

ZAC ATHELIA V

DOSSIER LOI SUR L'EAU

MARSEILLE PROVENCE METROPOLE

La présente étude a été réalisée par :



Bâtiment Europrogramme
40 Bd de Dunkerque
CS 61001
13471 Marseille Cedex 02

Elle a été réalisée par :

Jérôme NICOLAS, chargé d'études en environnement,
Jean-Marie CAMOIN, chargé d'études en hydraulique,
Sous la direction Yves DELMARES, responsable du service environnement,
Avec la participation du bureau d'études Ecomed pour la partie faune - flore.

Sommaire

1. Préambule.....	5
2. Introduction	6
3. Nom et adresse du demandeur	7
4. Localisation du projet	8
5. Nature et consistance du projet – rubriques concernées par la nomenclature	10
5.1. Nature et consistance du projet	10
5.2. Contexte, contraintes et choix d'Aménagement	10
5.2.1. Contrainte topographique.....	10
5.2.2. Contrainte ruissellements pluviaux	10
5.2.3. Contraintes biologiques.....	11
5.2.4. Contraintes anthropiques.....	11
5.2.5. Contrainte paysage	11
5.3. Rubriques concernées	12
6. Etude de l'incidence du projet sur l'eau.....	13
6.1. Analyse de l'état initial du site et de son environnement.....	13
6.1.1. Milieu physique.....	13
6.1.1.1. Climatologie.....	13
6.1.1.2. Topographie	17
6.1.1.3. Géologie.....	18
6.1.1.4. Hydrogéologie.....	20
6.1.1.5. Hydrologie.....	20
6.1.1.6. Les risques naturels	27
6.1.2. Milieu biologique	28
6.1.2.1. Situation par rapport aux périmètres à statut.....	28
6.1.2.2. Résultats des inventaires	32
6.1.3. Patrimoine	60
6.1.3.1. Monuments historiques	60
6.1.3.2. Sites archéologiques.....	61
6.1.4. Contraintes et servitudes	62
6.1.4.1. Directive cadre européenne sur l'eau (d.c.e.).....	62
6.1.4.2. Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux Rhône Méditerranée.....	62
6.1.4.3. Plan local d'urbanisme	64
6.1.5. Réseaux	64
6.2. Analyse des effets possibles du projet sur l'eau.....	65
6.2.1. Le projet et la gestion de l'eau	65
6.2.1.1. Gestion des eaux pluviales	65
6.2.1.2. La gestion de l'eau potable.....	69
6.2.1.3. La gestion des eaux usées.....	73
6.2.2. Impact quantitatif du projet sur les eaux superficielles	73
6.2.2.1. Principes de calcul.....	73
6.2.2.2. Volumes de rétention - hypothèses	74
6.2.2.3. Calcul des débits de fuite de bassins de rétention :	75
6.2.2.4. Noues de rétention.....	76
6.2.2.5. Bassins de rétention lots privés	79
6.2.2.6. Bassins de rétention publics	80
6.2.2.7. Réseau pluvial	83
6.2.3. Impact du projet sur l'hydrologie.....	84
6.2.4. Impact du projet sur les zones inondables.....	84

6.2.5.	Impact du projet sur les reseaux d'eaux pluviales.....	85
6.2.6.	Impact qualitatif du projet sur les eaux superficielles	86
6.2.6.1.	La pollution chronique	86
6.2.6.2.	La pollution en phase de travaux.....	88
6.2.6.3.	La pollution saisonniere	90
6.2.6.4.	La pollution accidentelle	90
6.2.7.	Impact du projet sur les eaux souterraines	91
6.2.7.1.	Impact qualitatif du projet sur les eaux souterraines	91
6.2.7.2.	Impact quantitatif du projet sur les eaux souterraines	92
6.2.8.	Impact du projet sur l'archeologie.....	92
6.2.9.	Impact du projet sur les milieux naturels	92
6.2.9.1.	En phase de travaux.....	92
6.2.9.2.	en phase d'exploitation.....	93
6.3.	Rappel des mesures de réduction des nuisances et des mesures compensatoires	94
6.3.1.	Les mesures de gestion des eaux pluviales	94
6.3.2.	Les mesures en periode de chantier.....	96
6.3.3.	Les mesures de preservation du site natura 2000	98
7.	Mesures de surveillance, d'entretien et d'intervention prévues.....	99
7.1.	Mesures de surveillance, d'entretien et d'intervention pendant les travaux	99
7.2.	Mesures de surveillance, d'entretien et d'intervention prévus en phase d'exploitation	100
7.3.	Mesures de surveillance et d'intervention prévues en cas d'accident.....	101
8.	Compatibilité du projet avec les documents reglementaires existants	102
8.1.	Compatibilité avec la Directive Cadre Eau.....	102
8.2.	Compatibilité avec le S.D.A.G.E. Rhône Méditerranée et le SAGE de l'Hérault	104
8.3.	Compatibilité avec le P.P.R.I.	107
8.4.	Compatibilité avec les objectifs de qualite des cours d'eau.....	107
8.5.	Compatibilité avec le Plan Local d'Urbanisme	107
9.	Conclusion	108
	Annexe 1 : Plan et coupe du bassin de rétention n°1.....	111
	Annexe 2 : Plan et coupe du bassin de rétention n°2.....	113
	Annexe 3 : Plan et coupe du bassin de rétention n°3.....	115
	Annexe 4 : accord du gestionnaire de réseau.....	117
	Annexe 5 : dossier d'incidence natura 2000.....	118

1. PREAMBULE

« **L'eau fait partie du patrimoine** commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, **sont d'intérêt général** » (Art. L.210-1 du Code de l'Environnement).

Les articles L.211-1 et suivants du Code de l'Environnement instaurent une **gestion équilibrée de la ressource en eau** en assurant notamment **la conservation et le libre écoulement des eaux, la protection de la ressource en eau et la protection contre les inondations.**

L'objet du présent document est l'élaboration d'un dossier déclaration relatif à un projet de création de Z.A.C., dite Z.A.C. « Athélia V » sur la commune de La Ciotat (13).

Ce dossier est établi au titre :

- des articles L.214-1 et suivants du Code de l'Environnement, relatifs aux régimes d'autorisation ou de déclaration prévus par la loi sur l'eau,
- de l'article R.214-1, relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L.214-1 à 6 du Code de l'Environnement,
- des articles R.214-6 à R.214-31, applicables aux opérations soumises à autorisation ou déclaration par les articles L.214-1 à 6 du Code de l'Environnement.

Conformément à l'article R.214-6 du Code de l'Environnement, il comprend les pièces suivantes :

- 1) Nom et adresse du demandeur,
- 2) Localisation du projet,
- 3) Nature et consistance du projet - rubriques concernées par la nomenclature,
- 4) Etude de l'incidence du projet sur l'eau,
- 5) Moyens de surveillance, d'entretien et d'intervention prévus.

Figurent également les éléments graphiques nécessaires à la compréhension du dossier.

Ce dossier est une reprise d'un dossier loi sur l'eau , établi par SOGREAH à partir des Etudes Préliminaires de 2011. Il a été mis à jour par Egis France en 2012.

2. INTRODUCTION

Il est prévu l'aménagement d'une ZAC nommée Athélia V de 63,1 ha sur le secteur Nord de la Commune de la Ciotat. L'objet de cet aménagement est la création d'un nouveau secteur économique (Athélia V) dans la continuité urbaine, sociale et économique des zones d'activités existantes d'Athélia I, II, III et IV sur la commune de La Ciotat. Actuellement, cet espace est occupé par des activités diverses et mitées par ces occupations.

Face aux ambitions et besoins économiques communautaires et afin de conforter dans son fonctionnement et son rayonnement la zone d'activités d'Athélia, il sera conçu une opération d'ensemble cohérente d'une grande qualité économique, urbaine, architecturale, paysagère et environnementale.

Il s'agit d'affirmer la présence d'économie de pointe et de haute valeur ajoutée sur le territoire de la communauté ainsi qu'une réelle structure urbaine et sociale à la zone d'Athélia lui offrant un rôle de force économique et durable plus fort.

Afin de correspondre aux attentes de développement durable et à la richesse du contexte naturel et paysager dans lequel il s'inscrit, le projet de développement économique sera dès lors de haute qualité durable et environnementale.

Les travaux envisagés sont soumis aux dispositions de l'article 10 de la loi sur l'eau. Ils nécessitent une demande déclaration au titre de cette même loi (décret n°2006-881) selon la procédure décrite par le décret 2006-880 (art. L 214-1 et L214-6 du code de l'environnement).

3. NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR

La présente demande de déclaration préfectorale au titre de la Loi sur l'Eau en vue de la réalisation de l'opération intitulée :

Z.A.C. « Athélia V » sur la commune de La Ciotat (13)

est formulée par la Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole, à l'adresse suivante :

<p>CUMPM DIR URBANISME HABITAT 2 RUE H BARBUSSE MARSEILLE 04 95 09 55 15</p>
--

Entretien des ouvrages hydrauliques

L'entretien des ouvrages hydrauliques sera assuré par la Ville de La Ciotat.

4. LOCALISATION DU PROJET

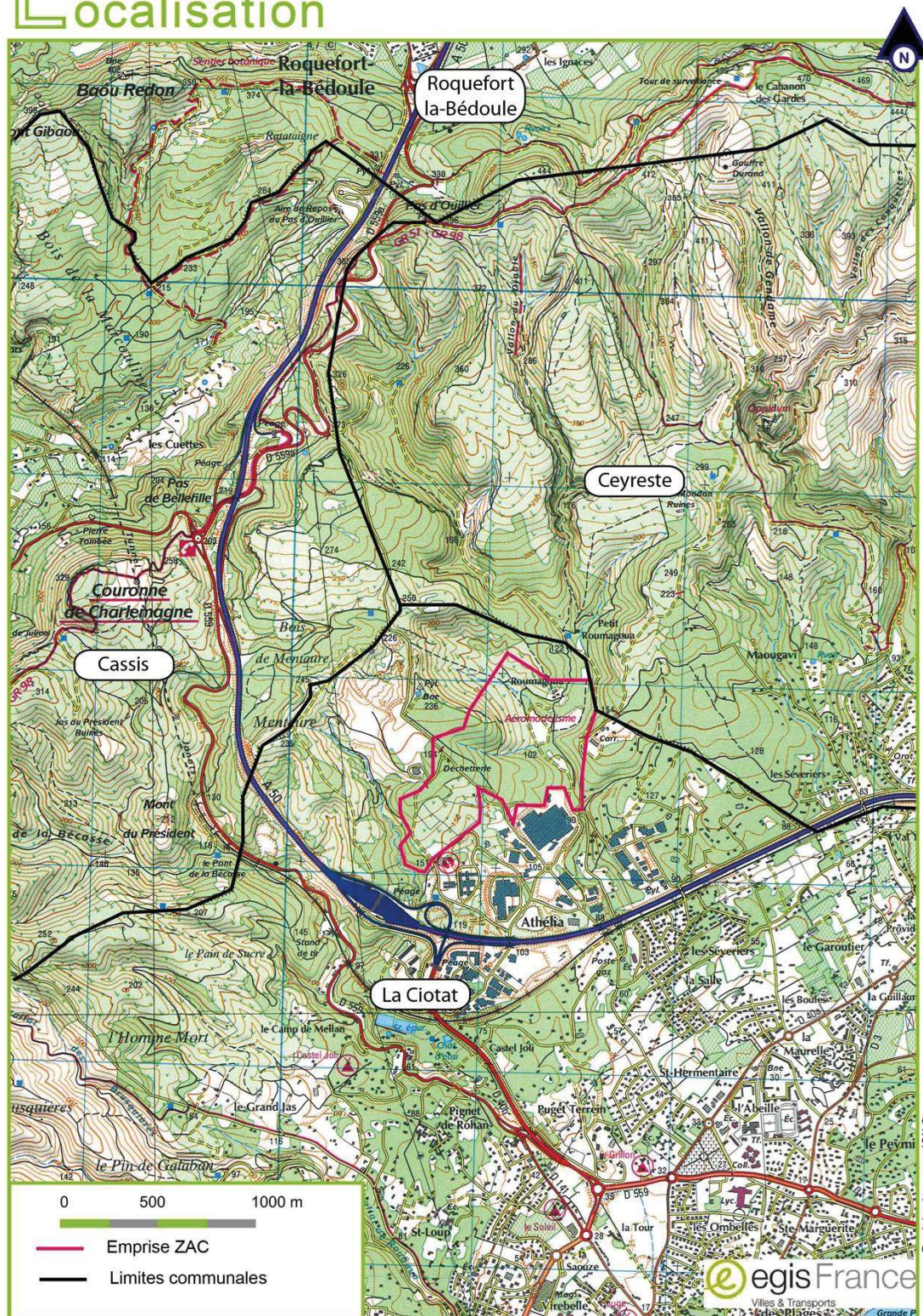
Le secteur concerné par le projet d'aménagement de la zone se situe dans le département des Bouches du Rhône, sur la commune de la Ciotat.

Le projet de ZAC Athélia V se situe au nord de la commune de La Ciotat en limite avec la commune de Ceyreste

La zone est constituée de la réunion de nombreuses parcelles pour une superficie d'environ 63,1 ha.

→ Carte de localisation en page suivante

Localisation



5. NATURE ET CONSISTANCE DU PROJET – RUBRIQUES CONCERNEES PAR LA NOMENCLATURE

5.1. NATURE ET CONSISTANCE DU PROJET

L'enjeu de ce futur secteur d'activité est de conforter l'attractivité et le dynamisme économique de l'ensemble du territoire communautaire (et plus particulièrement de l'Est de son territoire), mais également d'assurer une structuration cohérente du secteur d'activités d'Athélia.

Il s'agit dès lors d'une structuration urbaine et paysagère de qualité pour Athélia V mais également pour une échelle locale et alors par conséquence aussi supra-communale.

Les objectifs principaux du projet se déclinent en cinq points :

- le développement d'un dynamisme économique sur l'Est de la Communauté Urbaine et la commune de La Ciotat ;
- la prise en compte et la valorisation de l'environnement ;
- la structure et la continuité urbaine et économique pour un quartier économique global ;
- le développement d'un aménagement guidé par une volonté d'intégration urbaine et paysagère ;
- une démarche environnementale de qualité pour un projet d'aménagement durable.

Les objectifs du projet sont donc d'inscrire un tel secteur économique en continuité des zones Athélia existantes afin d'assurer le lien urbain, économique et social au sein du secteur tout en confortant ce quartier économique global dans l'armature économique de la métropole marseillaise.

En sus des questions environnementales, il s'agit donc d'un véritable projet durable économique et social.

La ZAC Athélia V aura une double vocation économique tertiaire et d'activités de petite production.

5.2. CONTEXTE, CONTRAINTES ET CHOIX D'AMENAGEMENT

La zone est constituée de la réunion de nombreuses parcelles pour une superficie d'environ 63,1 ha. Plusieurs contraintes ont été prises en compte pour l'aménagement de la zone.

5.2.1. Contrainte topographique

Le relief du site est varié et parfois très escarpé, avec une pente moyenne de 10% à 15%, pouvant aller jusqu'à 50%, qui constitue une contrainte majeure pour l'aménagement. Ces caractéristiques topographiques impliquent une distinction en termes d'aménagement entre :

- le versant de Tête de Lapin à l'Ouest, avec des espaces cessibles d'environ 16 hectares (dont entre 6 et 7 ha pour le sous-secteur Haut Mistral)
- le vallon du Bas Roumagoua à l'Est, avec environ 8 hectares d'espaces cessibles.

5.2.2. Contrainte ruissellements pluviaux

Le projet se situe dans le bassin versant du vallon de Roubaud qui est caractérisé par des fonds amont à dominante rurale et des pentes très fortes sur ces zones rurales. A l'aval, le vallon rassemble de nombreux vallons et une branche importante en provenance des zones Athélia. Ainsi, dans sa partie aval urbaine, le vallon de Roubaud présente des risques importants d'inondation. Le projet ne devra donc pas aggraver la situation actuelle.

L'augmentation de l'imperméabilisation va entraîner une augmentation des ruissellements, qui devra donc être compensée par la mise en place d'ouvrages de rétentions hydrauliques. Pour cela, les eaux pluviales seront gérées de deux manières complémentaires :

- **RETENTION A LA PARCELLE POUR LES LOTS PRIVES (PROTECTION DE PERIODE DE RETOUR T=10 ANS)**

Il s'agira d'imposer un volume de rétention qui dépend de la taille de la parcelle et de sa localisation selon le bassin versant auquel appartient la parcelle.

- **RETENTIONS COLLECTIVES POUR LA GESTION DES VOIRIES ET DES AMENAGEMENT PUBLICS (PROTECTION DE PERIODE DE RETOUR T=25 ANS). IL S'AGIT DE REALISER 3 BASSINS DE RETENTIONS ET 2 NOUES.**

5.2.3. Contraintes biologiques

La zone d'étude est concernée par un site classé, un Espace Boisé Classé (EBC) ; un périmètre Natura 2000 et un périmètre d'inventaire de type ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique).

5.2.4. Contraintes anthropiques

Sur le secteur de Tête de Lapin, le périmètre de la ZAC est occupé par des bâtiments et des activités. Sur le secteur de Roumagoua, des anciennes pistes d'aéromodélisme (qui constituent le seul secteur parfaitement plat de la zone) ont été recensées ainsi que la ferme de Roumagoua située en limite Nord du périmètre de la ZAC.

5.2.5. Contrainte paysage

Des espaces paysagers remarquables et un paysage boisé qui implique une ambition paysagère du projet.

En raison de la haute qualité paysagère et environnementale du site et pour des préoccupations durables, les espaces verts préservés englobent à la fois des espaces boisés classés (préservés au PLU), mais également des zones tampons entre les futures activités et les activités déjà existantes et des franges naturelles et paysagères autour des espaces aménageables dans un souci d'intégration paysagère exemplaire, de préservation des corridors écologiques mais aussi de protection face au risque incendie.

5.3. RUBRIQUES CONCERNEES

Compte tenu de l'ensemble des éléments qui précèdent, le tableau suivant précise les rubriques de la nomenclature officielle auquel est soumis le projet :

Nature	Rubriques concernées	Procédure
Rejets	2.1.5.0 : Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la superficie totale du projet, augmentée de la surface correspondante à la partie du bassin versant naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant inférieure à 20 ha.	Déclaration

L'emprise du projet occupe une surface de 63,1 ha interceptant. La surface totale des aménagements prévus sur l'emprise de la ZAC (voiries, parcelles à bâtir) est de 26,43 ha. La surface restante, 36,67 ha, reste à l'état naturel.

Ces 26,43 ha aménagés se répartissent en 3 sous-bassins versants. Les eaux pluviales collectées dans ces 3 sous-bassins versants sont orientées vers 3 bassins de rétention :

- BR1 se rejette dans une canalisation communale sur 80 m, mais dont l'exutoire final est le milieu naturel, un talweg à l'aval. Les eaux collectées proviennent d'une surface de 10,48 ha, ce qui induit une procédure de déclaration au titre de la loi eau,
- BR2 et BR3 se rejettent dans le réseau pluvial communal. Ils collectent les eaux de bassins versants dont les surfaces respectives sont de 4,48 et 11,47 ha.

Le projet s'inscrit de ce fait dans une procédure de Déclaration.

6. ETUDE DE L'INCIDENCE DU PROJET SUR L'EAU

NB : l'étude d'incidence répond au principe de proportionnalité. Le degré de précision et d'approfondissement des analyses a été dimensionné en fonction des impacts attendus du projet.

6.1. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

6.1.1. Milieu physique

6.1.1.1. Climatologie

Sources : Météo France, Météo Sud Est, Infoclimat

Le secteur d'étude bénéficie d'un climat méditerranéen caractérisé par :

- des hivers doux,
- des étés comportant une période de sécheresse marquée de fin mai à début septembre,
- un ensoleillement important,
- des précipitations annuelles assez faibles,
- un nombre de jours de gel faible et des chutes de neige exceptionnelles.

Les données proviennent de la station Météo France de Toulon.

➤ Températures et ensoleillement

La température moyenne annuelle est d'environ 16°C. Les étés sont chauds avec une moyenne des températures estivales qui se situe aux alentours de 23°C. La moyenne des températures hivernales est supérieure à 9,8°C. Le mois le plus froid est janvier.

La baie de La Ciotat est douce en hivers, avec de rares gelées.

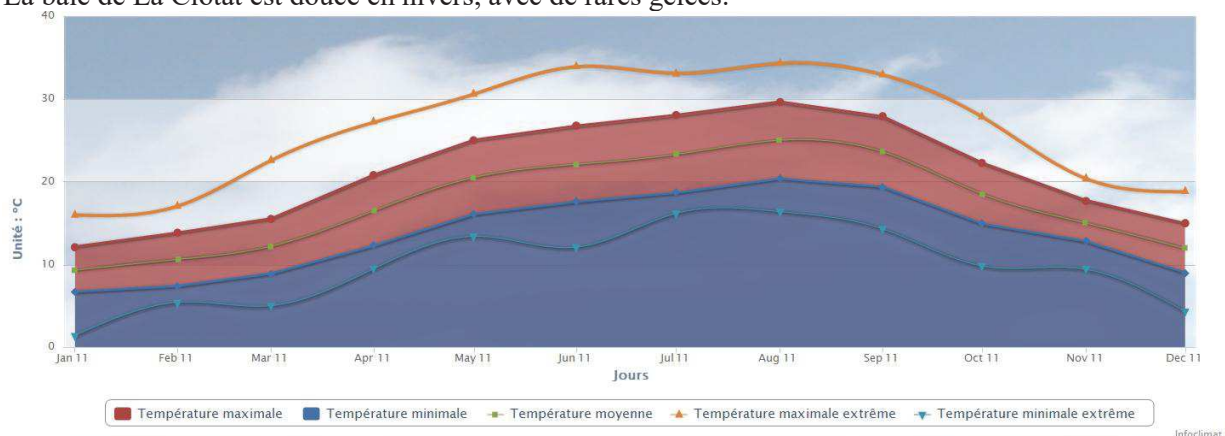


Figure 1 - Les températures à Toulon en 2011 (Source : InfoClimat)

La région est l'une des plus ensoleillées de France avec une durée moyenne de 2 900 heures d'insolation par an.

➤ Pluviométrie

La hauteur moyenne annuelle des précipitations est de 665 mm. On enregistre environ 115 jours de pluie par an.

Les pluies les plus importantes tombent en octobre avec une hauteur de précipitations de 94 mm.

Juillet est le mois le plus sec avec 7 mm.

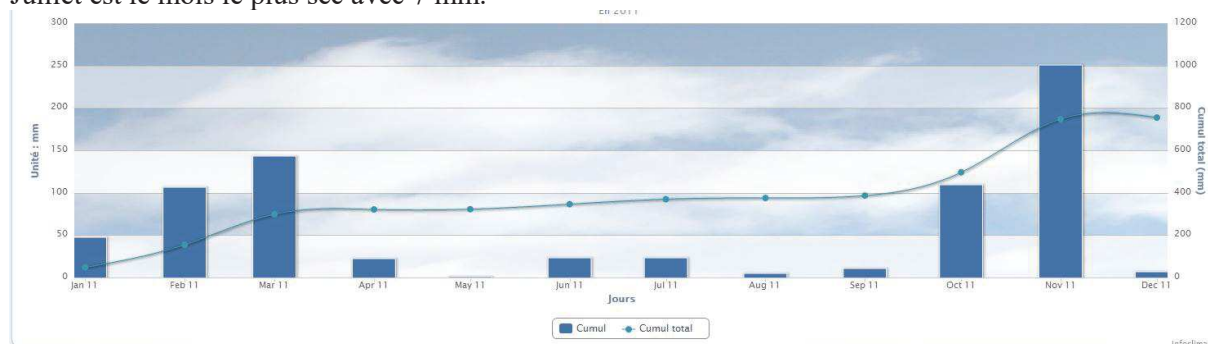


Figure 2 - Précipitations en 2011 à Toulon (Source : InfoClimat)

Chronique des pluies extrêmes à La Ciotat :

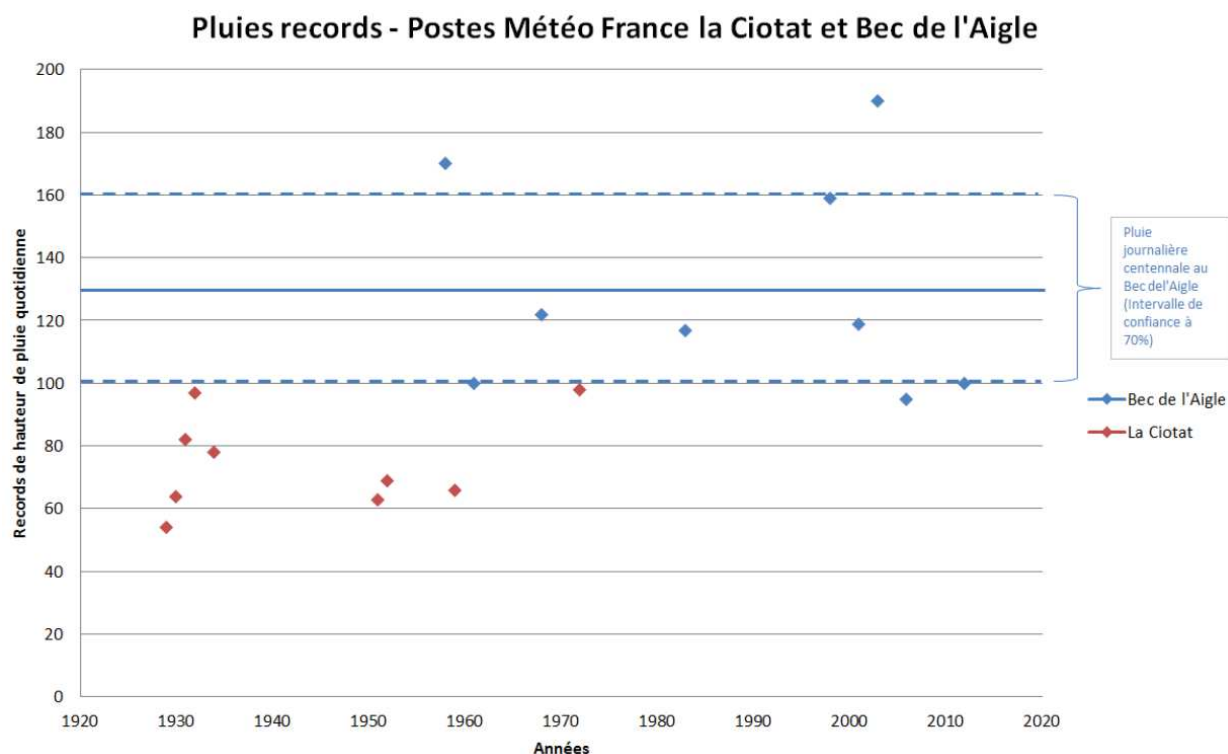
Les relevés de records pluviométriques journaliers du secteur ont été consultés sur les stations pluviométriques de La Ciotat (1928-1973) et du Bec de l'Aigle (1948-2012) situés respectivement à 4.5 km au Sud et 5.8 km au Sud-Sud-Ouest du centre du bassin versant étudié.

Chacune des stations présente des échantillons homogènes regroupés autour d'une moyenne de 130 mm pour le Bec de l'Aigle et de 75 mm pour la Ciotat. Les deux stations présentent des moyennes de hauteurs de pluie record très différentes pouvant être associées à leur implantation par rapport à la côte et à leur altitude¹.

Le bassin versant étudié étant à une altitude comprise entre 100 et 444 m d'altitude, les données pluviométriques de la station du Bec de l'Aigle (360 m) semblent les plus représentatives.

¹ Compte tenu de la concomitance des relevés des 2 stations durant 25 ans, on remarque que les événements pluvieux journaliers centennaux relevés au Bec de l'Aigle n'ont pas d'équivalent à la station de la Ciotat. Cela peut être lié à l'altitude de la station.

Les deux stations ont opéré des relevés sur un intervalle commun de 25 ans (entre 1948 et 1973).
Les neuf valeurs record annuelles de chacune des 2 stations sont présentées sur la figure ci-dessous :



- La station du Bec de l'Aigle dont la hauteur de pluie centennale journalière (cf. tableau ci-dessous) est de 131 mm, présente 3 événements pluvieux (159, 170 et 190 mm) supérieurs ou égaux à cette occurrence².
- La station de la Ciotat, présente des hauteurs de pluie journalières maximales de 100 mm. La hauteur de pluie journalière pour l'occurrence centennale n'est pas connue à cette station.

Les pluies journalières de la station Météo France du Bec de l'Aigle sont présentées ci-dessous :

Période de retour	Borne < intervalle de confiance à 70%	H _j [mm]	Borne > intervalle de confiance à 70%
5	61	74	87
10	71	88	105
20	80	101	122
50	92	118	144
100	101	131	161

Ces données sont à titre indicatif mais n'entrent pas en compte dans le calcul du dimensionnement des ouvrages.

² Et 6 événements pluvieux supérieurs à 101 mm (borne inférieure de l'intervalle de confiance à 70% de la hauteur de pluie journalière centennale)

➤ Vents

La région est ventée. Il est dénombré 124 jours de vent par an avec un vent maximal instantané ≥ 16 m/s. Les vents dits calmes sont les vents dont la vitesse est inférieure à 2 m/s, ils représentent 20% des vents.

Les vents dominants viennent du Nord-Ouest, ce sont les vents les plus forts (Mistral). Les vents d'Est à Sud-Est, moins fréquents, sont parfois violents ; ils précèdent et accompagnent les pluies. C'est en janvier, mars et avril qu'on observe les périodes les plus ventées. Les régimes de brises sont fréquents de mai à octobre.

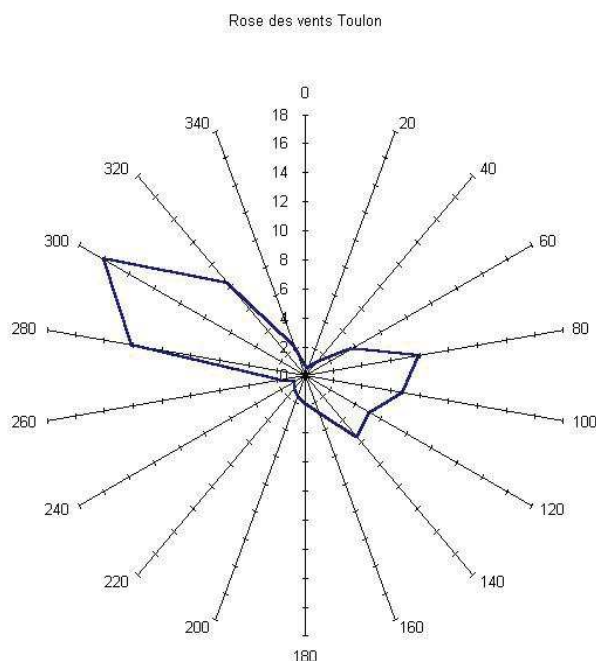


Figure 3 - Rose des vents de Toulon calculée sur la période 1961-1990 (Source : Météo Sud Est)

➤ Gel et neige

Les jours de gel, de neige et de brouillard sont rares (entre 1 et 3 jours par an). Les orages en revanche sont plus fréquents, on les observe 24 jours par an dont l'essentiel entre août et novembre.

La zone d'étude bénéficie d'un climat méditerranéen. Des épisodes pluvieux intenses peuvent se produire ce qui induit des ruissellements parfois intense. Une gestion qualitative et quantitative des eaux pluviales est donc à mettre en œuvre pour ce projet d'aménagement.

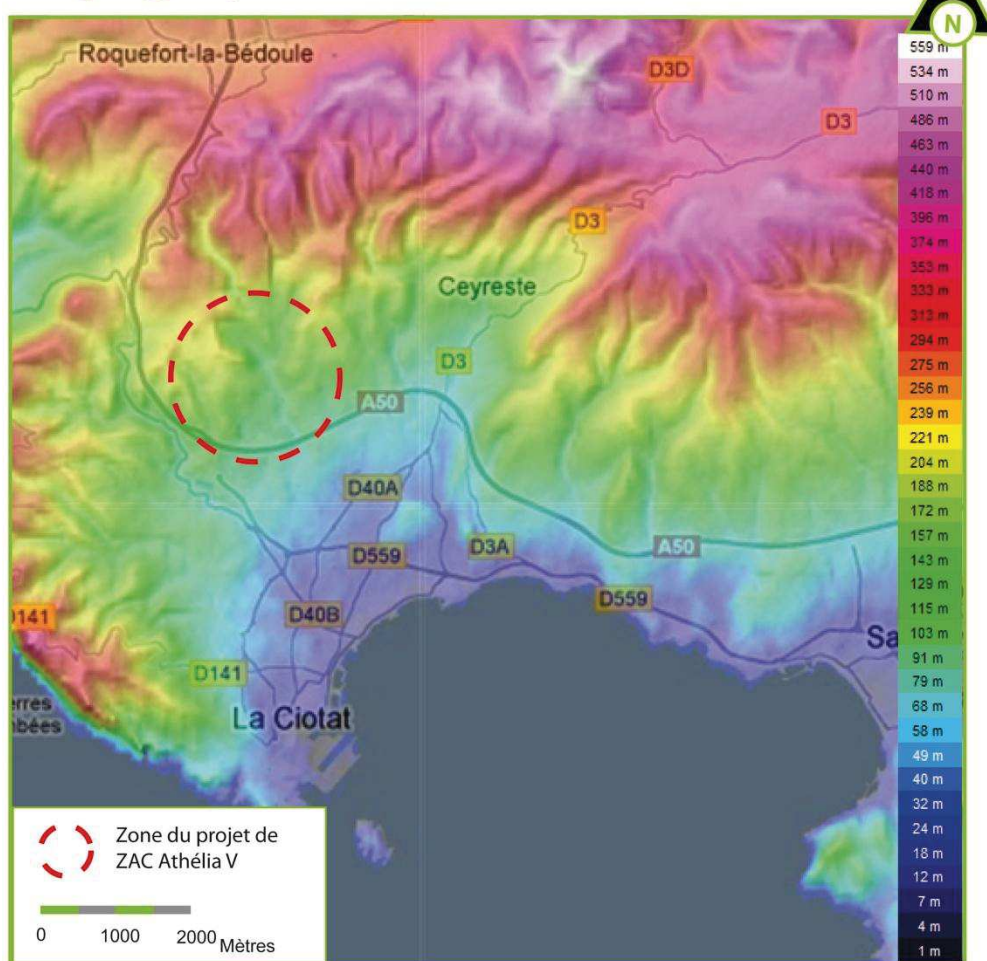
6.1.1.2. Topographie

- **Contexte général**

La zone d'étude se trouve à la transition géographique de la plaine de la baie de La Ciotat et du massif collinaire qui l'entoure et qui s'étend de Cap Canaille au massif des plaines baronnes et du Pas d'Ouillier. Deux ensembles collinaires encadrent la zone d'étude avec des altitudes allant de 100 m à 200 m :

- le grand cirque du Roumagoua, situé entre 100 et 130 mètres d'altitude qui par sa topographie et la géomorphologie constitue une entité paysagère forte,
- la lèvre du plateau, sur la route qui conduit à la décharge, située à une altitude plus élevée mais qui présente une qualité paysagère moindre.

Topographie de la baie de La Ciotat



- **Contexte de la zone d'étude**

Le relief du site est varié et parfois très escarpé. L'analyse topographique du site met en évidence une pente moyenne de 10% à 15%. Certains terrains présentent une pente pouvant aller jusqu'à 50%, qui constitue une contrainte majeure pour l'aménagement.

La répartition des pentes est la suivante :

- 17 hectares ont des pentes moyennes inférieures à 10 % permettant un aménagement aisé de leur espace.
- 18,2 hectares ont des pentes comprises entre 10 et 15 % offrant des contraintes importantes dans leur aménagement.
- 37,5 hectares ont une pente moyenne supérieure à 15 % présentant des contraintes très importantes dans leur aménagement.

La topographie constitue une contrainte importante pour l'ensemble de la zone d'étude et conduit :

- à mettre en œuvre des techniques constructives adaptées au relief important,
- à réduire de manière significative l'espace aménageable.

Les fortes pentes peuvent entraîner des phénomènes de ravinement avec une mise en vitesse des écoulements.

6.1.1.3. Géologie

La zone d'étude appartient à la Basse Provence calcaire.

La formation géologique principalement représentée sur la zone d'étude appartient au Crétacé supérieur (Coniacien et Turonien) et est principalement constituée de calcaires à rudistes particulièrement riche en fossiles.

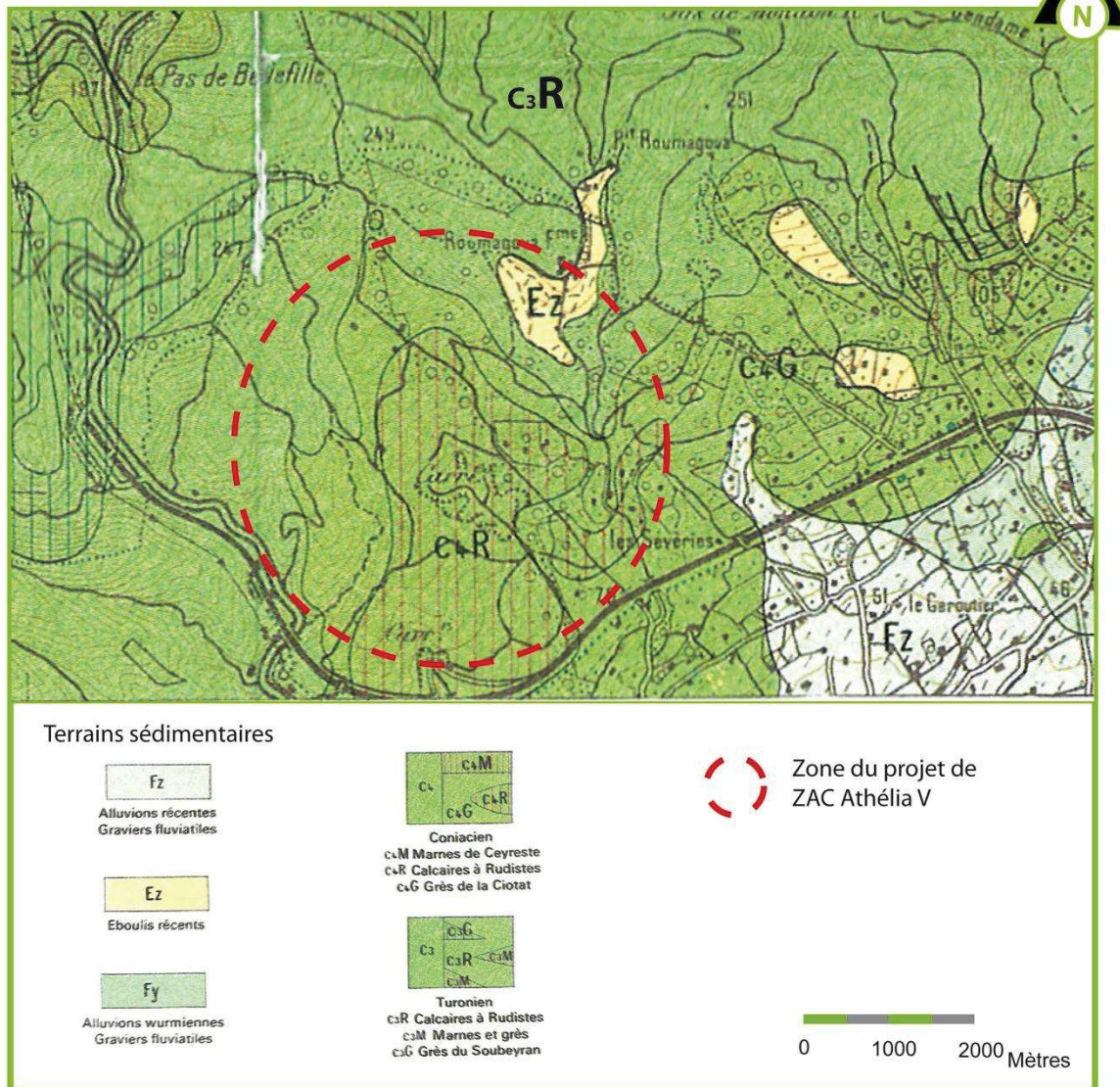
La lentille à Rudistes (C4R) du Coniacien est de nature essentiellement bréchique et elle représente un dépôt d'éléments allochtones sédimentés en bas de pente. L'origine des éléments est à rechercher vraisemblablement au Nord-Est.

Cette lentille est entourée par des Grès de La Ciotat (C4G), également du Coniacien. Ces grès présentent généralement des stratifications obliques et entrecroisées avec présence d'horizons à granoclassement vertical. La fraction organogène est importante : débris de Rudistes, Entroques, Mélobésiées, Foraminifères ...

Le Nord-Est de la zone d'étude est constitué de calcaires à Rudistes du Turonien (C3R).

→ Cf. carte géologique en page suivante

Le secteur de Roumagoua est constitué d'éboulis récents (Ez). Dès le début de l'ère post-glaciaire en liaison avec la diminution de la couverture végétale, d'importantes masses d'éboulis se sont formées sur le versant formant ainsi des dépressions plus ou moins importantes.



Source : Carte Géologique Marseille Aubagne du BRGM n°1044

6.1.1.4. Hydrogéologie³

La zone d'étude se situe au cœur de l'entité hydrogéologique du bassin du Beausset. Au vu des données géologiques, il apparaît que l'épaisse formation calcaire du substratum présente quelques zones fissurées colmatées par de l'argile.

La carte hydrogéologique des Bouches du Rhône montre que le site se trouve sur un aquifère pouvant présenter **des nappes locales discontinues avec des faibles ressources**.

L'inventaire des points d'eau recensés dans la base de données du sous-sol (données BRGM) témoigne de l'absence de nappe sur les formations de substratum. Il y aurait en effet d'après l'inventaire BRGM qu'un seul forage interceptant des circulations d'eau dans ces calcaires Il s'agirait d'un forage de 130 mètres implanté en 1976, en bordure de l'autoroute entre Athélia et Ceyreste.

Les informations obtenues et non recensées dans la base de données du BRGM traduiraient également le fait qu'il faille rechercher **une nappe d'eaux souterraines dans les calcaires karstiques, sous l'épaisse formation marneuse, à plus de 300 mètres de profondeur au droit des zones Athélia**.

La sensibilité et la vulnérabilité de la ressource en eaux souterraines au droit de la zone de projet est donc très faible.

6.1.1.5. Hydrologie

La présente partie hydraulique s'inscrit dans l'étude Avant-Projet de la ZAC ATHELIA V du dossier de réalisation modifié. Elle définit les principes et le dimensionnement des futurs réseaux hydrauliques de la ZAC.

Elle s'appuie sur les grands principes de l'étude de faisabilité réalisée par le bureau d'études SOGREAH en 2011.

- **Pluviométrie**

Les données statistiques suivantes ont été utilisées pour le dimensionnement des ouvrages. Il s'agit de statistiques disponible sur une période d'observation suffisamment longue.

Les statistiques pluviométriques prises en compte sont celles de Toulon (données utilisées pour le dossier loi sur l'eau de l'élargissement de l'A50 entre La Ciotat et Bandol).

REGULATION - Pluie de durée 6 min à 24 h – Statistiques MF 1971-2004 :

Durée de retour	a	b
10 ans	384	0,571

Le cumul mensuel des hauteurs de précipitations de la station du Castellet est estimé à 695 millimètres.

La répartition des précipitations est inégale tout au long de l'année, avec un régime qui présente deux maxima : l'un très important, en automne, l'autre en avril, au printemps.

En été, les seules pluies possibles proviennent des orages, nombreux mais trop localisés pour atténuer un état de sécheresse qui persiste généralement de juin à septembre.

Les précipitations sont maximales en septembre, minimales en juillet. En moyenne, le nombre de jours de pluie sur la zone d'étude est de 62 jours. Le nombre moyen de jours de pluie est relativement faible. Les coefficients de périodes de retour suivantes sont extrapolés à partir des valeurs pour une période de retour de 10 ans.

³ Source : CSD du Mentaure. Dossier de demande d'exploiter. Etude d'impact. BETURE. Août 2003.

	a	b
T = 2 ans*	3.84	0.571
T = 5 ans*	4.48	0.571
T = 10 ans	6.4	0.571
T = 25 ans*	8.32	0.571
T = 50 ans*	10.24	0.571
T = 100 ans*	12.8	0.571

*Valeur extrapolée à partir de T10ans

Les pluies journalières ci-dessous sont celles de la station météo France du Beausset :

Période de retour	Hj [Mm]
5	146
10	171
20	194
25*	200
50	225
100	248

* Valeur extrapolée pour T=25 ans

• Cours d'eau

La cartographie IGN indique des cours d'eau temporaires en tête de bassins versant, sans continuité vers l'aval.

Les fonds de talweg, drainants les collines au nord de La Ciotat, ont un fonctionnement de type oued. Des écoulements temporaires peuvent se produire en fond de vallon. Ils proviennent du ruissellement lors de fortes pluies.

Le projet se situe entre 100 et 200 m d'altitude, sur le versant sud d'un relief d'altitude maximale de 444 m NGF.

Le site est constitué de pinèdes et garrigues sur les zones de reliefs très marqués (entre 100 et 444 m NGF sur une distance de 3300 m) et de champs en friches dans les fonds de vallons. L'habitat est quasi inexistant (une habitation et des bâtiments abandonnés.)





On note des formations caractéristiques des zones karstiques avec présence de cavités d'engouffrement (Cf. 6.1.1.4). Un sol de faible profondeur ou inexistant et un substrat calcaire constituent les reliefs ; les fonds de vallon ont un sol plus profond autrefois à vocation agricole.

La partie Ouest du site (quartier tête de lapin) est essentiellement constitué d'un bois de pin d'Alep avec sous-bois dense sur un sol de faible profondeur (20 à 30 cm) et un substrat calcaire fissuré et présentant un faciès karstique. Son relief est très accentué (entre 140 et 200 m NGF sur une distance de 300 m) et parcouru par un talweg assez marqué en aval. Ce talweg franchit l'avenue des Genévriers par une canalisation de diamètre Ø1500 mm.

- **Hypothèse de fonctionnement**

Une visite sur site du 11-12-2012 a eu pour objectif l'appréciation du site à générer des débits significatifs en cas de pluie centennale.

Il a été constaté :

- que le relief est constitué de roche calcaire laissant apparaître des falaises monolithiques mais parcourues de fissures d'érosion ; de zone d'éboulis et de roche très fracturée,



- que les fonds de vallon sont comblés de sédiments pouvant avoir une perméabilité importante,



- que ces fonds de vallon ne présentent pas de trace d'écoulements ni de passage d'eau.



Il a été constaté la présence de remblais coupant la partie aval du talweg en deux points par des pistes forestières. A l'amont de ces zones des bois flottés caractéristiques de zones de stockage et d'infiltration ont été constatées.



Le témoignage d'un riverain propriétaire d'une habitation au petit Roumagoua et née à la ferme du Roumagoua a été recueilli. Cette personne déclare n'avoir jamais eu connaissance de son vivant de ruissellements dans les vallons, si ce n'est ceux que l'on voit habituellement sur les chemins par temps de pluie. Il déclare que le manque d'eau est récurrent sur ce site. Les seuls points d'eau sont les citernes, et autrefois une veine d'eau située à proximité de la ferme de Roumagoua.

L'exutoire de ce bassin versant situé quelques mètres en amont de la voie Antiope est constitué par une canalisation Ø800 recueillant un fossé très peu marqué.



Compte tenu des éléments ci-dessus l'hypothèse suivante est établie.

Le bassin versant topographique n'aurait pas de réalité hydrologique, les écoulements chemineraient par un réseau souterrain indépendant des ruissellements de surface. Les ruissellements ne traverseraient donc pas par les fonds de vallon.

En termes géologiques, ce bassin versant constituerait un bassin endoréique, ce qui veut dire qu'il n'a aucun exutoire de surface vers l'aval. Ses eaux s'engouffrent et s'en vont par plusieurs "embuts" ou "pertes" et sortent en mer.

Les arguments apportés sont les suivants :

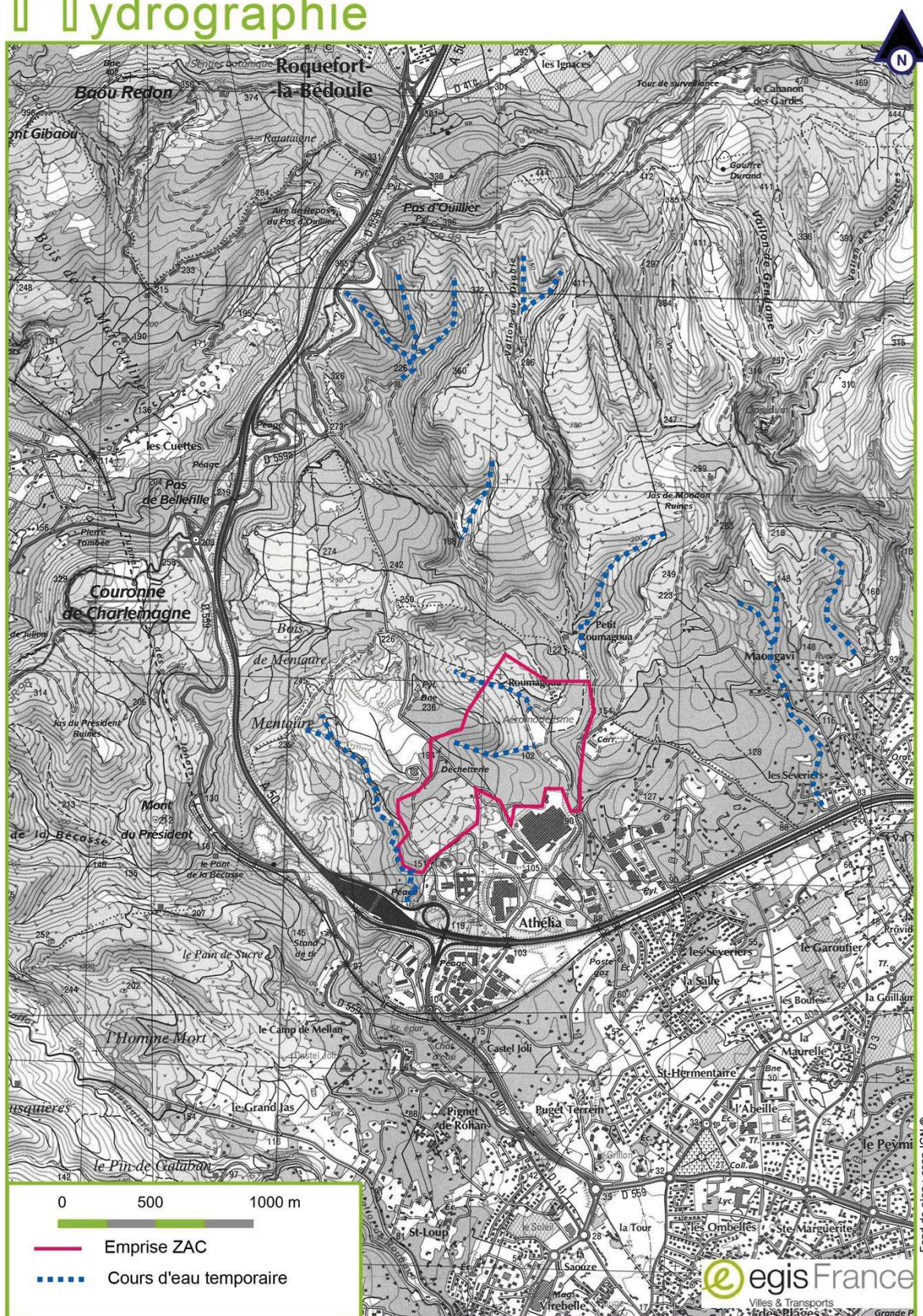
- La seule trace d'écoulement d'eau en sortie de bassin versant est une canalisation de diamètre 800 mm et un petit fossé. Cette canalisation est dimensionnée pour faire transiter les eaux des pistes de circulation et des talus de la plateforme logistique.
- Il n'y a pas de trace d'écoulement en fond de vallon.
- Les témoignages sur longue durée ne font pas état de ruissellements significatifs dans les vallons. Ces témoignages sont à rapprocher des statistiques pluviométriques de la Ciotat- Bec de l'Aigle faisant état de plusieurs événements centennaux depuis 64 ans. On peut en déduire qu'un événement centennal ne génère pas de ruissellement de surface conséquent sur ce secteur.
- Le relief calcaire parcouru de fissures est caractéristique des formations karstiques (présence de gouffres).
- La partie amont des fonds de vallon présente des zones de dépression sans trace d'exutoire. Ces zones semblent être des zones d'infiltration (flottage de bois)
- La baie de la Ciotat est connue pour être le cadre de résurgences d'eau douce dont l'origine peut être relativement éloignée⁴.

Ces écoulements ont tendance à s'infiltrer rapidement dans ce massif calcaire à la faveur du réseau karstique.

Ainsi les cours d'eau temporaires identifiés par l'IGN constituent la tête de bassin versant dont la partie aval se poursuit dans le réseau souterrain karstique en direction de la mer.

4 Cas de la zone karstique de Cuges les pins : « si l'on regarde la morphologie de surface, on constatera facilement que les "vallées sèches" qui entaillent la bordure méridionale du bassin sont toutes dirigées dans le sens NNE-SSW, en direction de la baie de la Ciotat. Or, il est connu que dans le cas de ce type de vallée, son parcours superficiel reflète le plus souvent la disposition des galeries et cavités souterraines. Il serait donc intéressant de regarder du côté de la baie en question » commune de Cuges les pins étude de sol préalable à l'établissement de la carte d'aptitude des sols à l'assainissement non collectif Dr Ion Argyriadis 16 juin 2012

Hydrographie



6.1.1.6. Les risques naturels

- **Risque d'inondation**

Le Dossier d'Information Communal sur les Risques Majeurs édité en février 2006 à la suite du l'arrêté préfectoral relatif à l'état des risque naturels et technologiques majeurs indique que la commune est soumise à un risque d'inondation.

Un arrêté préfectoral prescrivant l'établissement d'un plan de prévention des risques naturels prévisible inondation sur le territoire de la commune de La Ciotat a été établi le 29 octobre 1997.

L'arrêté de prescription définit le périmètre de la zone d'étude du risque inondation. Il concerne le territoire de la commune pour les vallats de la Bucelle, Roubaud, Saint-Jean et divers vallons secondaires.

La commune est soumise à un risque important d'inondations de crues périurbaines par ruissellement et coulées de boues. La dernière inondation ayant fait l'objet d'un arrêté préfectoral remonte à décembre 2003.

Le périmètre de la ZAC se situe au Nord des secteurs concernés par ces risques d'inondation.

- **Risque incendie**

Le département des Bouches du Rhône est un des plus sensibles au risque incendie. A l'heure actuelle, les incendies de forêt représentent une des perturbations majeures auxquelles sont soumis les écosystèmes forestiers méditerranéens.

Entre 1985 et 2005, la commune de La Ciotat a connu 77 départs d'incendie et 33,6 ha ont été parcourus par le feu.

Le périmètre de la ZAC n'a pas été parcouru par un incendie durant les quinze dernières années mais les risques sont réels.

- **Risque sismique**

La commune est située en zone 0 pour le risque de sismicité. Cela signifie que la sismicité est négligeable.

Le projet devra prendre en compte les risques incendie et inondation .

La gestion des eaux pluviales ne devra pas aggraver les ruissellements en aval de la zone et au contraire, tendra à améliorer la situation en aval par les divers aménagements du projet (bassins de rétention, noues etc.).

La gestion raisonnée des espaces naturels et les mesures de protection adaptées devront limiter l'occurrence des incendies.

6.1.2. Milieu biologique

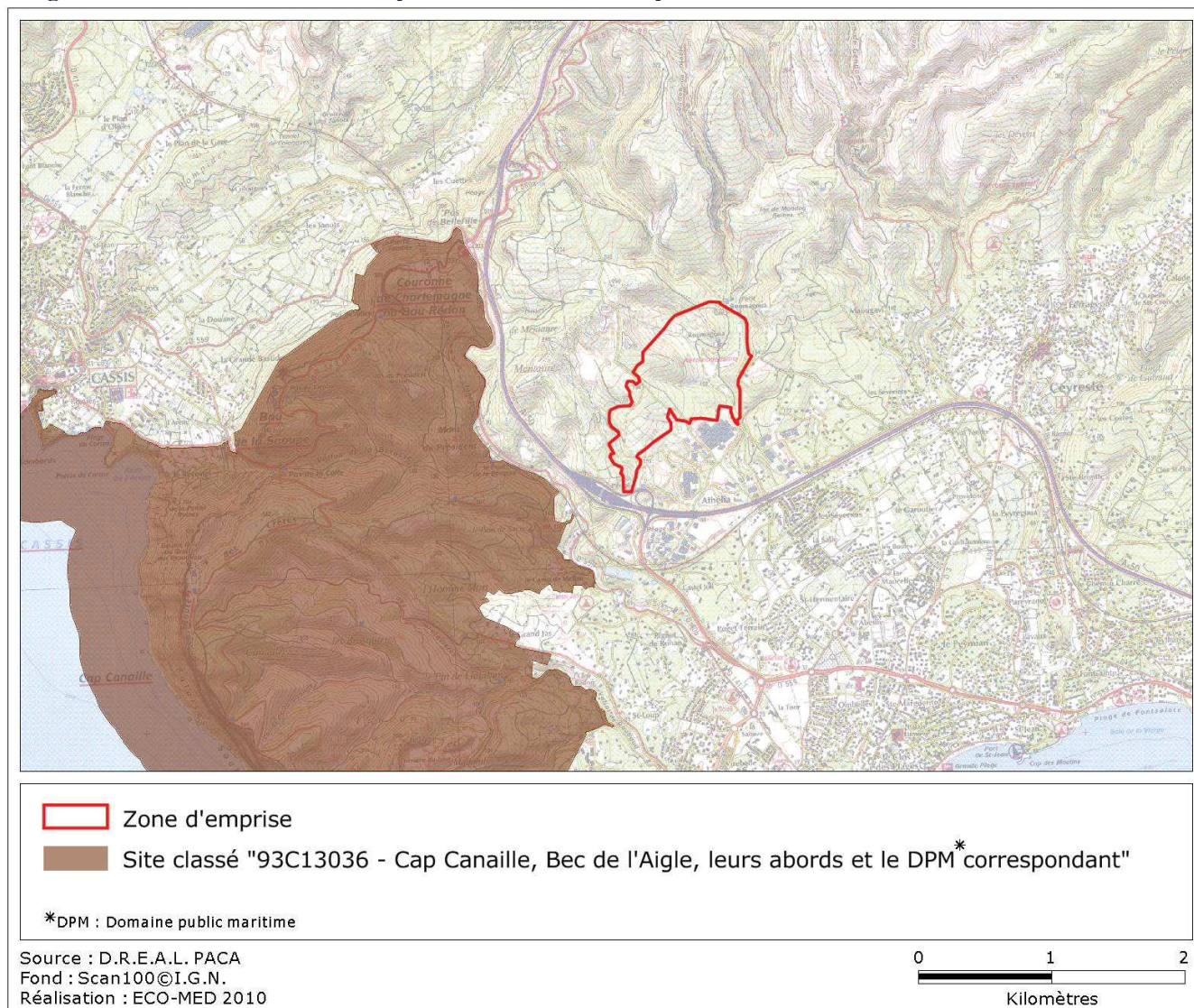
6.1.2.1. Situation par rapport aux périmètres à statut

Le projet est concerné par :

- un site classé, un Espace Boisé Classé (EBC) ;
- un périmètre Natura 2000 ;
- un périmètre d'inventaire.

- **Périmètres réglementaires**

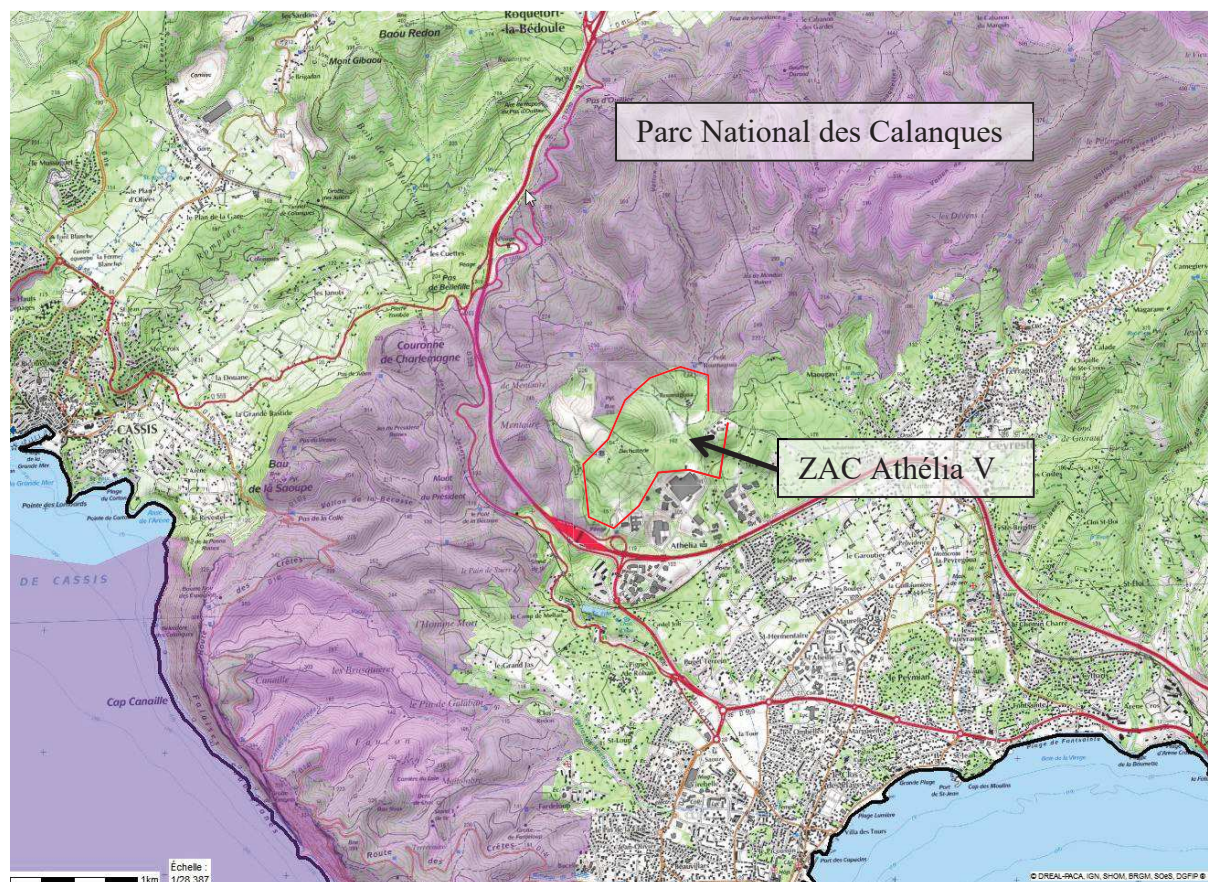
Le secteur d'étude est situé moins d'un kilomètre du site classé « Le Cap Canaille, le Bec de l'Aigle, leurs abords et le domaine public maritime correspondant ».



Localisation du secteur d'étude par rapport au site classé « Cap Canaille »

D'autre part, un Espace Boisé Classé figure au Plan Local d'Urbanisme de la ville de La Ciotat sur la zone d'étude.

Enfin, la zone d'étude est située à proximité immédiate de Parc National des Calanques.



- **Périmètres Natura 2000**

Directive Habitats – proposition de Site d'Importance Communautaire (pSIC) FR9301602

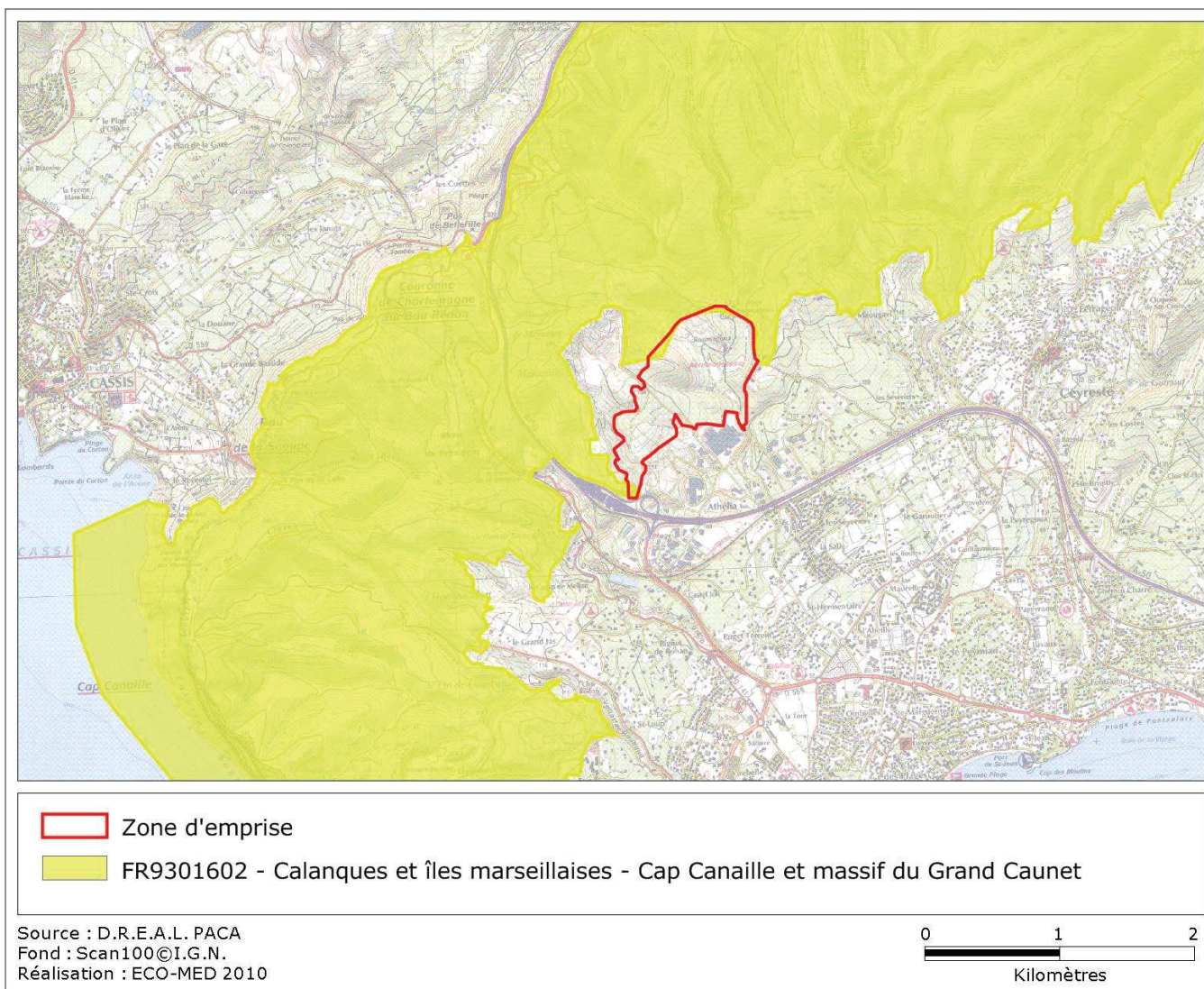
« Calanques et Iles marseillaises – Cap Canaille et Massif du Grand Caunet » - 50127 ha

Date de classement : 07/2003 (redésigné en 10/2008)

Etat du DOCOB : En cours

Paysage exceptionnel structuré par un massif calcaire profondément entaillé par l'exceptionnel ensemble des calanques, la pSIC FR9301602 « Calanques et Iles marseillaises – Cap Canaille et Massif du Grand Caunet » est située à cheval entre le continent et la mer. Des groupements végétaux remarquables, marins (herbiers de posidonies) comme terrestres (groupements rupicoles, éboulis, phryganes littorales, landes hérisson, pelouses sèches), peuvent ainsi être observés. De plus, de nombreuses espèces végétales et animales protégées, rares et/ou localisées (endémiques) sont présentes telles que la Sabline de Provence, le Phyllocladus d'Europe ou le Grand Rhinolophe.

La zone d'étude n'est pas incluse dans ce périmètre, mais située à proximité immédiate. Dans ce contexte, une évaluation appropriée des incidences a été jugée nécessaire par les Services de l'Etat.



Localisation de la zone de projet et du périmètre de la proposition de Site d'Importance Communautaire (pSIC) FR9301602

Aucune Zone de Protection Spéciale (ZPS) n'est située à proximité immédiate de la zone d'étude.

Dans le cadre de ce projet, un dossier d'évaluation appropriée des incidences sur le site Natura 2000 présente ci-dessus a été réalisé.

→ Cf. Dossier d'évaluation Natura 2000 en annexe

- **Périmètres d'inventaires**

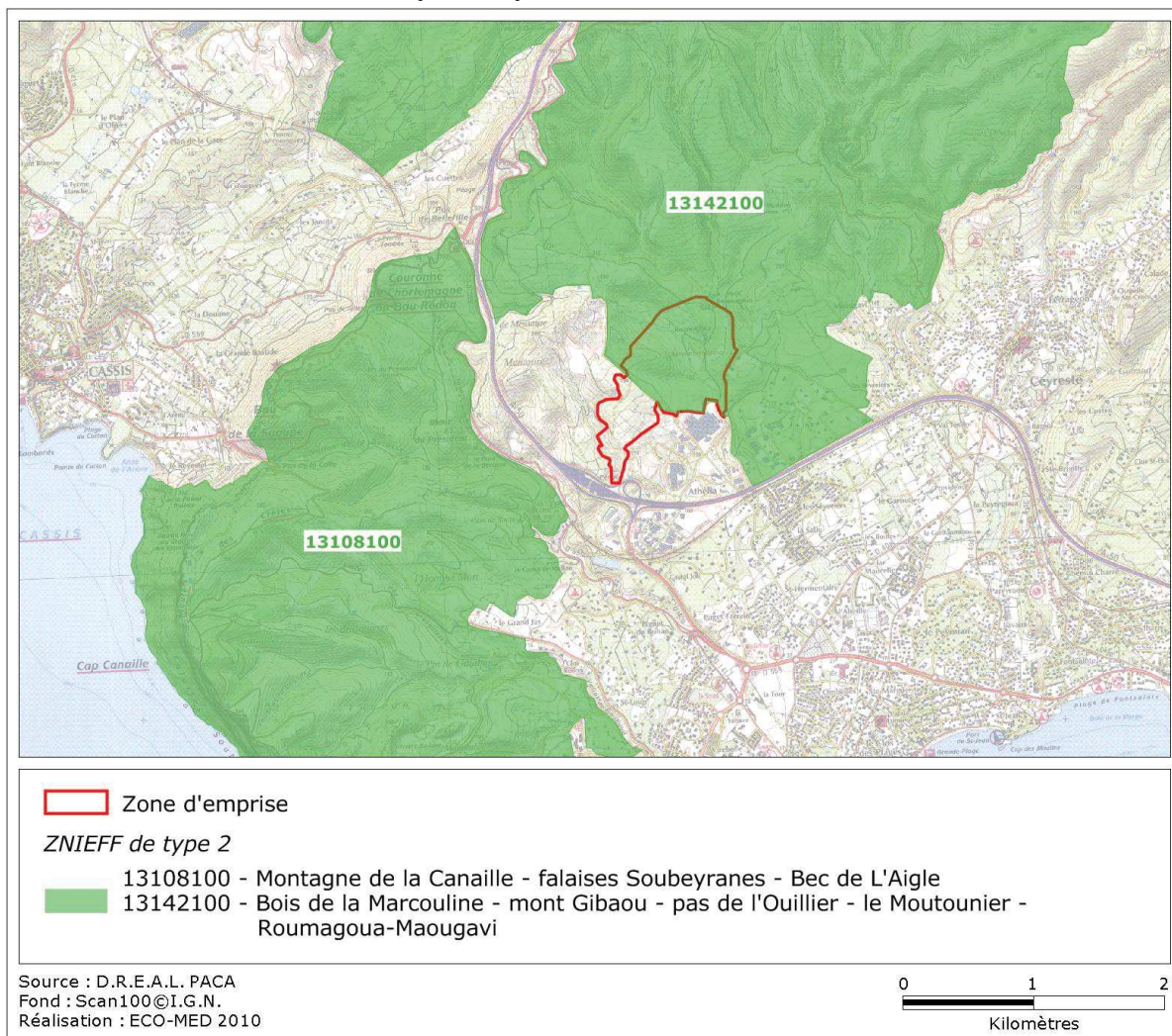
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) :

D'une part, le secteur d'étude est directement concerné par la **ZNIEFF de type 2 « Bois de la Marcouline - mont Gibaou - pas de l'Ouillier - le Moutounier - Roumagoua-Maugavi »** (13-142-100) (cf. carte ci-dessous). Les principales espèces que présente cette ZNIEFF sont le Liseron duveteux, la Sabline de Provence, la Doradille de Pétrarque, mais aussi la Proserpine, le Bruant ortolan et le Monticole bleu.

D'autre part, le secteur d'étude est situé à proximité (moins de 500 m, cf. carte 6) de la ZNIEFF de type 2 « Montagne de la Canaille - falaises Soubeyranes - Bec de L'Aigle » (13-108-100). Cette ZNIEFF présente un cortège floristique et faunistique riche, original, parfois exceptionnel notamment au niveau du Cap Canaille.

Enfin, la commune de La Ciotat présente d'autres ZNIEFF qui ne concernent pas directement le secteur d'étude, telles que les ZNIEFF de type 1 « Falaises Soubeyranes et leur replat sommital » (13-108-123) et « Bec de L'Aigle » (13-108-166) et les ZNIEFF de type 2 « Plaines Baronnes » (13-146-100) et « Route des Crêtes » (1326G01).

Les ZNIEFF marines ne concernent pas non plus le secteur d'étude.



Localisation de la zone prospectée au sein des ZNIEFF

6.1.2.2. Résultats des inventaires

Les inventaires naturalistes ont été réalisés par le bureau d'étude Ecomed en 2007, 2009 et 2010 dans le cadre du volet naturel de l'étude d'impact.

Le tableau suivant indique les principaux critères retenus pour la description des espèces dans cette partie.

Critères Espèces faisant l'objet d'une fiche

	Enjeu local de conservation				
	Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible
Présence avérée	oui	oui	oui	oui	non
Potentialité forte	oui	oui	oui	non	non

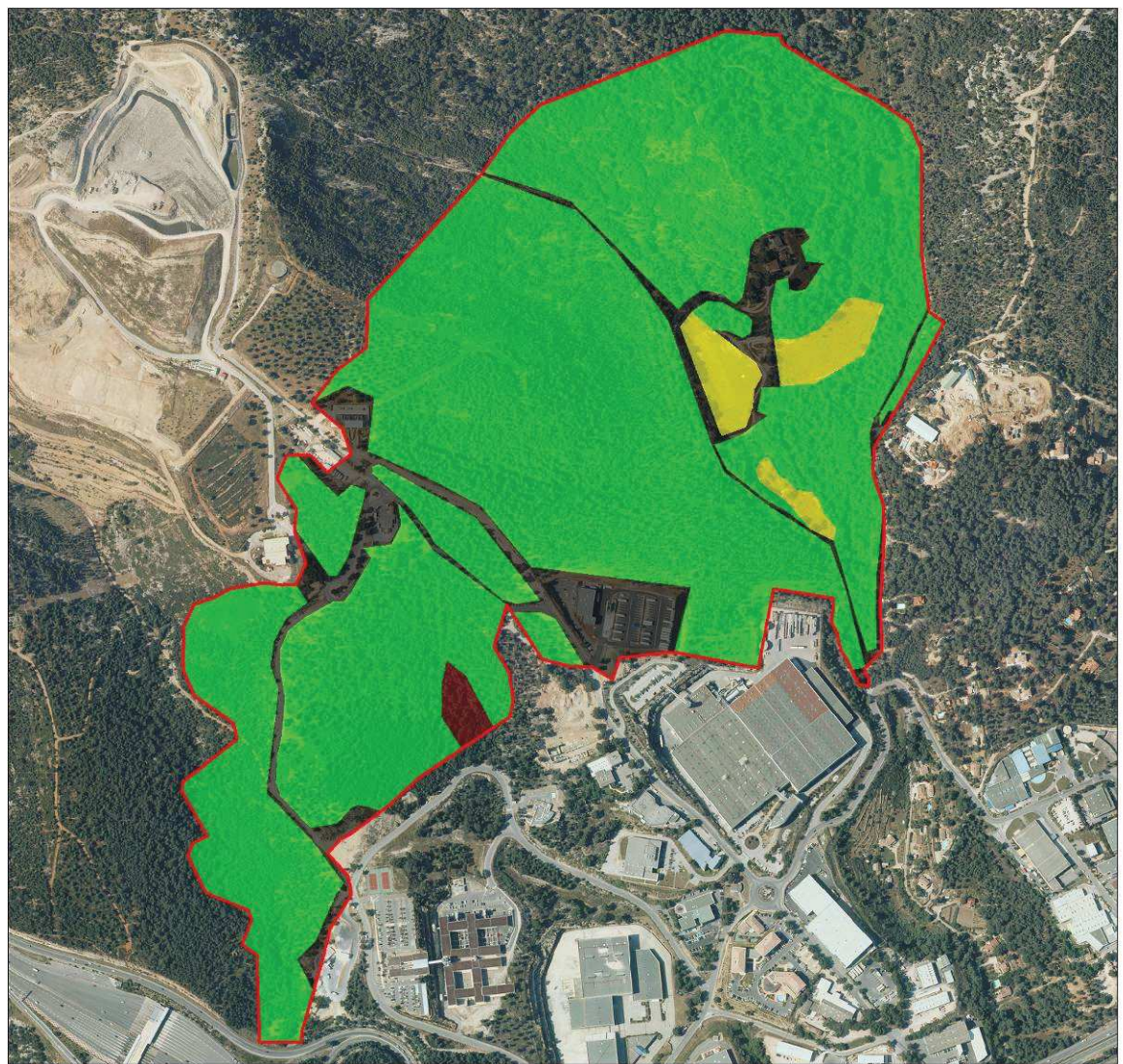
Les autres espèces potentielles ne font pas l'objet de monographies détaillées.

- **Description de la zone prospectée**

La zone d'étude est située au nord de la ZAC Athélia IV dans un secteur globalement forestier (essentiellement du Pin d'Alep, parfois en mélange avec des chênes). Certains secteurs, notamment le haut du vallon de Roumagoua, présentent une pinède en recolonisation sur des terrains naturels, alors que la partie sud de la zone d'étude présente des individus plantés ou en recolonisation sur d'anciennes restanques. La partie basse du vallon de Roumagoua abrite quelques surfaces de prairies.



Secteur forestier, sur d'anciennes restanques
P. AUDA, 19/04/2007, La Ciotat (13)



- Zone d'étude
- Chênaie dominante
- Pinède dominante sur garrigues
- Prairie
- Zones urbanisées et axes routiers

Source : P; AUDA - ECO-MED 2010
 Fond : BDOrtho@I.G.N. 2008
 Réalisation : ECO-MED 2010

0 150 300
 Mètres

Physionomie de la végétation sur la zone prospectée

- **Habitats naturels**

Habitat à fort enjeu local de conservation

- Éboulis ouest-méditerranéens et thermophiles (code CORINE Biotopes : 61.32, code EUR27 : 8130)

A proximité immédiate du secteur d'étude, plusieurs zones d'éboulis et de lapiaz sont assimilables à l'habitat d'intérêt communautaire « Éboulis calcaire de Provence » (8130) dans la typologie EUR25 et à l'habitat « Éboulis provençaux » (61.32) dans la typologie Corine Biotope. Ces éboulis présentent les espèces caractéristiques du Pimpinello-Gouffeion, c'est-à-dire la Sabline de Provence (*Arenaria provincialis*), la Valériane rouge (*Centranthus ruber*), ou encore la Crucianelle à feuilles larges (*Crucianella latifolia*).

Ces formations ont été recensées au nord-ouest et au nord est de la zone d'étude.



Replats caillouteux abritant l'espèce végétale d'intérêt communautaire et endémique : la Sabline de Provence (hors zone d'étude du projet)

P. AUDA, 19/04/2007, La Ciotat (13)

Le secteur d'étude présente ponctuellement d'autres surfaces d'éboulis ou de replats caillouteux au sud. Mais au sein de ce secteur d'étude, les faibles surfaces d'éboulis et l'absence d'espèce caractéristique ne permettent pas de rapprocher de manière significative ces zones éparses à l'habitat d'intérêt communautaire.

A noter, l'Aristolochie pistoloche (*Aristolochia pistolochea*), plante hôte du papillon Proserpine occupe souvent ces surfaces caillouteuses.

Habitat à enjeu local de conservation modéré

- Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique (code CORINE Biotopes : 62.1, code EUR27 : 8210)

Toujours à proximité du secteur d'étude, en mélange avec les éboulis provençaux, sont présentes des « pentes rocheuses », comportant des espèces représentatives telles que le Cétérach officinal (*Ceterach officinarum*), le Brachypode rameux (*Brachypodium retusum*), ou la Globulaire buissonnante (*Globularia alypum*).

Ces pentes rocheuses calcaires peuvent être rattachées à l'habitat « Végétation des falaises continentales calcaires » (62.1) dans la typologie de Corine Biotope, et l'habitat d'intérêt communautaire « Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique » (8210).

Ce type d'habitat présente quelques pitons rocheux qui sont fréquemment utilisés par le Grand-Duc d'Europe comme perchoir.

- Parcours substeppiques de graminées et annuelles du Thero-Brachypodietea (code CORINE Biotopes : 34.5, code EUR27 : 6220)

Le secteur présente ponctuellement des pelouses sèches avec des espèces annuelles telles que le Brachypode rameux (*Brachypodium retusum*) et des espèces bulbeuses assez communes telles que les orchidées : l'Ophrys de la Passion (*Ophrys passionis*) et l'Ophrys jaune (*Ophrys lutea*).

Ces micro-habitats se rapprochent de l'habitat communautaire prioritaire « Parcours substeppiques de graminées et annuelles du Thero-Brachypodietea » (6220), assimilable à l'habitat « Pelouses méditerranéennes xériques » (34.5) dans la typologie Corine Biotope. Cependant, en l'absence de mise en place de mesure de gestion adéquate, et surtout vu la dynamique de recolonisation par le Pin d'Alep, ce faciès d'habitat doit être considéré comme en état de conservation peu favorable.

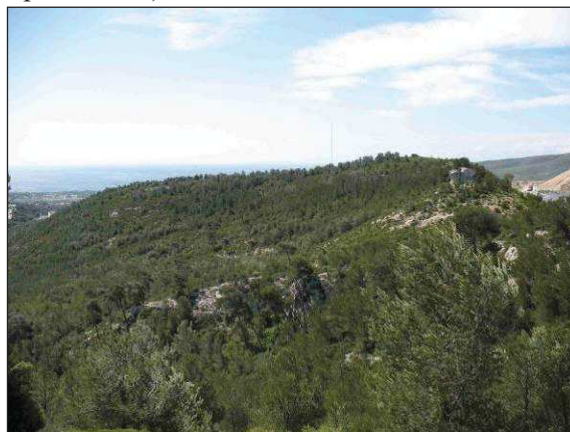
Cet habitat est principalement situé au nord-ouest de la zone d'étude en mosaïque avec la garrigue et la pinède.

Habitat à enjeu local de conservation faible

- Pinède méditerranéenne (code CORINE Biotopes : 42.84)

L'essentiel du secteur d'étude est constitué d'une pinède de Pin d'Alep (*Pinus halepensis*) sur garrigue. La strate arbustive de cette pinède est composée d'espèces très représentatives telles que le Nerprun alatern (*Rhamnus alaternus*), le Viorne tin (*Viburnum tinus*), l'Amélanchier (*Amelanchier ovalis*) mais aussi le Géranium de Robert (*Geranium robertianum*), ou la Salsepareille (*Smilax aspera*).

Plusieurs zones au sud du secteur d'étude sont le résultat de replantations de Pin d'Alep. Ces zones sont régulièrement débroussaillées et présentent peu d'enjeux.



Pinède de Pin d'Alep sur garrigue
P. AUDA, 15/05/2007, La Ciotat (13)

La présence d'anciennes restanques, à présent recolonisées par le Pin d'Alep, témoigne du passé agro-pastoral du secteur d'étude.

Les formations végétales de ce secteur correspondent à l'habitat « Forêts de Pin d'Alep » (42.84) dans la typologie Corine Biotope, mais ne correspondent pas à l'habitat « Pinèdes méditerranéennes de pins mésogéens endémiques » dans la typologie EUR27. En effet, ce type d'habitat semble principalement représenté sur le littoral méditerranéen. De plus, certaines espèces comme le Viorne tin ne sont pas caractéristiques de cet habitat.

➤ Garrigues méditerranéennes (code CORINE Biotopes : 32.4)

Des garrigues méditerranéennes sont présentes sur le secteur d'étude, en mosaïque avec les pinèdes. Ces garrigues sont principalement constituées de Romarin officinal (*Rosmarinus officinalis*), de Chêne kermès (*Quercus coccifera*), ou encore d'Argyrobe de Linné (*Argyrolobium zanonii*).

Le Liseron duveté (*Convolvulus lanuginosus*), espèce rare et protégée, occupe les faciès les plus ouverts de ces garrigues. Il est d'ailleurs réparti de façon homogène dans la majeure partie du vallon du Roumagoua.

Dans la typologie Corine Biotope, cette formation correspond à l'habitat « Garrigues calcicoles de l'ouest méditerranéen » (32.4).



Garrigues en mélange avec la pinède

P. AUDA, 19/06/2007, La Ciotat (13)



Garrigues écorchées

➤ Prairies de type mésophile (code CORINE Biotopes : 34.3)

Enfin, il faut noter que le nord-est du secteur d'étude est constitué de plusieurs prairies, en partie utilisées lors d'activités d'aéromodélisme. C'est ainsi que cet habitat présente des espèces telles que l'Egile à inflorescence ovale (*Aegilops ovata*), l'Egile allongée (*A. triuncialis*), le Cynoglosse de Crête (*Cynoglossum creticum*), le Marrube blanc (*Marrubium vulgare*) et de nombreuses scabieuses (*Scabiosa* sp.).

Ce type de milieu (sans doute issu d'anciennes cultures abandonnées) peut être assimilable à l'habitat « Prairies pérennes denses et steppes medio-européennes » (34.3) dans la typologie Corine Biotope.



Prairie dans le nord-est du secteur d'étude

P. AUDA, 15/05/2007, La Ciotat (13)

La présence de plusieurs anciennes zones agricoles, à présent entretenues en prairies, témoigne du passé agro-pastoral du secteur d'étude.

Notons que ces prairies sont en cours de recolonisation par l'Ailanthus glutineux (*Ailanthus glutinosus*) et par le Pin d'Alep (*Pinus halepensis*).

➤ Points d'eau



Point d'eau à vocation cynégétique

P. AUDA, 21/07/2009, La Ciotat (13)

A titre indicatif, il est précisé que la zone d'étude présente ponctuellement quelques points d'eaux d'origine anthropique plus ou moins permanents (entretenus par les chasseurs). Cet habitat ne constitue pas une zone humide à part entière, mais joue un rôle dans le maintien de la faune locale et potentiellement pour le cortège d'amphibiens, qui peuvent y trouver un lieu de reproduction par exemple.

Habitat à enjeu local de conservation très faible

➤ Zones remaniées (code CORINE Biotopes : 87.2)

Le secteur présente ponctuellement des dépôts de remblais et de divers matériaux. De même d'anciens bâtiments sont présents çà et là.

Ce type de milieu fortement anthropisé ne comporte que des espèces rudérales, sans enjeu de conservation, et correspond à l'habitat « Zones rudérales » (87.2) dans la typologie Corine Biotope.

Haie d'olivier

P. AUDA, 07/06/2010, La Ciotat (13)



A titre informatif, entre deux parcelles de prairies, une haie d'oliviers se développe et en mélange avec de l'Ailante glutineux (*Ailanthus glutinosa*) en cours d'expansion. Cette espèce est jugée à caractère envahissant et doit être prise en compte.



Anciens bâtiments avec végétation introduite

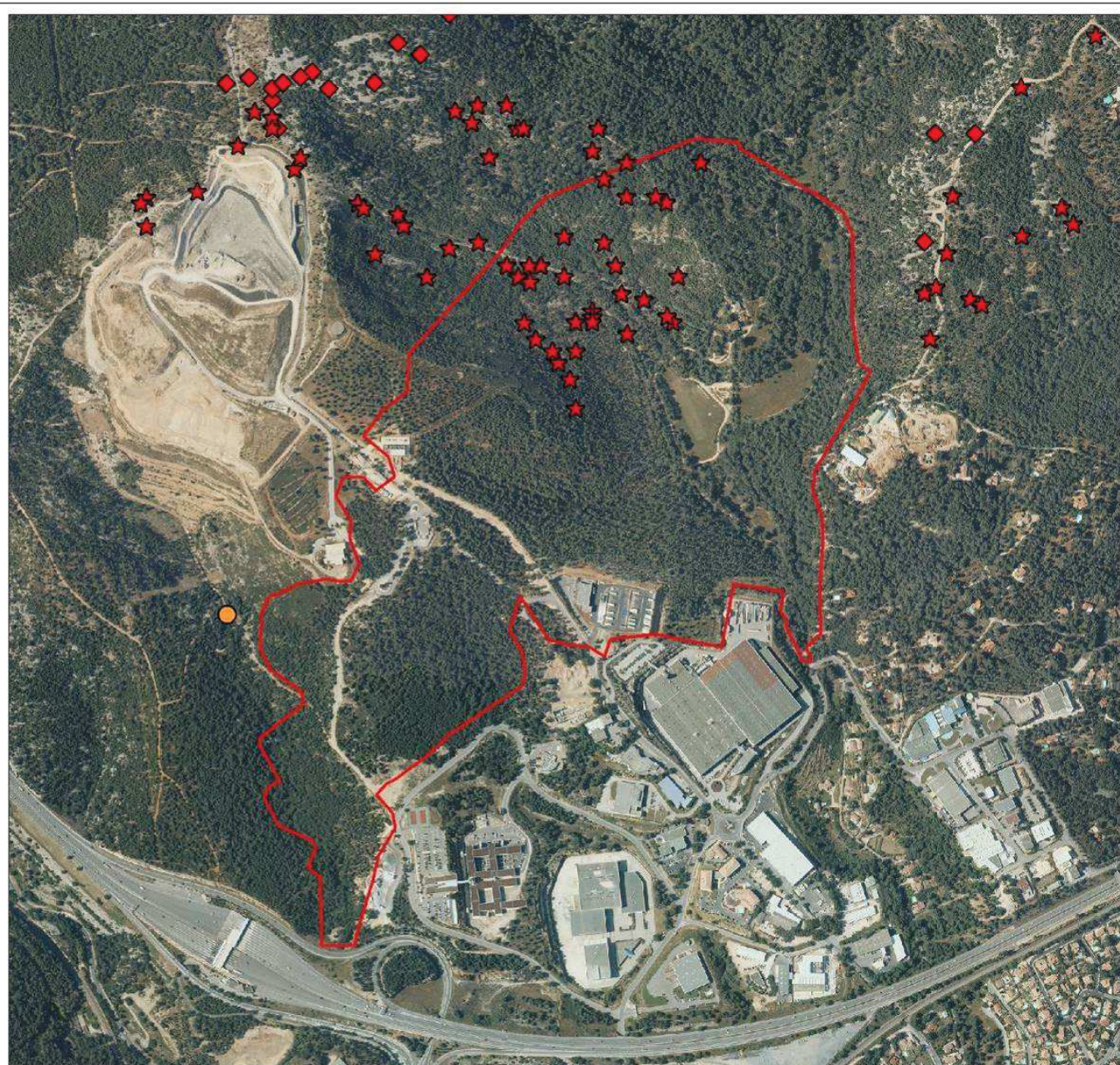


Zone remaniée

P. AUDA, 07/06/2010, La Ciotat (13)

• Flore

Une liste de 112 espèces avérées a été dressée, et présentée en annexe. Une grande partie de la zone d'étude (garrigue écorchées) est favorable à une espèce protégée : le Liseron duvetueux. En revanche, l'emblématique Sabline de Provence est située hors zone d'étude.



Zone d'étude

Especie floristique - Enjeu local de conservation

◆ Sabline de Provence - ENJEU FORT

★ Liseron duveteux - ENJEU FORT

● Lotier pied-d'oiseau - ENJEU MODERE

Source : P; AUDA - ECO-MED 2010

Fond : BDOrtho@I.G.N. 2008

Réalisation : ECO-MED 2010

0 200 400
Mètres

Localisation des enjeux floristiques

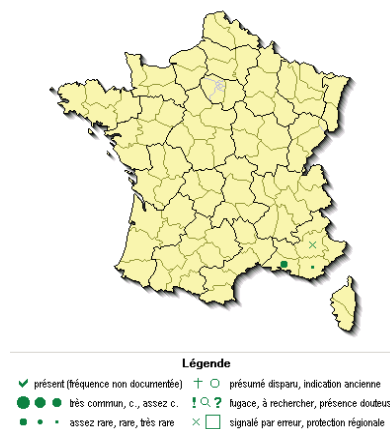
➤ **Espèce à fort enjeu local de conservation**

Espèces avérées

Sabline de Provence (*Arenaria provincialis* Chater et G. Halliday = *Gouffea arenarioides* DC.) PN DH2, DH4, LRI



P. AUDA, 17/04/2007, Marseille (13)



Aire de répartition française

J-F LEGER, compilation de sources diverses, 2007

Espèce annuelle des éboulis calcaires et des lapiaz caillouteux fixés. Espèce endémique de Provence (massifs des Calanques, Carpiagne, Etoile-Garlaban, Grand Caunet et du massif de la Sainte-Baume). Cette espèce est relativement abondante dans les massifs qu'elle fréquente, reste vulnérable notamment en raison de sa très faible répartition et de la fragilité de ses habitats.

Contexte local

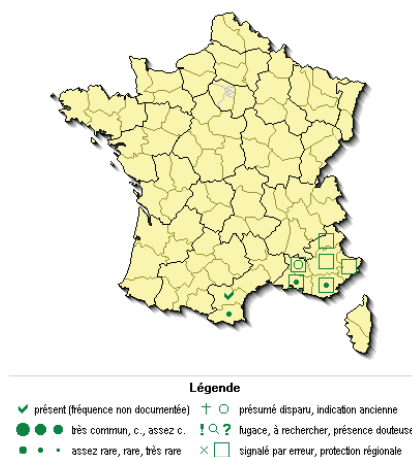
Cette espèce endémique de la basse Provence calcaire est relativement abondante dans le massif de Cap Canaille et du Grand Caunet.

Deux stations non connues initialement ont été découvertes hors zone d'étude, au nord-ouest et au nord-est de la zone d'étude (cf. carte 9). Quelques zones rocailleuses de faibles surfaces sont présentes dans la zone d'étude, mais l'espèce y a été recherchée sans résultat. L'espèce est donc jugée absente de la zone d'étude. D'autant plus, que cette espèce ne fréquente pas les secteurs avec du gré, relativement abondant dans la partie sud de la zone d'étude.

Liseron duveteux (*Convolvulus lanuginosus*), PN, LR2



Floraison d'un Liseron duveteux
P. AUDA, 15/05/2007, La Ciotat (13)



Aire de répartition française

J-F LEGER, compilation de sources diverses,
2007

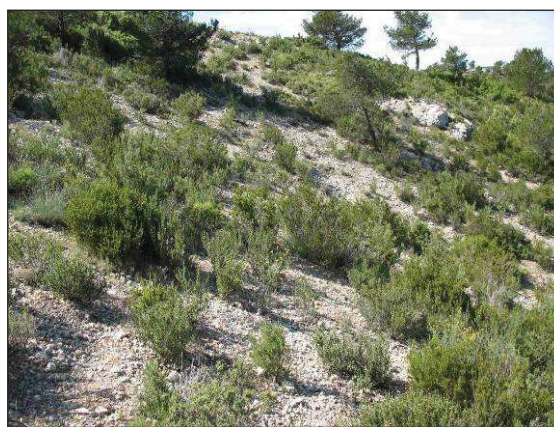
Le Liseron duveteux est une espèce de pleine lumière et de situations sèches associées aux formations de garrigues ouvertes.

Il s'agit d'une plante endémique ibéro-provençale, donc à aire limitée avec une distribution irrégulière en région méditerranéenne française. De plus, elle présente une répartition fractionnée en région PACA : présente dans des zones très concentrées du Var et des Bouches-du-Rhône. Quelques stations sont aussi présentes dans la Région Languedoc-Roussillon (Pyrénées orientales et Aude).

Contexte local

La zone d'étude se situe en limite occidentale de la population «La Ciotat-Bandol ». Cet aspect marginal lui confère un intérêt patrimonial encore plus marqué.

Sur la zone d'étude, le Liseron duveteux est présent en abondance dans la partie nord-ouest du vallon du Roumagoua. Les stations recensées durant cette étude appartiennent à une population englobant le vallon du Roumagoua et le nord de la décharge, à l'est du secteur d'étude.



Garrigues ouvertes, habitat typique du Liseron duveteux

P. AUDA, 15/05/2007, La Ciotat (13)

Espèce fortement potentielle

Aucune autre espèce végétale à enjeu local de conservation fort n'est avérée ou jugée fortement potentielle sur la zone d'étude.

➤ **Espèce à enjeu local de conservation modéré**

Espèce avérée

Lotier Pied d'oiseau (*Lotus ornithopoïdes*)

Une autre espèce végétale, non protégée, mais considérée comme rare à l'échelle locale a été recensée lors des prospections botaniques : il s'agit du **Lotier Pied d'oiseau** (*Lotus ornithopoïdes*). En effet, moins d'une dizaine de stations sont actuellement connues dans les Bouches-du-Rhône. Même si cette espèce est commune dans le Var, elle présente un **enjeu local de conservation modéré**. La station a été recensée au fond du vallon bordant l'ouest du secteur d'étude.

Espèce fortement potentielle

Aucune autre espèce végétale à enjeu local de conservation modéré n'est avérée ou jugée fortement potentielle sur la zone d'étude.

Espèces non contactées malgré des prospections ciblées

Les habitats présents dans le secteur d'étude sont aussi favorables à deux autres espèces végétales protégées. Toutefois, les prospections ont été réalisées à des périodes favorables à leurs observations, ces espèces sont donc jugées très faiblement potentielles sur la zone d'étude. Il s'agit de :

- l'Ophrys de Provence (*Ophrys provincialis*), PR, LR2, espèce à enjeu modéré.
- l'Ibérus à feuilles de Lin (*Iberis linifolia*), PR, LR2, espèce à enjeu faible.

➤ **Espèces avérées à faible enjeu local de conservation**

Aucune espèce végétale à enjeu local de conservation faible n'a été recensée sur la zone d'étude.

- **Insectes**

Un total de 104 espèces d'insectes, dont 35 lépidoptères rhopalocères (« papillons de jour »), 27 orthoptères, 14 hétéroptères et 13 coléoptères, ainsi que quatre espèces appartenant à d'autres groupes d'arthropodes ont été inventoriées sur la zone d'étude. Elles sont listées en annexe.

- **Espèces à enjeu local de conservation fort**

Aucune espèce d'insecte à enjeu local de conservation fort n'est avérée ou jugée fortement potentielle sur la zone d'étude.

- **Espèces à enjeu local de conservation modéré**

Espèces avérées

Psacaste tuberculeux (*Psacasta tuberculata*)

Cette punaise de la famille des Scutelleridae est strictement inféodée aux vipérines (*Echium* spp.) dont elle ponctionne les tiges à la recherche de sève. Localisée et rare, elle n'est présente en France que sur le pourtour méditerranéen (DUSOULIER & LUPOLI, 2006). Très dispersée dans les Bouches-du-Rhône, **cette espèce présente un enjeu de conservation modéré.**

Sur la zone d'étude, elle a été observée dans les prairies et en bord de chemin dans le fond du vallon.



Psacaste tuberculeux

Photo : Basc-www.insecte.org, 06/09/08, Olmeta-di-Tuda (2B)

Espèce fortement potentielle

Magicienne dentelée (*Saga pedo*), PN, DH4, BE2

La Magicienne dentelée, plus grande sauterelle d'Europe occidentale, fréquente une grande variété de milieux ouverts tels que garrigues, maquis, pelouses, friches, etc. où elle chasse d'autres insectes. Son mimétisme et ses mœurs en grande partie nocturnes la rendent difficile à détecter. Elle n'a pas été observée lors de nos travaux de terrain mais il est fortement probable qu'elle soit néanmoins présente dans les milieux ouverts de la zone d'étude, notamment au fond du vallon.

Espèces non contactées malgré des prospections ciblées

Proserpine (*Zerynthia rumina*), PN

Le papillon Proserpine vit dans des milieux secs et ouverts à semi-ouverts de la région ouest-méditerranéenne : garrigues, chênaies claires, éboulis... La chenille est strictement inféodée à l'Aristolochie pistoloche (*Aristolochia pistoloche*). Son enjeu local de conservation modéré est justifié en grande partie par le caractère monophage de ses chenilles et la régression de ses habitats. En 2007, la reproduction de ce papillon a été mise en évidence au nord-ouest de la zone d'étude, de l'autre côté de la décharge : une chenille y avait été trouvée. Bien que la plante-hôte soit également présente dans le périmètre de la zone d'étude, dans sa partie sud notamment, et la période ayant été favorable, aucune chenille n'a par contre été observée en son sein malgré une recherche ciblée sur sa plante-hôte en 2007 et 2010.

Damier de la succise provençal (*Euphydryas aurinia provincialis*), PN, DH2

Le Damier de la succise est un papillon présent dans une vaste partie de la France. La sous-espèce (ou écotype selon les auteurs) *E. a. provincialis* est localisée au sud-est de notre pays et à la Ligurie. Contrairement à l'écotype *E. a. aurinia* qui vole dans les zones humides médio-européennes, celui local est inféodé aux milieux à forte tendance xérophile, (pelouses et prairies sèches, éboulis) où poussent la Céphalaire blanche (*Cephalaria leucantha*), sa plante-hôte principale. Bien que

l'écotype local ne soit pas rare, son statut réglementaire, son affinité pour des milieux en régression et sa répartition relativement réduite nous font considérer son enjeu local de conservation comme modéré.

Une station de Céphalaire blanche a été trouvée en périphérie nord-est de la zone d'étude mais le papillon n'a pas été observé lors de nos visites de terrain. Cependant, il est probable que même la première d'entre elle, le 15 mai 2007, ait déjà été un peu tardive étant donné la période de vol précoce et assez courte (deux à trois semaines) du papillon et la situation presque côtière de la zone d'étude. Le Damier de la succise est connu à quelques kilomètres au nord-est du secteur.

➤ **Espèces avérées à faible enjeu local de conservation**

Sept espèces d'insectes à enjeu local de conservation faible et relativement bons indicateurs de la qualité des milieux, en particuliers ceux ouverts, auxquels elles sont inféodées, ont été observées sur la zone d'étude :

- le Criquet migrateur cendré (*Locusta migratoria cinarescens*) a été observé en 2009 dans les prairies du fond de vallon, habitat tout à fait favorable à sa reproduction ;
- le Criquet du Bragalou (*Euchorthippus chopardi*) a été vu en 2007 et 2009 à divers endroits, dans des milieux ouverts, de la zone d'étude ;
- le Criquet des Ibères (*Ramburiella hispanica*) a été vu en 2007 et en 2009 dans la pinède clairsemée des restanques ;
- le Grand Fourmilion (*Palpares libelluloides*) a été observé en 2007 et en 2009, en fond de vallon, au niveau de la friche jouxtant l'aérodrome et des friches prairiales plus au nord
- l'Ascalaphe loriot (*Libelloides longicornis*) a été observé en 2007 et en 2009 ;
- le Chevron blanc (*Hipparchia fidia*) a été noté en 2009 dans la pinède clairsemée des restanques ;
- l'Ocellé rubané (*Pyronia bathseba*) a été vu en 2007.

Notons que les prairies de la zone d'étude présentent une diversité intéressante en insectes.

➤ **Cas particulier**

Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*), PN, DH2, DH4

Le Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*) est un coléoptère dont les larves sont xylophages, c'est-à-dire qu'elles se nourrissent de bois, en particulier de celui des chênes *Quercus* spp. La zone d'étude présente essentiellement des Pins d'Alep et peu de chênes. Toutefois, certains Chênes pubescents (*Quercus pubescens*) ou Chênes verts (*Quercus ilex*) de la zone d'étude sont relativement âgés et pourraient accueillir cette espèce.

Bien qu'habituellement, nous ne mentionnions pas les espèces jugées potentielles qui présentent un faible enjeu local de conservation, le Grand Capricorne est un cas à part. Il est en effet protégé à divers titres mais relativement commun dans le sud de la France. La multiréglementation dont il fait l'objet ne se traduit pas par un enjeu de conservation significatif en Provence.

Le Grand Capricorne ne fera toutefois pas l'objet d'une évaluation des impacts. Côté D au FSD, il ne fera pas non plus l'objet d'une évaluation appropriée des incidences.



Chêne vert âgé dans la zone d'étude : habitat d'espèce potentiel du Grand Capricorne
P. AUDA, 15/05/2007, La Ciotat (13)

• Amphibiens

Le secteur d'étude est globalement composé d'espaces naturels forestiers et arides, ne comportant aucun point d'eau permanent, mis à part quelques réservoirs cynégétiques. Dans ce contexte xérique fort défavorable à l'implantation de population d'amphibiens, une seule espèce est avérée sur la zone d'étude.

➤ Espèces à enjeu local de conservation fort

Aucune espèce d'amphibien à enjeu local de conservation fort n'est avérée ou fortement potentielle sur la zone d'étude.

➤ Espèces à enjeu local de conservation modéré

Aucune espèce d'amphibien à enjeu local de conservation modéré n'est avérée ou fortement potentielle sur la zone d'étude.

➤ Espèce non contactée malgré des prospections ciblées

Malgré une prospection ciblée, le Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*), PN3, BE3, n'a pas été contacté sur la zone d'étude. Le Pélodyte ponctué est une espèce inféodée aux milieux ouverts à semi-ouverts et pionnière qui colonise les milieux créés ou modifiés par l'homme (essentiellement des milieux temporaires de faible profondeur).

Sur la zone d'étude, les seuls points d'eau observés ont été des petits réservoirs cynégétiques mais aucune ponte n'y a été observée en 2007 et 2010. Néanmoins, le Pélodyte ponctué peut parcourir d'importantes distances pour trouver un point d'eau et se reproduire. Il reste donc potentiel sur la zone d'étude, mais dans une moindre mesure.

➤ Espèces avérées à faible enjeu local de conservation

Une seule espèce à enjeu de conservation faible a pu être observée sur la zone d'étude : le crapaud commun (*bufo bufo*). Cette espèce a été avérée sur le site en 2007 (présence d'un individu) mais cette observation n'a pas été renouvelée en 2009, ni en 2010.

Crapaud commun (*Bufo bufo spinosus*), PN3, BE3



Crapaud commun adulte

Photo : P.AUDA, 19/06/2007, la Ciotat (13)



Répartition du Crapaud commun en France

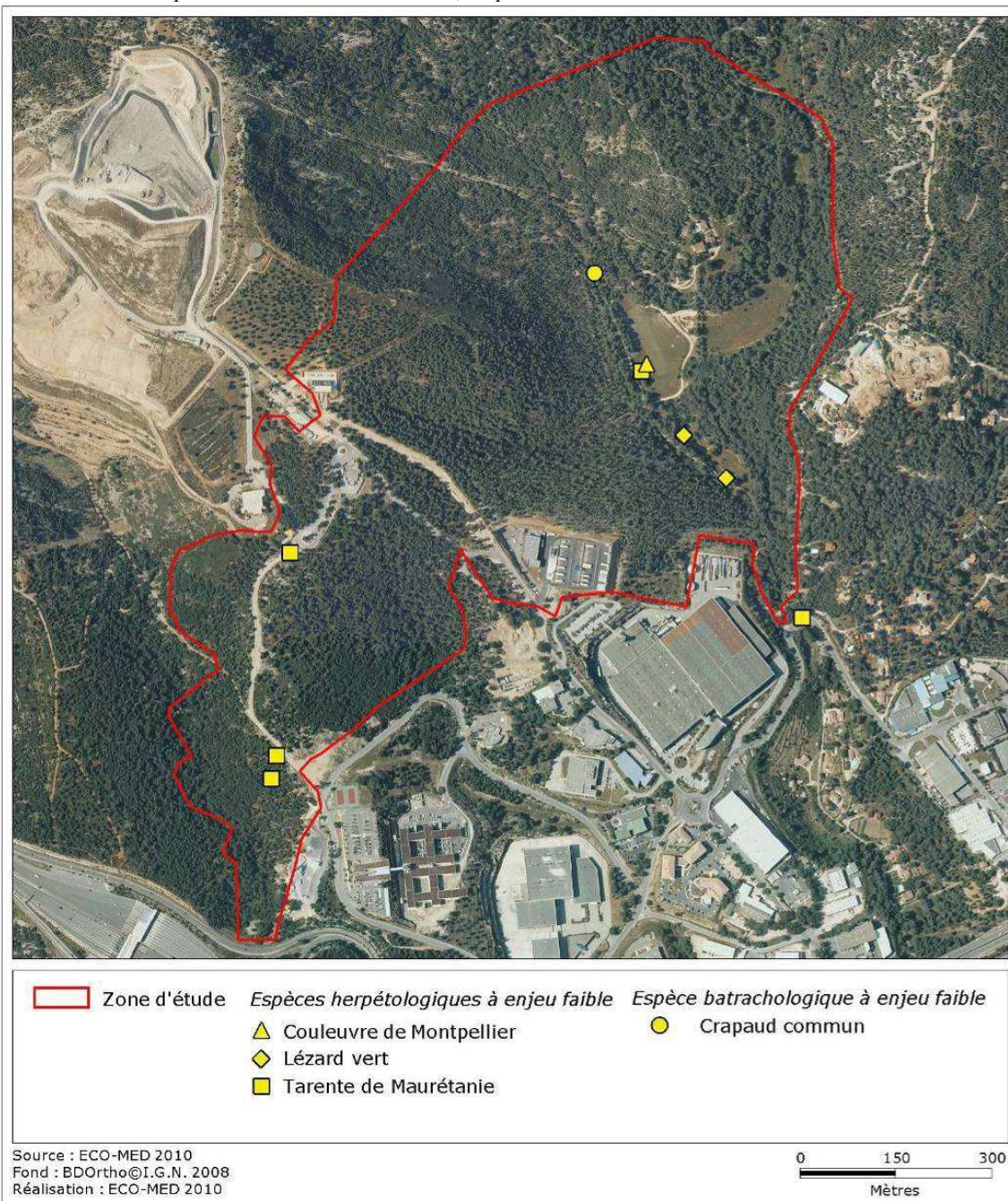
Source : GENIEZ & CHEYLAN, 2005

Le Crapaud commun est une espèce eurasiatique à très large répartition (de l'Afrique du nord à l'ensemble de l'Eurasie). L'espèce est particulièrement abondante dans les plans d'eau permanents de grande dimension, souvent riches en poissons. De tels milieux, en périphérie de zones boisées, concentrent les plus fortes densités d'individus en période de reproduction.

Aucun plan d'eau n'est présent sur la zone d'étude, le Crapaud commun utilise donc la zone d'étude simplement en phase terrestre. Un seul individu en phase terrestre a été observé sur la zone d'étude dans le vallon du Roumagoua en 2007.

• Reptiles

Une liste de trois espèces avérées a été dressée, et présentée en annexe.



Localisation des enjeux herpétologiques et batrachologiques

➤ Espèces à enjeu local de conservation fort

Aucune espèce à enjeu local de conservation fort n'est avérée ou fortement potentielle sur la zone d'étude.

Espèce non contactée malgré des prospections ciblées

Le Lézard ocellé (*Timon lepidus*), PN3, BE2, espèce ibéro-française, est principalement localisé en France sur le pourtour méditerranéen. Il affectionne tout particulièrement les habitats ouverts de la zone méditerranéenne à supraméditerranéenne : steppes semi-arides, landes pâturées, garrigues peu boisées, cultures sèches, pentes rocheuses et abords ouverts de cours d'eau.

Des efforts de prospections ont été réalisés à de bonnes périodes d'observations afin de détecter cette espèce. Les zones ouvertes et parsemées de rochers (milieu idéal pour cette espèce) ont été observées aux jumelles afin de repérer à distance d'éventuels spécimens en insolation matinale. De nombreuses pierres ont été retournées afin de débusquer d'éventuels juvéniles cachés dessous. Malgré l'absence d'observation, cette espèce reste potentielle sur certains secteurs ouverts de la zone d'étude ainsi que sur les secteurs ouverts bordant la zone d'étude. L'espèce est donc jugée faiblement potentielle.

➤ **Espèce à enjeu local de conservation modéré**

Espèce avérée

Aucune espèce à enjeu local de conservation modéré n'est avérée sur la zone d'étude.

Espèces fortement potentielles

Seps strié (*Chalcides striatus*), PN3, BE3, Reproduction

Cette espèce occupe préférentiellement les milieux ouverts possédant un couvert herbacé dense. Le Seps strié est donc fortement potentiel dans la zone d'étude et plus précisément au niveau des zones de prairies situées dans la zone d'étude.

Psammodrome d'Edwards (*Psammodromus hispanicus edwardsianus*), PN3, BE3

Le Psammodrome d'Edwards est une espèce ibéro-française terricole typique des zones arides méditerranéennes : garrigues, maquis et étendues sableuses du littoral. Le Psammodrome d'Edwards est une espèce fortement potentielle dans les zones de garrigues de la zone d'étude.

➤ **Espèces avérées à faible enjeu local de conservation**

Trois espèces à faible enjeu local de conservation sont avérées sur la zone d'étude : la Couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus*), le Lézard vert occidental (*Lacerta bilineata*) et la Tarente de Maurétanie (*Tarentola mauritanica*).

Couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus monspessulanus*), PN3, BE3

La Couleuvre de Montpellier est une espèce ibéro-française présente également dans les Balkans. En France, l'espèce est présente sur l'ensemble du pourtour méditerranéen. La Couleuvre de Montpellier affectionne tout particulièrement les milieux ouverts : vergers, vignes, friches, garrigues, forêts claires...

Elle est abondante dans son aire de répartition française mais semble en régression ces deux dernières décennies. La destruction de son habitat (reforestation des garrigues ouvertes, anthropisation) et le trafic routier semblent en être les principales causes.

Un seul individu a été observé en 2007 au niveau d'une lisière sur la zone d'étude.

Lézard vert occidental (*Lacerta bilineata bilineata*), PN2, DH4, BE2

Cette espèce relativement forestière se rencontre dans divers milieux de plaines et collines, ainsi qu'en montagne jusqu'à 2200 mètres d'altitude. Il tend à disparaître dans les milieux devenus trop anthropisés.

Deux individus adultes ont pu être observés sur la zone d'étude lors de la prospection du 22 septembre 2009.

Tarente de Maurétanie (*Tarentola mauritanica mauritanica*), PN3, BE3.



Tarente de Maurétanie juvénile

F.DUSOULIER, 30/05/2007, La Ciotat (13)

La Tarente de Maurétanie se répartit sur l'ensemble du Bassin méditerranéen. Cette espèce ubiquiste se trouve aussi bien dans des biotopes naturels que dans des milieux anthropisés. Elle se rencontre principalement dans des milieux chauds et secs.

L'espèce, qui est en expansion, ne semble concurrencer en France que l'Hémidactyle verruqueux, lui aussi parfois anthropophile. La Tarente de Maurétanie ne semble pas menacée à moyen terme.

Cette espèce est commune sur la zone d'étude et se rencontre sur les rochers, les murets de pierres sèches ou encore sous les détrit.

➤ **Cas particuliers**

L'Hémidactyle verruqueux (*Hemidactylus turcicus*) est potentiel dans les microfalaises qui se trouvent autour du vallon du Roumagoua. Cette espèce a été recherchée en vain dans ce type d'habitats où seule la Tarente de Maurétanie a été observée. La découverte d'une population sur le secteur d'étude constituerait un enjeu de conservation fort. A noter que plusieurs stations de cette espèce de gecko très rare sont connues à proximité du périmètre d'étude (sur les communes de Cassis et de Ceyreste notamment). Ces falaises sont présentes dans la zone d'étude mais sont absentes de la zone d'emprise du projet.

• Oiseaux

Une liste de 23 espèces avérées a été dressée. Elle est présentée en annexe.

La plupart des espèces contactées sont communes et largement représentées en France et en région PACA comme par exemple la Mésange charbonnière (*Parus major*), le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*) ou encore le Serin cini (*Serinus serinus*). Les espèces présentes sont globalement représentatives du cortège d'oiseaux fréquentant les milieux arborés méditerranéens comme par exemple le Geai des Chênes (*Garrulus glandarius*), le Roitelet à triple bandeau (*Regulus ignicapillus*) ou encore le Pigeon ramier (*Columba palumbus*). Du point de vue de l'abondance, il est à noter une biomasse aviaire globalement faible représentative des pinèdes méditerranéennes monospécifiques. Parmi ces 23 espèces, 8 espèces présentent un enjeu local de conservation qualifié de faible à modéré. Ces espèces sont présentées ci-après.

➤ Espèces à enjeu local de conservation fort

Aucune espèce d'oiseau à enjeu local de conservation fort n'est avérée ou jugée fortement potentielle.

➤ Espèces à enjeu local de conservation modéré

Espèces avérées

Grand-duc d'Europe (*Bubo bubo*), PN3, DO1, BE2



F. PAWLOWSKI, Juin 2006, Le Thor (84)



Aire de reproduction française

Effectifs et tendance Europe (sédentaire)	Effectifs et tendance France (sédentaire)	Effectifs et tendance PACA (sédentaire)
9 100-20 000 c	1 200-1 500 c	300
➔	↗	(↘)

De répartition Paléarctique, le Grand-duc d'Europe est un oiseau sédentaire. Historiquement, la répartition de cette espèce était plus vaste, mais l'énorme régression subie jusque dans les années 70 n'a pas encore été palliée. En PACA, comme en France il est préférentiellement rupestre et apprécié de fait, particulièrement les falaises à proximité des zones ouvertes où il peut chasser.

L'espèce est en reconquête depuis les années 70 où il ne subsistait que quelques centaines de couples, bénéficiant de son nouveau statut d'espèce protégée. En PACA, son statut varie en fonction des départements. Si dans le Vaucluse et les Bouches-du-Rhône ses effectifs augmentent légèrement, ils sont stables dans le Var, diminuent dans les Alpes-de-Haute-Provence et les Alpes-Maritimes. Quant aux Hautes-Alpes, les effectifs étant mal connus, aucune tendance ne peut être avancée. Un programme européen « Life Nature » a été instauré en faveur de la conservation d'espèces rares des Corbières orientales, dont le Grand-duc d'Europe faisait partie intégrante.

L'espèce, de mœurs nocturnes, est particulièrement délicate à contacter en journée. Néanmoins, au cours de la prospection de l'année 2010, des pelotes de réjection de Grand-duc d'Europe ont été identifiées sur plusieurs perchoirs localisés à l'ouest de la zone d'étude. Des pelotes avaient déjà été retrouvées sur cette zone lors des prospections de l'année 2009. Les restes sont constitués d'ossements de micromammifères et de plumes de Goéland leucophaea.



Pelotes de réjection de Grand-duc d'Europe
C. SAVON, 07/05/2010, La Ciotat (13)

Le spectre alimentaire du Grand-duc d'Europe est très large et diversifié. La prédation du Goéland leucophaea a déjà été avérée dans le massif des Corbières dans le département de l'Aude (RIOLS, 2009). La décharge située à proximité de la zone d'étude engendre une ressource alimentaire appréciée et recherchée du Goéland leucophaea qui la fréquente avec abondance le rendant disponible et facilement accessible au Grand-duc d'Europe qui doit fréquenter ce site avec assiduité. L'espèce ne doit pas nicher sur la zone d'étude par manque de parois rocheuses favorables à sa nidification. Celle-ci doit privilégier la partie extérieure nord de la zone où deux mâles chanteurs avaient été entendus en 2009 (Vallon du Diable). Le secteur d'étude, arboré et avec un degré de fermeture particulièrement important, ne semble également pas constituer une zone de chasse privilégiée en comparaison de la décharge le jouxtant. En effet, l'espèce privilégie les zones ouvertes pour chasser rendant les proies recherchées accessibles. De ce fait, seule la clairière en fond de vallon en partie sud de la zone d'étude semble le plus favorable pour la quête alimentaire de l'espèce.

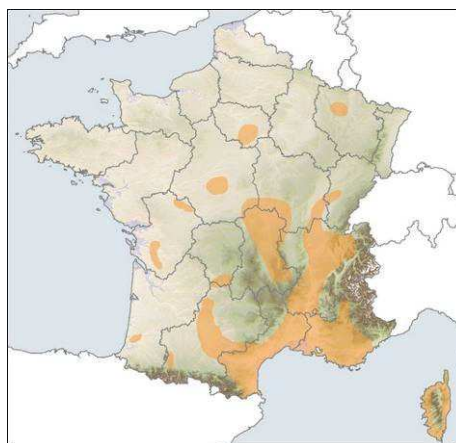


Falaises favorables à la nidification du Grand-duc d'Europe (Vallon du Diable)
C.SAVON, 07/05/2010, La Ciotat (13)

Guêpier d'Europe (*Merops apiaster*), PN3, BE2, BO2



J. CELSE, 13/05/2007, Plaine des Maures (83)



Aire de reproduction française

Effectifs et tendance Europe (nicheur)	Effectifs et tendance France		Effectifs et tendance PACA		
	Nicheur	Migrateur	Nicheur	Hivernant	Migrateur
140 000-340 000 c	6 000-10 000 c	1 820-2 260 c		X	
?	➔	↘		?	

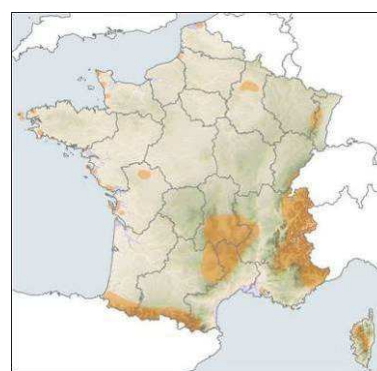
Nicheur Paléarctique, il est strictement migrateur et hiverne en Afrique. L'espèce affectionne les zones humides, mais se trouve également en milieu xérique, l'important pour elle étant de trouver des berges, talus sablonneux, etc., pour pouvoir y creuser un terrier et y nicher. Insectivore et grégaire, une seule colonie peut comprendre plusieurs dizaines d'individus, ce qui la rend particulièrement vulnérable. Ayant subi un large déclin sur le plan européen, l'état de conservation de population actuel est inconnu. Les effectifs français sont faibles, et en PACA, les grosses colonies de plus de 50 couples diminuent, et sont substituées par des colonies plus modestes de 2 à 10 couples.

Lors de la prospection 2010, deux vols de guépiers ont été entendus puis observés au dessus de la zone d'étude. Les oiseaux étaient en migration active vers le Nord et n'ont donc pas fréquenté la zone d'étude qui semble peu propice à l'espèce tant du point de vue des sites de nidification que des ressources alimentaires potentielles.

Traquet motteux (*Oenanthe oenanthe*), PN3, BE2



J.-M. SALLES, 03/08/2007



Aire de reproduction française

Effectifs et tendance Europe (nicheur)	Effectifs et tendance France		Effectifs et tendance PACA		
	Nicheur	Hivernant	Nicheur	Hivernant	Migrateur
870 000-1 700 000 c	15 000-30 000 c	Rare	X	Rare	X
↘	↘		?		?

Nicheur Néarctique et Paléarctique, c'est un migrateur strict hivernant notamment en Afrique. Il affectionne les dunes, les pelouses rases d'altitude avec pierriers et éboulis, etc.

L'espèce a subi une importante régression, notamment du fait de la dégradation de ses habitats de plaine. Son déclin se poursuit.

Lors de la prospection 2010, un individu femelle a été observé sur la zone d'étude. L'espèce était en **halte migratoire** car le milieu de la zone d'étude n'est en aucun cas propice à la nidification et au stationnement long de l'espèce.

Milan noir (*Milvus migrans*), PN3, DOI, BE2, BO2



J. CELSE, 12/06/2007,
Crau (13)



Aire de reproduction française



Aire d'hivernage française

Effectifs et tendance Europe (nicheur)	Effectifs et tendance France		Effectifs et tendance PACA		
	Nicheur	Hivernant	Nicheur	Hivernant	Migrateur
30 000-44 000 c	20 000-25 000 c	Rare	400-500 c	Rare	> 5000 i
→	↗		↗		↗

Nicheur de l'Ancien Monde et de l'Océanie, c'est, en Europe, un migrateur qui hiverne en Afrique. Il niche dans les grands arbres, souvent à proximité de l'eau, et localement les vallées alluviales du Rhône et de la Durance montrent les densités les plus fortes. La Provence est un lieu de transit important.

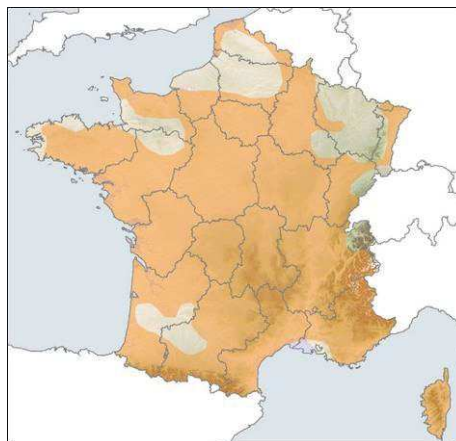
L'espèce présente des effectifs stables sur le plan européen, et en augmentation comme en France. Cependant, dans les pays de l'Europe de l'Est, les effectifs sont en déclin.

Le Milan noir n'a pas été contacté au cours de la prospection 2010 mais a été observé au cours de l'année 2009. Le Milan noir est un charognard et ne consomme en général que des proies mortes.

L'espèce fréquente également de façon assidue les décharges à proximité des zones urbaines pour se nourrir. La présence de la décharge jouxtant la zone d'étude est donc très favorable au Milan noir malgré que l'espèce n'ait pas été contactée au cours de l'année 2010.

- Espèces avérées à faible enjeu local de conservation

Engoulevent d'Europe (*Caprimulgus europaeus*), PN3, DOI, BE2



O. EYRAUD, 26/06/2005, Seillon (83)

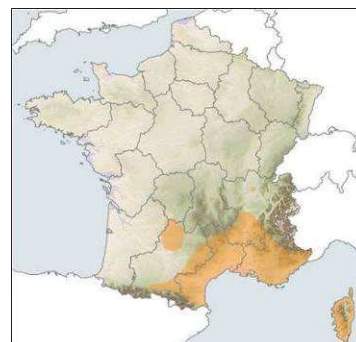
Aire de reproduction française

Effectifs et tendance Europe (nicheur)	Effectifs et tendance France		Effectifs et tendance PACA		
	Nicheur	Migrateur	Nicheur	Hivernant	Migrateur
190 000-400 000 c	50 000-100 000 c	X	1 700-2 800 c		X
?	(➔)	?	?		?

Nicheur de l'Ancien Monde, les populations européennes migrent vers l'Afrique pour l'hiver. C'est un insectivore forestier qui niche au sol dans les bois clairs, les coupes forestières, les landes boisées, etc. L'évaluation de ses effectifs reste aléatoire compte-tenu de sa discrétion. Le manque de données ne permet pas de définir une tendance sure de la population française. Toutefois, certaines régions (Nord et Est) ont vu leurs effectifs se réduire considérablement.

L'Engoulevent d'Europe est particulièrement difficile à contacter du fait de ses mœurs crépusculaires et nocturnes. Néanmoins, un individu a été observé sur la zone de projet lors de la prospection ornithologique de 2010. Cet individu a été dérangé et s'est levé d'un fourré (hors zone d'emprise). Ainsi, nous n'avons aucune certitude quant à sa nidification sur la zone d'étude. Néanmoins, celle-ci semble très favorable à l'espèce tant pour sa nidification que pour son alimentation et particulièrement la zone de clairière en partie sud.

Fauvette passerinette (*Sylvia cantillans*), PN3, BE2, BO2



O. EYRAUD, 25/05/2005, Curbans (05)

Aire de reproduction française

Effectifs et tendance Europe (nicheur)	Effectifs et tendance France		Effectifs et tendance PACA		
	Nicheur	Migrateur	Nicheur	Hivernant	Migrateur
1 400 000-3 100 000 c	100 000 c	X	X		X
?	(↗)	?	(➔)		?

Cette espèce se reproduit dans les pays limitrophes à la Méditerranée. Elle est strictement migratrice, et hiverne en Afrique. Son habitat est celui de la garrigue et du maquis.

Ses effectifs sont relativement importants en Europe, nettement moins en France. Localement, ils sont inconnus.

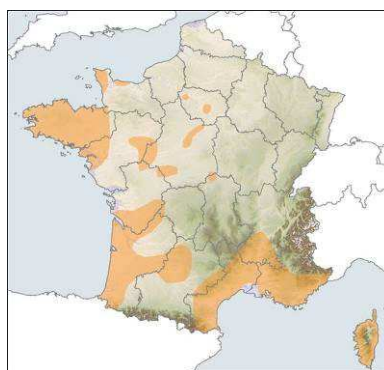
Des individus chanteurs de Fauvette passerinette ont été contactés sur l'ensemble de la zone d'étude.

La Fauvette passerinette est assez courante en zone méditerranéenne sur des milieux d'architecture paysagère semblable à celle de la zone d'étude.

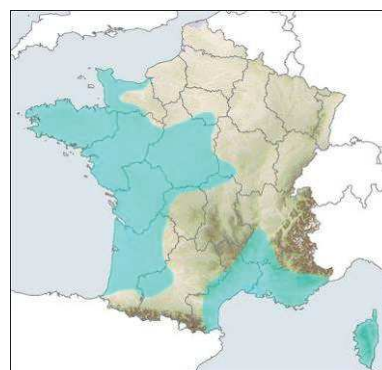
Fauvette pitchou (*Sylvia undata*), PN3, BE2, BO2



J. CELSE, 03/06/2009,
Allauch (13)



Aire de reproduction française



Aire d'hivernage française

Effectifs et tendance Europe (nicheur)	Effectifs et tendance France		Effectifs et tendance PACA		
	Nicheur	Hivernant	Nicheur	Hivernant	Migrateur
1 900 000-3 700 000 c	200 000-300 000 c	X	X	X	X
?	➔	?	?	?	?

La Fauvette pitchou ne se trouve qu'à l'Ouest de l'Europe, principalement en Espagne, Italie et France. Elle est partiellement sédentaire.

Affectionnant particulièrement les garrigues basses, elle est très bien représentée dans les zones de climat méditerranéen. Dans le sud de la France, un programme européen « Life Nature » a été instauré en faveur de la conservation d'espèces rares des Corbières orientales, dont cette espèce faisait partie. Seul un mâle chanteur de Fauvette pitchou a été contacté sur la zone d'étude qui semble peu propice à l'écologie de l'espèce. En effet, la Fauvette pitchou affectionne les garrigues basses entrecoupées de quelques pelouses et délaisse souvent les zones arborées. La zone d'étude constitue donc la limite écologique du point de vue de l'habitat de la Fauvette pitchou et sera sans doute à termes délaissée par l'espèce.

Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*), BE3



O. EYRAUD, 30/05/2005, Saint-Jeannet (06)

Effectifs et tendance Europe (nicheur)	Effectifs et tendance France		Effectifs et tendance PACA		
	Nicheur	Migrateur	Nicheur	Hivernant	Migrateur
1 600 000-2 600 000 c	250 000-450 000 c	X	X		X
↘	(⇒)	?	↘		?

Espèce Ouest-Paléarctique, la Tourterelle des bois est strictement migratrice et hiverne en Afrique. Elle fréquente les zones boisées ouvertes, bocages, etc.

Elle a largement décliné dans les années 1970-1980, mais ses effectifs semblent redevenus stables en France.

La Tourterelle des Bois a été observée sur la zone d'étude au cours de la prospection ornithologique de l'année 2010. Les habitats présents sont très favorables à l'espèce qui apprécie les zones arborées avec quelques clairières ouvertes. L'espèce est assez commune sur le littoral méditerranéen et plus largement en Région PACA.

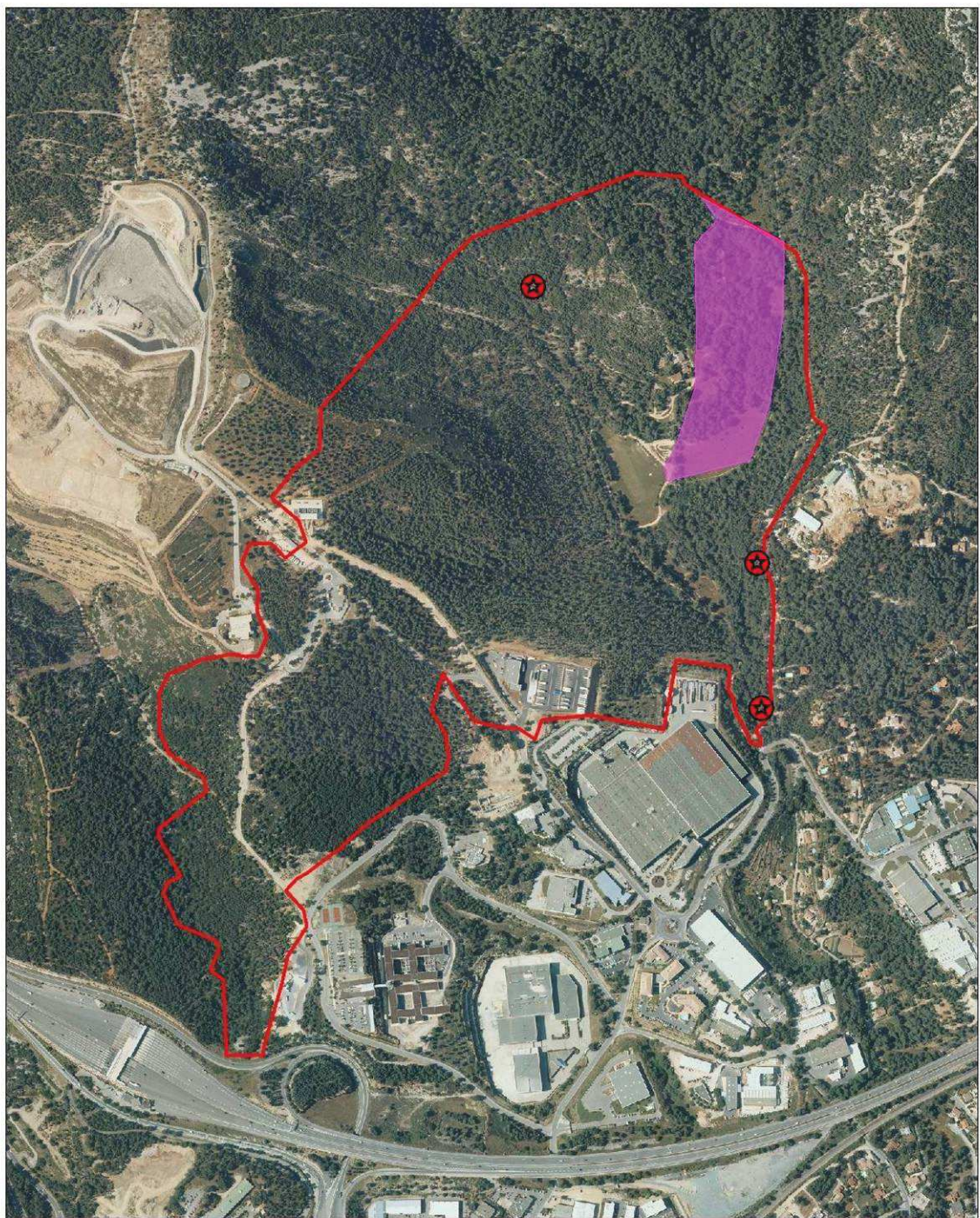
- **Mammifères**

Parmi les 24 espèces de chiroptères présentes dans les Bouches-du-Rhône, une liste de 12 espèces, huit avérées et quatre fortement potentielles, a été dressée et présentée en annexe.

Parmi les chiroptères contactés, notons cinq espèces communes (Pipistrelle de Kuhl, Vespère de Savi, Molosse de Cestoni, Sérotine commune et Oreillard gris) à ce secteur géographique. Les trois autres espèces sont plus rares. La Pipistrelle de Nathusius et la Noctule de Leisler, espèces migratrices, étaient probablement en phase de transit sur la zone d'étude. Le Minioptère de Schreibers est une espèce rare et très localisée dans la région.

Parmi les espèces fortement potentielles, notons le Petit Murin qui fréquente le Massif des Calanques et le Murin de Bechstein qui est présent sur le Massif de la Sainte-Baume.

Ces espèces sont présentées ci-après.



- Zone d'étude
- Zone de fréquentation privilégiée des chiroptères
- ★ Principales cavités naturelles

Source : ECO-MED 2010
 Fond : BDOrtho©I.G.N. 2008
 Réalisation : ECO-MED 2010

0 150 300
 Mètres

Localisation des enjeux liés aux mammifères

- Espèces de très fort à fort enjeu local de conservation

Espèces avérées

Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*), PN, BE2, BO2, DH4, DH2

L'espèce est essentiellement méditerranéenne et strictement cavernicole. Ses populations sont en fort déclin au niveau national. Seules quelques dizaines de cavités accueillent en France des regroupements de Minioptères, ce qui leur confèrent une grande vulnérabilité. L'espèce est présente dans tous les départements de PACA (principalement à des altitudes inférieures à 600 m) mais plusieurs noyaux de populations ont disparu après désertion de gîtes souterrains suite à des dérangements (surfréquentation, travaux, fouilles archéologiques). Le Minioptère recherche les milieux en mosaïque. Il peut parcourir jusqu'à 40 km pour rejoindre ses zones de chasse. Son régime alimentaire est très spécialisé puisqu'il se nourrit presque exclusivement de Lépidoptères.

Un spécimen a été contacté en transit sur la zone d'étude en septembre 2009, attestant sa présence locale et l'utilisation du vallon nord-est du Petit Roumagoua comme corridor de déplacement.

Espèces fortement potentielles

Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*), PN, BE2, BO2, DH4, DH2

Le Murin de Bechstein est très rare et très localisé dans la région, comme en France en général. Seuls trois noyaux de population sont connus en PACA. Ce murin est strictement forestier en plaine et en milieux collinaires. Il occupe les cavités d'arbres spacieuses telles que les loges de pics.

Une des deux colonies connues se situe au sud-ouest de la Sainte-Baume, à moins de 10 km de la zone d'étude. L'espèce pourrait fréquenter les zones boisées de la zone d'étude.

Petit Murin (*Myotis blythii*), PN, BE2, BO2, DH4, DH2

L'espèce est assez commune dans la région où quelques colonies importantes sont connues. Toutefois ses populations restent fragiles, notamment plusieurs colonies ont disparu au cours du XX^{ème} siècle, dans le Var et les Bouches du Rhône. Cette espèce méditerranéenne affectionne les plaines et les collines. Notons que le Petit Murin est souvent confondu avec le Grand Murin, espèce jumelle avec laquelle il forme des colonies mixtes. Le Petit Murin s'installe généralement en gîtes souterrains, surtout en période de reproduction. C'est un « chasseur-cueilleur » d'insectes posés au sol (orthoptères). Il chasse dans les milieux herbacés ouverts.



Aven de Roumagoua dans la zone d'étude

Photo : P. AUDA, 07/05/2010, La Ciotat (13)

L'espèce est connue en cavité dans les Calanques. Des traces d'occupation ont été identifiées dans l'aven de Roumagoua et s'apparenteraient à des traces de Petit Murin.

- Espèces à enjeu local de conservation modéré

Espèces avérées

Noctule de Leisler (*Nyctalus Leisleri*), PN, BE2, BO2, DH4

L'espèce est commune en région PACA, toute l'année et en migration. Elle fréquente tous les milieux, mais les colonies de reproduction connues sont localisées en zones de plaines et de collines.

Elle est très attachée aux massifs forestiers, surtout de feuillus. Les colonies de reproduction affectionnent les cavités arboricoles mais peuvent aussi s'installer dans les toitures de maison. Espèce de haut vol, la Noctule de Leisler chasse en plein ciel, au-dessus des forêts, des villages ou des étendues d'eau. Cette espèce migratrice (femelles) peut parcourir plusieurs centaines de kilomètres

entre ses gîtes d'hiver et d'été. Ce caractère migratoire de la Noctule de Leisler souligne son exigence écologique et donc la vulnérabilité de ses populations.

Un individu a été contacté en transit dans le vallon nord-ouest du Petit Roumagoua. Le contact a été enregistré en tout début de soirée, ce qui suggère que l'espèce est présente en gîte (arboricole) localement. Cette espèce migratrice fréquente probablement le secteur du printemps à l'automne.

Pipistrelle de Nathusius (Pipistrellus nathusii), PN, BE2, BO2, DH4

L'espèce a une répartition très localisée en PACA, essentiellement en plaine. La Camargue accueille une importante population toute l'année, alors qu'ailleurs dans la région elle est plus rare. L'espèce est liée aux forêts humides et aux plans d'eau (lacs et étangs). La région se situe sur un axe migratoire de l'espèce et accueille d'importants regroupements en période de migration printanière et automnale. Cette pipistrelle affectionne les zones humides et les boisements riches en insectes pour chasser. Elle utilise différents types de gîtes : fissures de roches, cavités d'arbres et nichoirs. Le comportement migratoire de la Pipistrelle de Nathusius (femelles) l'amène à parcourir plus de 1000 km entre ses gîtes d'hiver et d'été. Ce caractère migratoire souligne son exigence écologique et donc la vulnérabilité de ses populations.

Un spécimen a été contacté en transit au niveau du Petit Roumagoua en chasse en septembre 2009. Il est possible que l'espèce transite dans le secteur en période de transit printanier et automnal.

Espèces fortement potentielles

Aucune autre espèce à enjeu local de conservation modéré n'est fortement potentielle.

➤ Espèces avérées à faible enjeu local de conservation

Sérotine commune (Eptesicus serotinus), PN, BE2, BO2, DH4

L'espèce est présente sur toute la France, et notamment dans tous les départements de PACA. Espèce anthropophile, elle se rencontre souvent dans les villages. Les colonies de mise bas s'installent principalement dans les combles d'habitations. La Sérotine commune gagne ses terrains de chasse en vol direct, en plein ciel. Elle chasse généralement en zones bien dégagées, principalement le long des lisières et des rivières, au-dessus des prairies et des vergers. L'espèce semble souffrir des traitements de charpente à l'insecticide où se logent les colonies.

Un spécimen a été enregistré au nord du Petit Roumagoua. L'espèce est probablement commune dans le secteur.

Pipistrelle de Kuhl (Pipistrellus kuhlii), PN, BE2, BO2, DH4

L'espèce est peu commune, voire rare dans la région, excepté en Camargue où elle est abondante. Elle affectionne les plaines et les collines, et est liée aux zones humides (ripisylves et lacs). Ses gîtes de reproduction sont semblables à ceux de la Pipistrelle commune (toitures, fissures, joints de dilatation de ponts), en revanche ses colonies de reproduction réunissent de plus gros effectifs (plusieurs centaines et jusqu'à mille bêtes). Son régime alimentaire se compose majoritairement de diptères aquatiques. Son caractère lacustre l'expose régulièrement aux traitements chimiques utilisés pour la démoustication. Les effets de l'intoxication ne sont pas connus, mais il semblerait que la Pipistrelle pygmée soit moins abondante dans les zones fortement démoustiquées.

Plusieurs contacts témoignent de la fréquentation de l'espèce sur la zone d'étude (vallon et zones semi-ouvertes du Petit Roumagoua). L'espèce est commune dans le secteur.

Vespère de Savi (Hypsugo savii), PN, BE2, BO2, DH4

Cette espèce du sud de la France et particulièrement méditerranéenne est fortement liée aux milieux rupestres. Elle est peut-être localement commune, voire abondante, comme dans les régions karstiques et dans les vallées rocheuses et montagneuses, lorsque les paysages offrent des falaises. Ses colonies se logent dans les fissures de parois ou derrière les volets et dans les disjointements de murs dans les

villages. Ses zones de chasse sont très variées : en plein ciel en fond de vallée, en pleine garrigue, en forêt et dans les villages de montagne (autour des lampadaires).

Plusieurs contacts témoignent de la forte fréquentation de l'espèce sur la zone d'étude au Petit Roumagoua, et surtout au nord, dans le vallon nord-ouest. L'espèce s'installe certainement en gîte dans les fissures de falaises au nord de la zone d'étude. Les premiers contacts ont effectivement été enregistrés en tout début de soirée.

Oreillard gris (*Plecotus austriacus*), PN, BE2, BO2, DH4

L'Oreillard gris est présent sur tout le pourtour méditerranéen et jusque sur le littoral. Il est très fréquent en garrigue et dans le vignoble. Espèce anthropophile, les colonies s'installent habituellement dans les combles où elles restent très discrètes, cachées dans les espacements laissés derrière les charpentes (poutres, linteaux, voliges ou faîtières). Les mâles isolés se logent dans toute forme de fissures (arbre, falaise, murs). Il chasse habituellement dans les haies et les bosquets (souvent à proximité de cours ou étendues d'eau) qu'il exploite de façon très poussée sachant qu'il ne s'éloigne guère de son gîte. Grand consommateur de Lépidoptère (nocturnes et diurnes), il se nourrit également de Diptères et de Coléoptères.

L'espèce a été enregistrée au Petit Roumagoua et dans le vallon nord. L'espèce chasse très probablement dans les boisements dans les boisements de la zone d'étude.

Molosse de Cestoni (*Plecotus austriacus*), PN, BE2, BO2, DH4

Le Molosse est très commun sur tout le pourtour méditerranéen, en milieu naturel et en milieu urbain également. En gîte, il occupe habituellement les fissures verticales de falaises mais l'occupation de fissures similaires dans les murs de bâtiments ou de ponts n'est pas exceptionnelle. Cette espèce méditerranéenne reste active la majeure partie de l'hiver, lorsque les températures le permettent. Suivant les régions, le Molosse de Cestoni effectue une courte période d'hibernation entre décembre et février. Espèce de haut vol, il semble chasser le plus souvent en milieux ouverts. Les premiers éléments de connaissances sur son régime alimentaire mentionnent les Lépidoptères et les Coléoptères.

L'espèce a été enregistrée au Petit Roumagoua et dans le vallon nord. L'espèce est très commune dans le secteur et chasse très probablement sur la zone d'étude. De plus, il est fort probable que les falaises au nord hébergent des colonies en fissures.

Deux autres espèces à enjeu local de conservation faible sont jugées potentielles sur la zone d'étude : le Murin de Natterer (*Myotis nattereri*) et la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*).

Le bureau d'étude Ecomed a réalisé une série d'inventaire Faune – Flore entre 2007 et 2010. Les conclusions sont les suivantes.

Concernant les habitats, huit entités ont globalement été définies. Les principaux habitats concernés par le projet sont la pinède et la garrigue. Les autres habitats sont soit non concernés par le projet soit présents en surfaces limitées.

Du point de vue de la flore, trois espèces à enjeu ont été recensées sur la zone d'étude : la Sabline de Provence et le Lotier Pied d'oiseau (hors zone d'étude) et le Liseron duveté (assez abondant sur la zone d'étude).

Du point de vue entomologique, aucun enjeu majeur n'a été recensé sur la zone d'étude. Les prairies présentent toutefois une certaine biodiversité.

Du point de vue batrachologique, seul un enjeu faible a été recensé. Les milieux sont peu favorables à ce type de cortège.

Du point de vue herpétologique, plusieurs enjeux (faibles) ont été recensés. Les milieux sont globalement fermés et peu favorables aux reptiles. Toutefois, certaines zones ouvertes pourraient être plus attractives.

Les enjeux locaux de conservation du point de vue ornithologique s'orientent essentiellement vers le Grand-duc d'Europe qui fréquente la zone d'étude dans sa partie ouest. Néanmoins, l'espèce semble apprécier la décharge située en périphérie représentant une importante ressource alimentaire comme en atteste l'étude des pelotes retrouvées sur le site d'étude. La présence de la décharge à ciel ouvert présente également un intérêt pour le Milan noir qui a été observé au cours de l'année 2009 mais pas en 2010. Il est à noter également les présences de la Fauvette pitchou et de l'Engoulevent d'Europe qui présentent des enjeux de conservation faibles.

Concernant les chiroptères (mammifères), les enjeux se concentrent sur deux espèces à enjeu local de conservation très fort (Minioptère de Schreibers et Murin de Bechstein), une espèce à enjeu local de conservation fort (Petit Murin) et deux espèces à enjeu local de conservation modéré (Noctule de Leisler et Pipistrelle de Nathusius). La zone d'étude est exploitée par le Minioptère de Schreibers (au moins en transit) et deux espèces migratrices, la Noctule de Leisler (au moins en transit) et la Pipistrelle de Nathusius (en chasse). En termes de gîte, il est fort probable que l'aven visité soit occupé en période de transit par le Petit Murin. La fréquentation de la zone d'étude par les chiroptères était modérée, mais doit s'accroître lorsqu'il y a du vent vu la configuration encaissée des lieux.

Les habitats, la faune et la flore ne constituent pas un enjeu concernant la gestion des eaux.

6.1.3. Patrimoine

6.1.3.1. Monuments historiques

La commune de La Ciotat recèle un patrimoine historique récent important, essentiellement situé dans ou à proximité immédiate du centre-ville et du port. Le tableau proposé ci-après recense l'ensemble de ces monuments faisant l'objet d'une protection au titre des monuments historiques :

Titre	Type de construction	Epoque de construction	Date de protection	Type de protection
Ancien Eden concert	Cinéma	19 ^{ième} siècle	12/02/1996	Inscription partielle
Ancien hôtel de Grimaldi-Régusse	Hôtel	17 ^{ième} siècle	19/01/1999	Inscription
Anciennes villas des Frères Lumière	Maison	19 ^{ième} siècle	15/05/1998	Inscription
Chapelle des Pénitents bleus	Chapelle, esplanade	17 ^{ième} siècle	31/03/1992	Classement
Maison	Maison	17 ^{ième} siècle	19/01/1999	Inscription
Palais Lumière	Château	19 ^{ième} siècle	12/02/1996	Inscription partielle

(Source : base Mérimée. Ministère de la culture)

Aucun élément du patrimoine historique inscrit ou classé à l'inventaire des Monuments Historiques n'est présent sur la zone d'étude.

6.1.3.2. Sites archéologiques

Le centre-ville de la Ciotat fait l'objet d'une zone archéologique de saisine qui permet à l'Etat (Ministère de la culture et de la communication) de prendre en compte par une étude scientifique ou une conservation éventuelle les éléments du patrimoine archéologique affectés ou susceptibles de l'être par les travaux publics ou privés concourant à l'aménagement. Cette zone archéologique est située sur le plan proposé ci-après :



(Source : DRAC Provence Alpes Cote d'Azur)

La zone d'étude ne fait l'objet d'aucune zone archéologique de saisine.

Malgré l'absence de site archéologique connu à l'heure actuelle sur le périmètre de la ZAC, le Service Régional de l'Archéologique n'écarte pas la possibilité de mettre à jour, lors de la phase travaux et en particulier lors de la réalisation des terrassements, un patrimoine archéologique enfoui et aujourd'hui inconnu de tous.

Ainsi, en application du décret n°2002-89 du 16 janvier 2002 pris pour application de la loi n°2001-41, les opérations d'aménagement de la ZAC Athélia V qui sont susceptibles de mettre à jour des éléments du patrimoine archéologique ne pourront être entreprises qu'après accomplissement des mesures de détection et le cas échéant de conservation ou de sauvegarde par l'étude scientifique (fouilles).

6.1.4. Contraintes et servitudes

6.1.4.1. Directive Cadre Européenne sur l'Eau (D.C.E.)

La Directive Cadre Européenne sur l'Eau (D.C.E.) a été adoptée par le Parlement Européen le 23 octobre 2000. Ce texte établit un cadre juridique et réglementaire pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

Les objectifs de la D.C.E. sont d'élaborer une politique durable et intégrée, tant pour la protection et l'amélioration de la qualité de l'environnement que pour l'utilisation prudente et rationnelle de la ressource (eau potable et autres usages).

Les bassins hydrographiques de chaque territoire national sont regroupés en districts hydrographiques. Des plans de gestion relatifs à ces districts hydrographiques (équivalents au S.D.A.G.E. français) doivent être élaborés tous les six ans.

La Directive Cadre Européenne sur l'Eau fixe comme principales échéances, dans chacun des districts hydrographiques, l'élaboration :

- d'un plan de gestion d'ici 2009, qui fixera notamment les objectifs à atteindre pour 2015. En France, le plan de gestion consiste en une modification du S.D.A.G.E.,
- d'un programme de mesures à définir d'ici 2009 également.

Cette directive renforce le rôle des acteurs locaux dans l'élaboration de la politique de l'eau et exige la consultation du grand public.

Dans le cadre de l'état des lieux DCE, trois masses d'eau concernent l'aire d'étude :

- Masse d'eau - cours d'eau : Littoral La Ciotat Le Brusc. Aucun cours d'eau identifié dans cette masse d'eau ne concerne l'aire d'étude.
- Masse d'eau côtière dans laquelle se rejettent les petits fleuves côtiers (FR DC 07-c – Littoral La Ciotat – Le Brusc),
- Masse d'eau souterraine (FR D0 137 - Massifs calcaires de Ste Baume, Agnis, Ste Victoire, Mont Aurélien, Calanques et Bassin du Beausset).

6.1.4.2. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône Méditerranée

Dans un contexte particulier et pour répondre aux défis d'une gestion durable de l'eau, une logique de gestion intégrée de l'eau et des milieux aquatiques a depuis près de cinquante ans été progressivement instaurée par le législateur. Ainsi, sur chacun des grands bassins hydrographiques français, un Comité de bassin, rassemblant des représentants des collectivités, des administrations, des activités économiques et des associations, a en charge l'élaboration et l'animation de la mise en œuvre d'un schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE).

Dans le bassin Rhône - Méditerranée, le premier SDAGE a été approuvé en 1996. Sa révision a été engagée, depuis de nombreuses années, pour aboutir au nouveau SDAGE, adopté le 16 octobre 2009 par le Comité de bassin pour une période de 6 ans. Son entrée en vigueur est effective depuis décembre 2009. Cette révision a notamment permis d'intégrer les de la directive cadre européenne sur l'eau, transposée en droit français, qui fixe notamment un objectif d'atteinte du bon état pour tous les milieux aquatiques d'ici 2015, "projet commun à tous les états membres de l'Union Européenne".

Le SDAGE constitue un document de planification de portée juridique envers les décisions publiques prises par l'Etat et les collectivités locales dans le domaine de l'eau. Ainsi, il est opposable à l'administration.

Il fixe des orientations générales de gestion pour les cours d'eau et les bassins versants du territoire. Ces orientations sont déclinées en objectifs et règles de gestion précises. Les orientations fondamentales du SDAGE Rhône Méditerranée sont les suivantes :

- privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité,
- concrétiser la mise œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques,
- intégrer les dimensions sociales et économiques dans la mise en œuvre des objectifs environnementaux,
- organiser la synergie des acteurs pour la mise en œuvre de véritables projets territoriaux de développement durable,
- lutter contre les pollutions en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé,
- préserver et re-développer les fonctionnalités naturelles des bassins et des milieux aquatiques,
- atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir,
- gérer les risques d'inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau.

Le site du projet est localisé à l'amont de la masse d'eau côtière (FR DC 07-c – Littoral La Ciotat – Le Brusq, entre le Bec de l'Aigle et la Pointe de la Fauconnière). Les objectifs définis dans le SDAGE pour cette masse d'eau superficielle sont les suivants :

Code masse d'eau	Etat écologique	Echéance pour atteindre l'objectif d'état écologique	Etat chimique	Echéance pour atteindre l'objectif d'état chimique
FR DC 07_c	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015

Le site est également situé au niveau de la masse d'eau souterraine à l'affleurement FR D0 137 - Massifs calcaires de Ste Baume, Agnis, Ste Victoire, Mont Aurélien, Calanques et Bassin du Beausset. Les objectifs définis dans le SDAGE pour cette masse d'eau sont les suivants :

Code masse d'eau	Etat quantitatif	Echéance pour atteindre l'objectif d'état écologique	Etat chimique	Echéance pour atteindre l'objectif d'état chimique
FR D0 137	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015

6.1.4.3. Plan Local d'Urbanisme

La ville de La Ciotat est dotée d'un Plan Local d'Urbanisme approuvé le 22 mai 2006.

- **Zonage**

Le périmètre de la ZAC est classé en zone AUE c'est-à-dire une zone d'extension future de l'urbanisation à vocation d'activités économiques. Cette zone est actuellement non équipée mais néanmoins les voies et réseaux existants à la périphérie immédiate ont une capacité suffisante pour satisfaire aux futurs besoins de la zone. Le zonage AEU1 est destiné à l'extension des zones d'Athélia. Le périmètre de la ZAC est également concerné par un Espace Boisé Classé d'une superficie de 9,2 hectares.

- **Emplacements réservés**

Aucun emplacement n'est réservé sur la zone d'étude.

- **Servitudes d'utilité publique**

Le périmètre de la ZAC est soumis aux quatre servitudes d'utilité publique suivantes :

- servitude relative aux communications téléphoniques et télégraphiques,
- servitude relative à la protection des bois et forêts soumis au régime forestier (16 ha impactés),
- servitude relative à l'établissement des canalisations de distribution et de transport de gaz,
- servitude relative à l'établissement de canalisations électriques.

Le projet d'aménagement de la ZAC Athélia V est compatible avec les documents d'urbanisme et d'orientation applicables.

6.1.5. Réseaux

La zone d'étude est parcourue par les réseaux aériens et souterrains suivants :

- **Le réseau d'assainissement pluvial** : une canalisation Ø 400 se situe en aval de la zone d'étude. Le réseau d'assainissement pluvial existant est saturé et insuffisant en raison d'un sous dimensionnement des ouvrages au Sud de l'autoroute). Un bassin de rétention des eaux pluviales se situe à proximité de la voie d'accès au secteur de Roumagoua.
- **Le réseau d'eau potable** : un réservoir d'eau potable est situé en amont de la zone d'étude. Il alimente les zones Athélia existantes par l'intermédiaire d'une canalisation Ø 250. Une canalisation Ø 100 alimente également le secteur de Roumagoua.
- **Le réseau électrique** : le poste source EDF située à l'entrée de la décharge du Mentaure permet d'alimenter, entre autres, les zones Athélia.
- **Le réseau de gaz** : un gazoduc traverse le secteur. Il fait l'objet d'une servitude d'utilité publique.
- **Le réseau télécommunication** : deux lignes France Télécom traversent le secteur de Roumagoua. Ce réseau est inscrit en servitude d'utilité publique.

6.2. ANALYSE DES EFFETS POSSIBLES DU PROJET SUR L'EAU

Cette partie concerne l'étude des effets (directs et indirects, immédiats et différés) du projet sur les eaux (souterraines et superficielles), tant au niveau quantitatif que qualitatif.

6.2.1. Le projet et la gestion de l'eau

6.2.1.1. Gestion des eaux pluviales

- **Rétablissement hydrauliques des vallons existants sur le site**

- Rétablissement du vallon secteur tête de lapin

Le projet est traversé par un thalweg à forte pente sans écoulement pérenne. Afin de limiter le risque inondation. Aucune construction ne sera créée dans l'axe de ce vallon et afin de ne pas créer d'obstacles à l'écoulement.

En effet l'aménagement de la ZAC devra être transparent aux écoulements dans la mesure du possible :

- Pas d'habitations dans l'axe du vallon sur une largeur L déterminée ci-dessous,
- Pas d'obstacles issue de voiries (il faut assurer la continuité du fil d'eau du vallon, si nécessaire, réaliser un busage).

Ce vallon draine un bassin versant de 14.4ha, localisé entièrement dans les 63,1 ha de l'emprise de la ZAC. Il a une longueur hydraulique en aval du projet de 520 m et une pente de 18%. Les débits sont alors estimés à :

- $Q_{10 \text{ ans}} = 1,2 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{100 \text{ ans}} = 2.4 \text{ m}^3/\text{s}$

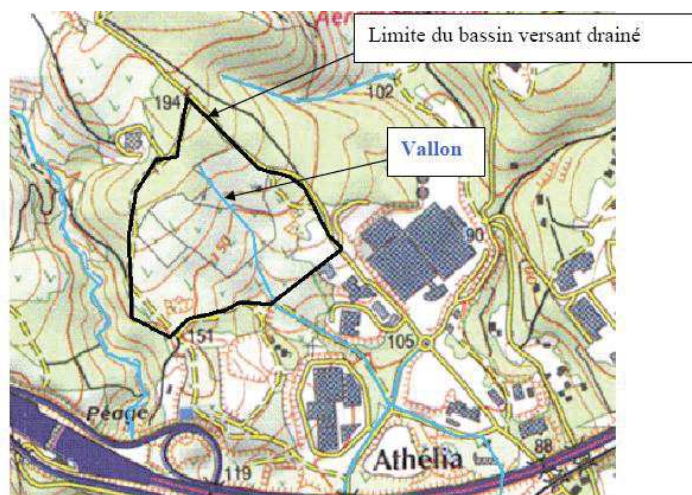
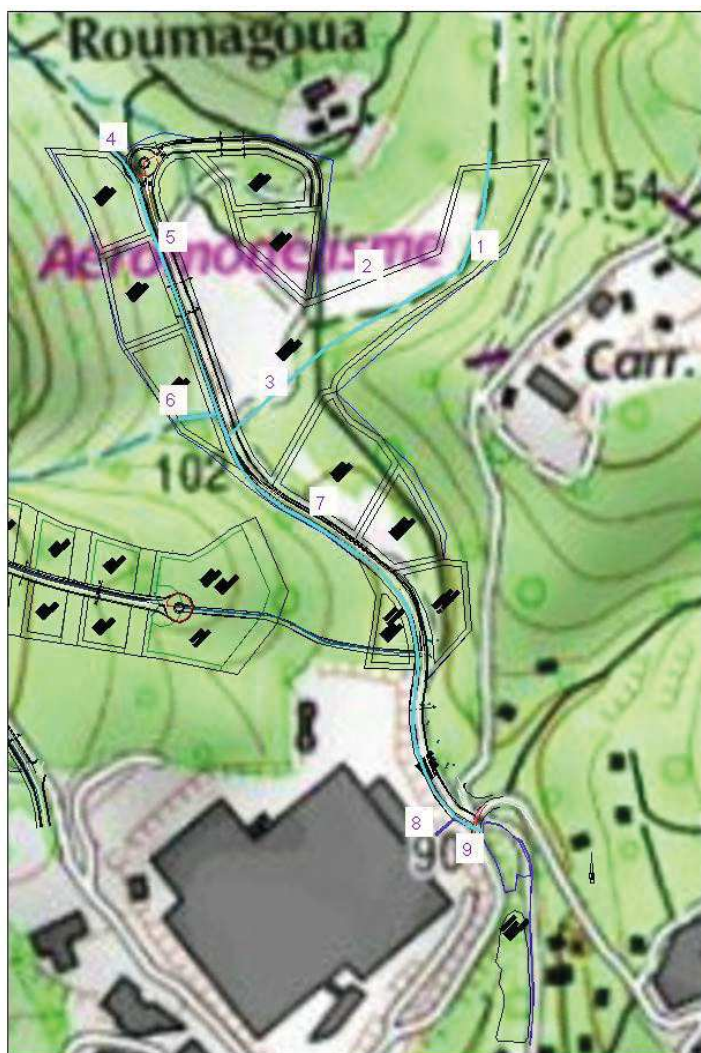


Figure 13 : Localisation du vallon qui traverse le projet

Par mesure de sécurité, nous préconisons de ne pas construire d'habitations dans l'axe de l'écoulement sur une largeur de $L = Q_{100 \text{ ans}} / 0.32 \text{ m}^3/\text{s/ml} \approx 10 \text{ m}$, soit 5 m de part et d'autre de l'axe du talweg. D'autre part en phase provisoire avant urbanisation des lots, un rétablissement sera réalisé sous les voiries traversées par le talweg au moyen d'une canalisation Ø1000 pentée à 2% minimum. Une fois l'urbanisation des lots terminée, le talweg n'aura plus d'existence et ne nécessitera donc plus de rétablissement.



- Rétablissements du vallon secteur Roumagoua

Compte tenu de l'hypothèse de travail concluant que les pluies d'occurrence centennale observées depuis 1948 ne s'accompagnent pas de ruissellements significatifs, aucun rétablissement de bassin versant n'est envisagé dans les fonds de vallon hormis lorsque le projet intercepte un cours d'eau temporaire.

Un dispositif constitué d'un fossé d'une largeur de 3 mètres dans les fonds de vallons (Vallon du Roumagoua et traversée de la chaussée à créer provenant du vallon du Petit Roumagoua), permettant de conserver une surface d'infiltration, et le cas échéant un cheminement des eaux à moindre dommage est proposé.

Cette mesure sera accompagnée de prescriptions sur l'implantation des bâtiments et aménagements à l'intérieur des lots permettant aussi un cheminement des eaux à moindre dommage.

> Fond de vallon du Roumagoua

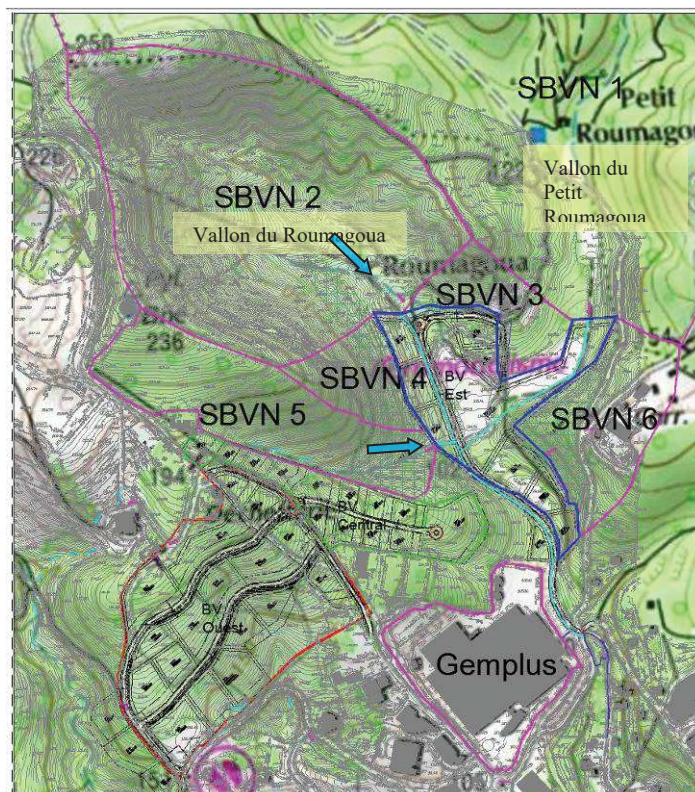
Le profil de voirie proposé dans le fond de vallon, intègre une bande de 3 m pouvant intégrer un fossé. Cette mesure sera accompagnée de prescriptions sur l'implantation des bâtiments et aménagements à l'intérieur des lots permettant aussi un cheminement des eaux à moindre dommage.

Le cours d'eau temporaires interceptés [(6) et (4) du schéma ci-dessus] par le projet devront être rétablis afin de leur permettre de rejoindre la zone d'infiltration de fond de vallon.

> Fond de vallon du Petit Roumagoua

Ce fond de vallon sera occupé par une parcelle privée. Cette parcelle sera particulièrement concernée par les prescriptions sur l'implantation des bâtiments et aménagements à l'intérieur des lots permettant un cheminement des eaux à moindre dommage. Elle devra notamment comprendre une bande réservée en fond de vallon permettant l'infiltration et le cas échéant les ruissellements de surface.

Le projet de voirie comprend la continuité de la zone d'infiltration de cette parcelle (3) en direction de la bande de 3 mètres.



- **La gestion des eaux pluviales du site**

Une attention particulière a été portée sur la gestion des eaux du projet rejetées pour limiter les incidences sur les cours d'eau existants et éviter toute contamination des eaux (superficielles et souterraines).

La gestion des eaux pluviales de la ZAC Athélia est basée sur les principes suivants :

- Une assurance de protection : 25 ans afin de limiter les rejets vers l'aval,
- Une rétention à la parcelle des lots privés pour une occurrence décennale avec un Qf (débit de fuite) équivalent au débit biennal actuel,
- Une rétention collective permettant de stocker les eaux ruisselant sur les voiries et espaces publics pour une occurrence de 25 ans et la nécessité de rétention des lots privés pour obtenir une protection de 25 ans (différence volume 25 ans moins volume 10 ans),
- Les débits de fuite des ouvrages de rétention collectifs sont équivalents au débit actuel pour une pluie de 5 ans,
- Le réseau eaux pluviales de la ZAC est dimensionné pour une occurrence de 25 ans.

La gestion des eaux pluviales du projet repose sur le principe de « non aggravation de la situation actuelle ».

Les eaux pluviales ruisselant sur le site seront recueillies par le réseau créé (grille, avaloir, fossé, canalisation...) et dirigées vers un ouvrage de rétention type bassin ou noue avant rejet vers l'aval à faible débit. Ces exutoires du site étant soit le réseau enterré communal soit le milieu naturel.

Trois implantations de bassins ont été prédéfinies dans le dossier de réalisation de la ZAC réalisé par Sogreah :

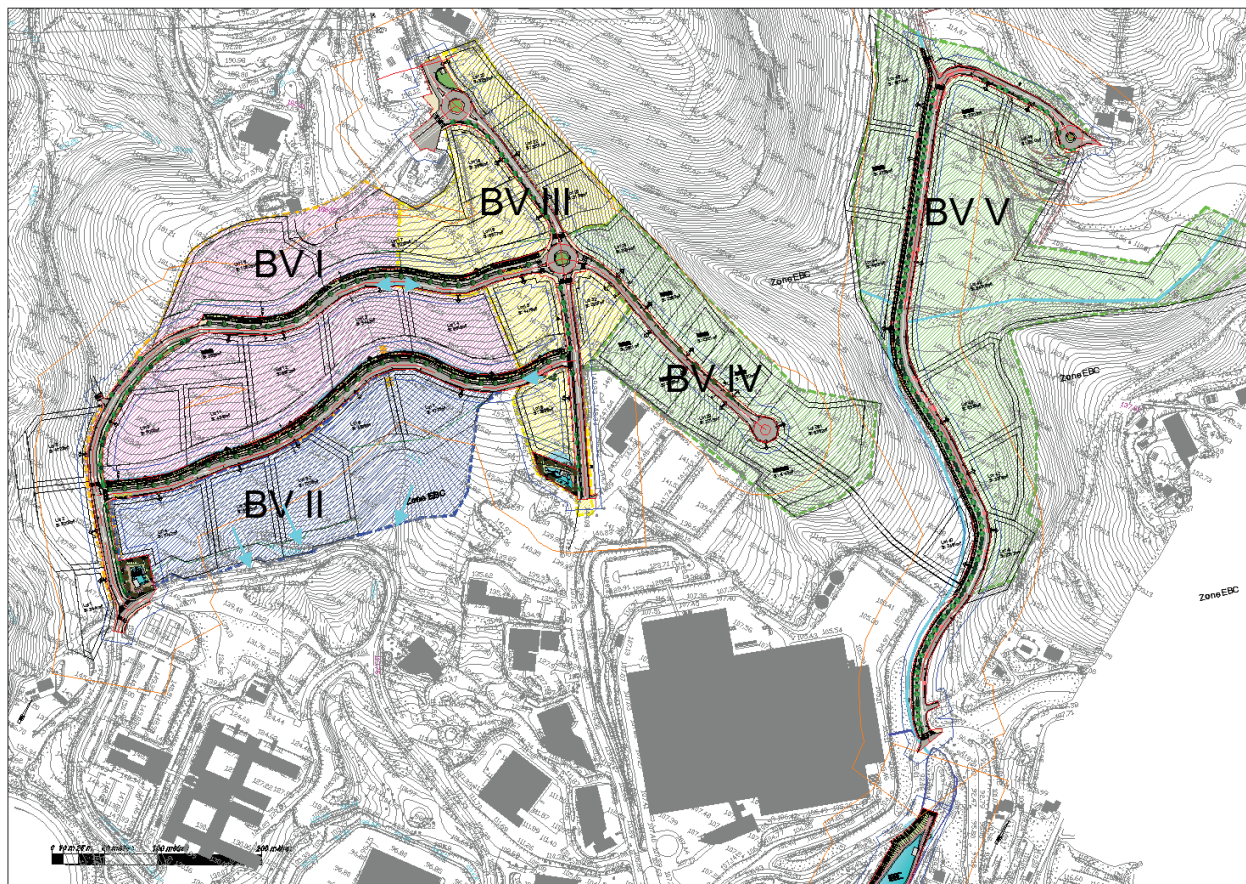
- le bassin de rétention BR1 en haut du Bd des Genévriers,
- le bassin de rétention BR2 en face du dépôt de bus SCAC,
- le bassin de rétention BR3 en bas du chemin du Roumagoua à l'aval d'un bassin de rétention existant.

De plus des noues seront implantées le long des voies en courbe de niveau.

NB : L'implantation du bassin de rétention BR1 ne permet pas de collecter les 4 parcelles jouxtant l'avenue des Genévriers. Néanmoins, ces parcelles seront prises en compte dans le calcul du volume du bassin selon le principe de compensation.

L'implantation du BR3 se fera hors de l'emprise de la ZAC.

Impluviums et bassins :



6.2.1.2. La gestion de l'eau potable

● Prescriptions

La contrainte la plus défavorable de dimensionnement du réseau AEP est définie par le dimensionnement du réseau de sécurité incendie.

Les prescriptions du SDIS 13 sont :

- Chaque poteaux incendie Ø150 doit délivrer 100 m³/h
- Le réseau doit avoir la capacité d'alimenter trois poteaux simultanément
- Le réseau a été testé pour permettre une pression de service de 3 bars minimal et des vitesses dans les canalisations inférieures à 2 m/s.

Norme NFS 62-200

● Modélisation

La modélisation a été réalisée sur le logiciel Epanet.

Epanet est un logiciel qui permet le calcul des réseaux de distribution d'eau potable, tant en mode statique qu'en mode dynamique. Il donne le débit dans chaque conduite, la pression à chaque nœud. La modélisation a été réalisée en mode statique.

● Dimensionnement du réseau

Le réseau a été vérifié pour un dimensionnement à minima afin de respecter strictement les prescriptions (cf. dimensions ci-dessous). Néanmoins et pour des raisons d'évolution du réseau, certains tronçons seront surdimensionnés afin de s'intégrer dans le maillage global du secteur.

Dimensions minimales du réseau :

Le réseau existant sur avenue du Mistral est en Ø250.

Le réseau maillé sur le quartier tête de lapin est en Ø200.

Le réseau de jonction entre le quartier tête de lapin et Roumagoua est en Ø250 afin de permettre de desservir 3 poteaux simultanément.

La première section en direction du poteau 15 est en Ø250 afin de desservir 3 poteaux.

La section entre les poteaux 15 et 16 est en Ø200 afin de desservir 2 poteaux.

La section entre les poteaux 16 et 17 est en Ø150 afin de desservir 1 poteau.

La section de raccordement entre la jonction et la voie Antiope est en Ø250 afin d'assurer la continuité du maillage en Ø250.

Le modèle met en évidence la pression importante dans le vallon du Roumagoua (10 bars) et dans une moindre mesure dans le bas de la voie de liaison entre les secteurs tête de lapin et Roumagoua.

Deux stabilisateurs de pression aval devront être mis en place :

- à mi-hauteur de la voie de jonction avec consigne à 50 mce
- en bas de la jonction entre le quartier tête de lapin et Roumagoua avec consigne à 55 mce.

Dimension du réseau projeté :

La distribution :

La totalité du réseau sera en diamètre Ø250, à l'exception des deux voies en corniche du secteur tête de lapin qui seront en Ø200.

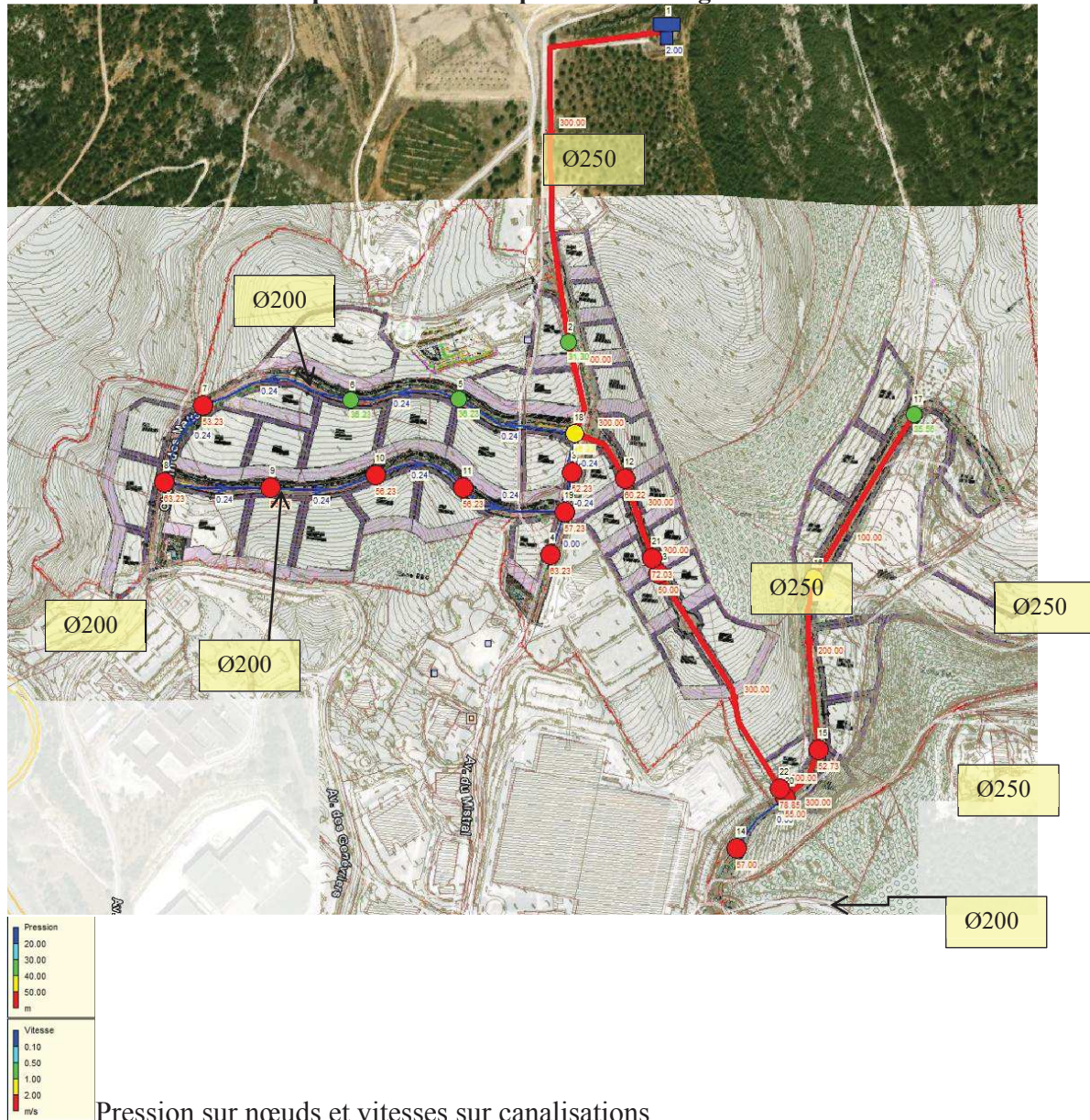
L'extrémité nord du vallon de Roumagoua sera en Ø250 afin de desservir une éventuelle extension du réseau incendie dans les parcelles privées (parcelle véolia).

Les raccordements :

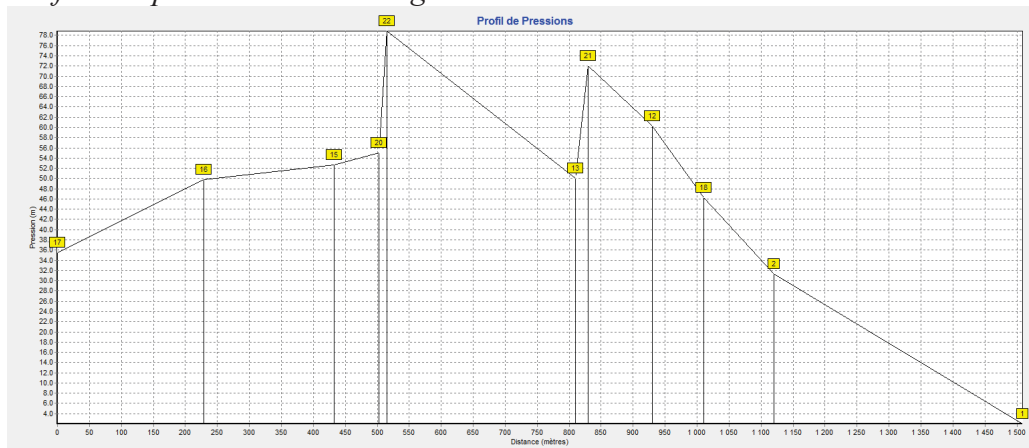
- le raccordement Sud du vallon de Roumagoua est en Ø200 pour assurer la continuité du maillage avec la voie Antiope
- le raccordement Ouest du secteur tête de lapin est en Ø250 pour assurer la continuité du maillage avec l'avenue des Genévriers.

La ressource et le réseau sont donc suffisants pour l'alimentation en eau potable du projet.

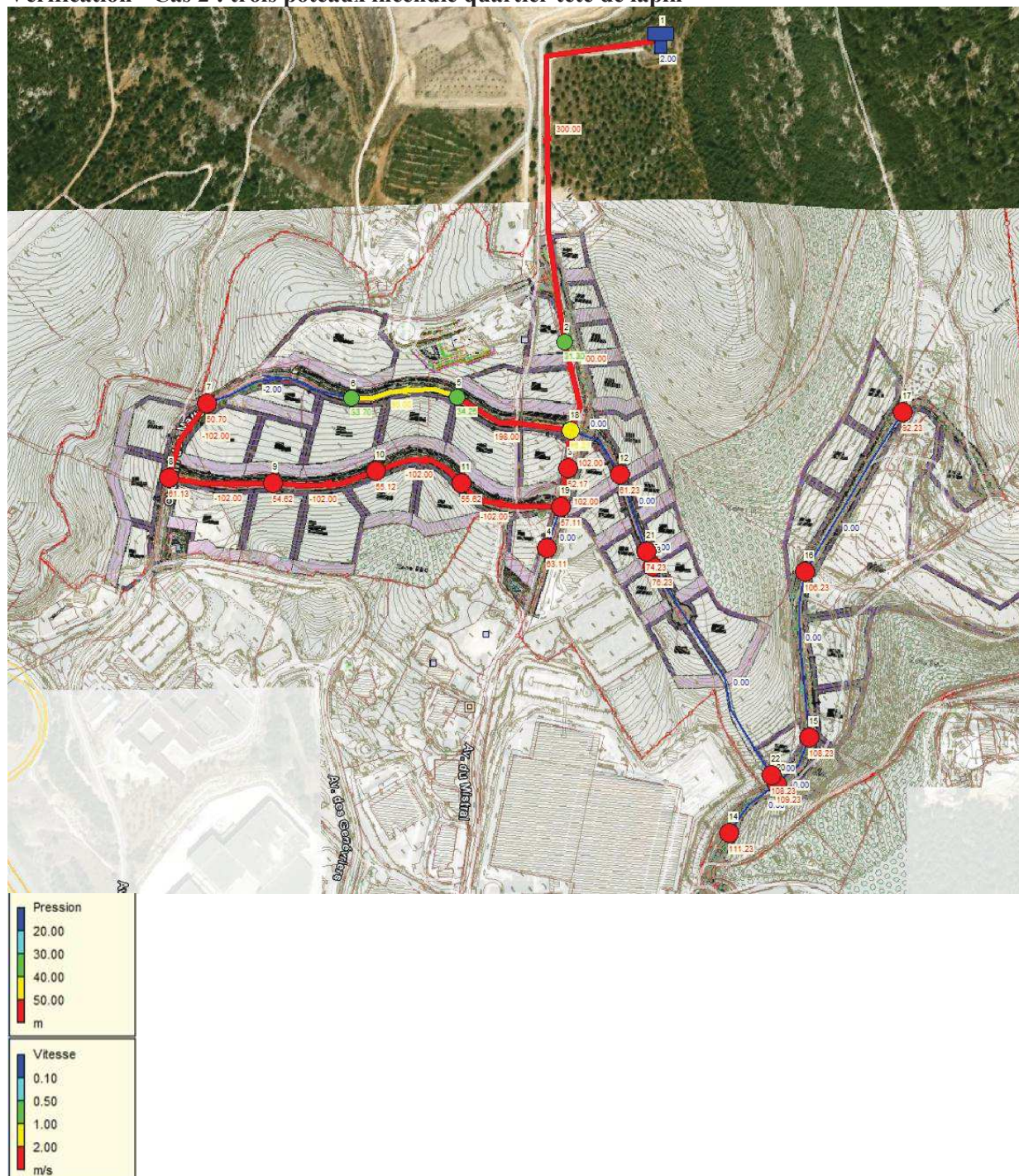
Vérification - Cas 1 : trois poteaux incendie quartier Roumagoua



Profils des pressions de Roumagoua au réservoir



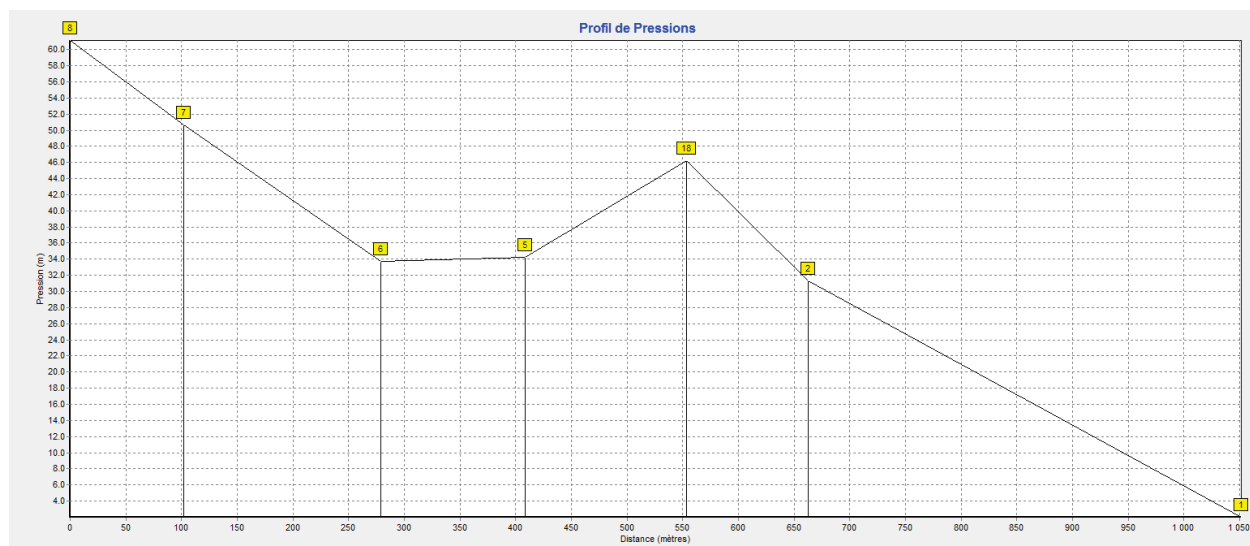
Vérification - Cas 2 : trois poteaux incendie quartier tête de lapin



Pression sur nœuds

Vitesses sur canalisations

Profil des pressions de l'extrémité Ouest du quartier tête de lapin au réservoir (par la corniche du haut)



6.2.1.3. La gestion des eaux usées

Le projet prévoit la pose d'un réseau d'eaux usées sur l'ensemble de la ZAC. Les eaux usées seront évacuées vers la station d'épuration de La Ciotat. Celle-ci utilise la filière de traitement biologique. Elle est dimensionnée pour recevoir les eaux usées de 95.000 habitants. Sa capacité de traitement est de 14.000 mètres cubes par jour.

Les réseaux et la station d'épuration sont donc suffisamment dimensionnés.

6.2.2. Impact quantitatif du projet sur les eaux superficielles

6.2.2.1. Principes de calcul

Rappel : les eaux pluviales générées par la future plate-forme seront collectées par un réseau pluvial adapté (canalisations ou fossés de bord de route) puis seront dirigées vers des structures de rétention avant d'être redistribuées à faible débit au milieu naturel ou dans le réseau communal.

Ce réseau permettra de collecter les eaux pluviales émanant du projet.

• Prescriptions

Ces prescriptions ont été définies par Sogreah en concertation avec la maîtrise d'ouvrage (et en accord avec le PLU) dans le cadre du dossier de réalisation de la ZAC.

Rétention à la parcelle des lots privés :

- Protection décennale T=10 ans
- Débit de fuite = débit maxi de la crue de période de retour 2 ans à l'état naturel.

Rétention collective pour la gestion des voiries publiques

- Protection de période de retour T=25 ans
- Débit de fuite = débit maxi de la crue de période de retour 5 ans à l'état naturel.

Dimensionnement des réseaux de la ZAC

- Protection de période de retour 25 ans⁵.

Méthode de calcul débits

- Débits de pointe

Les débits de pointe ont été calculés par la méthode rationnelle.

$$QT = Cr \times i \times A / 3.6 \quad [m^3/s]$$

Avec :

QT débit de pointe pour la période de retour T

i = at^{-b} [mm/h]

a et b coefficients de Montana

Cr coefficient de ruissellement

A surface du bassin versant [km²]

- Temps de concentration

Les temps de concentration ont été déterminés par la méthode des vitesses selon les préconisations du Guide Technique d'Assainissement Routier (SETRA) qui tient compte de la vitesse d'écoulement de la lame d'eau en fonction de la pente du terrain et du type d'écoulement (en nappe ou concentré).

- Dimension des canalisations

Les dimensions de canalisations et fossés sont données par la formule de Manning Strickler :

$$Q = K.S.R_h^{2/3} I^{1/2}$$

Q = le débit [m³/s]

S = la section mouillée [m²]

R_h = le rayon hydraulique, égal à la surface mouillée divisée par le périmètre mouillé [mètres]

I = la pente moyenne [m/m]

K = le coefficient de rugosité

- Principes de calcul des volumes de rétention

La méthode des pluies sera utilisée pour définir le volume de rétention des noues.

La formule préconisée par le SETRA sera employée :

$$V_r = \frac{Q_s \times S_a}{6} \left(\frac{b}{1-b} \right) \left(\frac{Q_s}{a(1-b)} \right)^{-1/b}$$

Avec

Q_s : Débit spécifique du bassin

S_a : Surface active de l'impluvium routier

V_r : Volume de rétention du bassin

a et b : coefficients de montana pour la période de retour correspondante

Q_s = 360 Q_f / S_a

6.2.2.2. Volumes de rétention - hypothèses

Le volume global de rétention sur la ZAC est calculé pour une occurrence de 25 ans.

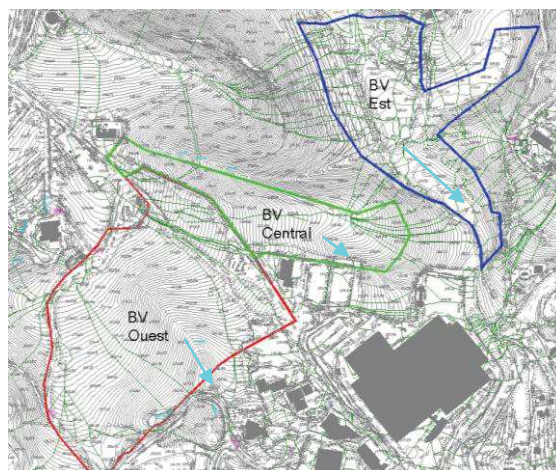
Le volume des parcelles privées est calculé pour une occurrence de 10 ans.

En conséquence, et du fait que les débits de fuite et surverses (au-delà de Q₁₀) des bassins privés sont gérés par le réseau public, le volume des ouvrages de rétention publics sera celui du volume de rétention calculé pour l'ensemble de la ZAC moins celui des parcelles privées.

⁵ Le réseau doit permettre le transit des débits de surverse des bassins des lots privés, jusqu'aux bassins de rétention publics. Il doit donc permettre le transit d'une pluie de période de retour T=25 ans.

6.2.2.3. Calcul des débits de fuite de bassins de rétention :

Les débits de fuite des bassins sont calculés à partir des débits de chacun des trois bassins versant de référence à l'état naturel.



Débits des bassins versant naturels de référence

BR	S	C	Q2	Q5	Q10	Q25
Nom	[ha]		[m3/s]	[m3/s]	[m3/s]	[m3/s]
BV Ouest	14.42	0.10	0.27	0.31	0.44	1.35
BV central	4.70	0.10	0.06	0.07	0.09	0.29
Fond de vallon Est	8.03	0.20	0.20	0.23	0.33	0.68

Débits spécifiques Qs5 des bassins versant naturels de référence

BR	S	Q5	Qs 5 ans
Nom	[ha]	[m3/s]	[l/s/ha]
BV Ouest	14.42	0.31	22
BV central	4.70	0.07	14
Fond de vallon Est	8.03	0.23	29

Volumes de rétention totaux pour chacun des trois impluviums de bassins (Méthode des pluies)

Impluviums des bassins	Qs de référence	Impluviums	Surface [ha]	C	Surface active [ha]	Qs 5ans (l/s/ha)	Q5 (l/s)	Volume bassin
BR1	BV Ouest	I+II	10.48	0.7	7.34	22	231	3378
BR2	BV Ouest	III	4.48	0.7	3.14	22	99	1445
BR3	BV central et BV Est	IV+V	11.47	0.7	8.03	29	377	3408

Ces volumes de bassin sont calculés pour un débit de fuite régulé constant. (Un régulateur de débit sera posé en sortie de chaque bassin).

6.2.2.4. Noues de rétention

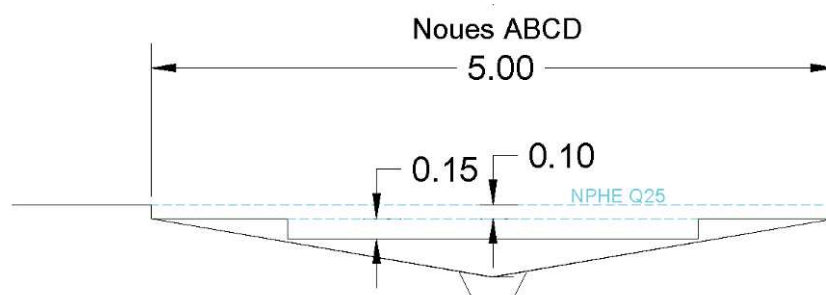
Des noues de rétention, paysagères sont prévues le long des voies de desserte du secteur Tête de Lapin collectant les bassins versant futurs BV1 et BV3 et constituent le réseau unique d'eaux pluviales de ces voies de desserte.

Leur fonction sera :

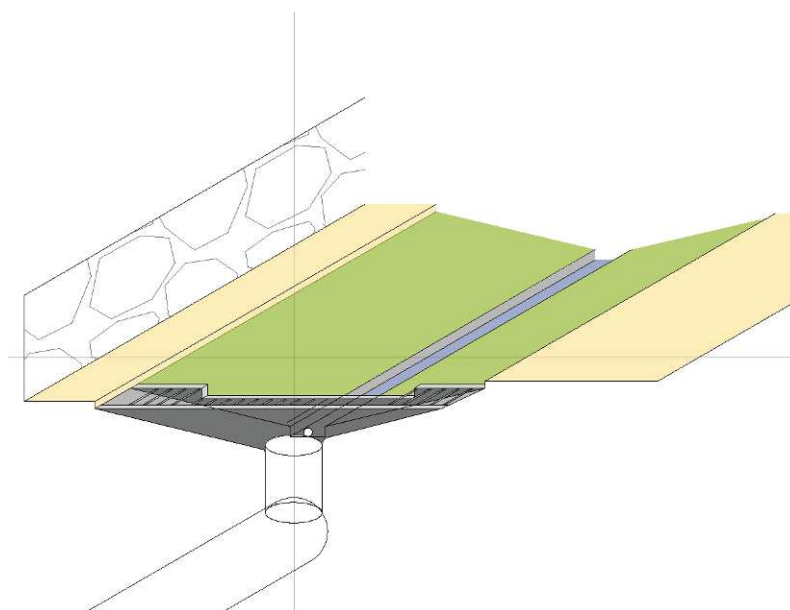
- la rétention pour des pluies de moyenne occurrence. Leurs dimensions seront compatibles avec leur vocation paysagère.
- Elles seront équipées d'une cunette étanche permettant le transfert des pluies de faible occurrence (bimestrielles) par définition les plus chargées en matières en suspension, vers le bassin de rétention et le traitement.
- Elles collecteront les débits de fuite (Q2 naturel) des lots privés et leur surverse entre les occurrences 10 ans et 25 ans. Elles transféreront ces débits vers les bassins de rétention (cf. coupe de principe)
- Au-delà d'une occurrence de 25 ans, un système de surverse permettra l'évacuation des crues (talweg, voies)

NB : Le volume des noues sera comptabilisé dans le volume total de rétention.

Principe des noues



Principe déversoir avaloir en extrémité de noue



Les noues ont une double fonction de rétention et de transit des surverses des bassins des lots privés (de Q10 à Q25).

Le volume de rétention des noues participe au dispositif collectif de rétention. La section de rétention pour une pluie T=25 ans sera de 1.5 m²/ml (le ratio moyen tenant compte des entrées de lots est de 0.7 m²/ml).

Noues	ml	m ³	Bassin de collecte
A	152	106	BR2
B	185	130	BR1
C	455	319	BR1
D	25	18	BR2

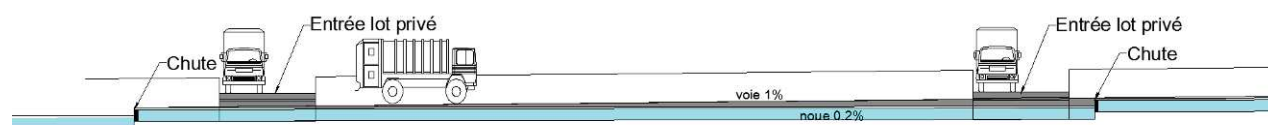
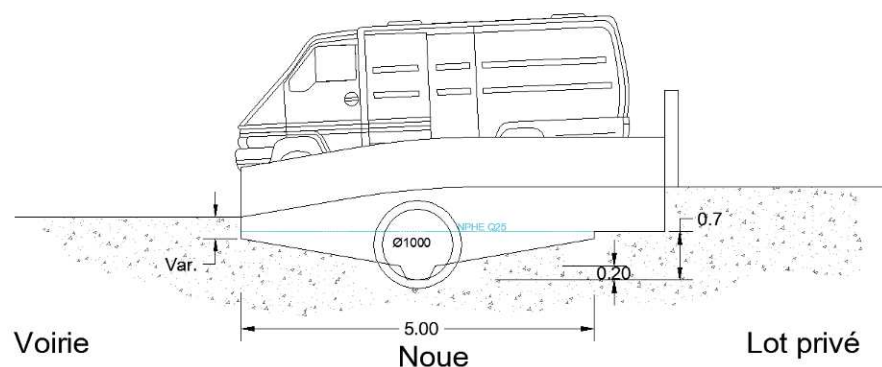
La section de lame d'eau sur déversoir sera de 3m x 30 cm et de 2 m x 10 cm de haut assurant un débit de 0.73 m³/s.

Cette capacité assure le transit des Q25 sur noues A, B, D et demi noue C. La demi noue C aval sera doublée par une canalisation Ø800 pentée à 1%.(Cf. plan des réseaux).

Noues	Lots collectés	Surface [ha]	C	Surface active [ha]	impluvium routier (ml)	Surface	C	Surface active	Surface Impluvium total	Surface Impluvium actif	C résultant aménagé	Q25 futur [m³/s]
A	Lot 2+ 30% de lot 1	0.72	0.7	0.50	153	0.28	0.9	0.25	1.00	0.75	0.76	0.39
B	70% de lot 1 + lot 0	1.54	0.7	1.08	186	0.33	0.9	0.30	1.87	1.38	0.74	0.72
C	Lots 3+4+ 5+6+7	2.89	0.7	2.02	454	0.82	0.9	0.74	3.71	2.76	0.74	1.44
D	Lot 8	0.46	0.7	0.32	27	0.05	0.9	0.04	0.51	0.37	0.72	0.05

La cunette étanche de fond de noue doit permettre de collecter 10% d'une pluie décennale afin de transiter les eaux de lessivage de chaussée.

Les entrées de lot franchiront la noue par un collecteur circulaire béton Ø1000



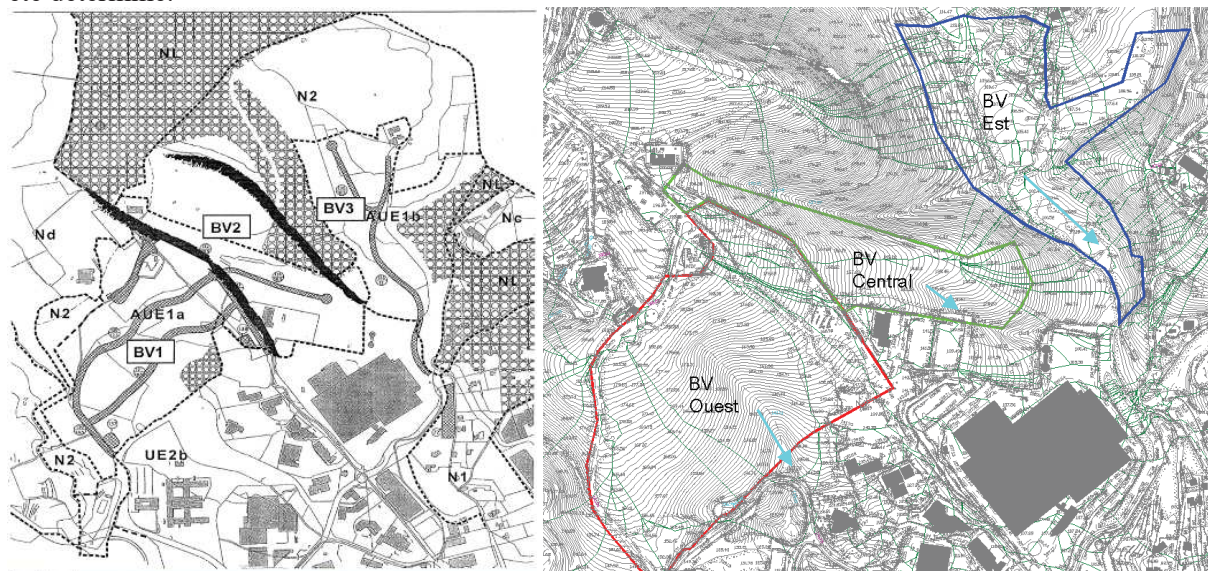
6.2.2.5. Bassins de rétention lots privés

Les bassins de rétention privés ont une occurrence de protection de 10 ans pour un débit de fuite égal à Q2 à l'état naturel. Ils seront équipés d'une surverse raccordée vers le réseau public permettant de transiter un débit jusqu'à Q25 ans.

- **Calcul des volumes de bassins des lots privés.**

Débits de fuite

Pour chaque *bassin versant naturel* de référence défini dans le PLU un débit de fuite de référence a été déterminé.



Les bassins versants du PLU correspondent au BV Ouest, Fond de vallon Est, et BV Central de l'étude.

Les bassins versant Ouest et Central ont un coefficient de ruissellement de 0.1 correspondant à une zone de colline calcaire.

Le bassin versant Est a un coefficient de ruissellement de 0.2 correspondant à des formations limoneuses de fond de vallon.

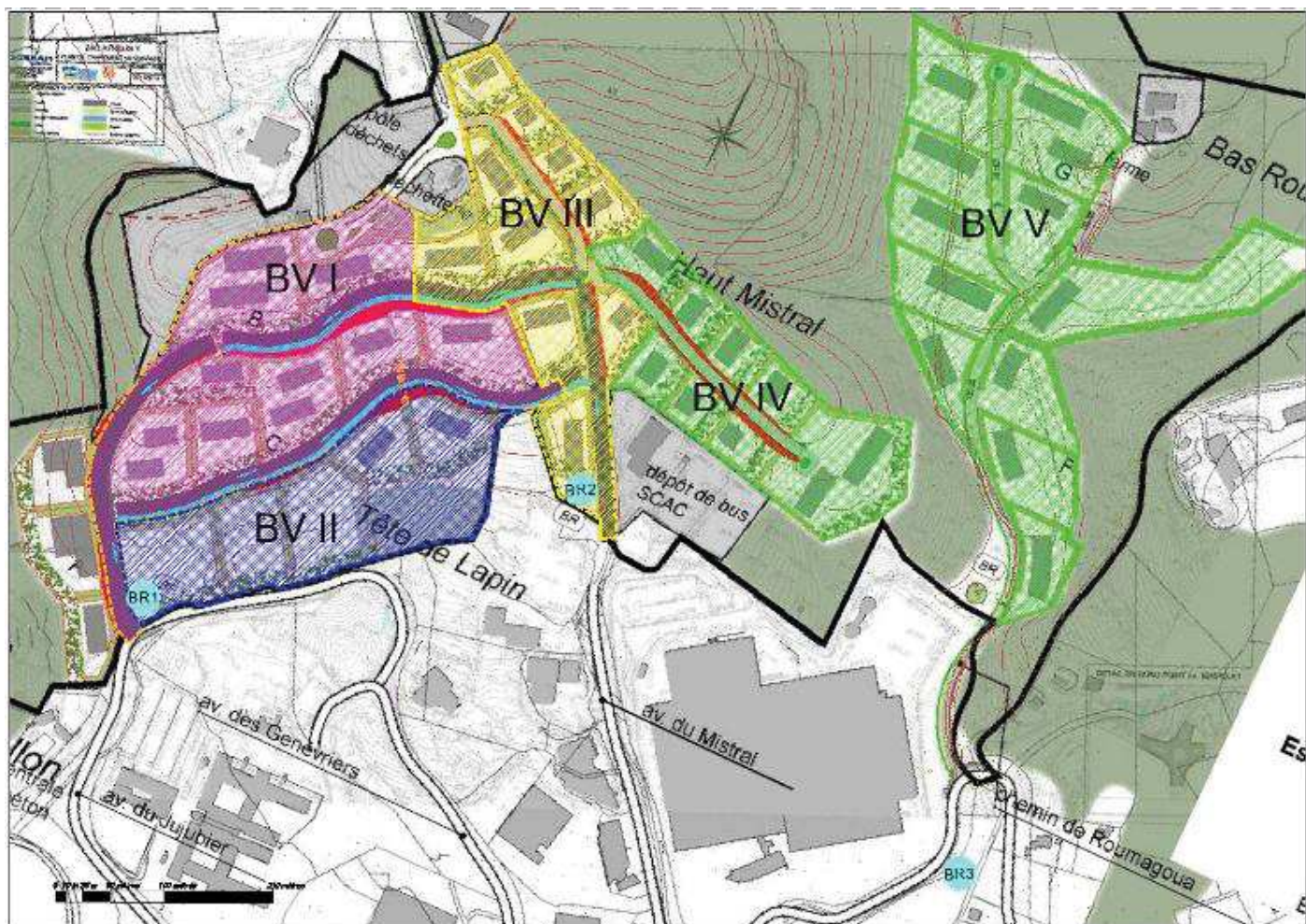
BR	BV	S	Q2	Qs 2 ans
Nom	N°	[ha]	[m3/s]	[l/s/ha]
BV Ouest	0	14.42	0.27	18
BV central	3	4.70	0.06	12
BV Fond de vallon Est	2	8.03	0.20	25

Ratios volumes de rétentions privés

Pour chacun des impluviums de collecte futur, un volume de rétention à l'hectare actif est calculé par la méthode des pluies.

Bassin	Q fuite de référence	Impluviums	Surface [ha]	C	Surface active [ha]	Q 2ans (l/s)	Ratio volume bassin (m3/ha actif)
lots quartier Tête de Lapin	BV Ouest	I+II+III	15.41	0.7	10.79	194	416
lots quartier Roumagoua	BV central et BV Est	IV+V	11.47	0.7	8.03	169*	369

*Ratio Qf Fond de Vallon Est et BV Central.



6.2.2.6. Bassins de rétention publics

Les bassins de rétention sont des bassins paysagés à ciel ouvert non imperméabilisés.

- **Volumes**

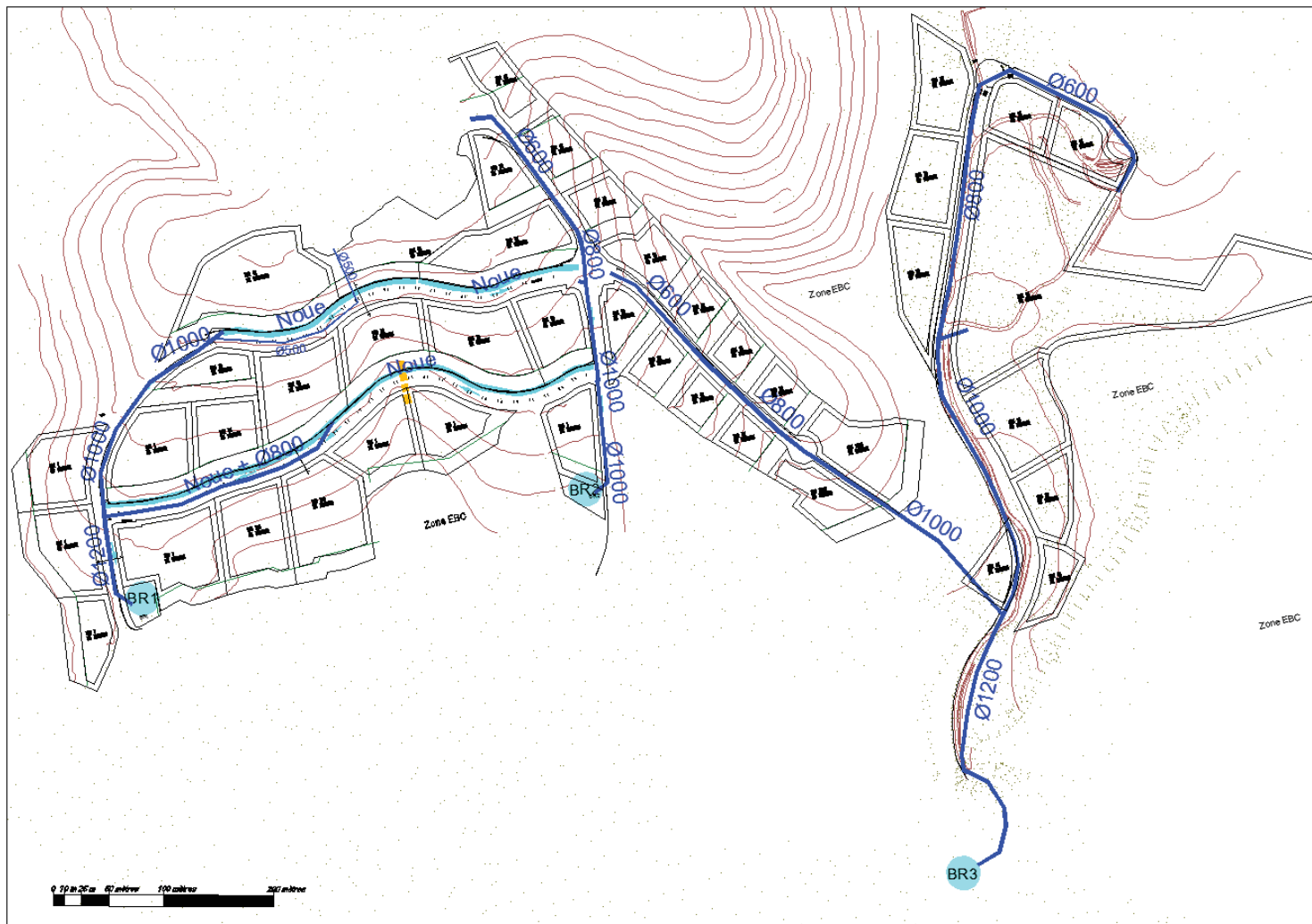
Le volume de rétention de bassins de rétention publics correspondent au volume de rétention total (occurrence de protection 25 ans) moins les *volumes de noues* et de *bassins de rétention des lots privés*.

Bassin	Volume total [m³]	volume lots [m³]	volume noues [m³]	Volume bassins de rétention [m³]
Secteur BR1	3378	2609	448	321
Secteur BR2	1445	905	123.9	415
Secteur BR3	3408	2790	0	618

NB : les lots 4, 5, 6, 7 non collectés par les bassins de rétention mais pris en compte pour le calcul sont répartis sur les volumes des deux secteurs BR1 et BR2.

- **Implantation des bassins**

→ Cf. Carte de localisation des bassins de rétention page suivante



➔ Cf. en annexe les coupes et vues en plan de chaque ouvrage de rétention et des réseaux

Bassin BR1

Le bassin BR1 sera implanté sur le lot prévu à cet effet situé à l'ouest du projet, avenue du Jujubier, pour la collecte du bassin versant ouest (BV1 + BV2).

Le débit de fuite sera rejeté vers le réseau existant sous l'avenue des Genévriers. Le débit de surverse sera dirigé vers la voie.

Bassin BR2

Le bassin BR2 sera implanté sur le lot prévu à cet effet, avenue Mistral, pour la collecte du bassin versant central (BV3). Il sera en partie en remblai.

Le débit de fuite sera rejeté vers le réseau communal existant (Ø400).

La surverse sera rejetée vers la voie.

Bassin BR3

Le bassin BR3 sera positionné sur la parcelle réservée N°77, chemin du Roumagoua, pour la collecte du bassin versant est (BV4).

- **Ouvrages de sortie**

Les ouvrages de sortie seront équipés d'un orifice de fuite à régulateur afin de garantir un débit constant quel que soit la hauteur d'eau dans le bassin. Le régulateur permet d'optimiser le volume de rétention.

Les ouvrages de sortie seront équipés d'une surverse permettant d'évacuer une crue au-delà de l'occurrence de 25 ans.

Compte tenu du fait que le réseau aval existant ne peut accepter ce débit, la surverse sera dirigée vers le milieu naturel ou la chaussée selon les possibilités.

- **Points de rejet**

Les points de rejet se font dans trois réseaux en aval de chacun des bassins de rétention.

Le débit de fuite du BR1 se rejette dans une canalisation de diamètre Ø400 sous l'avenue des Genévriers sur 80 m environ puis dans le talweg naturel situé à l'aval..

Le débit de fuite du BR2 se rejette dans une canalisation circulaire Ø400 sous l'avenue du Mistral de débit capable (pente estimée à 4%) de 0.37 m³/s.

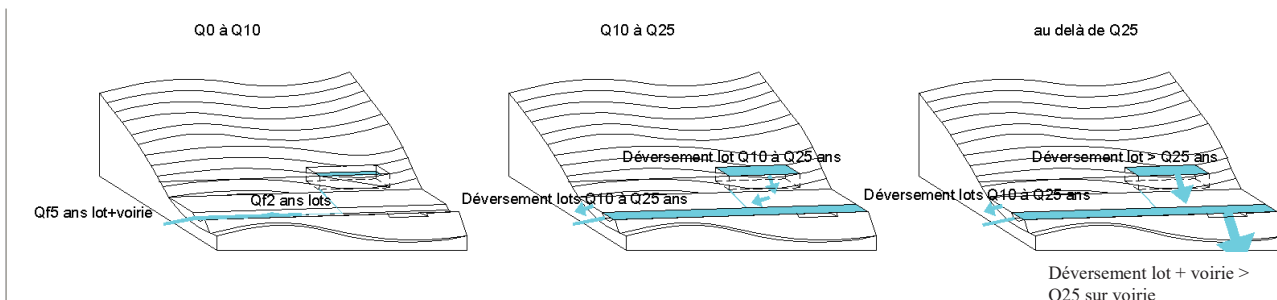
Le débit de fuite du BR3 se rejette dans une canalisation circulaire Ø600 sous le chemin de Roumagoua de débit capable (pente estimée à 2%) de 0.79 m³/s

Le fonctionnement actuel du site sera conservé. Il n'y a aucune modification des exutoires actuels.

Exutoires	Réseau exutoire [mm]	Pente estimée [%]	Capacité exutoire [l/s]	Bassins	Débits de fuite Q5 [l/s]	Diamètre sortie bassins 2% [mm]	Autres impluviums	Débits [l/s]	Total débits [l/s]
Av. des Genévriers	Ø400	2%	268	BR1	-	Ø400	-	183	798
	Ø800	2%	1700	-	231	-	Av. des genévriers (impluvium routier)		
						-	Ilot non collecté par le bassin	384	
Av. du Mistral	Ø400	2%	268	BR2	99	Ø300	-		99
Av. du Roumagoua	Ø600	2%	790	BR3	377	Ø500	-		377

6.2.2.7. Réseau pluvial

Le réseau pluvial sera constitué de conduites dimensionnées pour une occurrence de 25 ans afin de transiter les débits de surverse (au-delà de Q₁₀) des bassins des lots privés vers les bassins publics. Les noues serviront, au-delà de leur fonction de rétention, au transit des eaux de surverse des bassins des lots privés vers une canalisation de collecte Q₂₅ jusqu'aux bassins BR1 BR2 et BR3. (Cf chapitre rétention).



- **Dimensionnement du réseau**

Le réseau sera constitué d'avaloirs et de canalisations circulaires avec regards de visite. Compte tenu des pentes importantes dans certaines voies, des chutes seront réalisées afin de limiter la vitesse d'écoulement dans les canalisations à 4m/s.

- **Variante de cheminement du réseau pluvial**

Il est prévu dans le dossier de réalisation une traversée de zone naturelle (zone de variante sur plan ci-dessous) hors voirie⁶.

Il est proposé de réaliser en variante sur cette section, un fossé avec chutes (compte tenu des fortes pentes) pour le réseau pluvial ce qui permet de ne pas réaliser de tranchée⁷.

⁶ Cette traversée concerne dans le dossier de réalisation les réseaux secs, pluvial et eaux usées.

⁷ Le réseau d'eaux usées est renvoyé vers l'avenue du Mistral par une station de pompage située en extrémité basse de la voie.

6.2.3. Impact du projet sur l'hydrologie

L'exutoire final des eaux pluviales pour les bassins de rétention BR2 et BR3 est le réseau communal de collecte des eaux pluviales. Le bassin de rétention BR1 y sera également raccordé. Toutefois la canalisation s'interrompt peu après (80 m environ) pour l'instant et se déverse dans le milieu naturel. Elle devrait également être raccordée plus tard au réseau communal. Les 3 bassins de rétention se déverseront à terme dans le réseau communal.

Le choix des dispositifs techniques spécifiques mis en œuvre dans le cadre du projet est motivé par le souci de respecter le fonctionnement du système hydrologique local. Dans ce cadre, il est prévu différents ouvrages de rétention (des bassins de rétention et des noues) qui permettront le stockage des eaux pluviales lors d'événements pluvieux puis la redistribution progressive au milieu naturel.

Les bassins de rétention ont été disposés aux endroits les plus judicieux. Ils ont été calculés pour un débit de fuite régulé constant. Ainsi un régulateur de débit sera posé en sortie de chaque bassin.

Sur le plan quantitatif, compte tenu de la nature du projet, des équipements prévus et des caractéristiques locales, **l'impact des eaux pluviales du secteur d'étude sur le système hydrologique local, n'induit pas de conséquences néfastes de nature à accentuer le risque d'inondation à l'aval.**

6.2.4. Impact du projet sur les zones inondables

Par rapport à l'existant, la réalisation du projet induira une augmentation du volume des eaux ruisselées. Cependant, afin de gérer les eaux pluviales consécutives à une pluie importante, rappelons que des ouvrages de rétention sont prévus, ce qui permettra de retarder considérablement leur rejet à l'aval.

L'utilisation d'ouvrages de rétention permet de retenir les eaux et de les redistribuer de façon progressive à l'exutoire, ce qui limite l'incidence du projet sur les zones inondables existant en aval du secteur d'étude. Rappelons que les bassins seront réalisés uniquement en déblai pour BR1 et BR3.

Le projet ne prévoit la mise en place d'ouvrages ni d'installations, ni de remblais en zone inondable. Dès lors, les aménagements prévus ne sont pas susceptibles de modifier les limites de la zone inondable. Elle restera identique à la zone inondable d'avant-projet.

Ainsi, lors d'un événement pluvieux important, les ouvrages de sortie seront équipés d'une surverse permettant d'évacuer une crue au-delà de l'occurrence de 25 ans. Compte tenu du fait que le réseau aval existant ne peut accepter ce débit, la surverse sera dirigée vers le milieu naturel ou la chaussée selon la possibilité.

Le projet n'engendrera pas d'impact significatif sur les zones inondables existantes.

6.2.5. Impact du projet sur les réseaux d'eaux pluviales

Au niveau du site du projet, les futurs réseaux d'eaux pluviales seront suffisamment dimensionnés pour collecter les eaux pluviales en cas de pluie importante (dimensionnement basé sur une pluie d'occurrence 25 ans).

Le futur réseau pluvial de la ZAC Athélia V permettra de collecter les eaux de ruissellement de l'ensemble du projet. Ces dernières transiteront via des canalisations enterrées, voire des fossés de bord de route, jusqu'aux structures de rétention, avant d'être rejetées à faible débit à l'aval.

Les points de rejet se font dans trois réseaux en aval de chacun des bassins de rétention sur 80 mètres environ puis dans un talweg naturel.

Le débit de fuite du BR1 se jette dans une canalisation de Ø400 sous l'avenue des Genévriers.

Le débit de fuite du BR2 se rejette dans une canalisation circulaire de Ø400 sous l'avenue du Mistral de débit capable (pente estimée à 4%) de 0,37 m³/s.

Le débit de fuite du BR3 se rejette dans une canalisation circulaire de Ø400 sous le chemin de Roumagoua de débit capable (pente estimée à 2%) de 0,79 m³/s.

Une partie des rejets se faisant dans le réseau communal de collecte des eaux pluviales, une autorisation de raccordement donnée par la mairie de La Ciotat sera nécessaire. Cette autorisation de raccordement aux réseaux communaux est produite en annexe.

6.2.6. Impact qualitatif du projet sur les eaux superficielles

L'impact qualitatif d'un aménagement routier sur les milieux aquatiques est lié :

- au risque de dégradation de la qualité des eaux de surface,
- au risque de perturbation de la faune et de la flore aquatiques,
- à la suppression de la végétation sur les berges (ripisylve).

On distingue différentes formes de pollutions :

- la pollution chronique liée au fonctionnement du projet,
- la pollution en phase de travaux,
- la pollution saisonnière,
- la pollution accidentelle.

6.2.6.1. La pollution chronique

• Qualification de la pollution

La pollution chronique est due au lessivage des terrains et plus particulièrement de la chaussée par les pluies et est produite par la circulation des véhicules : usure de la chaussée et des pneumatiques, émission de gaz d'échappement, corrosion des éléments métalliques, etc.

Du fait de leur origine variée, les polluants sont de nature chimique très différente : matières organiques (gomme des pneumatiques), hydrocarbures et métaux (plomb, zinc, fer, cuivre, chrome, cadmium, nickel).

En fait, il s'agit surtout de matières en suspension sur lesquelles sont fixées, par adsorption (pénétration superficielle d'un gaz ou d'un liquide dans un solide), la plus grande partie des autres polluants (métaux, hydrocarbures, etc.) à l'exception toutefois des polluants qui existent essentiellement sous forme dissoute (nitrates, chlorures, etc.).

Si la nature des éléments caractéristiques de cette pollution est assez bien connue, les quantités peuvent être variables selon les sites (microclimat, nature de la surface de la chaussée, fréquence des épisodes pluvieux, etc.).

En réalité, l'importance de la pollution chronique dépend de la nature de la chaussée, du trafic et des caractéristiques des pluies (fréquence, intensité, durée, etc.) se répercutant sur le nombre de particules lessivées ou le taux de dilution.

L'influence du trafic est quant à elle différente selon les paramètres considérés, certains évoluant à peu près proportionnellement au trafic (plomb) d'autres étant plus indépendants du trafic (le zinc dépendant de la corrosion des glissières, etc.).

• Traitement de la pollution

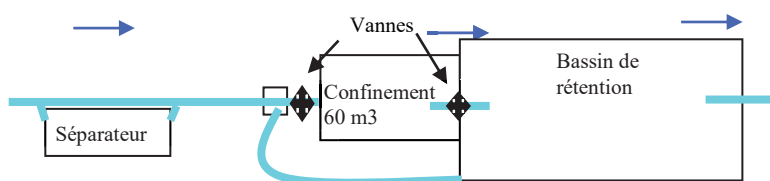
Pollution chronique : **séparateur d'hydrocarbures.**

Le traitement de la pollution chronique sera assuré par des séparateurs d'hydrocarbure en *entrée* de chacun des trois bassins publics.

Les séparateurs d'hydrocarbures sont composés de deux modules :

- un débourbeur. Ce compartiment, situé en amont de la chambre de séparation, est destiné à piéger les matières lourdes (boues). Son volume correspond à celui défini dans la norme NF EN 858-1.
- un séparateur. Le compartiment séparateur ou chambre de séparation permet aux hydrocarbures de remonter en surface. Il sert aussi de stockage aux hydrocarbures récupérés.

L'objectif de ces séparateurs pour un rejet dans le réseau communal est de 100 mg/l maximum. Les séparateurs sont montés en parallèle du réseau pluvial avec un déversoir pour les débits supérieurs à leur capacité.



Ces séparateurs seront dimensionnés pour 20 % du débit décennal soit une période de retour de 2 mois.

L'impluvium considéré est la voirie publique (les débits Q2 des lots ne sont pas pris en compte).

BR	feuille	S	C	PB	PH	PLCH	Q10
Nom	N°	[ha]		[m NGF]	[m NGF]	[m]	[m3/s]
BDR 1	0	1.02	0.90	152.4	161	550	0.35
BDR 2	1	0.71	0.90	147	177	350	0.25
BDR 3	2	1.26	0.90	87.5	167.5	740	0.43

• Principe de dimensionnement

Détermination de la taille nominale :

$$TN = (Q_{ep} + f_x \times Q_{eu}) \times f_d$$

Avec

Q_{ep} : Débit d'eau pluviale. Selon la Norme NF P16-442, la pratique courante en France consiste à traiter 20% du débit décennal soit une période de retour de 2 mois (pluie courante).

f_x : Sans objet

Q_{eu} : Sans objet

f_d : Facteur de densité du liquide léger = 1 pour les carburants.

Détermination du volume de débordement :

$$V = \frac{200.TN}{f_d}$$

Les caractéristiques des séparateurs sont les suivantes

Bassin	Q2 mois [l/s]	Type de rejet	Taille nominale	Volume débordement [m³]
Secteur BR1	70	Type 1 (milieu naturel)	70	14
Secteur BR2	40	Type 2 (réseau communal)	40	8
Secteur BR3	90	Type 2 (réseau communal)	90	18

La pollution chronique engendrée par le projet sera traitée en grande partie grâce à la création de structures de rétention (bassins et noues qui retiendront une partie des matières polluantes). La présence des structures de rétention avant le rejet dans le cours d'eau, permettra de réaliser un abattement de la pollution des eaux avant rejet à l'aval.

Globalement, en période normale de fonctionnement, compte-tenu de la nature des équipements prévus (bassins et noues de rétention, volume de confinement et séparateur à hydrocarbures), l'impact des rejets futurs d'eaux pluviales en provenance du projet, n'altérera pas de façon préjudiciable la qualité des eaux du milieu récepteur.


6.2.6.2. La pollution en phase de travaux

Du point de vue qualitatif, la période de chantier est toujours une phase délicate car elle est source de nuisances pour les milieux aquatiques. Les effets d'un aménagement routier sur les milieux aquatiques sont liés :

- aux risques de dégradation de la qualité des eaux de surface,
- à la perturbation de la faune aquatique.

Ces pollutions éventuelles peuvent avoir plusieurs origines :

- les installations de chantier : risque de pollution par rejets directs d'eaux de lavage, d'eaux usées...,
- les risques de pollution par une mauvaise gestion des déchets de chantier,
- produits polluants susceptibles d'être manipulés ou stockés (hydrocarbures, peintures...) sur des aires annexes,
- le lessivage des zones en cours de terrassements ou de défrichements,
- la formation de matières en suspension issues des stocks de matériaux, des passages des engins, voire du fonctionnement des dépoussiéreuses,
- l'utilisation des matériaux de construction (ciment, plâtre, sables, graviers, enduits, plastiques, bois, etc.),
- l'utilisation des produits à base d'hydrocarbures entrant dans la composition des matériaux de chaussées (bitumes, enrobés, etc.),
- les éventuels rejets d'hydrocarbures provenant des engins de travaux publics (en cas de fuites d'engins) ou des centrales de fabrication des enrobés,
- incidents de chantier (lors de l'approvisionnement en hydrocarbures, ...).

 En période de chantier, les risques de pollution sont principalement liés à l'entraînement de particules fines du terrain par le ruissellement des eaux de pluie et le remaniement des sols.

Ces particules sont apportées principalement par les opérations de terrassement (apport de matières en suspension) et à la circulation des engins (poussières). Elles provoquent une pollution de type mécanique néfaste pour la végétation et la faune aquatiques car elle est susceptible de provoquer un colmatage des fonds des cours d'eau.

Il est difficile d'estimer le flux de matières en suspension pouvant être produit au niveau d'un chantier. Les apports peuvent être importants en volume, du fait du décapage des sols et des remaniements des terrains.

Ce risque de pollution restera important tant qu'il n'y aura pas eu stabilisation des terrains par les aménagements, voire des zones défrichées.

✚ Le second facteur de risque est celui d'une pollution liée à un incident de chantier.

La pollution accidentelle en période de chantier peut induire des rejets d'effluents vers le milieu naturel récepteur et être fortement préjudiciable pour les milieux aquatiques (faune et flore) lorsque ceux-ci sont de qualité.

En effet, les produits déversés (généralement chargés en hydrocarbures : gazole, huiles de graissage) dans un éventuel cours d'eau, sont susceptibles d'entraîner une mortalité piscicole plus ou moins importante et une altération de la qualité des cours d'eau récepteurs.

Les rejets liés aux engins de chantier restent généralement accidentels et peuvent être occasionnés :

- suite à un accident quelconque (incendie, accident routier, déversement inopiné...),
- après une fausse manœuvre au cours des opérations de ravitaillement des véhicules, voire pendant leur entretien.

Les conséquences d'une pollution accidentelle sont fonction de 3 paramètres :

- la période de l'année (période d'étéage ou non),
- les conditions météorologiques,
- la nature du produit polluant, notamment sa miscibilité.

✚ Les pollutions générées en phase de travaux sont généralement ponctuelles et temporaires. De ce fait, les risques de pollution restent aléatoires et difficilement quantifiables.

Notons que les conditions météorologiques influencent fortement les quantités de polluants lessivés vers le milieu récepteur. Or, en général, les travaux sont arrêtés durant les épisodes de fortes pluies.

Afin de limiter les risques de pollution en phase chantier, des mesures peuvent être mise en place (Cf. § mesures).

6.2.6.3. La pollution saisonnière

La pollution saisonnière est essentiellement liée à l'utilisation de sels de déverglage.

L'entretien des voiries et des espaces verts peut consister à opérations de désherbages. L'utilisation de produits phytosanitaires n'est pas recommandée.

Les sels de déverglage sont des produits à base de chlorure de sodium (NaCl) ou de chlorure de magnésium (MgCl₂). Ils sont parfois employés en hiver pour l'entretien de la voirie.

La douceur du climat méditerranéen limite l'utilisation de ce type de produit.

Les concentrations induites du projet dans les cours d'eau locaux ne sont donc pas de nature à provoquer des dommages supplémentaires sur la vie aquatique. L'incidence du projet est donc peu importante vis-à-vis d'éventuelles pollutions saisonnières.

6.2.6.4. La pollution accidentelle

- **Qualification de la pollution**

Ce type de pollution peut être généré suite à un accident quelconque (incendie, accident routier, déversement inopiné, etc.) et peut induire des rejets d'effluents vers le milieu naturel récepteur.

Les pollutions accidentelles peuvent être fortement préjudiciables pour les milieux aquatiques (faune et flore) lorsque ceux-ci sont de qualité.

Les conséquences d'une pollution accidentelle sont fonction de trois paramètres :

- la période de l'année (période d'étiage ou non) ;
- les conditions météorologiques ;
- la nature du produit polluant, notamment sa miscibilité.

Le risque d'accident n'est pas nul. Le scénario le plus pessimiste consisterait en un enchaînement de conditions défavorables : pollution accidentelle non décelée au niveau des voiries aménagées, juste avant un orage exceptionnel, en période d'étiage, etc.

Notons qu'en cas de pollution accidentelle, il est techniquement possible d'obturer les canalisations d'eaux pluviales en aval du lieu de l'accident, voire de stocker les eaux polluées au niveau des bassins de rétention afin d'éviter tout rejet vers le milieu récepteur.

Rappelons qu'il est prévu des systèmes de rétention (noues et bassins de rétention, et que chacun sera équipé en aval d'une vanne martelière.

- **Traitement de la pollution :**

Pollution accidentelle : volume de confinement en entrée de bassin.

En cas de pollution accidentelle, un volume de confinement en entrée de chacun des 3 bassins, équipé de vannes en entrée et sortie, permettra d'isoler le polluant. Un bypass permettra de diriger les eaux (en cas de pollution accidentelle par temps de pluie) directement vers le volume de rétention après piégeage de la pollution.

Le volume de confinement proposé est de 60 m³.

6.2.7. Impact du projet sur les eaux souterraines

Il y a lieu de distinguer les impacts quantitatifs et les impacts qualitatifs.

6.2.7.1. Impact qualitatif du projet sur les eaux souterraines

Rappel : absence de captage d'eau potable ou de périmètres de protection sur l'emprise du projet

Les eaux pluviales collectées par le réseau d'eaux pluviales du projet, transiteront dans des canalisations, puis des structures de rétention des eaux pluviales, avant de rejoindre le réseau communal.

Les risques de contamination des eaux souterraines par les eaux pluviales émanant du projet ont été pris en compte.

Il convient de rappeler que les eaux pluviales émanant du projet seront collectées par des avaloirs, des grilles, des fossés de bord de route, des canalisations bétonnées, puis seront majoritairement rejetées vers des ouvrages de rétention, avant de rejoindre le réseau communal.

Afin de compléter ce dispositif, les principes et équipements complémentaires suivants ont été instaurés :

- les fossés enherbés seront privilégiés (car ceux-ci facilitent la décantation des eaux pluviales),
- les bassins de rétention et les noues induiront un abattement de la pollution chronique (décantation).

Globalement, l'impact du projet sur les ressources en eau, tant au niveau de la qualité que de la valeur économique, semble modéré compte tenu des caractéristiques des ouvrages prévus (bassins de rétention, systèmes de dépollution).

Aucune mesure particulière ne sera donc nécessaire.

6.2.7.2. Impact quantitatif du projet sur les eaux souterraines

Globalement, les impacts quantitatifs sur les eaux souterraines peuvent être de plusieurs sortes :

- les déblais dans les zones aquifères peuvent entraîner une baisse de niveau de la nappe et une diminution des débits des nappes,
- les remblais peuvent provoquer une surcharge sur le sol susceptible de comprimer les terrains sous-consolidés contenant les nappes et d'induire une baisse de leur perméabilité et de leur débit,
- les éventuels pompages dans la nappe, lors des travaux.

Une partie du projet est constituée de remblais. Mais au vu de la nature de la roche mère (calcaire massif), ceci n'aura pas d'effet sur l'aquifère. Ainsi, l'impact sur les eaux souterraines sera limité.

L'impact quantitatif du projet sur les eaux souterraines apparaît limité.

6.2.8. Impact du projet sur l'archéologie

La réalisation du projet de la ZAC est susceptible de mettre à jour des vestiges archéologiques.

Conformément aux prescriptions de la loi du 27 septembre 1941 portant sur la réglementation des fouilles archéologiques et de la loi n°2001-44 du 17 janvier 2001 relative à l'archéologie préventive, le chantier sera soumis aux prescriptions archéologiques (diagnostic et fouilles).

Une attention particulière sera portée vis-à-vis du patrimoine archéologique lors de la réalisation des ouvrages hydrauliques (bassins de rétention).

6.2.9. Impact du projet sur les milieux naturels

Le projet de la ZAC a pris en compte l'existence des espaces boisés classés sur le site. Il bénéficie d'un aménagement paysager et d'une gestion de l'interface avec la forêt.

De plus il faut noter que les bassins de rétention seront intégrés au site grâce à des aménagements paysagers.

6.2.9.1. En phase de travaux

Un seul habitat d'intérêt communautaire est concerné par l'emprise de la ZAC. Les atteintes du projet sur cet habitat sont sur de très faibles surfaces. Elles sont jugées très faibles.

Trois espèces de chiroptères d'intérêt communautaire sont concernées par l'évaluation des incidences du projet. Au vu de données et de la connaissance de la dynamique des populations locales des espèces respectives, les atteintes du projet sont jugées « faibles à modérées » sur le Minioptères de Schreibers, « faibles » sur le Grand Rhinolophe et « non évaluables » pour le Petit Murin.

Le projet ne portera pas non plus incidence sur la flore (notamment la Sabline de Provence, située hors zone d'emprise), les invertébrés (notamment le Grand Capricorne, espèce faiblement potentielle), les amphibiens ou les reptiles (notamment le Phyllodactyle d'Europe non potentielle sur la zone d'étude).

→ Cf. volet d'incidence natura 2000 en annexe

6.2.9.2. En phase d'exploitation

Le projet de ZAC aura pour conséquence de repousser une nouvelle fois le milieu naturel (notamment forestier) vers les massifs du Grand Caunet difficilement accessibles. Cela aggravera ainsi la fragmentation écologique, notamment en empêchant une connexion écologique entre les boisements au sud-ouest de la zone d'étude et ceux à l'est.

Du point de vue des espèces qui se déplacent beaucoup (notamment les chiroptères), le projet va provoquer une perte de zones de transit. Les chiroptères utilisent les vallons comme couloir de déplacement, notamment en cas de vent. Sachant qu'une activité nocturne chiroptérologique importante a été notée (même sans vent), le projet va donc contribuer à la fragmentation des corridors de déplacement.

L'impact du projet sur les fonctionnalités écologiques peuvent être jugée comme modérée au niveau du vallon du Roumagoua et comme faible au niveau de l'entité du Grand Caunet.

L'aménagement paysager concerne les BR 1 et 2.

6.3. RAPPEL DES MESURES DE REDUCTION DES NUISANCES ET DES MESURES COMPENSATOIRES

Les mesures concernent principalement :

- la compensation de l'impluvium générée par l'augmentation de la superficie imperméabilisée du site,
- les mesures prises en période de chantier,
- les mesures de préservation du site Natura 2000.

6.3.1. Les mesures de gestion des eaux pluviales

Le projet intègre la gestion des eaux pluviales au niveau qualitatif et quantitatif.

Sur le plan quantitatif, le projet prévoit l'installation d'un réseau pluvial, de noues et de 3 structures de rétention, suffisamment dimensionnés (capacité totale de 8 220 m³). Ces ouvrages permettront le stockage des eaux pluviales émanant de pluies importantes (d'occurrence centennale), puis leur redistribution progressive vers l'exutoire à l'aval.

Sur le plan qualitatif, les structures de rétention prévues (bassins et noues seront suffisamment dimensionnés, et permettront de limiter les risques de pollution des eaux (souterraines et superficielles).

Le traitement de la pollution chronique sera assuré par des séparateurs d'hydrocarbure en entrée de chacun des trois bassins publics.

En cas de pollution accidentelle, un volume de confinement en entrée de chacun des 3 bassins, équipé de vannes en entrée et sortie, permettra d'isoler le polluant. Un bypass permettra de diriger les eaux (en cas de pollution accidentelle par temps de pluie) directement vers le volume de rétention après piégeage de la pollution. Le volume de confinement proposé est de 60 m³.

Les exutoires des ouvrages de rétention auront les caractéristiques suivantes :

Exutoires	Réseau exutoire [mm]	Pente estimée [%]	Capacité exutoire [l/s]	Bassins	Débits de fuite Q5 [l/s]	Diamètre sortie bassins 2% [mm]	Autres impluviums	Débits [l/s]	Total débits [l/s]
Av. des Genévriers	Ø400	2%	268	BR1	-	Ø400	-		-
	Ø800	2%	1700	-	231	-	Av. des genévriers (impluvium routier)	183	798
						-	Illet non collecté par le bassin	384	
Av. du Mistral	Ø400	2%	268	BR2	99	Ø300	-		99
Av. du Roumagoua	Ø600	2%	790	BR3	377	Ø500	-		377

Un certain nombre de précautions (limitation des rejets diffus sans dépollution, création de noues et de bassins de rétention, respect du système hydraulique local, etc.) ont été prises afin que les rejets d'eaux ne constituent pas une source de contamination des eaux souterraines, ni du cours d'eau.

L'ensemble des ouvrages d'assainissement (regards de visite, grilles et avaloirs) sera conforme aux prescriptions techniques.

Les caractéristiques techniques des bassins de rétention sont les suivantes :

- l'accès aux différents dispositifs de régulation sera aisé. La manipulation de ces pièces devra se faire depuis le dessus de l'ouvrage,
- les bassins seront le plus longilignes possible et de faible profondeur afin de faciliter la décantation,
- l'alimentation en eau des bassins se fera :
 - à l'opposé de l'ouvrage de sortie (si possible),
 - à très faible vitesse pour ne pas brasser les boues sédimentées (cloison tranquillisante, dispositif brise-jet, etc.).
- l'ouvrage de sortie possédera une cloison siphonide avec des grilles ou des barreaux de retenue amovibles pour éviter toute obstruction avec des déchets,
- au niveau de la sécurité, des dispositifs permettant de remonter en cas de chute seront prévus (échelles, etc.).
- les bassins et les noues seront uniquement réalisés en déblais et seront alignés sur le terrain naturel.

NB : le gestionnaire des bassins aura libre choix de les clôturer ou non, notamment pour des raisons de sécurité.

NB : les bassins de rétention bénéficieront d'aménagements paysagers pour faciliter leur insertion dans le paysage.

6.3.2. Les mesures en période de chantier

En période de chantier, une attention particulière sera portée aux dispositions de protection nécessaires pendant toute la durée des travaux.

Les risques de pollution sont aléatoires et difficilement quantifiables, mais il est possible de s'en prémunir moyennant quelques précautions élémentaires :

Huiles, Graisses, Hydrocarbures...

- les véhicules et engins de chantier devront justifier d'un contrôle technique récent et être bien entretenus (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques). Le chantier devra respecter la réglementation relative à la gestion des huiles et des lubrifiants selon le décret n°77-254 du 8 mars 1977,
- les bases chantier seront installées loin des zones écologiquement sensibles (ripisylve et fleuve), au niveau de zones non inondables (ou non facilement inondables). Elles seront strictement délimitées,
- les huiles usées et les liquides hydrauliques seront récupérés et stockés dans des réservoirs étanches et évacués par un professionnel agréé. Les zones de stockage des lubrifiants et hydrocarbures seront étanches et confinées (plate-forme étanche avec rebord ou container permettant de recueillir un volume équivalent à celui stocké),
- le stockage des matériaux se fera sur des aires spécifiques équipées de dispositifs de traitement des eaux pluviales.
- le ravitaillement des engins de chantier sera effectué soit hors chantier, soit sur des zones planes étanches. Dans ce dernier cas, le ravitaillement se fera à l'aide de pompes à arrêt automatique. Dans tous les cas, elles seront éloignées du réseau de collecte d'eaux pluviales et des cours d'eau,
- les engins seront entretenus régulièrement et les opérations de maintenance seront réalisées préférentiellement au sein des ateliers. Dans le cas contraire, l'entretien des engins (notamment les opérations de vidange) sera réalisé à une distance respectable des zones écologiquement sensibles (ripisylve et fleuve) et hors zone inondable, sur une aire étanche avec un système de récupération des effluents liquides et résiduels,
- les engins seront lavés préférentiellement au sein des ateliers. Dans le cas contraire, les eaux de lavage des engins seront obligatoirement rejetées vers un bassin de rétention temporaire, avant rejet vers le milieu naturel (ce bassin sera implanté à une distance respectable de tout ouvrage de collecte des eaux pluviales),

Interdiction de tout entretien ou réparation mécanique en dehors des aires spécifiquement dédiées.

- la mise en place de bassins décanteurs-déshuileurs sera effectuée si nécessaire.
- les substances non naturelles ne seront pas rejetées dans le milieu naturel et seront retraitées par des filières appropriées. Les terres souillées seront aussi évacuées/retraitées.
- gardiennage du parc d'engins et des stockages éventuels de carburants et de lubrifiants.

Les eaux sanitaires

Si les aires de chantier ne sont pas reliées au réseau de collecte des eaux usées, elles devront être équipées de sanitaires (douches, WC) autonomes munies de cuves de stockage des effluents. Ces cuves seront régulièrement vidangées par une société gestionnaire.

Les déchets de chantier

Les déchets générés sur place seront stockés dans des réservoirs étanches, puis récupérés et redistribués par des professionnels agréés vers les filières de collecte de déchets spécifiques.

Les entreprises devront ainsi s'engager à :

- organiser la collecte et le tri des déchets et emballages, en fonction de leur nature et de leur toxicité ;
- conditionner hermétiquement ces déchets ;
- définir une aire provisoire de stockage quotidien des déchets générés par le chantier en vue de faciliter leur enlèvement ultérieur selon les filières appropriées ;
- prendre les dispositions nécessaires contre l'envol des déchets et emballages ;
- enfin, pour tous les déchets industriels spécifiques (DIS), l'entreprise établira ou fera établir un bordereau de suivi permettant notamment d'identifier le producteur des déchets (en l'occurrence le maître d'ouvrage), le collecteur-transporteur et le destinataire.

En fin de travaux toutes les installations de chantier, déblais résiduels, matériels de chantier seront évacués, et le terrain sera laissé propre.

La période de chantier

- les travaux se feront préférentiellement lors des périodes où le cours d'eau est en période d'étiage, afin de limiter les impacts sur les eaux (chute de matériaux et de matières en suspension, pollution accidentelle...),
- les plus gros travaux de terrassement ainsi que la mise en œuvre des matériaux bitumeux se feront en période climatologique favorable, c'est à dire en dehors des périodes pluvieuses,
- la durée des travaux sera optimisée, afin de limiter la durée des différents chantiers,
- les chantiers seront équipés en matériel permettant de faire face à un accident (ex : matériaux absorbants).

Le suivi de chantier

- pendant toute la durée des travaux de construction, les modalités de réalisation des travaux feront l'objet de contrôles par le Maître d'Ouvrage ou son représentant,
- tout incident susceptible d'avoir des effets sur le milieu sera immédiatement porté à la connaissance du service chargé de la police de l'eau qui pourra demander l'arrêt du chantier et solliciter une analyse des moyens et méthodes pour éviter que cela ne se reproduise.

En cas de besoin, le traitement des eaux de ruissellement des plates-formes de travaux et des aires de chantier pourra être réalisé par des dispositifs temporaires, afin de réduire sensiblement les risques de pollution par les hydrocarbures et les matières en suspension, notamment à proximité du cours d'eau.

Les réseaux d'eaux ne seront pas évacués dans le sous sol que ce soit par le moyen d'ouvrages ou de cavités naturelles.

Les regards de ces réseaux seront clairement différenciés pour éviter toute erreur de branchement.

NB : en cas de nécessité de rabattement de nappe, les autorités compétentes (notamment la Police de l'Eau) seront informées préalablement aux travaux en fournissant les éléments suivants : débit de prélèvement, durée, exutoire des eaux prélevées, incidence sur les usages locaux du rabattement des eaux de nappe et du rejet.

Le Maître d'Ouvrage s'engage à employer des mesures correctives en cas de détérioration du réseau hydrographique lors des travaux.

6.3.3. Les mesures de préservation du site Natura 2000

- Mesure de suppression : aucune mesure n'est proposée.
- Mesures de réduction :
 - Mesure R1 : réduction d'emprise

Depuis les premiers inventaires écologiques réalisés en 2007, le projet a évolué afin de prendre en compte la majeure partie des enjeux mis en exergue. Les premières mesures d'atténuation ont donc visé à réduire ou déplacer l'emprise, afin d'éviter certains secteurs à enjeux :

- Mesures R1a : évitement des stations de liseron duvetoux du haut du vallon Roumagoua,
- Mesure R1b : évitement du gouffre de Roumagoua (gîte potentiel à chauves-souris),
- Mesure R&C : Evitement d'un bosquet de Chêne pubescent au centre sud de la zone d'étude.

- Mesure R2 : Mesures d'intégration écologique du projet

Dans le but d'intégrer au mieux le projet dans le milieu naturel et de favoriser le maintien voire l'arrivée ou le développement d'espèces à enjeux aux abords de l'emprise, il est préconisé de mettre en place ou maintenir un certain nombre d'aménagement.

- Mesure R2a : maintien, gestion voire mise en place de nouvelles lavognes aux abords de l'emprise (pour le maintien d'un cortège d'amphibiens), ce qui attirera les espèces locales de chiroptères,
- Mesure R2b : maintien des zones naturelles dans les parcelles devant être mises en espaces verts,
- Mesure R2c : maintien des restanques existantes pour le maintien d'un cortège de reptiles,
- Mesure R2d : maintien de certains chênes verts ou pubescents âgés en fond de vallon,
- Mesure R2e : reconstitution de bosquets au sein de la ZAC ou en bordure immédiate,
- Mesure R2f : préservation d'une haie d'oliviers dans la zone nord-est de l'emprise,
- Mesure R2g : gestion / éradication de l'Ailante Glutineux,
- Mesure R2h : adapter l'éclairage de la ZAC aux chiroptères.

7. MESURES DE SURVEILLANCE, D'ENTRETIEN ET D'INTERVENTION PREVUES

7.1. MESURES DE SURVEILLANCE, D'ENTRETIEN ET D'INTERVENTION PENDANT LES TRAVAUX

Toute personne intervenant sur le site (maître d'ouvrage, maître d'œuvre, coordonnateur de chantier, assistant au maître d'ouvrage) et constatant une pollution pouvant nuire à la qualité des eaux devra intervenir auprès des responsables pour faire cesser cette situation.

Compte-tenu notamment de l'évolution de la réglementation environnementale, les dossiers de consultation des entreprises élaborés avant le début des travaux comporteront des exigences particulières en matière de protection de l'environnement durant la phase chantier.

La Maître d'Ouvrage mettra en place un système basé sur le management environnemental se traduisant par une organisation particulière vis-à-vis de la protection de l'environnement, avec en particulier :

- la mise en place de prescriptions particulières dans les cahiers des charges des entreprises,
- l'établissement par les entreprises adjudicataires des travaux d'un Plan d'Assurance Environnement dans lequel elles s'engagent sur les moyens à mettre en œuvre,
- le contrôle et le suivi par le Maître d'Ouvrage et son Maître d'œuvre du respect des prescriptions et moyens prévus au Plan d'Assurance Environnement.

Il veillera plus particulièrement à la qualité et à la cohérence des mesures proposées en phase chantier sur le plan de la préservation des ressources en eau et de la qualité des milieux, et du traitement des déchets.

Le maître d'œuvre et les responsables d'entreprises devront également sensibiliser le personnel du chantier sur les risques que peuvent occasionner les travaux de terrassement près des cours d'eau, ainsi que les risques d'accident possibles en matière de pollution par hydrocarbures des eaux (superficielles et souterraines).

Des dispositions seront prises pour veiller à l'application stricte des obligations, énoncées dans les pièces du marché, relatives à la lutte contre la pollution.

Lors de la phase de travaux, les visites régulières de chantier permettront de vérifier la bonne application par les entreprises, des mesures de réduction de nuisances (énumérées ci-dessus).

Les mesures appliquées en cas d'accident figurent ci-après.

7.2. MESURES DE SURVEILLANCE, D'ENTRETIEN ET D'INTERVENTION PREVUS EN PHASE D'EXPLOITATION

Une surveillance régulière des différents équipements (réseaux d'eaux pluviales, bassins de rétention) permettra de vérifier leur état global et leur fonctionnement.

L'entretien de ces ouvrages sera assuré régulièrement de façon à :

- garantir de bonnes conditions de fonctionnement des dispositifs,
- limiter les inconvénients générés par les dépôts d'éléments polluants,
- maintenir leur pérennité.

Concrètement, les bassins de rétention seront régulièrement nettoyés et inspectés afin de retirer les déchets divers pouvant les encombrer et en limiter les capacités.

Les résidus (boues, sables, graviers, graisses, hydrocarbures) issus du curage et de l'entretien des réseaux (eaux pluviales) et des bassins de rétention, seront régulièrement enlevés par une société spécialisée qui les acheminera vers un centre de traitement spécifique.

Un plan d'entretien consignera toutes les étapes et les démarches à suivre lors de l'entretien des ouvrages.

De plus, un plan d'intervention accident en phase de travaux, ainsi, que lorsque le projet sera en service sera rédigé.

Le service chargé de la Police de l'Eau sera informé lors de la réalisation des travaux importants sur les réseaux d'eaux pluviales et pour toute modification importante concernant la gestion des eaux pluviales sur le site.

La gestion de l'entretien du réseau d'eau pluvial et des bassins de rétention sera assurée par la commune.

7.3. MESURES DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION PREVUES EN CAS D'ACCIDENT

En cas d'accident survenant sur un engin (camion, pelle hydraulique), diverses précautions seront observées :

- obstruction des réseaux d'eaux pluviales en aval du lieu de l'accident, afin de piéger les matériaux polluants,
- récupération des effluents liquides sur le sol à l'aide de matériaux absorbants (voire extraction des sols souillés) et acheminement vers un centre de traitement spécifique,
- récupération des hydrocarbures au niveau du réseau à l'aide de matériaux absorbants (voire des motopompes ou des camions citernes), et acheminement vers un centre de traitement spécifique.

Rappel : il est prévu la pose de vannes martelières en sortie des ouvrages de rétention, afin de piéger les matériaux polluants en cas d'accident.

Un document spécifique aux pollutions accidentelles, en phase travaux et exploitation, sera élaboré avec les services départementaux compétents et sera intégré au P.G.C.S.P.S. (Plan Général de Coordination de Sécurité et de la Protection de la Santé). Il mentionnera la liste des personnes et des organismes à prévenir avec leurs coordonnées et leurs compétences. Il comportera tous les éléments techniques relatifs à la voirie et aux réseaux d'assainissement (tracé des réseaux, zones de voirie concernées, position des exutoires, etc.), afin d'agir au plus vite pour éviter les déversements dans le milieu naturel.

En cas de détérioration du réseau hydrographique lors des travaux, le Maître d'Ouvrage s'engage à employer des mesures correctives (enlèvement par tous les moyens des matériaux polluants (utilisation matériaux absorbants, pompage par camion-citerne, nettoyage des abords des cours d'eau).

Le service chargé de la Police de l'Eau sera informé lors d'accidents importants pouvant avoir un impact non négligeable sur les eaux (souterraines et superficielles).

8. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS REGLEMENTAIRES EXISTANTS

8.1. COMPATIBILITE AVEC LA DIRECTIVE CADRE EAU

La Directive Cadre Européenne sur l'Eau a été adoptée par le Parlement Européen et le Conseil le 23 octobre 2000. Ce texte établit un cadre juridique et réglementaire pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

Les objectifs de la D.C.E. sont d'élaborer une politique durable et intégrée, tant pour la protection et l'amélioration de la qualité de l'environnement que pour l'utilisation prudente et rationnelle de la ressource (eau potable et autres usages).

Les orientations de la Directive Cadre Eau concernées par le projet sont les suivantes :

- limiter l'aléa (c'est-à-dire le phénomène de crue) et améliorer la protection des biens et des personnes,
- améliorer la connaissance de l'état de la ressource sur les aires d'alimentation des captages d'eau destinés à l'alimentation humaine.
- limiter l'impact des rejets en prenant en compte le milieu récepteur,
- maîtriser de façon réfléchie la pollution par les eaux pluviales,

La Directive Cadre Européenne sur l'Eau fixe comme principales échéances, dans chacun des districts hydrographiques, l'élaboration :

- d'un plan de gestion, qui fixe notamment les objectifs à atteindre pour 2015. En France, le plan de gestion consiste en une modification du S.D.A.G.E.,
- d'un programme de mesures.

Cette directive renforce le rôle des acteurs locaux dans l'élaboration de la politique de l'eau et exige la consultation du grand public.

Les objectifs de la DCE fixées pour les masses d'eau superficielles à proximité de la zone d'étude sont les suivants :

Code masse d'eau	Etat écologique	Echéance pour atteindre l'objectif d'état écologique	Etat chimique	Echéance pour atteindre l'objectif d'état chimique
FR DC 07_c	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015

Les objectifs de la DCE fixées pour les masses d'eau souterraines de la zone d'étude sont les suivants :

Code masse d'eau	Etat quantitatif	Echéance pour atteindre l'objectif d'état écologique	Etat chimique	Echéance pour atteindre l'objectif d'état chimique
FR D0 137	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015

Le SDAGE et la DCE préconisent la prise en compte des 41 substances suivantes lors de la qualification de l'état chimique des eaux.

Elles regroupent trois familles différentes qui sont :

- l'ensemble des substances dangereuses prioritaires de l'annexe X (13 substances ou famille de substances),
- l'ensemble des substances prioritaires de l'annexe X de la DCE (20 substances ou familles de substances),
- les substances de la liste I de la directive 76/464/CEE non incluses dans l'annexe X de la DCE (8 substances ou famille de substances).

Les effluents routiers participent au rejet dans l'environnement de certaines de ces substances. Une étude bibliographique (Cf. Annexe 11) récapitule les polluants visés par la directive. Les polluants d'origine routière sont :

- Pentabromodiphényléther
- Indeno (1,2,3-cd) Pyrène
- Benzo (b) Fluoranthène
- Benzo (a) Pyrène
- Benzo (k) Fluoranthène
- Anthracène HAP
- Cadmium et ses composés
- Chlorure de méthylène
- Octylphénols
- Nickel et ses composés
- Plomb et ses composés
- Fluoranthène
- Tétrachlorure de carbone

Selon la bibliographie technique, les pourcentages d'abattement de chacune des substances identifiées précédemment ne sont pas tous connus.

Une fraction importante de ces substances adhère aux Matières En Suspension et sont réputées être décantées avec celles-ci. D'autre part, le Cuivre, le Cadmium, le Zinc, Les Hydrocarbures et les Hydrocarbure Aromatiques Polycycliques présentent des abattements efficaces. (Cf tableau d'abattement de la pollution)

Taux d'abattement des différentes substances par les ouvrages de dépollution

Ouvrages de traitement	Taux d'abattement en %			
	MES	DCO	Cu, Cd, Zn	Hc et HAP
Fossé enherbé (longueur minimale 100 m, sans infiltration et avec une pente nulle)	65	50	65	50
Bief de confinement enherbé	65	50	65	50
Fossé subhorizontal enherbé	65	50	65	50
Bassin routier de type sanitaire	85	70	85	90
Filtre à sable	90	75	90	95
Bassin routier avec volume mort Avec V horizontal < 0,15m/s Vs* en m/h				
1	85	75	80	65
3	70	65	70	45
5	60	55	60	40

* Les vitesses V_s expriment le fait que les MES dont la vitesse de chute est supérieure ou égale à V_s seront décantées (cf. annexe 7.1.2 pour la formule de la vitesse)

Tableau n° 10 : taux d'abattement des ouvrages de traitement

La mise en place d'ouvrage de récupération et de traitement des eaux pluviales et de ruissellement avant leur rejet au milieu naturel permettront de limiter le risque de pollution des eaux.

L'estimation de la charge polluante rejetée dans le milieu aquatique est détaillée précédemment au paragraphe « impact qualitatif du projet sur les eaux superficielles – Pollution chronique ». Il est apparu que le rejet d'eaux pluviales après traitement respecte les objectifs de qualité de l'Hérault.

Le projet apparaît compatible avec les objectifs énoncés au sein de la Directive Cadre Eau.

8.2. COMPATIBILITE AVEC LE S.D.A.G.E. RHONE MEDITERRANEE ET LE SAGE DE L'HERAULT

Rappel : le S.D.A.G.E. (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) définit les orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de l'eau dans le bassin Rhône Méditerranée. Il a l'ambition de concilier l'exercice des différents usages de l'eau avec la protection des milieux aquatiques.

La compatibilité du projet vis-à-vis des orientations fondamentales du S.D.A.G.E. Rhône Méditerranée a été vérifiée dans le tableau suivant.

Préconisations SDAGE	Mesures du projet	Compatibilité avec le SDAGE
1. Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité	Le schéma d'aménagement de la zone d'aménagement concertée a pour objet de favoriser le développement d'activités tertiaires. La réalisation du projet se fera en conformité avec le SDAGE, laDCE, le PPRi et les documents d'urbanisme. Le pétitionnaire à l'obligation de mettre tous les moyens nécessaires à la parfaite information des futurs acquéreurs sur l'ensemble des contraintes administratives, réglementaires, techniques et juridiques liées à la spécificité du lieu de l'opération.	La réalisation du projet tient compte des contraintes environnementales et réglementaires. Le projet est compatible avec le SDAGE.
3. Intégrer les dimensions sociales et économiques dans la mise en œuvre des objectifs environnementaux		
4. Renforcer la gestion locale et assurer la cohérence entre aménagement et gestion de l'eau		
2. Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques	En phase travaux : Les services de la Police de l'Eau seront prévenus 15 jours avant la date de début des travaux. Tout incident susceptible d'avoir des effets sur le milieu sera immédiatement porté à connaissance du service de la Police de l'Eau qui pourra interrompre le chantier ou donner des préconisations. Le stockage et l'entretien des engins et du matériel de chantier seront effectués dans des aires planes, strictement délimitées et étanches prévues à cet effet. Elles seront à distance respectable du réseau de collecte des eaux pluviales et des zones inondables. Les travaux s'effectueront préférentiellement hors des périodes pluvieuses de manière à limiter les impacts sur les eaux (matières en suspension, pollution accidentelle...) La durée et la période des travaux seront optimisées. Pendant la durée du chantier, des sanitaires temporaires conformes seront installés.	Les paramètres relatifs à la qualité des eaux de surfaces et des eaux souterraines au regard des usages et des réglementations en place ont été pris en compte .Les réponses apportées dans ces analyses conduisent à définir une compatibilité du projet avec ces exigences du SDAGE et du SAGE.
5. Lutter contre les pollutions en mettant la priorité sur les pollutions par des substances dangereuses et la protection de la santé	En cas de besoin, le traitement des eaux de ruissellement des plateformes de travaux et des aires de chantier pourra être réalisé par des dispositifs temporaires, afin de réduire sensiblement les risques de pollution par les hydrocarbures et des matières en suspension. Les chantiers seront équipés de matériel permettant de faire face à un accident (matériaux absorbants...) En fin de chantier, toutes les installations de chantier, déblais résiduels, matériels de chantier seront évacués et le terrain laissé propre. Projet La gestion des eaux pluviales du projet repose sur le principe de « non aggravation de la situation actuelle ». Les eaux pluviales et de ruissellement seront collectées par un réseau d'eau pluviale suffisamment dimensionné et comprenant des structures de rétention (bassins et noues). Ces ouvrages permettront de provoquer un abatement considérable des matières polluantes, notamment les MES par décantation. Le rejet d'eaux pluviales sera conforme à l'objectif de qualité énoncé dans le SDAGE.	
6. Préserver et redévelopper les fonctionnalités naturelles des bassins et des milieux aquatiques	Les regards des réseaux humides (Eau pluviale, Eau potable, Eaux usées) seront clairement différenciés pour éviter toute erreur de branchement. Les réseaux d'eau ne seront pas évacués dans le sol mais par le moyen d'ouvrages ou de cavités naturelles. Les bassins de rétention et noues seront soumis à un entretien périodique annuel et à des travaux ponctuels. Ceci consiste à entretenir la végétation pour conserver les pleines capacités d'écoulement et après chaque événement pluvieux à vérifier l'obstruction des ouvrages. Le réseau d'eau pluviale sera également entretenu annuellement et après chaque gros événement pluvieux. Le rejet d'eaux pluviales après traitement respecte les objectifs de qualité des masses d'eau énoncé dans la DCE et le SDAGE. En cas de déversement accidentel de matières polluantes, des opérations seront déclenchées dans l'urgence et selon d'enchaînement suivant : <ul style="list-style-type: none">fermeture des dispositifs d'obturation du réseau pluvial (vanne martelière)récupération des quantités non encore déversées,récupération des quantités déversées dans les ouvrages de collecte (écopage, pompage),nettoyage et inspection des matériaux contaminés. La capacité de station d'épuration est suffisante pour recevoir et traiter les eaux usées issues du projet. L'entretien des espaces extérieurs sera assuré sans utilisation de produits phytosanitaires.	
7. Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource et en anticipant l'avenir	Situé hors périmètre de protection de captage d'alimentation en eau potable, une attention particulière sera toutefois portée sur le risque de pollution engendré par les travaux ou en cas d'accident. Certains réseaux seront nouvellement créés (eau potable, eau pluviale et eaux usées) et donc peu propices aux fuites. Le projet ne donnera lieu à aucun prélèvement direct dans la nappe. Les besoins en eau potable de la future ZAC seront assurés par le réseau destiné à l'alimentation de la commune. Les ressources en eau seront donc suffisantes pour couvrir les besoins de la ZAC.	Les analyses qualitatives et quantitatives relatives à la réalisation du projet correspondent tout à fait à la volonté de préservation de la ressource en eau telle qu'elle est formulée dans l'orientation du SDAGE.

Préconisations SDAGE	Mesures du projet	Compatibilité avec le SDAGE
8. Gérer les risques inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau	<p>L'augmentation de surface imperméabilisée due au projet sera compensée par la mise en place d'ouvrages de rétention des eaux pluviales permettant d'écarter les débits et un abatement de la pollution.</p> <p>Le volume total des rétention de la ZAC est calculé pour une pluie d'occurrence de 25 ans. Le volume des rétentions des parcelles privées est calculé pour une occurrence de 10 ans.</p> <p>Lors d'une pluie importante, les ouvrages redistribueront les eaux pluviales collectées à faible débit vers le réseau communal. Des ouvrages d'évacuation des surverses des bassins seront installés.</p> <p>Le projet est constitué d'une succession de terrasse construite en remblais par rapport au terrain naturel.</p> <p>Le projet est situé hors zone inondable.</p> <p>Compte tenu de la nature du projet, des bâtiments prévus et des caractéristiques locales, l'impact des eaux pluviales du secteur d'étude sur le système hydrologique local n'induirait pas de conséquences néfastes de nature à accentuer le risque d'inondation à l'aval.</p>	<p>Les analyses relatives à la réalisation du projet correspondent tout à fait à la volonté exprimée et de gestion du risque inondation et de préservation du fonctionnement des cours d'eau telle qu'elle est formulée dans l'orientation du SDAGE.</p>

Les prescriptions évoquées en matière de gestion des eaux pluviales (tant sur le plan qualitatif que quantitatif) montrent que le projet respecte le fonctionnement naturel des milieux.

Le projet apparaît compatible avec les objectifs énoncés au sein du S.D.A.G.E.

8.3. COMPATIBILITE AVEC LE P.P.R.I.

Le P.P.R. a pour objet de délimiter des zones exposées au risque inondation afin de privilégier le développement au sein des zones non exposées. Il établit également des prescriptions en matière d'urbanisme, de construction et de gestion dans les zones à risques.

Un arrêté de prescription définit le périmètre de la zone d'étude du risque inondation pour la commune de La Ciotat. Il concerne ne concerne pas la zone d'emprise du projet.

8.4. COMPATIBILITE AVEC LES OBJECTIFS DE QUALITE DES COURS D'EAU

Le projet apparaît compatible avec les objectifs de qualité des eaux des masses d'eau, définis dans la Directive Cadre sur l'Eau.

8.5. COMPATIBILITE AVEC LE PLAN LOCAL D'URBANISME

Le périmètre de la ZAC est classé en zone AUE c'est-à-dire une zone d'extension future de l'urbanisation à vocation d'activités économiques. Cette zone est actuellement non équipée mais néanmoins les voies et réseaux existants à la périphérie immédiate ont une capacité suffisante pour satisfaire aux futurs besoins de la zone. Le zonage AEU1 est destiné à l'extension des zones d'Athélia. Le périmètre de la ZAC est également concerné par un Espace Boisé Classé d'une superficie de 9,2 hectares.

- **Emplacements réservés**

Aucun emplacement n'est réservé sur la zone d'étude.

- **Servitudes d'utilité publique**

Le périmètre de la ZAC est soumis aux quatre servitudes d'utilité publique suivantes :

- servitude relative aux communications téléphoniques et télégraphiques,
- servitude relative à la protection des bois et forêts soumis au régime forestier (16 ha impactés),
- servitude relative à l'établissement des canalisations de distribution et de transport de gaz,
- servitude relative à l'établissement de canalisations électriques.

Le projet d'aménagement de la ZAC Athélia V est compatible avec les documents d'urbanisme et d'orientation applicables.

9. CONCLUSION

La Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole a pour projet la création d'une Z.A.C., intitulé Z.A.C. « Athélia », d'une superficie d'environ 63,1 ha, sur la commune de La Ciotat, dans le département des Bouches du Rhône.

Un des objectifs de ce dossier a été de déterminer l'impact du projet sur les eaux **(superficielles et souterraines)**.

Le secteur d'étude présente de forts enjeux, notamment :

- la topographie accidentée du terrain,
- la proximité immédiate d'une zone Natura 2000,
- la présence de 2 espèces végétales protégées (sabline de Provence, liseron duveté).

L'étude a particulièrement insisté sur l'impact des eaux pluviales générées par l'augmentation des surfaces imperméabilisées du projet.

Par rapport à l'existant, la réalisation du projet entraînera une extension des surfaces imperméabilisées et par conséquent une forte augmentation du volume des eaux de ruissellement. Cependant, des mesures de réduction des nuisances ont été proposées, dont :

- **la création de 3 bassins de rétention,**
- **la création de noues.**

Ces systèmes permettront le stockage des eaux pluviales émanant de pluies importantes, puis leur redistribution progressive à faible débit dans le milieu naturel

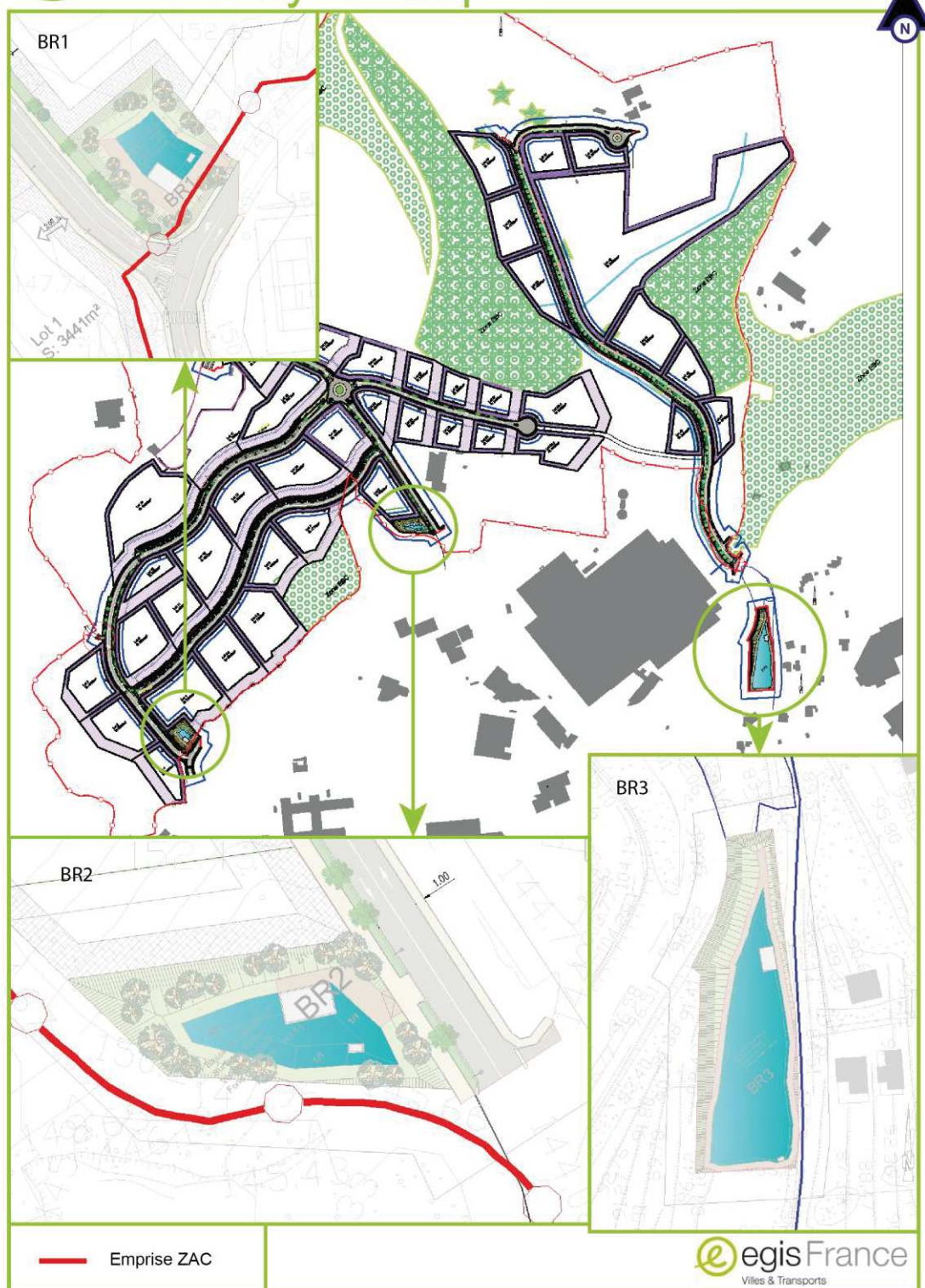
De plus, compte tenu des caractéristiques techniques du projet et des caractéristiques du cours d'eau exutoire, les charges polluantes rejetées vers le cours d'eau ne seront pas de nature à induire des conséquences néfastes en aval du secteur d'étude.

Il a été pris en compte dans le cadre de l'opération les risques de pollution accidentelle afin d'éviter toute dégradation du milieu aquatique.

D'autre part, des précautions seront prises en période de travaux, afin de limiter l'impact sur les cours d'eau temporaires en fond de talwegs.

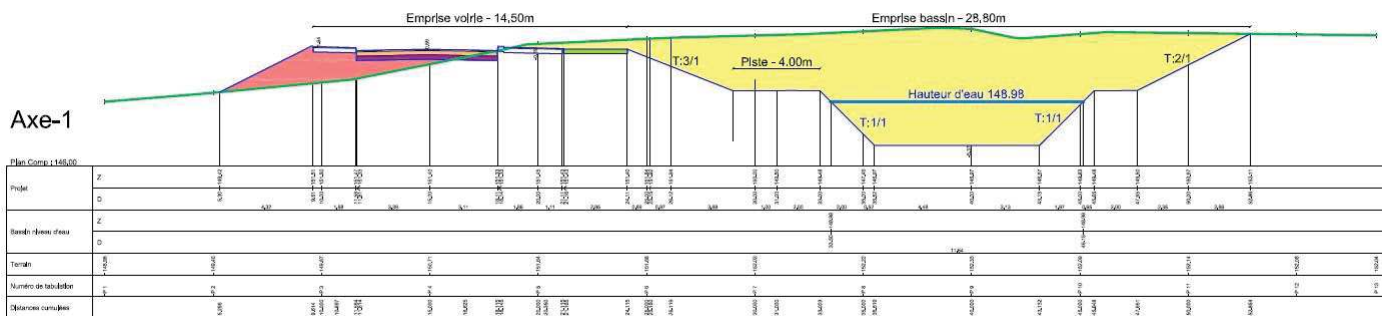
ANNEXE 1 : PLAN DES BASSINS DE RETENTION ET DES RESEAUX

Gestion hydraulique

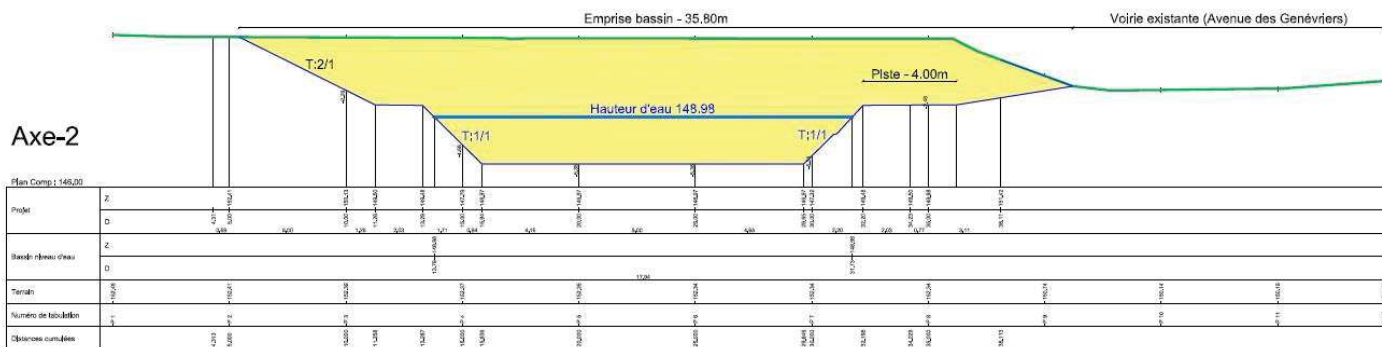


ANNEXE 2 : COUPE DU BASSIN DE RETENTION N°1

Axe-1

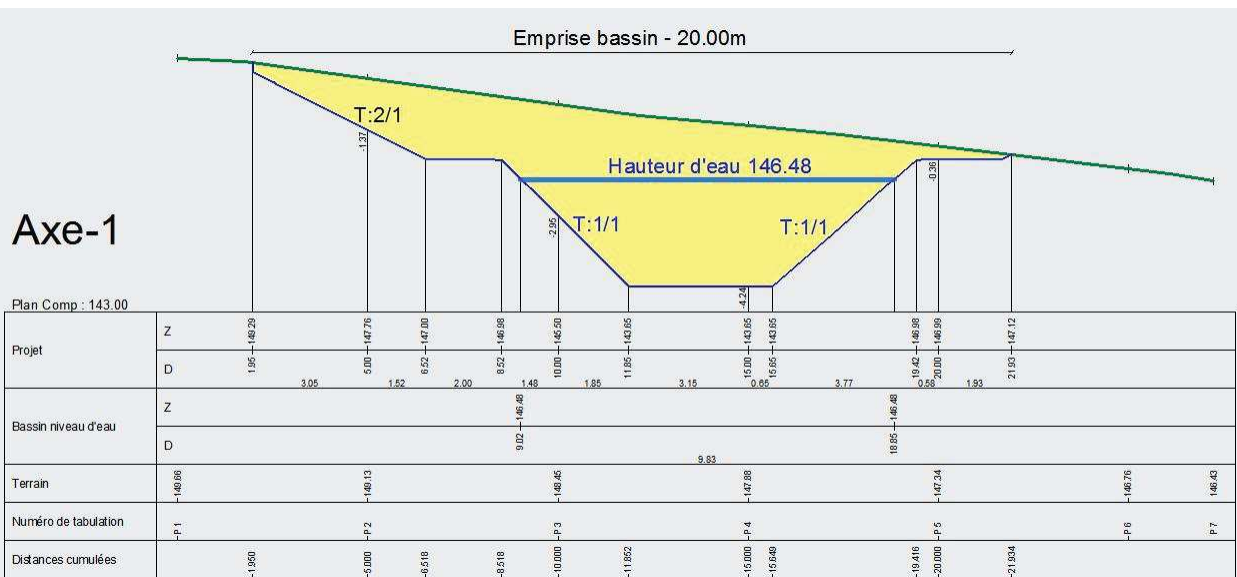


Axe-2

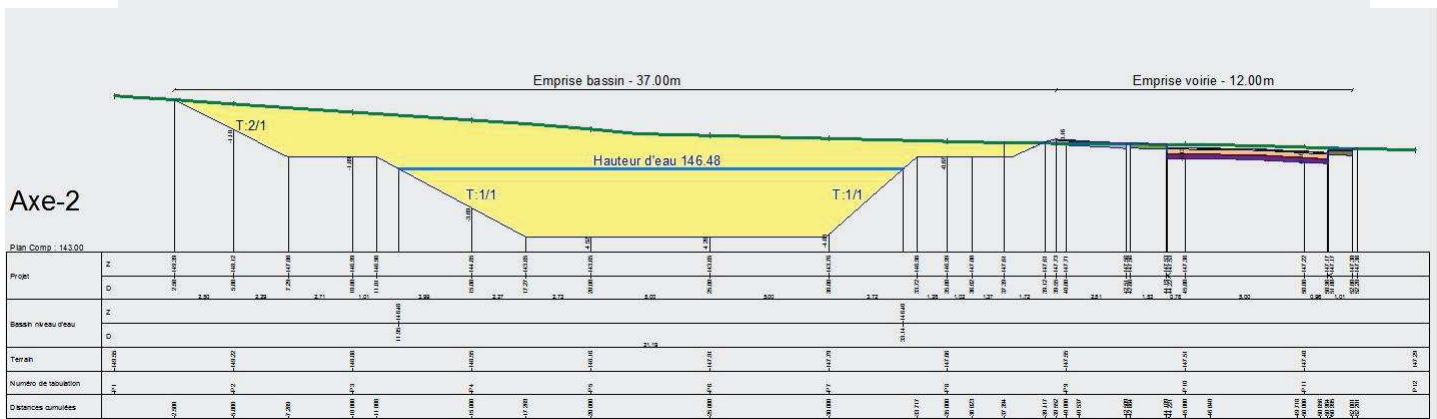


ANNEXE 3 : COUPE DU BASSIN DE RETENTION N°2

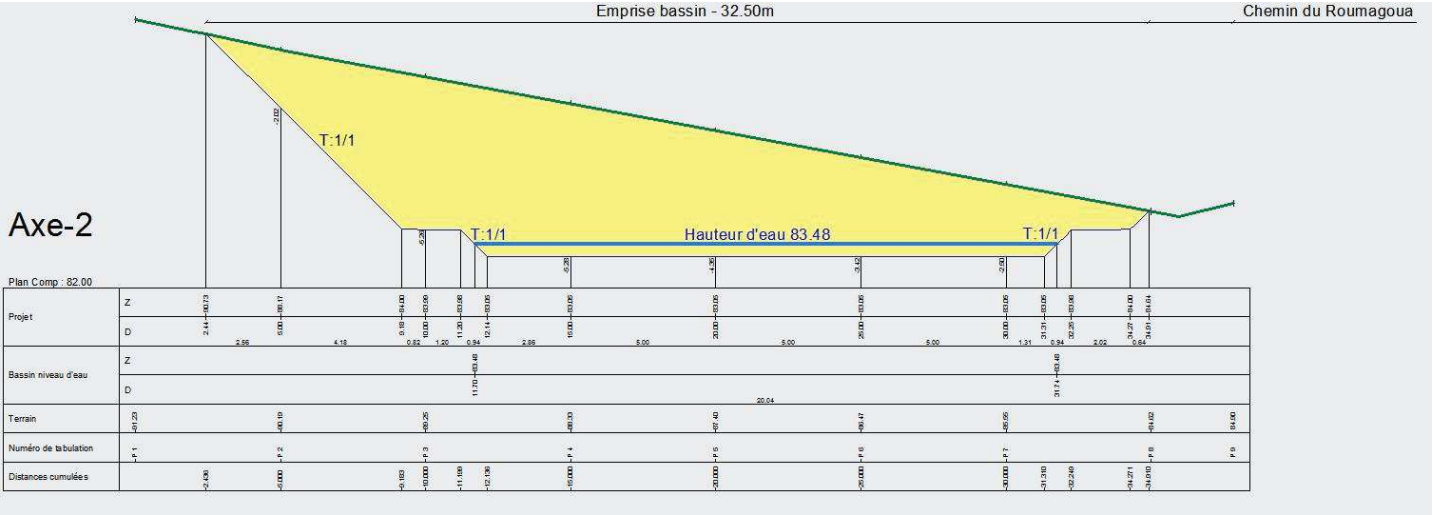
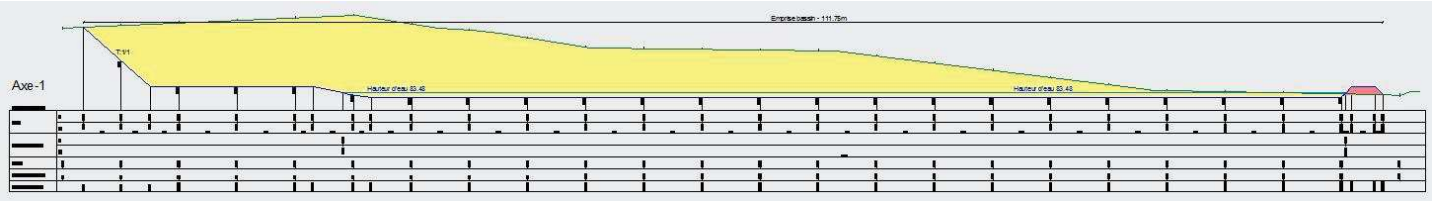
Axe-1



Axe-2



ANNEXE 4 : COUPE DU BASSIN DE RETENTION N°3



ANNEXE 5 : ACCORD DU GESTIONNAIRE DE RESEAU

ANNEXE 6 : DOSSIER D'INCIDENCE NATURA 2000
