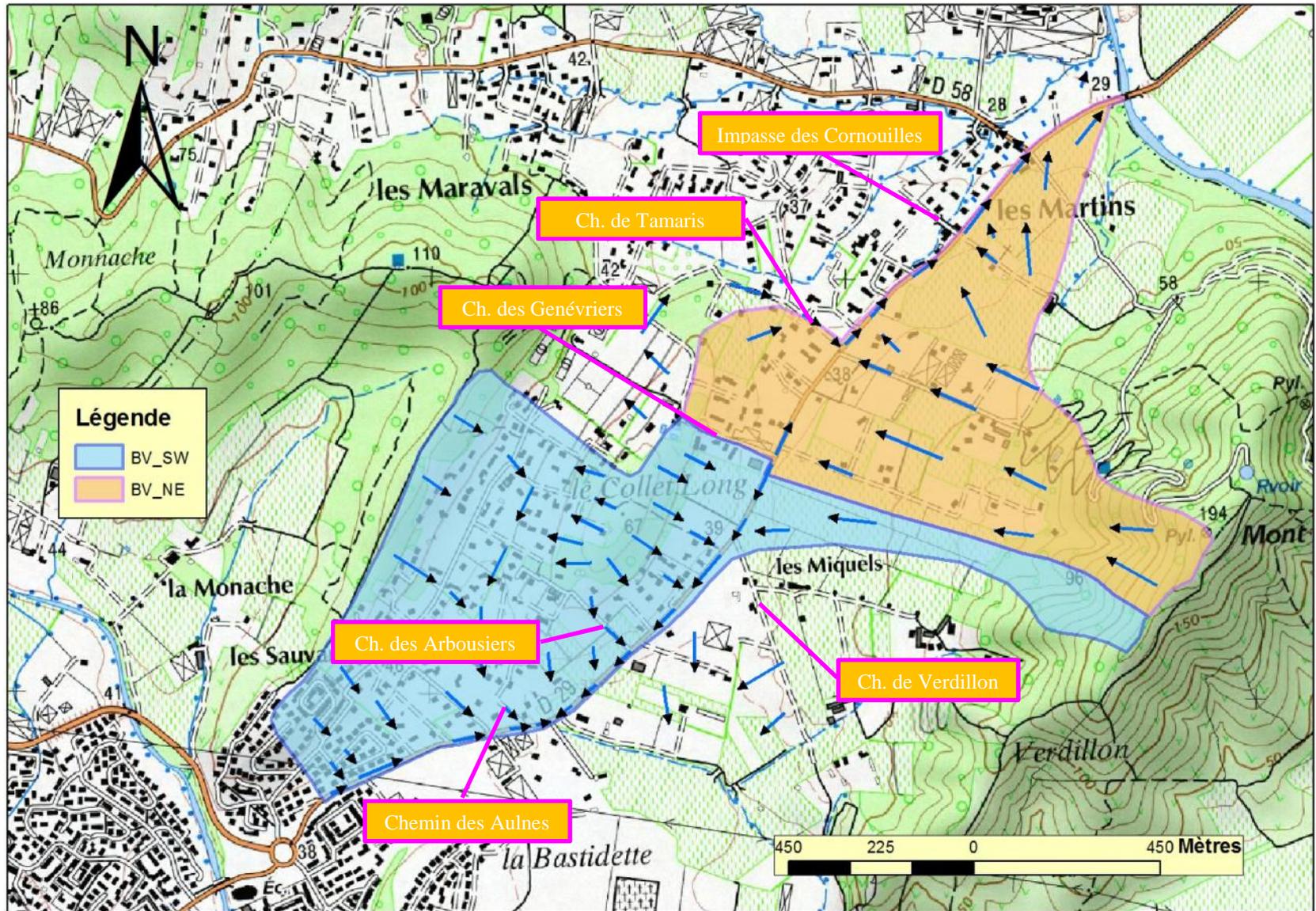


Figure 4 : Découpage du grand bassin versant en 2 grands bassins : BV-NE à ruissellement vers le Nord-Est (Le Réal Martin) et BV_SW à ruissellement vers le Sud-Ouest (vers un vallon affluent gauche du Gapeau)

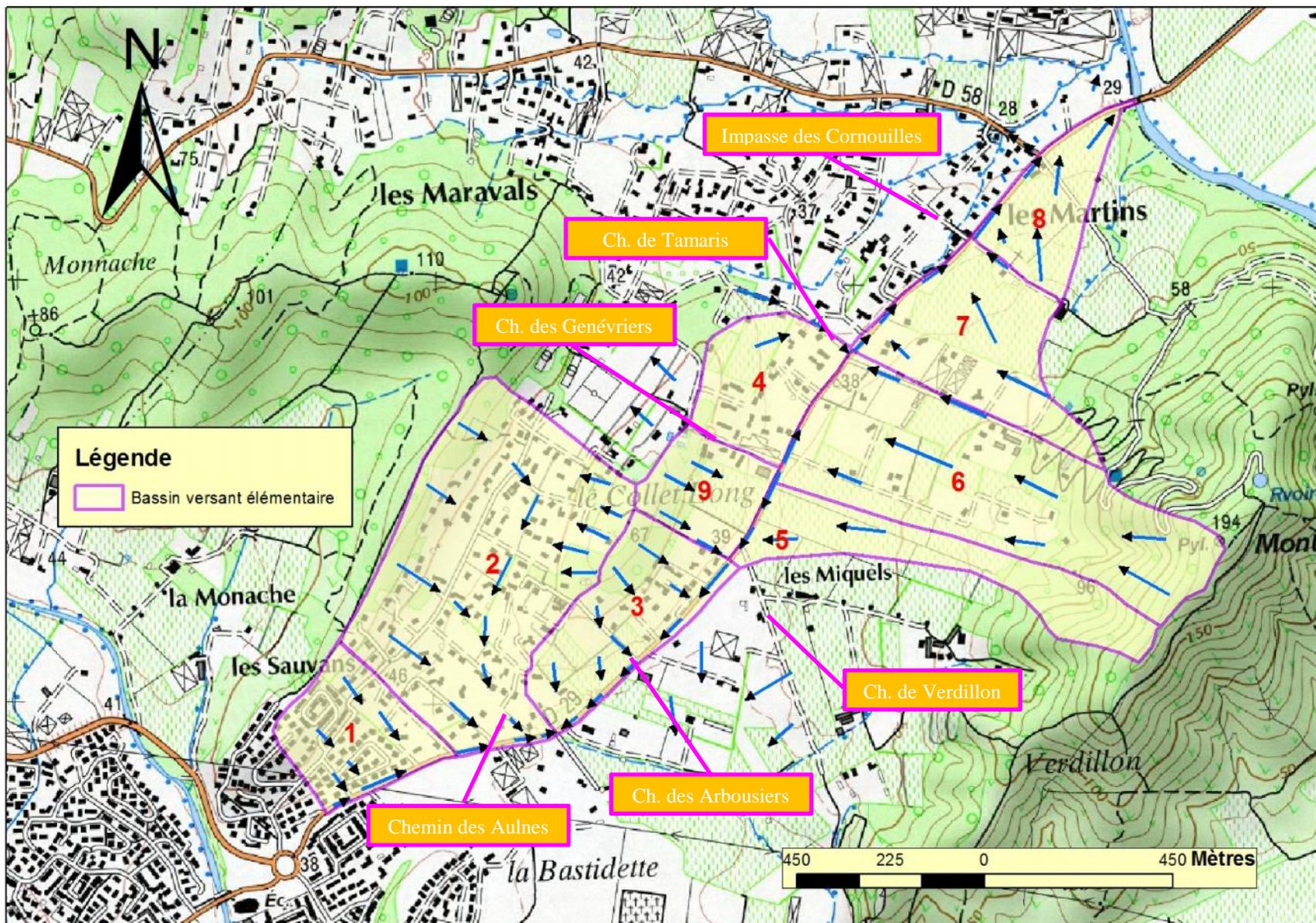


Figure 5 : Délimitation des 9 sous-bassins versants élémentaires sur fond du plan topographique de l'IGN au 25000^{ème}

Premièrement le bassin versant total a été découpé en deux grands bassins versants à ruissellement opposé. La ligne de partage des eaux a été identifiée au droit du chemin des Genévriers :

- le bassin versant à écoulement vers le Réal Martin (BV_NE) : d'une superficie estimée à 59.7 hectares. Ce bassin versant est constitué par les sous bassins versants élémentaires n° 4, 6, 7 et 8
- le bassin versant à écoulement vers le Sud-Ouest - vers un affluent gauche du Gapeau (BV_SW) : d'une superficie de 74.3 hectare. Ce bassin versant est constitué par les sous bassins versants élémentaires n° 1, 2, 3, 5 et 9.

Les principales caractéristiques physiques des différents bassins versants au droit du projet d'aménagement sont récapitulées dans le tableau ci-après (Cf. tableau 1).

Les surfaces imperméabilisées du bassin versant ont été estimées à partir du plan topographique à notre disposition ainsi qu'à partir de la photo aérienne. Ces surfaces imperméabilisées sont :

- routes et voiries : 20.44 hectares ;
- habitations, parkings et piscines : 7.9 hectares.

Le taux d'imperméabilisation du bassin versant est donc estimé à 26.5%.

Tableau 1 : Principales caractéristiques physiques des sous bassins versants élémentaires à ruissellement vers le tronçon du projet

Id BV	Id SBV	Surface (hectare)	Pente %	% d'imper.
BV Sud-Ouest	1	9.07	8	60
	2	35.48	12.7	50
	3	11.97	13	15
	5	11.44	3.4	1
	9	6.40	10	12
BV Nord-Est	4	8.89	10	50
	6	29.24	5.3	4
	7	13.97	5.4	5
	8	7.56	7.6	2

3.2. Estimation des pluies horaires de la station d'Hyères

Sur une période d'observation de 36 ans au niveau de la station d'Hyères (de 1977 à 2012), nous avons admis que l'intensité de la pluie variait comme une fonction puissance de la durée, suivant la formule suivante :

$$I(d) = a(t) \times d^{b(t)}$$

Où

- I : intensité de la pluie [mm/min] ;
- a et b : paramètres de Montana ;
- d : durée de l'intensité de la pluie [min] ;

- t : période de retour.

Cette méthode permet d'évaluer la pluie à la station du Cagnet-des-Maures sur différentes durées et différentes périodes de retour.

Les résultats obtenus sont récapitulés dans le tableau ci-après (Cf. Tableau 2).

Tableau 2 : Données pluviométriques fréquentielles de la station d'Hyères sur la période d'observation 1977 – 2012

Période de retour T (année)	Durée (h)			
	Hauteur d'eau (mm)			
	1	2	4	6
5	37.0	53.8	78.3	97.6
10	45.2	67.2	99.8	125.8
20	54.3	82.4	125.1	159.7
30	60.3	92.9	143.2	184.4
50	68.5	107.6	168.9	220.0
100	81.2	130.9	211.0	279.0

3.3. Estimation de la pluie de projet

En absence d'une station pluviométrique au pas horaire sur la commune de La Crau, et partant de l'hypothèse que la station de référence d'Hyères est représentative des précipitations au droit du projet, la modélisation de la pluie de projet a été effectuée à partir des courbes IDF (Intensité-Durée- Fréquence) de cette station de référence.

Le modèle utilisé est celui de DESBORDES dit « double triangle symétrique ». Nous avons pris en considération une pluie d'occurrence vingtennale d'une durée totale de **2 heures** et d'une période intense de 15 minutes selon les recommandations de l'assainissement routier.

Les résultats obtenus de cette modélisation donnent un cumul de pluie de 2 heures de période de retour vingtennale d'environ **82.4 mm**.

4. CALCULS HYDRAULIQUE ET ESTIMATION DES CAPACITES DES OUVRAGES EN PLACE

Afin d'assurer l'évacuation des eaux pluviales dues à des épisodes pluvieux d'une période de retour donnée (10 ans, 100 ans ou exceptionnelle), le dispositif installé et/ou à installer doit être capable de laisser s'écouler les quantités d'eaux pluviales sans se mettre en charge.

Dans cette étape de l'étude hydraulique, **deux** principales phases seront abordées :

- diagnostiquer le réseau de gestion des eaux pluviales au droit du secteur d'étude ;
- tester la capacité hydraulique des ouvrages hydrauliques en place en état actuel.

4.1. Diagnostic du réseau existant, état des ouvrages et hypothèses prises en compte

Lors de notre enquête de terrain, nous nous sommes rendu compte que les ouvrages hydrauliques en place sont en grande majorité mal entretenus notamment les ouvrages situés sous les voiries d'accès aux propriétés privées.

Lors de l'enquête du terrain et le diagnostic des ouvrages hydrauliques le long de la RD 29, nous nous sommes rendu compte principalement de ce qui suit :

- La nature du réseau de collecte des EP est simple. Il est constitué principalement par des fossés et des buses le long de la RD 29 ;
- Les fossés enherbés de part et d'autre de la RD 29, constituent l'ouvrage le plus représenté ;
- les buses se trouvent en général, au droit des voiries d'accès aux propriétés et sur des courtes distances ;
- les pentes du réseau EP son faibles aux deux extrémités de la zone de projet et moyenne dans sa partie médiane (du chemin des Tamaris (au Nord-Est) au chemin des Aulnes (au Sud-Ouest)
- la grande majorité des buses situées sous les voiries d'accès privées sont, soit visiblement sous-dimensionnées soit mal entretenues ;
- à partir du chemin Maurice Lambert en direction du cours d'eau du Réal Martin, l'ouvrage hydraulique de Ø1500mm passe par des propriétés privées, puis vers un vallon jusqu'au Réal Martin.

L'ensemble des ouvrages hydrauliques diagnostiqués est porté sur les figures 6 à 11 et les tableaux 3 et 4 ci-après.

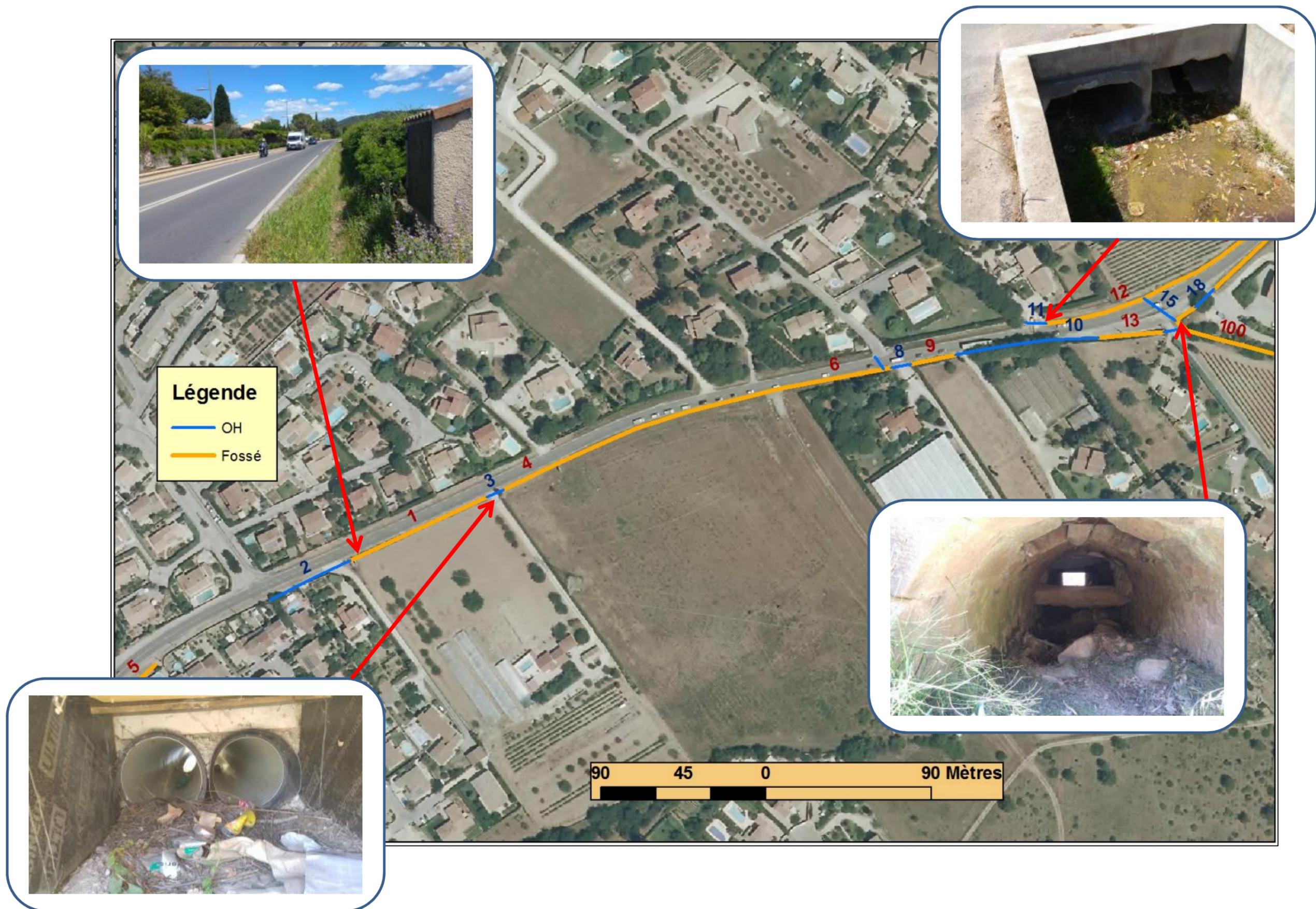


Figure 6 : Diagnostic des ouvrages hydrauliques existants : de La Crau vers le Réal Martin (sur une distance de 620 m environ)



Figure 7 : Diagnostic des ouvrages hydrauliques existants : de l'usine de traitement des eaux vers le Réal Martin (sur une distance de 550 m environ)

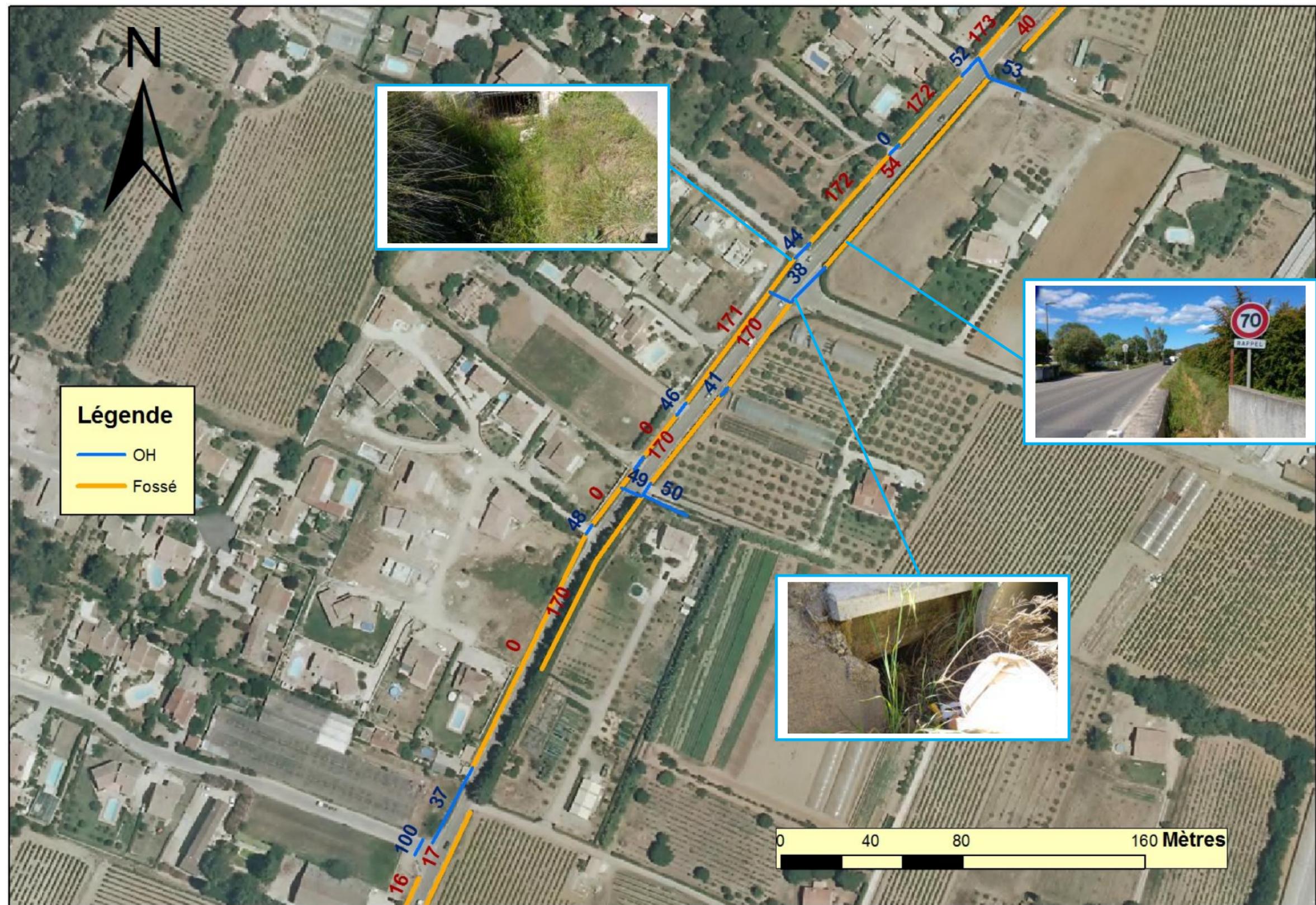


Figure 9 : Diagnostic des ouvrages hydrauliques existants : du chemin des Génévriers au chemin des Tamaris (sur une distance de 425 m environ)

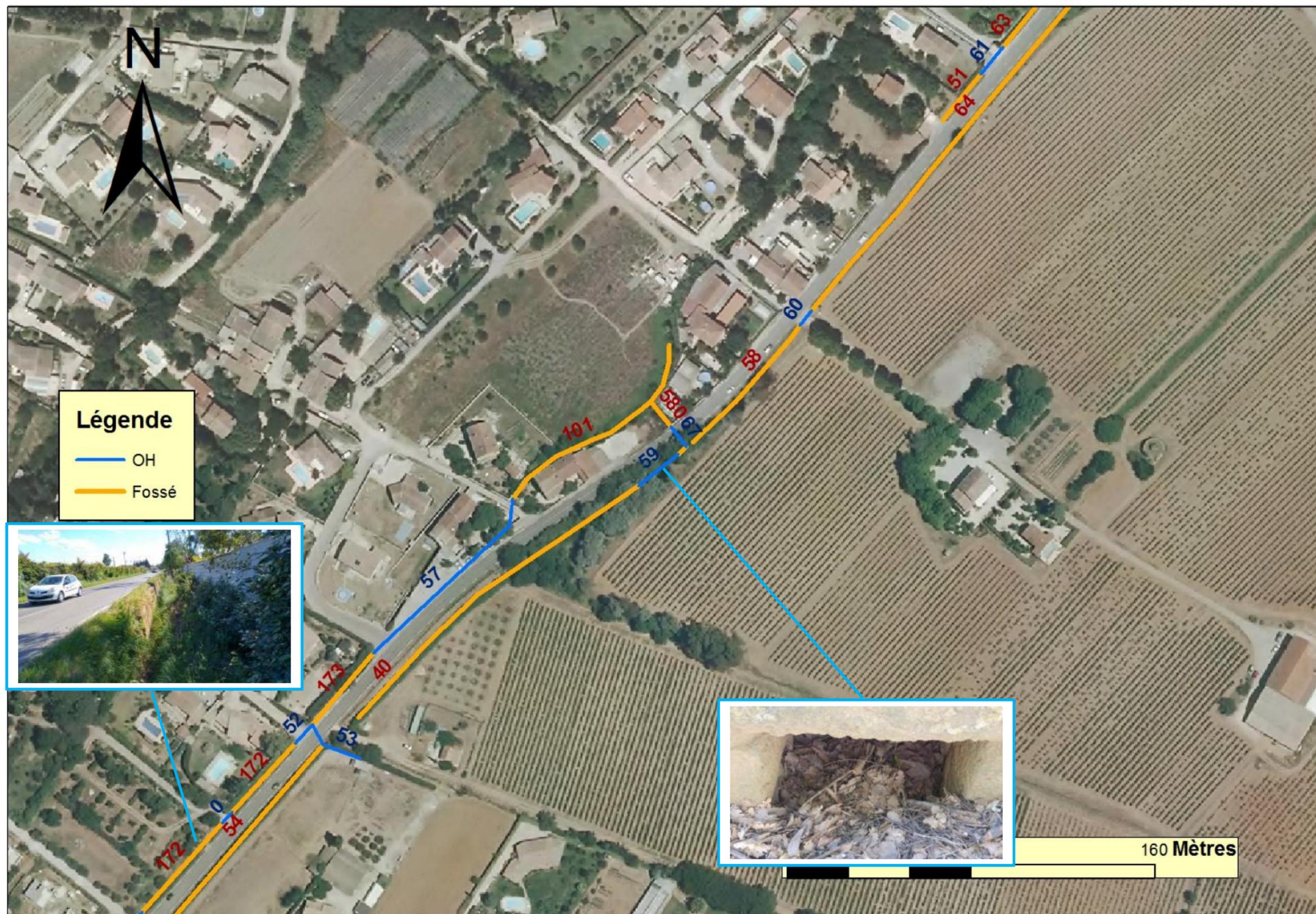


Figure 10 : Diagnostic des ouvrages hydrauliques existants : du chemin des Tamaris à l'Impasse des Cornouilles (sur une distance de 400 m environ)

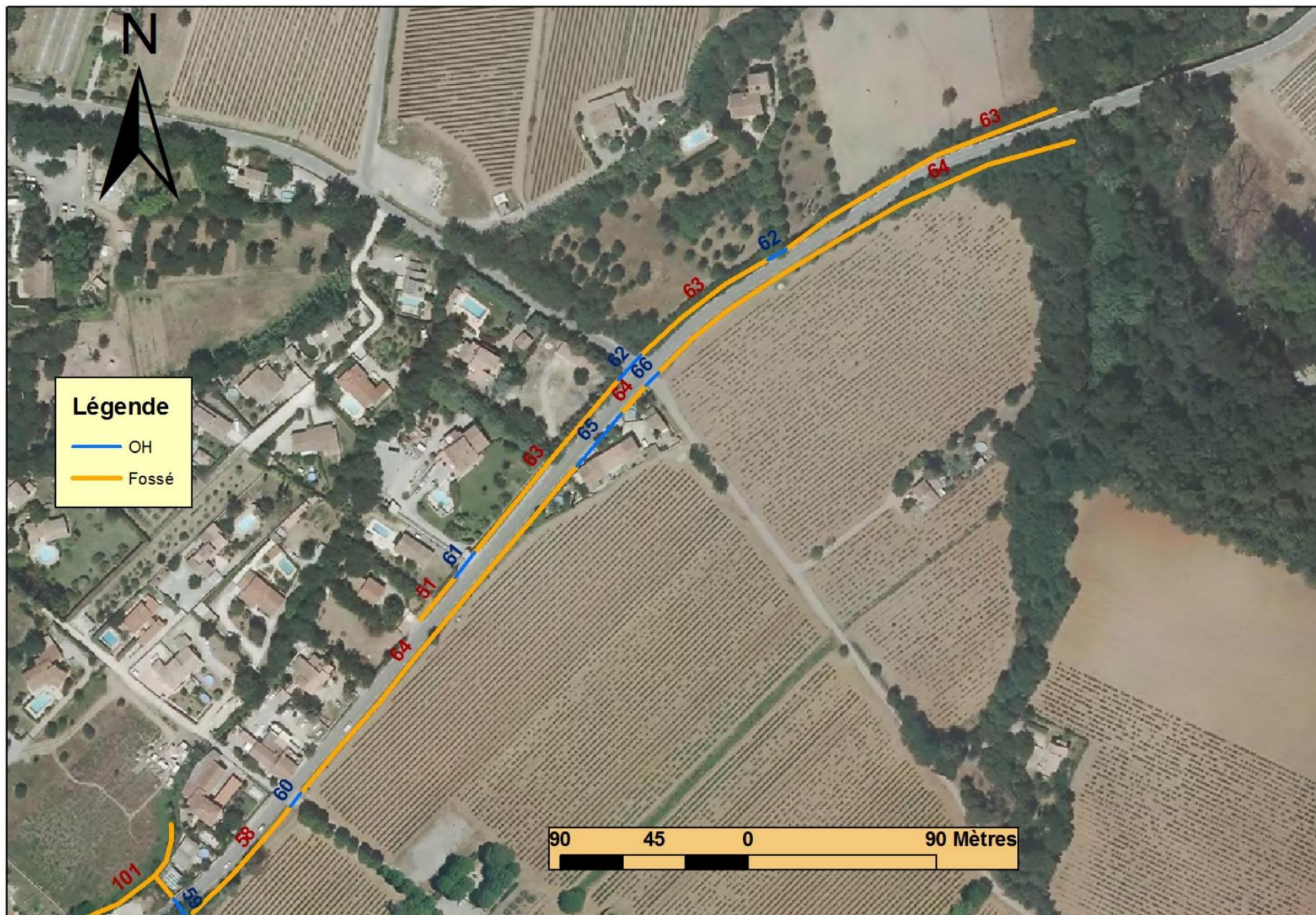


Figure 11 : Diagnostic des ouvrages hydrauliques existants : de l'impasse des Cornouilles au Réal Martin (sur une distance de 500 m environ)

Tableau 3 : Tableau récapitulatif de l'ensemble des fossés existants

N° OH	Forme	Dimensions	Collecte les EP de :	Remarques
1	fossé	0.7 x 0.8 (lxh)	BVS n°1	pente faible
4	fossé	1.5 x 0.5 (lxh)	BVS n°1	
5	fossé	/	BVS n°1	
6	fossé	1.3 x 0.8 (lxh)	BVS n° 1 et 2	
9	fossé	1.5 x 0.7 (lxh)	BVS n°2	
12	fossé	2.1 x 1.1 (lxh)	BVS n°2	Vallon aménagé de forme rectangulaire (bétonné)
13	fossé	1.3 x 0.8 (lxh)	BVS n°2	
16	fossé	1.5 x 1.1 (lxh)	BVS n°3 et 9	
17	fossé	1.8 x 1.6 (lxh)	BVS n°5	
40	fossé	1.1 x 0.8 (lxh)	BVS n°7	
51	fossé	1.7 x 1.5 (lxh)	BVS n°8	
54	fossé	1.3 x 1.0 (lxh)	BVS n°4, 6 et 7	
58	fossé	1.4 x 0.9 (lxh)	BVS n°7	
63	fossé	1.0 x 0.3 (lxh)	BVS n°8	
64	fossé	1.5 x 0.8 (lxh)	BVS n°8	
100	fossé	1.3 x 0.7 (lxh)	BVS n°1, 2, 3, 5 et 9	Vallon
101	fossé	/	BVS n°4, 6 et 7	Vallon hors bassin versant étudié
170	fossé	1.1 x 0.8 (lxh)	SBV n° 6	
171	fossé	2.0 x 1.4 (lxh)	SBV n° 4	
172	fossé	1.7 x 1.5 (lxh)	SBV n° 4	
173	fossé	1.6 x 1.55 (lxh)	SBV n° 4 et 7	
580	Rectangulaire	/	BVS n°4, 6 et 7	en dehors du bassin versant étudié

Tableau 4 : Tableau récapitulatif de l'ensemble des ouvrages hydrauliques existants

N° OH	Forme	Dimensions	Collecte les EP de :	Remarques
2	Circulaire	Ø 250 mm	BVS n°1	
3	Cadre	x 2 Ø 400 mm	BVS n°1	2 buses de Ø 400 à l'intérieur d'un cadre 0.7 x 0.4 m (l x h)
7	Cadre	0.7 x 0.4 (l x h)	BVS n°1	en provenance du côté gauche (Nord) de la route
8	Circulaire	Ø 600 mm	BVS n°1	
10	Circulaire	Ø 600 mm	BVS n°1	Buse PEHD sur un linéaire d 50 m environ
11	Cadre	2 fois : 1.1 x 0.55 (l x h)	BVS n°2	2 cadres d'un vallon
14	Cadre	0.7 x 0.5 (l x h)	BVS n°1	Ouvrage en pierre
15	Cadre	1.5 x 1.1 (l x h)	BVS n° 2, 3, 5 et 9	Vallon
18	Circulaire	Ø 530 mm	BVS n°5	Buse PEHD
22	Cadre	0.5 x 0.5 (l x h)	BVS n°3	
23	Circulaire	Ø 1100 mm	BVS n°5	Buse en B.A.
24	Circulaire	Ø 800 mm	BVS n°5	Buse en B.A.
25	Circulaire	Ø 680 mm	BVS n°5	Buse en B.A.
26	Circulaire	Ø 500 mm	BVS n°3	Buse en B.A.
27	Circulaire	Ø 600 mm	BVS n°3	Buse à moitié obstruée
28	Circulaire	Ø 500 mm	BVS n°3	Buse B.A. + fossé d 1.2 x 0.6 m
29	Circulaire	Ø 550 mm	BVS n°5	Buse obstruée
30	Circulaire	Ø 600 mm	BVS n°5	Buse en B.A.
31	Circulaire	Ø 400 mm	BVS n°9	Buse en B.A.
32	Circulaire	Ø 400 mm	BVS n°9	Buse en B.A.
33	Cadre	0.55 x 0.45 (l x h)	BVS n°9	
34	Circulaire	Ø 580 mm	BVS n°5	Buse en B.A. + Fossé de 1.0 x 0.8 m
35	Circulaire	Ø 400 mm	BVS n°5	Buse en B.A. bouchée
36	Circulaire	Ø 500 mm	BVS n°9	Buse en B.A.
37	Circulaire	Ø 500 mm	BVS n°4	
38	Circulaire	Ø 600 mm	BVS n°4 et 6	
39	Cadre	0.6 x 0.4 (l x h)	BVS n°4	Délestage des EP du fossé de gauche vers le fossé de droite

N° OH	Forme	Dimensions	Collecte les EP de :	Remarques
41	Circulaire	Ø 600 mm	BVS n°6	
42	Circulaire	Ø 600 mm	BVS n°6	Buse en PEHD
44	Cadre	2.0 x 1.0 (l x h)	BVS n°4	Avec présence d'une grille anti embâcle (en amont)
46	Circulaire	Ø 500 mm	BVS n°4	
47	Circulaire	Ø 400 mm	BVS n°4	
48	Circulaire	Ø 400 mm	BVS n°4	
49	Cadre	0.7 x 0.45 (l x h)	BVS n°4	Délestage des EP du fossé de gauche vers le fossé de droite
50	Cadre	0.95 x 0.52 (l x h)	BVS n°6	
52	Circulaire	Ø 1200 mm	BVS n°4	
53	Cadre	1.15 x 0.8 (l x h)	BVS n° 7	Cadre en pierre en provenance de la droite (Sud)
55	Cadre	0.6 x 0.7 (l x h)	BVS n°6 et 7	Délestage des EP du fossé de droite vers le fossé de gauche
57	Circulaire	Ø 1500 mm	BVS n° 4, 6 et 7	
59	Circulaire	Ø 780 mm	BVS n°7	
60	Circulaire	Ø 600 mm	BVS n°7	
61	Circulaire	Ø 550 mm	BVS n°8	
62	Circulaire	Ø 500 mm	BVS n°8	
65	Cadre	0.75 x 0.7 (l x h)	BVS n°8	
66	Cadre	0.7 x 0.4 (l x h)	BVS n°8	
67	Cadre	0.56 x 0.54 (l x h)	BVS n°7	Cadre très mal entretenu
100	Grille			

Il est à noter que par endroit l'architecture de ce réseau EP est parfois complexe : délestage des EP du fossé de droite vers le fossé de gauche et vice versa.

Parmi les rares anomalies du réseau est celle constatée aux environs du chemin de verdillon (à 70 m environ avant le chemin de verdillon) où nous constatons un double changement de direction des écoulements du fossé de droite (direction La Crau – Le Réal Martin). Ce changement brusque de direction d'environ 90° peut provoquer des pertes de charges et par conséquent l'ensablement du fossé et débordement sur la RD 29.

Aussi, la traversée du vallon se trouvant à une soixantaine de mètres du chemin des Aulnes, est caractérisée par quelques problèmes de conception hydraulique. En effet, la traversée du cours d'eau par la RD 29 se fait par un cadre en béton de dimensions 1.5 x 1.1 m (l x h). Cet ouvrage est suivi par un autre ouvrage en arche de 1.4 x 1.1 (l x h) avec présence d'un obstacle conséquent à l'intérieur (Cf. Figure 12). Cette configuration du réseau est très contraignante et défavorable aux libres écoulements, avec risque d'embâcle et d'obstruction totale de ces ouvrages.



Figure 12 : Cadre béton sous la RD29 suivi d'un ancien pont arche et des obstacles visibles



Figure 13 : La majorité des ouvrages hydrauliques situées sous les voies d'accès aux propriétés privées sont soit sous-dimensionnés soit mal entretenus

4.2. Logiciel utilisé dans les calculs hydrauliques

Les calculs hydrauliques ont été réalisés par le logiciel SWMM. Le Modèle SWMM (Storm Water Management Model) de la Division U.S. Environmental Protection Agency's National Risk Management Research Laboratory (EPA) est un modèle de simulation précipitations-ruissellement, appliqué à un seul événement pluvieux ou à long terme pour la simulation des ruissellements dans les milieux urbains (quantité et qualité).

SWMM a été développé pour la première fois dans les années 70 et a subi depuis, plusieurs mises à jour majeures. Il est largement utilisé à travers le monde pour la planification, l'analyse et la conception des eaux pluviales, les égouts combinés, les égouts sanitaires, et autres systèmes de drainage dans les milieux urbain et rural.

Le SWMM fonctionne sur un ensemble de bassins versants recevant les précipitations et générant un ruissellement. Il utilise deux principaux modèles :

A- Modèles d'infiltration

L'estimation de la part infiltrée des précipitations au niveau des bassins versants est modélisée selon 3 modèles :

- Horton ;
- Green-Ampt ;
- Curve Number.

B- Modèles d'écoulement

Le débit écoulé dans les conduites est approché par l'équation du principe de la conservation de la masse, et en cas de régimes graduellement varié et transitoire par l'application de l'équation de Saint-Venant.

SWMM dispose de 3 routines, utilisées pour résoudre ces équations :

- routage en régime stationnaire ;
- routage par onde cinématique ;
- routage par onde dynamique : en régime transitoire (par la résolution l'équation de Saint-Venant à 1 dimension. Elle consiste en l'équation de continuité).

L'utilisation de cet outil de calcul numérique (avec un réglage correct des différents paramètres des bassins versants et du réseau) est tout à fait capable d'obtenir des résultats fiables.

4.3. Fonctionnement hydraulique actuel

Lors de notre enquête de terrain du 19 mai 2016 on s'est rendu compte qu'il existe deux exutoires :

- Le 1^{er} exutoire est situé entre le chemin des Aulnes et le chemin des Arbousiers. Cet exutoire est un vallon (affluent gauche du Gapeau) de dimensions 2.2 x 1.5 m (l x h). Il reçoit les ruissellements des sous bassin versants élémentaires n° 1, 2, 3, 5 et 9, totalisant une superficie de 74.3 hectares ;
- Le 2^{ème} exutoire est situé au Nord-Est du secteur d'étude. Il est représenté par le Réal Martin et reçoit les ruissellements des sous bassin versants élémentaires n° 4, 6, 7 et 8 et totalisant une superficie de 59.7 hectares.

La ligne de partage des eaux de ces deux grands bassins versants est située au droit du chemin des Genévriers.

La gestion des eaux pluviales de l'ensemble des bassins versants ainsi que de la plateforme routière se fait en général par des fossés sur les deux côtés de la RD 29, avec de nombreux ouvrages (généralement des ouvrages de forme circulaire) situés sous les voiries d'accès aux propriétés privées.

4.4. Schéma du réseau EP existant sous le logiciel SWMM

Contrairement au volet hydrologique qui souffre de nombreuses incertitudes, les modèles mathématiques et plus particulièrement ceux qui utilisent les équations de Barré de Saint-Venant donnent des résultats satisfaisants. Certains outils, comme les logiciels SWMM, Mouse ou Canoë, permettent de simuler des écoulements en surface libre et en charge tout en intégrant les variations de régime. La diffusion des ondes de crue ainsi que les effets d'amortissement, peuvent être simulés à partir de la résolution des schémas implicites des différences finies. Ces modèles possèdent aussi leurs limites puisqu'ils supposent, dans le cadre d'une représentation filaire des réseaux, que les écoulements sont unidirectionnels.

La conception du modèle a été réalisée sous le logiciel SWMM. On a adopté un modèle Hortonien pour l'estimation des parts de ruissellement et d'infiltration (fonction de production) et un modèle de type onde dynamique pour la simulation des écoulements dans le réseau de collecte des eaux pluviales.

Les réseaux hydrauliques existants ou à mettre en place ont été modélisés dans un contexte unidimensionnel. Les hauteurs de lignes d'eaux ainsi que les vitesses d'écoulement sont approchées en tout point du réseau grâce à un schéma de différences finies, qui résout les équations complètes de Barré de Saint-Venant. Les modèles réalisés permettent ainsi d'étudier et d'observer la propagation des ondes de crue pour des régimes graduellement et rapidement variés.

Les hypothèses pris en compte lors de la réalisation du schéma de collecte des eaux pluviales sont les suivant :

- Les fossés enherbés de part et d'autre de la RD 29, sont caractérisés par une pente faible aux extrémités de l'ordre de 1% et légèrement plus forte à milieu : 2 à 3 % ;
- Les coefficients de rugosité de Strickler pris en compte sont de l'ordre de 40 pour les fossés enherbés et de 65 pour les ouvrages en béton et en PEHD ;
- Afin de simplifier le modèle hydraulique, les ruissellements de chaque bassin versant élémentaire sont collectés au niveau du nœud du réseau EP le plus proche.

Du fait de la grande distance d'analyse, estimée à 2.6 km environ et afin de simplifier le modèle hydraulique le secteur du projet a été subdivisé en 3 zones :

1. Une zone située à l'Ouest : de l'avenue des Frênes (La Crau) au chemin des Genévriers, avec un ruissellement vers le Sud-Ouest (vers le vallon affluent gauche du Gapeau) ;
2. Une zone située entre le chemin des Genévriers et le chemin Maurice Lambert ;
3. Une zone située entre l'impasse des Cornouillers et le Réal Martin.

Les schémas du réseau existant sous le logiciel SWMM sont illustrés par les figures 14 et 15.

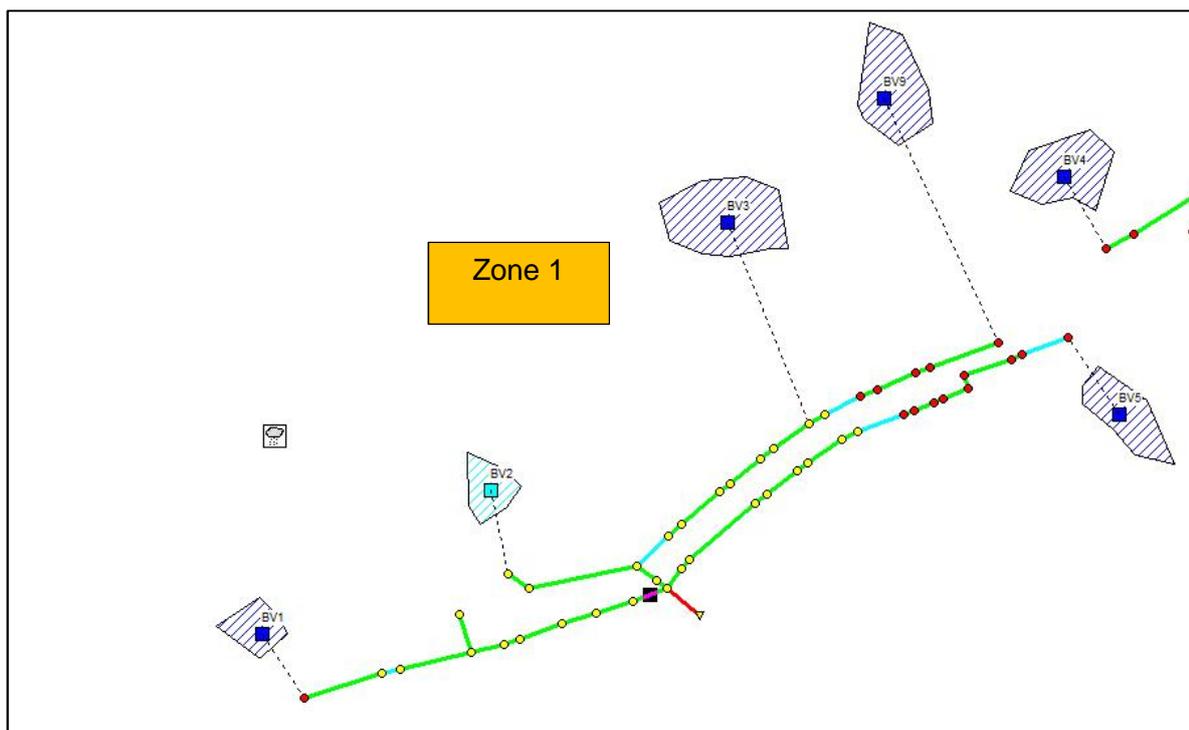


Figure 14 : Schéma du réseau de collecte des eaux pluviales du secteur d'étude sous le logiciel SWMM (Zone 1)

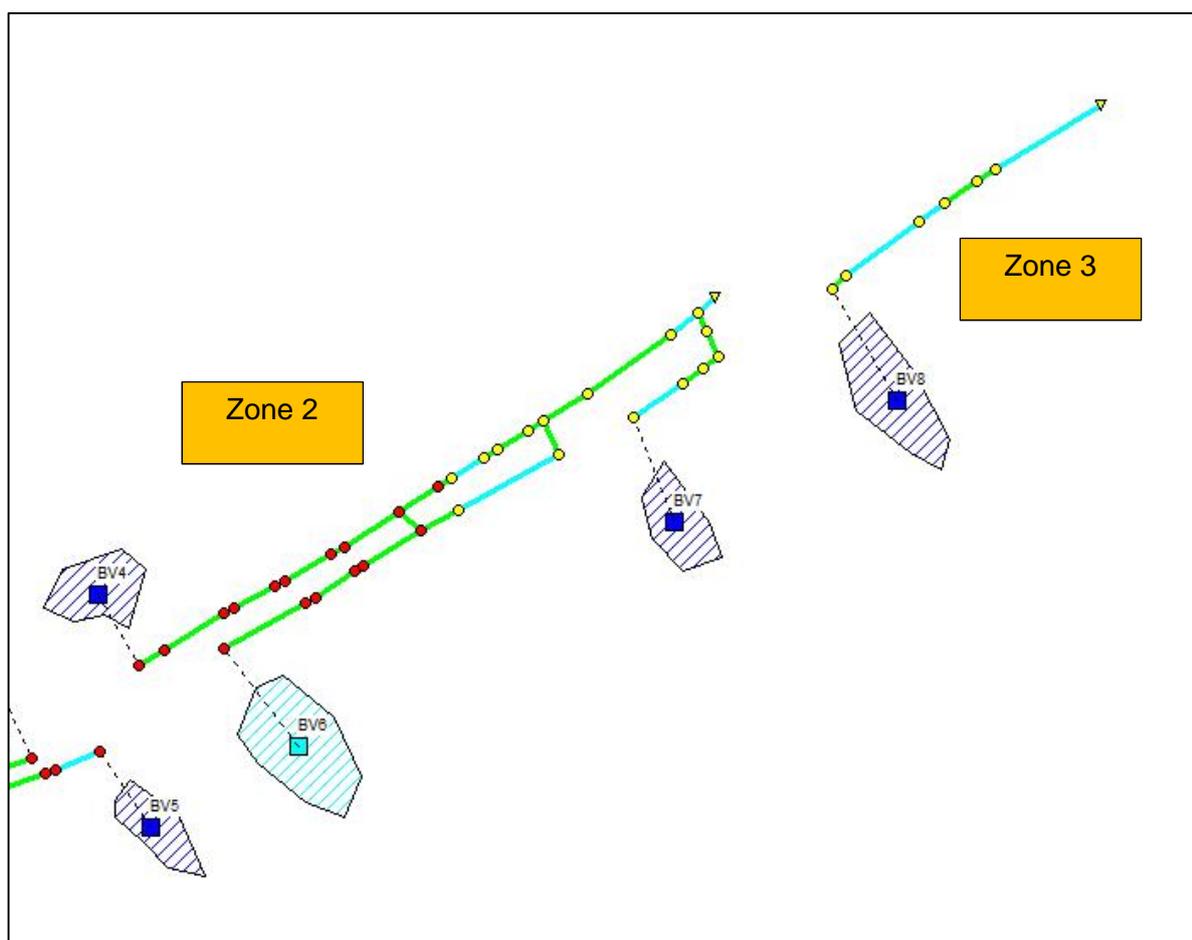


Figure 15 : Schéma du réseau de collecte des eaux pluviales du secteur d'étude sous le logiciel SWMM (Zones 2 et 3)

4.5. Simulation numérique des écoulements et résultats obtenus

Les hauteurs de lignes d'eau ainsi que les vitesses d'écoulement dans le réseau de gestion des eaux pluviales (pour des pluies de projet d'occurrence vingtennale) sont approchées en tout point du réseau, grâce à un schéma de différences finies qui résout les équations complètes de Barré-de-Saint-Venant. Les modèles réalisés permettent ainsi d'étudier et d'observer la propagation des ondes de crue pour des régimes graduellement et rapidement variés.

4.5.1 Estimation des volumes et des débits de pointe en provenance des différents bassins versants

Préalablement nous avons procédé à l'estimation des volumes d'eau et des débits de pointe générés par les différents bassins versants élémentaires et à ruissellement vers la RD 29 pour les pluies fréquentielles suivantes :

- une pluie d'occurrence **décennale** de période totale de 2 heures et d'une période intense de 15 minutes d'un cumul de 67.2 mm ;
- une pluie d'occurrence **vingtennale** de période totale de 2 heures et d'une période intense de 15 minutes (**pluie de projet**) d'un cumul de 82.4 mm ;
- une pluie d'occurrence **centennale** de période totale de 2 heures et d'une période intense de 15 minutes d'un cumul de 130.9 mm.

Les estimations en différents points du secteur sont récapitulées dans le tableau ci-après (Cf. Tableau 5).

Nous constatons que les débits de pointe fréquents variables d'un sous bassin versant élémentaire à l'autre. Ils sont de l'ordre de :

- 0.8 à 10.3 m³/s (de T = 10 et 100 ans respectivement) pour le bassin versant à ruissellement vers le Sud-Ouest (BV SW) : de 0.8 à 2.8 m³/s pour le SBV n° 3 et de 5.4 à 10.3 m³/s pour le SBV n° 2 ;
- 0.5 à 4.7 m³/s (de T = 10 et 100 ans respectivement) pour le bassin versant à ruissellement vers le Nord-Est : 0.5 à 1.8 m³/s pour le SBV n° 8 et 1 à 4.7 m³/s pour le SBV n° 6.

Nous constatons que, les débits de pointe des bassins versants Ouest sont beaucoup plus importants que les débits des bassins versant du Nord-Est. Ceci est dû principalement au taux d'imperméabilisation beaucoup plus élevé à l'Ouest d'à l'Est du secteur d'étude.

Tableau 5 : Estimation des volumes et débits de pointe fréquentiels en provenance des différents bassins versants

Id BV	Pluie décennale			Pluie vingtennale			Pluie centennale		
	Volume ruisselé (m ³)	Débit de pointe (m ³ /s)	Coefficient de ruissellement	Volume ruisselé (m ³)	Débit de pointe (m ³ /s)	Coefficient de ruissellement	Volume ruisselé (m ³)	Débit de pointe (m ³ /s)	Coefficient de ruissellement
BV 1	4490	1.74	0.74	5820	2.14	0.78	10120	2.98	0.85
BV 2	15520	5.37	0.65	20600	6.65	0.70	37250	10.26	0.80
BV 3	3120	0.80	0.39	4730	1.28	0.48	10190	2.82	0.65
BV 4	4020	1.56	0.67	5310	1.97	0.73	9510	2.86	0.82
BV 5	1410	0.34	0.18	2670	0.61	0.28	7440	1.64	0.50
BV 6	4470	1.05	0.23	7870	1.83	0.33	20410	4.70	0.53
BV 7	2850	0.80	0.30	4680	1.33	0.41	10970	3.07	0.60
BV 8	1580	0.51	0.31	2600	0.84	0.42	6030	1.84	0.61
BV 9	1730	0.54	0.40	2610	0.86	0.50	5560	1.72	0.66

4.5.2 Estimation de la capacité hydraulique des principaux ouvrages hydrauliques

L'estimation de la capacité hydraulique des principaux ouvrages hydrauliques présents le long du tracé du projet a été basée sur la formule de Manning-Strickler et en prenant pour hypothèses ce qui suit :

- Un coefficient de rugosité de Strickler de 65 pour les ouvrages en béton et de 25 pour les fossés enherbés ;
- la pente moyenne des différents ouvrages a été estimée à partir de la carte topographique de l'IGN au 1/25000 et des observations du terrain.

La formule utilisée pour le calcul de la capacité hydraulique des différents ouvrages hydrauliques est la formule de Manning-Strickler qui s'écrit sous la forme suivante :

$$Q = K \times S \times R^{\frac{2}{3}} \times i^{\frac{1}{2}}$$

où

- Q : débit (m³/s) ;
- K : coefficient de rugosité de Strickler ;
- S : surface mouillée (m²) ;
- R : rayon hydraulique (m) ;
- I : pente (m/m)

Dans l'état actuel du réseau EP existant, il ressort que (Cf. Tableau 6 à 8) :

- La plus part des ouvrages existants (fossés et buses) disposent d'une capacité hydraulique supérieure à la décennale ;
- Une bonne partie des ouvrages situés sous les voiries d'accès aux propriétés privées ont une capacité hydraulique légèrement inférieure à la vingtennale. Mais dans l'état actuel des ouvrages (mal entretenus) la majorité des ouvrages hydrauliques sont hydrauliquement insuffisant pour une pluie d'occurrence vingtennale ;
- Les deux ouvrages cadres de dimensions 2 fois 1.1 x 0.55 m (situés sous le chemin des Aulnes) sont caractérisés par une capacité hydraulique inférieure à la décennale.
- Lors de notre enquête de terrain, nous n'avons relevé aucun bassin de rétention pour la gestion des eaux pluviales de la plateforme routières ;
- Les vitesses d'écoulement dans les différents ouvrages hydrauliques sont variables de 0.8 m/s à plus de 5 m/s avec une moyenne de 2.6 m/s.

Tableau 5 : Estimation de la capacité hydraulique des différents ouvrages présents le long de la RD 29 (Les fossés)

N° OH	Forme	Dimensions (m)	Pente (%)	Capacité hydraulique (m ³ /s)	Débit de pointe T =10 ans (m ³ /s)	Débit de pointe T =20 ans (m ³ /s)	Remarques
1	fossé	0.7 x 0.8 (lxh)	1.08	1.7	1.74	2.14	Capacité équivalente à T 10 ans
4	fossé	1.5 x 0.5 (lxh)	1.05	1.26	1.74	2.14	Capacité inférieure à T 10 ans
6	fossé	1.3 x 0.8 (lxh)	1.1	2.67	1.74	2.14	Capacité supérieure à T 20 ans
9	fossé	1.5 x 0.7 (lxh)	1.25	2.5	1.74	2.14	Capacité supérieure à T 20 ans
12	fossé	2.1 x 1.1 (lxh)	1.56	11.44	5.36	6.65	Capacité supérieure à T 20 ans
16	fossé	1.5 x 1.1 (lxh)	0.5	3.68	1.34	2.14	Capacité supérieure à T 20 ans
17	fossé	1.8 x 1.6 (lxh)	1.56	15.36	0.34	0.61	Capacité supérieure à T 20 ans
40	fossé	1.1 x 0.8 (lxh)	0.82	2.03	0.80	1.33	Capacité supérieure à T 20 ans
54	fossé	1.3 x 1.0 (lxh)	0.82	3.53	1.85	3.16	Capacité supérieure à T 20 ans
58	fossé	1.4 x 0.9 (lxh)	1	3.37	0.79	1.25	Capacité supérieure à T 20 ans
64	fossé	1.5 x 0.8 (lxh)	0.95	2.78	0.51	0.84	Capacité supérieure à T 20 ans
100	fossé	1.3 x 0.7 (lxh)	1.5	2.43	6.77	8.37	Capacité supérieure à T 20 ans
170	fossé	1.1 x 0.8 (lxh)	1.7	2.92	1.07	1.77	Capacité supérieure à T 20 ans
171	fossé	2.0 x 1.4 (lxh)	1.7	13.36	1.13	1.53	Capacité supérieure à T 20 ans
172	fossé	1.7 x 1.5 (lxh)	1.2	11.4	1.13	1.53	Capacité supérieure à T 20 ans
173	fossé	1.6 x 1.55 (lxh)	1	10.66	1.13	1.53	Capacité supérieure à T 20 ans

Tableau 7 : Estimation de la capacité hydraulique des différents ouvrages présents le long de la RD 29

N° OH	Forme	Dimensions	Pente (%)	Capacité hydraulique (m³/s)	Débit de pointe T =10 ans (m³/s)	Débit de pointe T =20 ans (m³/s)	Remarques
3	Cadre	2 x Ø 400 mm	0.83	0.344	1.74	2.14	Capacité inférieure à T 10 ans
7	Cadre	0.7 x 0.4 (l x h)	1	0.59	1.74	2.14	Capacité inférieure à T 10 ans
8	Circulaire	Ø 600 mm	1.25	0.62	1.74	2.14	Capacité inférieure à T 10 ans
10	Circulaire	Ø 600 mm	1.07	0.58	1.74	2.14	Capacité inférieure à T 10 ans
11	Cadre	2 fois : 1.1 x 0.55 m (l x h)	2	4.704	5.37	6.65	Capacité inférieure à T 10 ans
14	Cadre	0.7 x 0.5 m (l x h)	2	1.12	1.74	2.14	Capacité inférieure à T 10 ans
15	Cadre	1.5 x 1.1 m (l x h)	2	8.85	6.12	7.66	Capacité supérieure à T 20 ans
18	Circulaire	Ø 530 mm	2	0.57	0.34	0.61	Capacité supérieure à T 10 ans
22	Cadre	0.5 x 0.5 m (l x h)	3	0.85	1.30	1.57	Capacité inférieure à T 10 ans
23	Circulaire	Ø 1100 mm	2	3.97	0.34	0.61	Capacité supérieure à T 20 ans
24	Circulaire	Ø 800 mm	2	1.7	0.34	0.61	Capacité supérieure à T 20 ans
25	Circulaire	Ø 680 mm	3.3	1.42	0.34	0.61	Capacité supérieure à T 20 ans
26	Circulaire	Ø 500 mm	1	0.34	1.31	1.57	Capacité inférieure à T 10 ans
27	Circulaire	Ø 600 mm	2	0.79	1.31	1.57	Capacité inférieure à T 10 ans
28	Circulaire	Ø 500 mm	1	0.34	1.31	1.57	Capacité inférieure à T 10 ans
29	Circulaire	Ø 550 mm	2	0.63	0.34	0.63	Capacité = T 20 ans
30	Circulaire	Ø 600 mm	2	0.79	0.34	0.68	Capacité supérieure à T 20 ans
31	Circulaire	Ø 400 mm	2	0.27	0.52	0.67	Capacité inférieure à T 10 ans
32	Circulaire	Ø 400 mm	1.67	0.25	0.53	0.73	Capacité inférieure à T 10 ans
34	Circulaire	Ø 580 mm	2	0.72	0.34	0.61	Capacité supérieure à T 20 ans

Tableau 8 : Estimation de la capacité hydraulique des différents ouvrages présents le long de la RD 29

N° OH	Forme	Dimensions	Pente (%)	Capacité hydraulique (m ³ /s)	Débit de pointe T =10 ans (m ³ /s)	Débit de pointe T =20 ans (m ³ /s)	Remarques
37	Circulaire	Ø 500 mm	1.08	0.36	0.71	0.84	Capacité inférieure à T 10 ans
38	Circulaire	Ø 600 mm	1	0.56	1.05	1.83	Capacité inférieure à T 10 ans
39	Cadre	0.6 x 0.4 m (l x h)	1	0.48	0.48	0.84	Capacité = T 10 ans
41	Circulaire	Ø 600 mm	2	0.79	1.05	1.83	Capacité inférieure à T 10 ans
42	Circulaire	Ø 600 mm	2	0.79	1.05	1.83	Capacité inférieure à T 10 ans
44	Cadre	2.0 x 1.0 m (l x h)	1	8.19	1.56	1.97	Capacité supérieure à T 20 ans
46	Circulaire	Ø 500 mm	2	0.49	1.56	1.97	Capacité inférieure à T 10 ans
47	Circulaire	Ø 400 mm	2	0.27	1.56	1.97	Capacité inférieure à T 10 ans
48	Circulaire	Ø 400 mm	2	0.27	1.56	1.97	Capacité inférieure à T 10 ans
52	Circulaire	Ø 1200 mm	2	5.01	1.80	2.80	Capacité supérieure à T 20 ans
55	Cadre	0.6 x 0.7 m (l x h)	1	0.97	1.45	2.50	Capacité inférieure à T 10 ans
57	Circulaire	Ø 1500 mm	1.25	7.18	3.00	4.40	Capacité supérieure à T 20 ans
59	Circulaire	Ø 780 mm	1	1.12	0.79	1.25	Capacité équivalente à T 20 ans
60	Circulaire	Ø 600 mm	1.25	0.62	0.51	0.90	Capacité inférieure à T 20 ans
65	Cadre	0.75 x 0.7 m (l x h)	0.95	1.3	0.52	0.92	Capacité supérieure à T 20 ans
66	Cadre	0.7 x 0.4 m (l x h)	0.95	0.58	0.52	0.92	Capacité supérieure à T 10 ans
67	Cadre	0.56 x 0.54 m (l x h)	1	0.64	0.52	0.92	Capacité supérieure à T 10 ans

CONCLUSION

Cette étude hydraulique du projet d'aménagement d'une piste cyclable sur la RD 29 à La Crau a été basée sur :

- les données pluviométriques de la station d'Hyères ;
- les enquêtes de terrains effectués par TPF en date du 19 mai 2016.

Le projet s'étend sur un linéaire de 3 km et dispose de deux points exutoire. L'un au Sud-Ouest d'une surface de 74.3 hectares et traversé par un petit vallon (affluent gauche du Gapeau) et l'autre au Nord-Est d'une surface de 59.7 hectares à ruissellement vers le Réal Martin.

Le projet reçoit les eaux de ruissellement de plusieurs sous bassins versants, totalisant une surface totale de 134 hectares environ.

La pluie de projet d'occurrence vingtennale, d'une durée de 2 heures a été estimée à 82.4 mm à partir du poste pluviométrique d'Hyères.

Le long de la RD 29 à La Crau, les eaux pluviales sont gérées par des ouvrages hydrauliques (buses et fossés) présents de part et d'autre de la route départementale jusqu'aux exutoires : vallon affluent gauche du Gapeau (pour les eaux du bassin versant du Sud-Ouest) et le Réal Martin pour les eaux du bassin versant du Nord-Est.

Les simulations des écoulements dans les différents ouvrages existants ont été réalisés par le logiciel SWMM et montre que l'ensemble des ouvrages existants sont caractérisés par une capacité hydraulique supérieure à la décennale. Par endroit, quelques ouvrages sont caractérisés par une capacité inférieure à la décennale.

Quelques ouvrages hydrauliques connaissent des problèmes de conception, comme le changement brusque de direction d'écoulement et l'existence des obstacles à l'écoulement. Ces anomalies, méritent une correction urgente lors de la réalisation de projet.