

Direction Générale Adjointe de l'Eau et du Domaine Public  
Direction de l'Eau, de l'Assainissement et du Pluvial

## **CAPTAGES DE COULIN**

**ALIMENTATION EN EAU POTABLE  
DE LA COMMUNE DE GEMENOS**

**DOSSIER D'ENQUETE PREALABLE A  
LA DELIMITATION DES PERIMETRES  
DE PROTECTION DES CAPTAGES  
D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE  
ET DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION  
DE PRELEVEMENT D'EAU**

**PIECE 5 : Etude d'impact**

Janvier 2017

## **SOMMAIRE**

INTRODUCTION .....	4
1. RESUME NON TECHNIQUE.....	8
1.1. Analyse de l'état initial du site et de son environnement .....	8
1.2. Effets .....	9
1.3. Mesures .....	10
1.4. Périmètres de protection des captages Coulin.....	10
2. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT .....	12
2.0. Présentation du site d'étude .....	12
2.1. Milieu physique .....	14
2.1.1. Climat.....	14
2.1.2. Topographie .....	14
2.1.3. Cadre géologique .....	14
2.1.4. Hydrogéologie.....	17
2.1.5. Hydrologie .....	17
2.1.6. Qualité du milieu.....	18
2.2. Milieu naturel.....	19
2.2.1. Flore .....	19
2.2.2. Faune.....	20
2.2.3. Espaces remarquables ou protégés.....	20
2.3. Paysage.....	23
2.4. Patrimoine .....	23
2.4.1. Vestiges archéologiques.....	23
2.4.2. Monuments historiques .....	23
2.4.3. Inventaire général du patrimoine culturel .....	26
2.4.4. Sites classés et inscrits .....	26
2.5. Milieu humain .....	26
2.5.1. Occupation des sols.....	26
2.5.2. Infrastructures .....	26
2.5.3. Tourisme et loisirs.....	27
2.5.4. Foncier .....	27
2.5.5. Démographie.....	27
2.5.6. Contexte socio-économique.....	27
2.6. Documents d'urbanisme et de planification.....	28
2.6.1. Plan local d'urbanisme.....	28
2.6.2. Directive cadre sur l'eau .....	30
2.6.3. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.D.A.G.E.).....	30
2.6.4. Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.A.G.E.).....	31

---

3.	EFFETS.....	32
3.1.	Effets sur la ressource (écoulements souterrains, niveaux piézométriques).....	32
3.2.	Vulnérabilité de la ressource.....	32
3.3.	Effets sur la santé, la salubrité publique (bruit, odeur, ...) et la sécurité civile.....	33
3.4.	Autres effets.....	33
3.5.	Compatibilité du projet avec les orientations du S.D.A.G.E. ....	33
4.	MESURES .....	34
4.1.	Mesures de préservation de la qualité de l'eau souterraine .....	34
4.2.	Mesures de surveillance de la qualité de l'eau prélevée .....	34
4.3.	Mesures permettant de quantifier l'eau prélevée .....	34
5.	LES PERIMETRES DE PROTECTION.....	35
5.1.	Le périmètre de protection immédiate (P.P.I.) (défini par l'hydrogéologue agréé).....	35
5.2.	Le périmètre de protection rapprochée (P.P.R.) (défini par l'hydrogéologue agréé) .....	36
5.3.	Le périmètre de protection éloignée (P.P.E.).....	37
5.4.	Acquisitions foncières.....	37
6.	ESTIMATIF DU COÛT DES TRAVAUX.....	38
7.	BIBLIOGRAPHIE.....	39
8.	ANNEXE.....	40

## **INTRODUCTION**

### ***Contexte***

La présente étude au titre du Code de l'Environnement constitue l'une des pièces du dossier d'enquête préalable à la délimitation des périmètres de protection autour des captages de Coulin, destinés à l'alimentation en eau potable de la zone industrielle de Gémenos (13).

Compte-tenu de sa nature, l'opération est soumise à étude d'impact au titre des articles L. 122-1 à 3 et R. 122-1 à 16 du Code de l'Environnement.

L'étude d'impact a pour finalité, à partir des différentes études menées en amont :

- de comprendre le fonctionnement et la spécificité du milieu sur lequel l'opération intervient,
- d'identifier les incidences des aménagements projetés sur le milieu naturel et humain ainsi que sur le paysage, et d'en évaluer les conséquences acceptables ou dommageables.

Elle doit permettre, en outre :

- d'éclairer l'autorité administrative sur la nature et le contenu de la décision à prendre,
- d'informer le public et lui permettre d'exprimer son avis.

L'étude d'impact comprend, conformément à l'article R. 122-3 du Code de l'Environnement :

1. Un résumé non technique afin d'en faciliter la prise de connaissance par le public.
2. L'auteur des études.
3. Une analyse de l'état initial du site et de son environnement.
4. Une analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'environnement et en particulier sur la faune et la flore, les sites et paysages, le sol, l'eau, l'air, le climat, les milieux naturels et les équilibres biologiques, sur la protection des biens et du patrimoine culturel et, le cas échéant, sur la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses) ou sur l'hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publique.
5. Les mesures envisagées par le Maître d'ouvrage ou le pétitionnaire, pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement et la santé.
6. Les coûts des mesures d'insertion.
7. Une analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement mentionnant les difficultés éventuelles de nature technique ou scientifique rencontrées pour établir cette évaluation.

Le 14 janvier 2012, l'Hydrogéologue Agréé Monsieur Jean-Paul SILVESTRE, a émis un avis préalable relatif à la définition des périmètres de protection règlementaires des captages AEP de Coulin, dans lequel il est demandé la réalisation d'investigations supplémentaires afin de compléter la présente étude d'impact et de pouvoir définir de nouveaux périmètres mieux adaptés à la réalité du terrain. Il était question de :

- Contrôler la profondeur des 2 forages non exploités F2 et FRG7 (forage de reconnaissance) ;
- Inventorier les puits et forages dans la plaine (entre débouché du ravin et Fontmagne) et ses bordure avec création d'une fiche et inscription obligatoire à la BSS (coordonnées, propriétaire, foreur...). L'inventaire a pour finalité la réalisation d'une cartographie piézométrique montrant l'écoulement de la nappe phréatique ;
- Inventorier les activités artisanales et semi-industrielles avec identification des dépôts et stockages de matières dangereuses ;
- Cartographier les réseaux AEP et eaux usées, localisation des assainissements autonomes ;
- Récupérer les analyses de contrôle type RP des eaux brutes depuis 1987 ;
- Rechercher, dans le champ captant, les forages abandonnés ;
- Rechercher les coupes des avens les plus proches, si elles existent ;
- Effectuer un contrôle de la radio-activité des eaux du forage F1 ;
- Réaliser un relevé géométrique du champ captant avec la localisation de tous les ouvrages, y compris le local technique, avec le schéma des installations et la distance par rapport à la RN et au ruisseau

Le bureau d'études ACRI-IN / HGM a été mandaté en 2014 par la Collectivité pour mener à bien ces études complémentaires, qui ont fait l'objet d'un « rapport d'investigations hydrogéologiques complémentaires », joint en annexe du présent dossier.

## ***Cadre réglementaire de l'étude d'impact***

Au-delà du cadre formel de l'étude d'impact fixé par les textes précités, la prise en compte de l'environnement est assurée par les principaux textes réglementaires suivants :

### **Directives européennes**

Directive 85/337/CEE du 27 juin 1985, modifiée par la directive 97/11/CE du 3 mars 1997 sur l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement.

Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

Directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979, concernant la conservation des oiseaux sauvages.

Directive 2000/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique commune dans le domaine de l'eau.

### **Code de l'Environnement**

Articles L. 122-1 à 3 et R. 122-1 à 16 relatifs aux études d'impact,

Articles L. 123-1 à 16 et R. 123-1 à 23 relatifs aux enquêtes publiques et aux opérations susceptibles d'affecter l'environnement,

Articles L. 210-1 et suivants et R. 214-1 et suivants relatifs à l'eau et aux milieux aquatiques,

Articles L. 341 1 et suivants et R. 321-16 et suivants relatifs à la protection des monuments naturels et des sites,

Articles L. 350 et L. 411 et suivants relatifs à la protection des paysages, de la faune et de la flore,

Articles L. 414-1 et suivants relatifs à la conservation des habitats naturels, de la faune et de la flore sauvages,

Articles L. 511-1 et suivants relatifs aux installations classées pour la protection de l'environnement.

### **Code du Patrimoine**

Articles L. 521-1 et suivants relatifs à l'archéologie préventive,

Articles L. 621-1 et suivants relatifs aux travaux à réaliser à proximité de monuments historiques.

### **Lois**

Loi n°76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature et plus particulièrement son article 2, abrogé et codifié aux articles L. 122-1 à 3 du code de l'Environnement.

Loi n°83-630 du 12 juillet 1983, dite loi Bouchardeau, relative à la démocratisation des enquêtes publiques et à la protection de l'Environnement, aujourd'hui abrogée et transposée dans le code de l'Environnement aux articles L. 123-1 à 16.

Loi n°95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, transposée dans le Code de l'Environnement.

### **Décrets et circulaires**

Décret n°77-1141 du 12 octobre 1977, plusieurs fois modifié, pris pour l'application de la loi n° 76-629 précédemment citée, abrogé et codifié aux articles R. 122-1 à 16 du code de l'Environnement.

Décret n°85-453 du 23 avril 1985 pris pour l'application de la loi Bouchardeau, abrogé et transposé dans le code de l'Environnement aux articles R. 123-1 à 33.

Décrets n°93-742 et 93-743 du 29 mars 1993 modifiés relatifs aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues par l'article 10 de la loi n° 92-3 sur l'eau, abrogés et codifiés aux articles R. 214-1 et suivants du Code de l'Environnement.

Décret n°2002-89 du 16 janvier 2002 portant application de la loi du 17 janvier 2001.

Décret n°2004-490 du 3 juin 2004 relatif aux procédures administratives et financières en matière d'archéologie préventive.

Décret n° 2009-496 du 30/04/2009 relatif à l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement prévue aux articles L. 122-1 et L. 122-7 du code de l'Environnement

Décret n° 2011-2019 du 29/12/2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagement

Circulaire du 03/09/2009 relative à la préparation de l'avis de l'autorité environnementale

## **1. RESUME NON TECHNIQUE**

### **1.1. Analyse de l'état initial du site et de son environnement**

#### **Milieu physique**

Le climat dominant est celui de la région méditerranéenne. Le mistral est très présent dans la région.

La commune de Gémenos est encerclée, au Nord et à l'Est par le massif de la Sainte-Baume, avec le pic de Bertagne au Nord-Est, culminant à 1 041 mètres, et au Sud-Est par le mont Cruvelier, culminant à 581 mètres. Au Sud, la commune est bordée par la Tête du Drouard, culminant à 496 mètres. A l'Ouest, la commune débouche sur la plaine et la commune d'Aubagne.

Dans le secteur d'étude, deux captages sont constitués par le **puits du Vèze** et un forage profond, le **forage du Vèze**. Les ressources amont du vallon de Saint-Pons comprennent la **source** proprement dite et la récupération d'un sous-écoulement aval par une **galerie de captage** dans les tufs développés en contrebas des sources. Enfin, trois forages (**forages de la Blancherie**) se situent en aval du vallon, près de la maison forestière. La source de Saint-Pons jaillit à environ 260 mètres NGF. Les forages de la Blancherie et du Vèze se situent respectivement à 229 mètres et 280 mètres NGF.

D'un point de vue géologique, la structure tectonique du secteur d'étude est très complexe. Elle est globalement décrite de la manière suivante :

- les massifs de l'Espigoulier, du Cruvelier, du Drouard et du Brigou appartiennent à une unité charriée vers le Nord, puis basculée vers l'Ouest.
- le massif de la Sainte-Baume correspond à une série renversée et entraînée vers le Nord sous l'unité précédente.

La nature géologique du secteur d'étude est majoritairement composée de couches sédimentaires. Une dominance de couches calcaires du Crétacé a été observée.

D'un point de vue hydrogéologique, les aquifères karstiques sollicités constituent, à certains endroits, d'importantes réserves d'eau. De plus, les nombreuses roches détritiques de l'environnement de Gémenos peuvent être considérées comme des aquifères potentiels.

Toutes les eaux captées appartiennent à une seule famille, les hydrogénocarbonatées calciques : ce sont des eaux un peu dures, de très bonne qualité chimique.

#### **Milieu naturel**

Le secteur d'étude n'est pas concerné par un site remarquable ou protégé, mais il se situe à proximité de vastes territoires de grandes valeurs écologiques. On trouve notamment sur la commune trois Z.N.I.E.F.F. de 1ère génération et deux Z.N.I.E.F.F. de 2ème génération. On recense également à proximité un site éligible au sens de la directive habitats. Enfin, le parc de Saint Pons est classé comme espace naturel sensible.

#### **Paysage**

Située au pied de la Sainte-Baume, Gémenos est entourée de paysages superbes. On trouve entre autre le massif de la Sainte Baume, mais aussi le parc de Saint Pons avec ses forêts, sa faune et sa flore, et de nombreux monuments historiques.

#### **Patrimoine**

Gémenos est riche de son histoire et de son patrimoine archéologique et architectural. La ville intègre plusieurs monuments intéressants comme le château de Gémenos (XVIème siècle), l'abbaye cistercienne de Saint Pons, construite en 1205, la chapelle Saint Jean de Garguier et la chapelle Saint Martin. On y trouve aussi des grottes habitées dès le néolithique, un grand bassin en pierres de taille et une ruine. Aucun monument historique ne se situe à proximité du site.

## **Milieu humain**

Le secteur de Coulin se situe en périphérie de la commune de Gémenos, à quelques centaines de mètres d'une zone d'activités. Les captages se situent dans la partie Sud de la RD 8N, en direction de La-Seyne-sur-Mer, en lisière d'un secteur boisé important.

En 2013, 6336 habitants étaient recensés à Gémenos. Ces dernières années, la population a augmenté. Gémenos possède également une importante zone d'activités, créée dans les années 1990, située au Sud de la commune, dans la plaine de Jouques.

## **Documents d'urbanisme et de planification**

Le document d'urbanisme applicable à ce jour pour la ville de Gémenos est le Plan Local d'Urbanisme. Le secteur d'étude est situé sur une zone N, N1 (sous-secteur correspondant aux abords des captages), A1 (zone à vocation agricole), AU2 (zone à urbaniser à orientation d'activités économiques) et UE1 (zone dévolue aux activités économiques). Aucune servitude ou aucuns emplacements réservés ne sont présents sur le site. En revanche, la zone boisée collinaire est un espace boisé classé.

Le secteur d'étude fait partie du territoire SDAGE 2016-2021 mais aucun S.A.G.E. n'est présent sur le site.

### **1.2. Effets**

#### **Effets sur la ressource (écoulements souterrains, niveaux piézométriques)**

La mise en place de périmètres de protection vise la protection des ressources par une augmentation de la sécurité des sites. Dans le cadre de ce projet, aucun aménagement ne portera atteinte à la ressource en eau souterraine.

#### **Vulnérabilité de la ressource**

Il est nécessaire d'évaluer la vulnérabilité des ressources utilisées, notamment vis-à-vis des risques anthropiques. La zone collinaire boisée doit être définie comme zone naturelle protégée dans le PLU. De plus, l'existence de nombreux forages privés dans ce secteur implique que les futurs forages privés réalisés seront réglementés et limités à une profondeur de 50 mètres. Pour les ouvrages privés demandant une dérogation, l'avis d'un hydrogéologue agréé sera nécessaire.

Mais l'un des plus gros risques est la RD 8N, soumise à un risque de renversement de produits toxiques qui pourrait avoir un rapide impact sur l'aquifère du karst sous jacent.

Enfin, la présence autour des captages des nombreuses villas au Nord de la RD 8N et de quelques établissements commerciaux et industriels peut être un risque potentiel de contamination physico-chimique ou bactériologique.

#### **Effets sur la santé, la salubrité publique (bruit, odeur, ...) et la sécurité civile**

Compte tenu de leur nature, les aménagements prévus n'auront aucun effet sur la santé et la sécurité civile.

#### **Compatibilité du projet avec les orientations du S.D.A.G.E.**

Ce projet est compatible avec les orientations fondamentales du S.D.A.G.E. puisqu'il préserve la qualité des eaux souterraines et superficielles, il respecte le fonctionnement naturel des milieux et il favorise une meilleure gestion des risques.

### **1.3. Mesures**

#### **Mesures de préservation de la qualité de l'eau souterraine**

Sur le plan réglementaire, afin de protéger au mieux les différents aquifères du Coulin, certaines activités doivent être interdites (l'épandage des boues de station d'épuration, les lisiers, les margines, l'ouverture de carrières, l'usage des pesticides, les forages privés de plus de 50 mètres) et d'autres réglementées (toutes activités autres que la promenade, la chasse, l'entretien de la forêt et la maintenance de pistes et du réservoir d'eau, les forages de recherche d'eau). Enfin, au niveau du secteur d'étude, il est important de vérifier que les différents modes d'assainissement sont conformes sur les quelques habitations existantes.

#### **Mesures de surveillance de la qualité de l'eau prélevée**

Pour apprécier au mieux la qualité des eaux brutes des ressources suivies, des prises d'eau ont été mises en place, afin d'effectuer des prélèvements de façon régulière. De plus, la désinfection des eaux est assurée par une chloration avant l'entrée dans le réseau de distribution.

#### **Mesures permettant de quantifier l'eau prélevée**

Les différents captages sont équipés depuis 2007 de compteurs volumétriques, permettant le comptage systématique des volumes prélevés.

### **1.4. Périmètres de protection des captages Coulin**

#### **Le périmètre de protection rapprochée (PPR)**

Ce périmètre s'étend sur cinq sections (BL, BR, BS, BT et Y) du cadastre de Gémenos. Il est délimité au Nord par la base du mont Cruvelier et de l'Aiguille de Gémenos, au Sud par les parcelles surplombant directement le champ captant, à l'Est par l'extrémité de la plaine du Coulin et du début de l'ascension du col de l'Ange et à l'Ouest par le carrefour entre la DN8 et la D396 et la parcelle située sur un ancien carreau de carrière contenant une activité à base de produits pétroliers. Le PPR inclut la plupart des forages et puits privés, la quasi-totalité des ANC du secteur, 3 activités industrielles ou artisanales sur 4 inventoriées par ACRI en juin 2014, les 2 avens les plus proches ainsi que les 2 tracés variantes Nord d'une éventuelle future LGV.

Les épandages de boues de stations d'épuration, de lisiers, de margines sont interdits. Au sud, sur le versant collinaire boisé, toutes les activités autres que la promenade, la chasse, l'entretien de la forêt et la maintenance des pistes et du réservoir d'eau seront réglementées sans pour autant inclure le versant dans le périmètre de protection rapprochée. La mise en place d'un espace boisé classé à cet endroit permet de satisfaire cette exigence.

Ce PPR est traversé en son centre par le torrent du Maire qui draine une grande partie des pollutions routières (RN8), qu'elles soient diffuses (métaux lourds) ou accidentelles (déversement d'hydrocarbures ou de produits chimiques). Ainsi, il faudra implanter une limitation de vitesse à appliquer dès l'entrée dans le périmètre rapproché, sans pour autant être dans l'obligation d'informer l'utilisateur des motifs de cette limitation (captages AEP) en raison du risque terroriste toujours d'actualité, mettre en place des ralentisseurs 50 m avant l'entrée dans la projection du PPI sur la chaussée et installer des glissières de sécurité le long du Maire dans la traversée du PPR.

#### **Les périmètres de protection immédiate (PPI)**

Le périmètre de protection immédiate s'étend sur les parcelles Y16, 17 et 18 du plan cadastral. Ce périmètre est clos par une clôture grillagée actuellement en place. Ce périmètre comportera un ou deux accès fermés pour des interventions lourdes au niveau des forages. Tous les forages retrouvés dans le champ captant, autres que F1 et F2, seront dégagés et correctement rebouchés par cimentation de manière à éviter toute infiltration d'eau de surface dans la « nappe » profonde. Dans ce périmètre, toutes les activités qui ne sont

pas directement liées à l'exploitation de la ressource en eau sont interdites. Il faudra veiller au parfait entretien de la clôture et du sol de ce périmètre en utilisant des moyens mécaniques car toute utilisation de pesticides et défoliant sera proscrite. La création de nouveaux forages AEP publics sera autorisée sous réserve de prendre les précautions d'usage au moment des travaux.

### **Les périmètres de protection éloignée (PPE)**

Le périmètre de protection éloignée n'a pas été défini en raison du classement en zone N au PLU de la commune et de la présence d'un périmètre de protection rapprochée élargi.

### **Acquisitions foncières**

Les parcelles du périmètre de protection immédiate sont actuellement la propriété de la commune de Gémenos. Les assises foncières des captages du Coulin seront acquises par la Métropole Aix Marseille Provence ou feront l'objet d'une convention avec la commune de Gémenos, actuellement propriétaire.

---

## **2. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT**

Les captages de Coulin sont situés sur la commune de Gémenos, dans les Bouches-du-Rhône (13).

### **2.0. Présentation du site d'étude**

La commune de Gémenos est située au Nord-Est d'Aubagne, au pied des chaînes méridionales du massif de la Sainte-Baume, c'est-à-dire au Nord de la terminaison Nord-Est du massif du Puget représentée par le mont Douard dont le sommet culmine à 496 m.

Elle est située au débouché du domaine départemental de la Vallée de Saint-Pons, à la cote 120 m NGF. Cette vallée est le point de rencontre de trois massifs : le massif de l'Espigoulier avec les Barres Saint-Martin (à l'Ouest et au Nord-Ouest), le massif de la Sainte-Baume avec le Pic de Bertagne (au Nord-Est), et le massif du Brigou (au Sud et au Sud-Est).

Les captages de Coulin se situent le long de la RD 8N à Gémenos en direction de La-Seyne-sur-Mer.

Ils sont implantés dans une zone faillée et karstifiée qui forme un linéament placé entre la structure du Beusset au Sud et la structure de la Sainte-Baume au Nord.

La bordure méridionale de la plaine d'effondrement d'Aubagne-Gémenos et la dépression de Cuges-les-Pins raccordées par le col de l'Ange correspondent à cet alignement structural.

Le forage exploité (Coulin 1) se situe sur la parcelle cadastrale Y18 à environ 400 m à l'Est/Sud-Est du carrefour des routes RD 8N et RD 96.

En coordonnées Lambert zone III, le forage se trouve en :

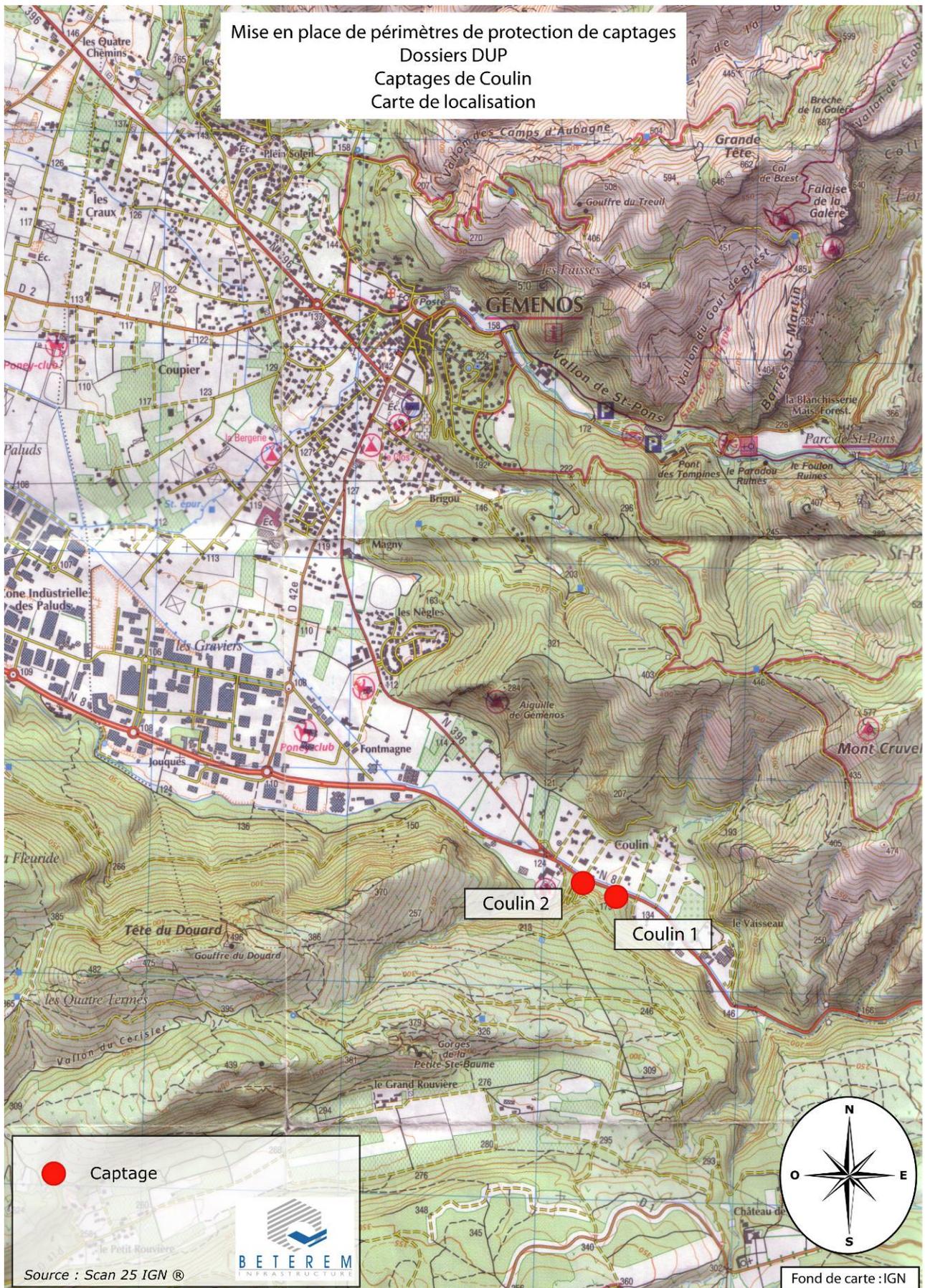
X = 868,200 km  
Y = 113,428 km  
Z = 135 m NGF.

Le forage F2, en attente est placé sur la parcelle Y16 à environ 100 mètres à l'Ouest-Nord-Ouest du premier, aux coordonnées Lambert III :

X = 868,100 km  
Y = 113,470 km  
Z = 135 m NGF.

La carte de localisation ci-après permet de visualiser ces éléments.

DOSSIER DE DELIMITATION DES PERIMETRES DE PROTECTION ET D'AUTORISATION DE PRELEVEMENT D'EAU  
Pièce 5 : Etude d'impact



## **2.1. Milieu physique**

### **2.1.1. Climat**

Le climat dominant est celui de la région méditerranéenne, caractérisé par des températures moyennes de 12°C en hiver et 25°C en été. Les hivers sont plutôt humides et doux, et les étés sont chauds et arides. Le gel est assez rare, la nébulosité peu élevée et l'insolation importante. Des averses, nombreuses et violentes en automne et au printemps, peuvent parfois provoquer des crues subites des cours d'eau, et être source de dramatiques inondations. Les vents locaux, liés à la présence de couloirs et de reliefs montagneux, sont nombreux et assez violents. Ainsi, le mistral dans la région est très présent.

### **2.1.2. Topographie**

La commune de Gémenos est encerclée, au Nord et à l'Est par le massif de la Sainte-Baume, avec le pic de Bertagne au Nord-Est, culminant à 1 041 mètres, et au Sud-Est par le mont Cruvelier, culminant à 581 mètres. Au Sud, la commune est bordée par la Tête du Drouard, culminant à 496 mètres. A l'Ouest, la commune débouche sur la plaine et la commune d'Aubagne.

Dans la zone montagneuse de la commune de Gémenos, on observe des ravins étroits, subméridiens, comparables à celui emprunté par le torrent du Vèze du Parc de Saint-Pons. Il existe une série de dépressions correspondant à des couloirs bréchiqes karstifiés liés à un système de fractures conjuguées. Dans ces ravins et dépressions, on peut trouver des cascades, des gouffres et des grottes.

Les deux captages de Coulin se situent à une altitude de 135 mètres NGF, en contrebas d'une vallée.

### **2.1.3. Cadre géologique**

D'après les travaux de Guieu (1968), une trentaine de formations sédimentaires affleurent sur la commune de Gémenos. Elles vont du Keuper (ère triasique) au Quaternaire récent et sont répertoriées sur la carte géologique d'Aubagne-Marseille n°1044 au 1/50 000<sup>ème</sup>, éditée par le BRGM.

Dans le détail, la synthèse lithostratigraphique montre une grande variété de faciès pétrographiques, de discordances de ravinement et de discontinuités tectoniques.

D'un point de vue géologique, la structure tectonique du secteur d'étude est très complexe. Elle est globalement décrite de la manière suivante :

- les massifs de l'Espigoulier, du Cruvelier, du Drouard et du Brigou appartiennent à une unité charriée vers le Nord, puis basculée vers l'Ouest.
- le massif de la Sainte-Baume correspond à une série renversée et entraînée vers le Nord sous l'unité précédente.

Dans cette structure tectonique complexe, sont également relevés :

- des failles subverticales superposables aux vallons et ravins (Nord-Est / Sud-Ouest ; Est / Sud-Est / Ouest Nord-Ouest et Nord-Sud) mentionnés plus haut, qui résulteraient d'un système de fractures conjuguées,
- de nombreux contacts tectoniques peu pentés à subhorizontaux dus à des charriages ou nappes,
- un synclinal pratiquement centré sur la ville de Gémenos, dont le cœur est occupé par des formations essentiellement détritiques du Stampien (g2) au Quaternaire récent (Lz),
- les anticlinaux du Mont Cruvelier au Sud-Est et du secteur Saint-Jean-de-Garguier au Nord,
- la grande complexité structurale du secteur du ravin de Saint-Pons où des formations triasiques sont en contact tectonique avec des formations crétacées.

L'ensemble de ces massifs est majoritairement formé de calcaires purs ou magnésiens d'âge jurassique à crétacé. Des marno-calcaires du Jurassique moyen qui gisent en aval du massif de l'Espigoulier, des marnes siliceuses de l'Aptien qui affleurent aux bords du massif de la Sainte-Baume, et des argiles à gypse du Trias du Ravin de Saint-Pons sont également recensés. Une série renversée apparaît au Nord-Est de la vallée de Saint-Pons. Elle se caractérise par les faciès du Crétacé inférieur, montrant une série allant du Dogger à l'Aptien.

Une dominance de couches calcaires du Crétacé a été observée. A cette époque géologique, une régression de la mer s'est effectuée. Les couches se sont alors retrouvées émergées et soumises à l'action de l'érosion. De par leur nature calcaire franc (sans ou avec peu de marnes), de nombreuses fractures sont alors apparues, formant des réseaux profondément karstifiés dans ces calcaires.

D'autres couches sédimentaires se sont ensuite déposées, de nature calcaire aussi. Il est important de rappeler que la structure géologique est secondaire par rapport à la nature des roches. Qu'il y ait contact normal (série cohérente) ou anormal (déplacements subis entre différentes couches), deux systèmes karstiques en contact constitueront le même aquifère.

A proximité du secteur d'étude, au Nord, on observe dans le massif du Cruvelier un pendage Sud marqué des calcaires crétacés formés par l'Urgonien et l'Hauterivien. On remarque l'intense fracturation de l'Urgonien, surtout au Nord-Ouest, dans le secteur de l'Aiguille de Gémenos.

Au Sud, le pendage s'atténue dans les calcaires de l'Urgonien, mais la fracturation reste intense. Cette fracturation comprend surtout deux composantes :

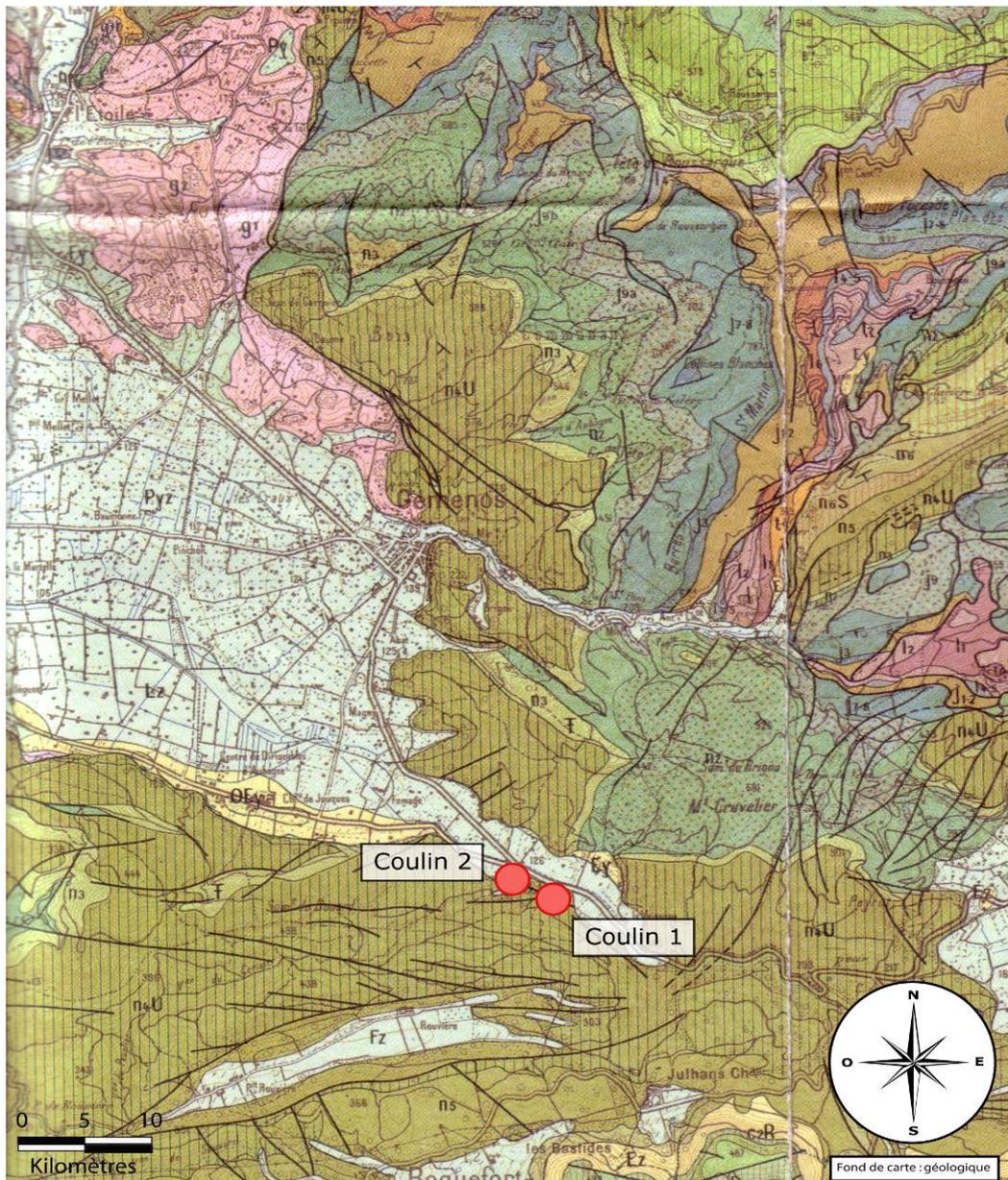
- la première comporte des failles et des diaclases Nord-Sud à Nord-Est/Sud-Ouest,
- la seconde est orientée Ouest-Est à Ouest/Nord-Ouest – Est/Sud-Est.

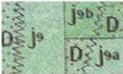
Cette dernière composante est dominante, car elle est liée à l'extension tectonique de la structure méridionale de la Sainte-Baume, qui détermine l'alignement des dépressions d'Aubagne et de Cuges via le Coulin. De plus, cette extension ouvre les fractures de la première composante, ce qui favorise des effondrements vers la zone déprimée.

Au-dessus de l'armature crétacée, les formations superficielles sont très développées dans la dépression, avec de dépôts torrentiels d'origine cryoclastique, caillouteux, parfois limoneux ou argileux, de 50 à 70 m d'épaisseur.

Dans le versant du massif du Douard, le sol humifère est bien développé sur les calcaires et les poches d'argiles rouges. L'argile rouge de décalcification s'infiltré profondément dans les fissures et a été retrouvée en foration jusqu'à plus de 150 m de profondeur.

Carte géologique



	Captages		Portlandien à faciès dolomitique
	Cônes torrentiels wurmiens récents		Kimméridgien
	Eboulis wurmiens		Callovien
	Gargasien		Domérien - Toarcien
	Niveau à silex		Hettangien
	Bédoulien		Rhétien
	Barrémien à faciès urgonien		Keuper
	Valanginien		

Source : Carte géologique du BRGM n°1044 (Aubagne - Marseille)



#### 2.1.4. Hydrogéologie

La structure géologique des captages de Coulin est composée d'une superposition de couches sédimentaires. Bien qu'au fur et à mesure des époques géologiques, de nombreux charriages, plissements, et failles soient apparus, aujourd'hui la série est restée normale.

Les réseaux karstiques constituent à certains endroits, d'importantes réserves d'eau. On peut observer ceci au niveau régional sur la carte de l'Esquisse Hydrogéologique de Basse Provence.

Outre ces réseaux karstiques importants, les nombreuses roches détritiques (particulièrement à Gémenos) peuvent être considérées comme des aquifères potentiels. Grâce à leur compétence mécanique intrinsèque et aux denses réseaux de fractures, les potentialités hydrogéologiques de ces formations carbonatées sont réelles.

Le secteur de Coulin correspond au passage de drains karstiques qui conduisent la plus grande partie des eaux de la Sainte-Baume vers le groupe d'émergences sous-marines de Port-Miou et Cassis. Ces drains ont une pente forte de 0,7 % entre le forage de Puyricard (Cuges-les-Pins), Coulin et la mer. Ils se sont localisés dans la structure d'extension entre l'antiforme de Carpiagne et la synforme du Beausset.

Plusieurs forages de reconnaissance ont été implantés sur le carreau de la carrière, afin de repérer les zones dans lesquelles le calcaire Urgonien (crétacé) est assez fracturé, mais tient encore mécaniquement en foration.

L'aquifère sollicité ici, est celui de l'unité urgonienne, au sein de la série normale charriée de la Sainte Baume.

En ouvrage d'exploitation, on dispose de deux forages :

- Coulin 1 (ou F1), équipé depuis 1987, est à une profondeur de 185 mètres. Il recoupe essentiellement les calcaires urgoniens,
- Coulin 2 (ou F2), foré depuis 1993, mais laissé en attente et non équipé, est à une profondeur de 176 mètres. Il recoupe pour une grande partie les calcaires urgoniens et en profondeur les calcaires Hauteriviens.

Ces deux forages exploitent le même aquifère karstique faillé de niveau statique situé entre - 68 et - 71 mètres. Son exploitation, même importante, a montré un faible rabattement (moins d'un mètre) et aucune influence réciproque entre Coulin 1 et Coulin 2. Ceci souligne l'importance du flux d'eau qui transite dans les drains du karst.

Différent des aquifères de la vallée de Saint-Pons, ce dernier aquifère fournit des débits stables à l'année (100 – 200 m<sup>3</sup>/h pour le forage F1). Après l'équipement de F2, les débits pompés devraient être fixés à 240 m<sup>3</sup>/h.

#### 2.1.5. Hydrologie

Aucun cours d'eau majeur ne traverse le secteur d'étude. Seul un mince ruisseau, qui prend sa source au col de l'Ange, longe la RD 8N.

Sur la commune de Gémenos, le Fauge, affluent de l'Huveaune, est une modeste rivière au régime irrégulier qui prend sa source au lieu-dit "La Tourne", au pied du massif de la Sainte Baume. Le Fauge arrose le vallon de Saint Pons et traverse ensuite la commune de Gémenos avant de se jeter dans l'Huveaune. La source pérenne de Saint-Pons, augmente son débit et sa régularité.



*Le Fauge dans le parc de Saint-Pons*

## 2.1.6. Qualité du milieu

### a) Qualité physico chimique et bactériologique des eaux souterraines

- Généralités

Pour apprécier au mieux la qualité des eaux brutes des ressources suivies, il est indispensable de mettre en place des prises d'eau afin d'effectuer des prélèvements, et ceci de façon régulière. Ainsi, depuis quelques années, une grande partie des captages de Gémenos est pourvue de robinets de prélèvements.

- Caractéristiques physico-chimiques

Toutes les eaux souterraines captées par la commune de Gémenos appartiennent à la famille des "eaux bicarbonatées calciques" : ce sont des eaux un peu dures, de très bonne qualité chimique. Elles peuvent parfois apparaître légèrement plus dures et sulfatées du fait de leur contact avec des argilites et des roches marno-calcaires gypseux qu'elles traversent.

- Caractéristiques bactériologiques

Les eaux de la ressource de Coulin sont chlorées avant leur stockage dans le réservoir de 2 000 m<sup>3</sup> du Drouard (en amont des captages).

De la même manière que pour les analyses bactériologiques du village, les analyses réalisées sur Coulin ainsi que sur la zone d'activités se sont révélées de très bonne qualité. L'état sanitaire de la ressource et du système de distribution est excellent.

## b) Protection naturelle de l'aquifère

Le contexte environnemental est important lors de l'évaluation de la qualité des ressources en eau potable. Ainsi, en fonction de la localisation, la protection naturelle est différente, et peut être plus ou moins exposée à des effets géologiques ou hydrauliques naturels.

L'arrivée des eaux dans le secteur de Coulin provient aussi d'une partie des écoulements du massif de la Sainte-Baume. Cette arrivée est réalisée par l'intermédiaire de failles et de drains karstiques qui conduisent les eaux du massif de la Sainte-Baume au groupe d'émergences sous-marines de Port-Miou et Cassis. Ainsi, de par la nature de la Sainte-Baume et comme pour la vallée de Saint-Pons, cet environnement est un élément très favorable pour juger de la qualité des eaux prélevées.

Cependant, il existe, sur ce secteur, des fortes contraintes de nature anthropique.

Les aquifères étudiés recèlent donc des eaux de très bonne qualité chimique, de nature hydrogénécarbonatée calcique. Mais la présence humaine aux alentours peut constituer un risque de pollution.

## **2.2. Milieu naturel**

A l'abri de la Sainte-Baume, la commune de Gémenos compte une belle diversité d'espèces disséminées sur l'ensemble de la commune.

### **2.2.1. Flore**

A Gémenos, la forêt occupe l'étage situé entre 110 m et 790 m environ. La végétation des collines de Gémenos est caractéristique des paysages de la Provence calcaire :

- forêt de chênes verts (yeuses), accompagnée de diverses espèces à feuilles persistantes : Filaires, Nerprun, Viorne-tin, Fragon (petit houx), Pistachier térébinthe, Aubépine, Lentisque, etc...,
- forêt de chênes blancs (chênes pubescents) qui occupe quelques hectares et qui renferme de nombreuses essences à feuillage caduc : Houx, Erable, Sorbiers, Tilleuls, Noisetiers, etc.,
- futaie de pin d'Alep sur 94 % des bois communaux : à Gémenos, le canton du Super Gémenos présente une forêt de pins d'Alep exceptionnels pour leur qualité au plan génétique. Ces plantations sont sélectionnées au niveau national pour la récolte de graines,
- garrigue à chêne kermès occupant 188 hectares environ,
- pelouse à Brachypodes ponctuant les éboulis au niveau des reliefs.

En outre, à Gémenos, deux sites sont inscrits à l'inventaire régional des Zones d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristiques : la vallée de Saint-Pons et les Crêtes.

En ce qui concerne les essences nobles, le pin d'Alep est le plus présent sur la commune. Il est accompagné de nombreuses essences forestières telles que les chênes, les érables, les frênes, les arbres de Judée...

## 2.2.2. Faune

De nombreuses espèces animales sont recensées sur la commune de Gémenos, notamment dans le parc de Saint-Pons :

- les mammifères : sanglier, renard, belette, fouine, lapin,
- les reptiles : couleuvre de Montpellier, lézard vert, lézard des murailles, orvet,
- les oiseaux : ils constituent la plus grande partie des observations, et la commune possède une grande population d'oiseaux variés : grive, rouge gorge, chardonneret, pipit des arbres, pouillot véloce, choucas, corneille, corbeau, merle bleu, mais aussi : pie, perdrix, rouge, héron, geai, col vert...
- les rapaces nocturnes : chouette hulotte, chouette chevêche, grand duc (5 couples), chauve-souris,
- les rapaces diurnes : faucon pèlerin et faucon crécerelle, circaète jean le blanc (1 couple) et aigle de Bonelli (1 couple).

*NB : la zone des captages du Coulin est moins concernée par cette faune, compte tenu de la nature du site.*

## 2.2.3. Espaces remarquables ou protégés

Le secteur d'étude n'est pas concerné par un site remarquable ou protégé, mais il se situe à proximité de vastes territoires de grandes valeurs écologiques.

Cette grande richesse se traduit par l'existence de plusieurs périmètres d'inventaires et de mesures de protection, comme présenté ci-après (état d'avancement du réseau Natura 2000 en juin 2007, et inventaires et autres protections de zones naturelles).

### a) Inventaires naturalistes territoriaux

- Z.N.I.E.F.F. (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique)

Les Z.N.I.E.F.F. de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> génération situées sur la commune de Gémenos sont les suivantes :

Type de zonage		Numéro de la zone	Nom de la zone
Z.N.I.E.F.F. 1 <sup>ère</sup> génération	De type I	1362Z04	Crête de la Sainte-Baume
	De type II	1362Z00	Massif de la Sainte-Baume
	Géologiques	1362G03	Le ravin de Saint-Pons
Z.N.I.E.F.F. 2 <sup>ème</sup> génération	De type I	13-121-136	Crêtes de la Sainte-Baume et hauts du vallon de Saint-Pons
	De type II	13-121-100	Chaîne de la Sainte-Baume

Le secteur de Coulin n'est toutefois pas concerné par ces Z.N.I.E.F.F..

**Z.N.I.E.F.F. « Massif de la Sainte-Baume »** : Le massif de la Sainte-Baume est une chaîne montagneuse dissymétrique, étirée d'Ouest en Est et coiffée par une barre rocheuse culminant à plus de 1 000 m d'altitude (1 147 m au Joug de l'Aigle). La partie du massif appartenant au département des Bouches-du-Rhône ne représente que la terminaison occidentale de la Sainte-Baume. Elle comprend dans le Nord le bois de la Lare et au Sud la vallée de Saint-Pons et son abbaye cistercienne. Le point culminant de la zone est le Pic de Bertagne (1 041 m). On rencontre une grande variété de milieux allant de la série du Chêne vert à la série du Hêtre avec des stades plus ou moins dégradés et de remarquables milieux rupestres.

Cette zone offre un exceptionnel intérêt. La présence de la hêtraie relictuelle en pleine région écologique méditerranéenne donne à ce site un caractère particulier. La faune est riche et de nombreux prédateurs existent, témoignant de chaînes alimentaires complètes. L'avifaune reflète plus particulièrement cette grande richesse puisque que l'on y rencontre à la fois des espèces forestières, alpines et typiquement méditerranéennes, en nidification (merle bleu, merle de roche, Pic noir), en hivernage (aigle royal, Niverolle, Accenteur alpin), en migration (merle à plastron, Pluvier guignard). On note aussi la présence de nombreux mammifères forestiers.

Comme cité précédemment, la partie du Rassit située dans les Bouches-du-Rhône abrite deux couples d'Aigle de Bonelli. L'un a des problèmes de reproduction dus à un milieu très dégradé et homogène (zones brûlées à végétation buissonnante et arbustive, très rase et dense) qui rend peu abondantes les proies disponibles. De plus ce milieu est sur fréquenté à cause de la proximité des grandes agglomérations. Par contre l'autre couple se reproduit avec succès grâce à une bonne qualité du territoire qu'il fréquente.

De plus, le massif de la Sainte-Baume est un haut-lieu entomologique au niveau international. L'intérêt de son entomofaune est en grande partie la conséquence de la présence d'une remarquable hêtraie, relique en Provence, qui héberge un nombre considérable de raretés, ou d'espèces d'origine euro-sibérienne inattendues dans ces contrées méridionales.

La végétation des crêtes est riche et présente de nombreuses espèces rares ou localisées en Provence. L'essentiel de la flore de la zone est à rattacher à la chênaie pubescente et à ses stades de dégradation.

#### b) Réseau Natura 2000

- Directive « Habitats »

A proximité du secteur étudié, un site éligible au sens de la Directive Habitats est recensé. Il s'agit du site PR 110 « Sainte-Baume, Mont Aurélien ».

Ce site exceptionnel présente une grande variété de milieux parmi lesquels des habitats rupestres et une très prestigieuse hêtraie mature préservée depuis des siècles. Ce massif est marqué par la présence d'un noyau d'espèces et de communautés d'affinités nettement septentrionales joint à des éléments méditerranéens. Il abrite entre autres, une des populations les plus septentrionales de la rarissime Sabline de Provence, endémique très localisée des éboulis calcaires de basse Provence.

La présence de nombreuses espèces rares et localisées fait de cette zone un véritable trésor biologique, avec en particulier, pour l'entomofaune, l'existence de tous les coléoptères présents en France de l'annexe 2 de la Directive Habitats.

- Directive « Oiseaux »

Aucune Z.I.C.O. (zone importante pour la conservation des oiseaux) ou Z.P.S. (zone de protection spéciale) n'est recensée sur le territoire de la commune de Gémenos.

#### c) Espaces naturels sensibles

Le secteur de Coulin n'est pas situé en espace naturel sensible.

La carte ci-après permet de visualiser ces éléments.



### **2.3. Paysage**

Située au pied de la Sainte-Baume, Gémenos est entourée de paysages superbes. Se dressant de part et d'autre des départements du Var et des Bouches-du-Rhône, le massif de la Sainte-Baume est le plus étendu et le plus élevé des chaînons provençaux. Il est situé à une vingtaine de kilomètres de la côte méditerranéenne, sa superficie s'étendant sur 35 km de long et 15 km de large, sur 2 169 hectares. Son point culminant est le Joug de l'Aigle qui culmine à 1 147 mètres et dont la falaise abrupte haute de plus de 300 m offre de splendides voies d'escalade. Il comprend également sur son flanc Ouest le sommet des Bouches-du-Rhône : le pic de Bertagne qui atteint 1 042 mètres d'altitude, un majestueux éperon rocheux dominant le versant ouest du massif. Le caractère exceptionnel du site tient à la présence d'une hêtraie mature, préservée depuis des siècles, et de la grotte de Sainte-Marie-Madeleine.

Le paysage du secteur d'étude est moins élogieux : bien que le versant soit boisé, le paysage est fortement influencé par la présence de la RD 8N.

### **2.4. Patrimoine**

Gémenos est riche de son histoire et de son patrimoine archéologique et architectural. Au Nord-Est, la prestigieuse vallée de Saint-Pons, jouit d'un patrimoine archéologique et historique pour le moins surprenant. Parmi les plus importants, un bâtiment d'une émouvante pureté architecturale : une nef solitaire datée du XIII<sup>ème</sup> siècle et aujourd'hui restaurée. Elle n'était que le collatéral d'une abbaye cistercienne qui ne fut jamais achevée.

On y trouve aussi des grottes habitées dès le néolithique, une chapelle baptisée Saint-Martin, d'origine médiévale, un grand bassin en pierres de taille et une drôle de ruine, dite du "Foulon", contemporaine de la Blancherie, bâtiment utilisé pour traiter les fibres des draps collectés dans les environs.

Près d'une cascade moussue, se trouvent la silhouette d'un vieux moulin à blé actionné par la force des eaux, puis encore, rongé par la végétation, le spectre de la papeterie du Paradou, témoignage désormais désuet du glorieux XIX<sup>ème</sup> siècle industriel.

#### **2.4.1. Vestiges archéologiques**

Au Nord-Ouest de la commune de Gémenos se trouve le lieu-dit de Saint-Jean-de-Garguier, premier lieu habité du secteur, comme en témoignent les nombreux vestiges archéologiques.

#### **2.4.2. Monuments historiques**

La commune de Gémenos compte quatre monuments historiques inscrits sur l'inventaire supplémentaire des monuments historiques au titre des articles L. 621-25 et suivants du Code du Patrimoine, issus de la loi du 31 décembre 1913. Il s'agit d'immeubles qui présentent un intérêt d'histoire ou d'art suffisant pour en rendre désirable la préservation, sans justifier une demande de classement.

Les monuments historiques inscrits sont :

- Le **château de Gémenos ou château d'Albertas**, dont la porte avec bas-relief représentant Bacchus, située dans la cour des granges, est inscrite par arrêté du 24 octobre 1927.

Il fut construit entre 1579 et 1590 et agrandi en 1629 par l'adjonction de quatre tours d'angle.

Bâti au Sud du village, ce bâtiment de 4 000 m<sup>2</sup> édifié au XVIII<sup>ème</sup> siècle, forme un vaste ensemble autour d'une cour intérieure pourvue d'un grand bassin avec jet d'eau qui servait d'abreuvoir pour les chevaux et les bêtes.



*Château de Gémenos*

Cet imposant bâtiment, composé de quatre ailes de deux étages, abritait autrefois les dépendances du château : les logements de ses gens, les ateliers d'artisans et toutes les activités industrielles nécessaires à la vie du marquis mais également les écuries, les greniers, les celliers, les caves à vin et même un cabaret.

- L'**abbaye cistercienne de Saint-Pons**, construite en 1205, dont l'église et les restes de l'abbaye sont inscrits par arrêté du 2 novembre 1926.



*Abbaye de Saint-Pons*

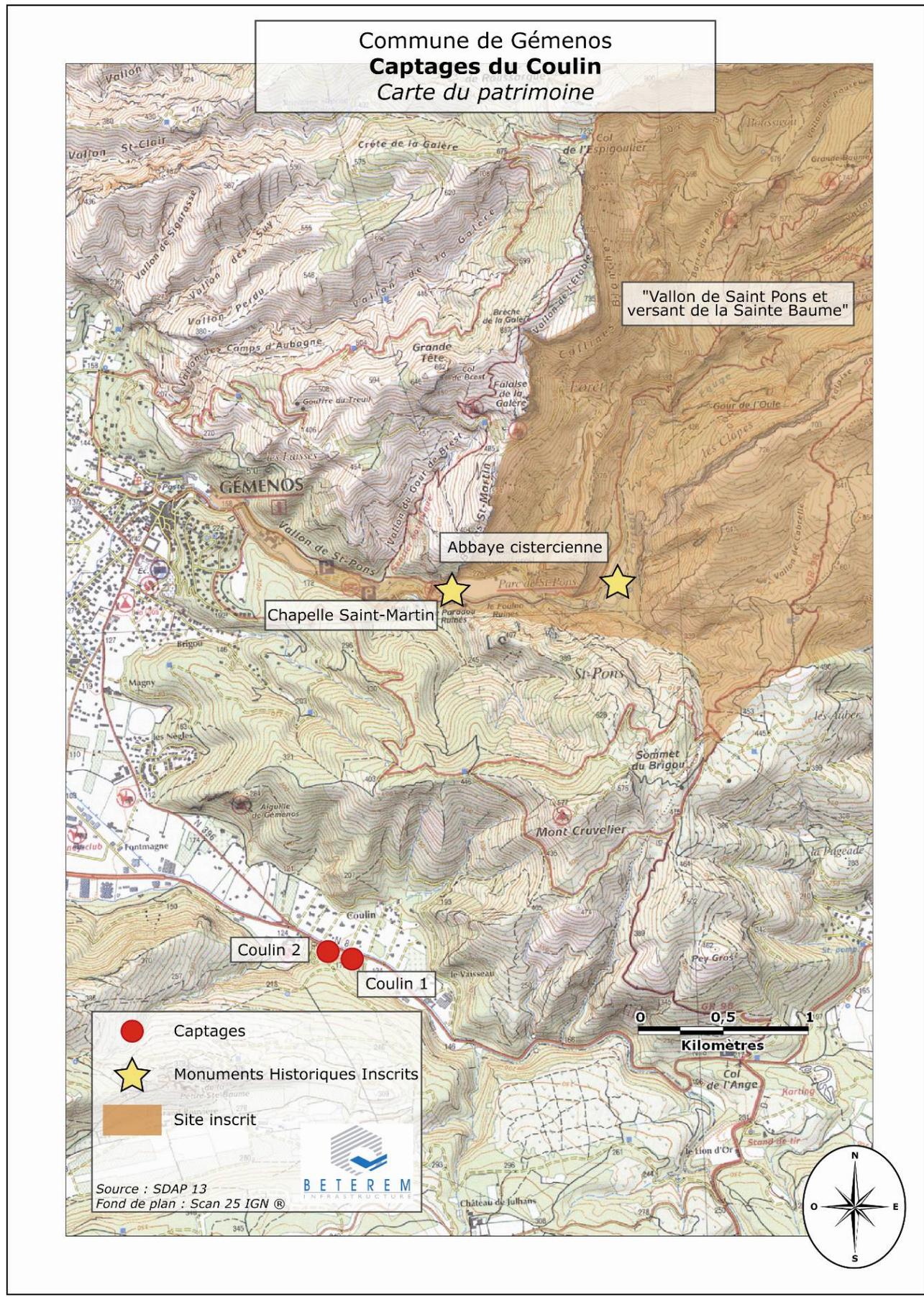
- La **Chapelle Saint-Jean-de-Garguier**, inscrite par arrêté du 13 juillet 1927.
- La **Chapelle Saint-Martin**, inscrite par arrêté du 2 novembre 1926.

Autour d'un monument historique, une servitude d'abord s'applique instituant un périmètre de protection de 500 m de rayon.

L'article L. 621-32 du Code du Patrimoine précise que tous travaux concernant directement un monument historique classé ou inscrit, ou situés dans son périmètre de protection, sont soumis à autorisation du Préfet du Département.

Seuls sont concernés par ces dispositions, les travaux situés dans le champ de visibilité d'un édifice protégé par la législation sur les monuments historiques. La notion de champ de visibilité conjugué :

- la notion de périmètre (rayon de 500 m),
- la notion de covisibilité : lorsqu'un immeuble sur lequel des travaux sont à effectuer est visible du monument ou en même temps que lui.



### **2.4.3. Inventaire général du patrimoine culturel**

Aucun édifice à proximité des deux captages n'est inscrit à l'inventaire général du patrimoine culturel.

Sur la commune, seule la coopérative vinicole située dans la vallée de Saint-Pons est inscrite à l'inventaire général du patrimoine culturel. Construite en 1925 par l'architecte Vaud, elle comprenait un logement et un bureau. Elle a été agrandie en 1970 par l'architecte Collomp avec l'ajout d'un cuvage, d'un entrepôt agricole, d'une boutique.

Par ailleurs, le Parc de Saint-Pons est répertorié à l'inventaire général du patrimoine culturel au stade de pré-inventaire des jardins remarquables.

### **2.4.4. Sites classés et inscrits**

Sur la commune de Gémenos, le site de « Vallée de Saint-Pons et versant de la Sainte-Baume » est inscrit au sens des articles L. 341-1 et suivants du Code de l'Environnement.

## **2.5. Milieu humain**

### **2.5.1. Occupation des sols**

Le secteur de Coulin se situe en périphérie de la commune de Gémenos, à quelques centaines de mètres de la zone d'activités.

Les captages se situent dans la partie Sud de la RD 8N, en direction de La-Seyne-sur-Mer, en lisière d'un secteur boisé important. Dans la partie Nord de la RD 8N, on trouve une zone moyennement urbanisée avec des jardins potagers privés, des villas et des immeubles.

### **2.5.2. Infrastructures**

La route départementale RD 8N, reliant Gémenos à La-Seyne-sur-Mer, longe les captages de Coulin.



Photo BETEREM INFRASTRUCTURE

*La RD 8N en bordure des captages*

### **2.5.3. Tourisme et loisirs**

Gémenos, pôle touristique, est situé au carrefour de la Côte d'Azur et de la Côte Bleue, aux portes des collines de Marcel Pagnol, de Jean Giono et de Paul Cézanne. La ville propose plusieurs sites à visiter : son vieux village classé à la découverte de la Route des Fontaines, le Château et ses Granges, l'église, le Théâtre de verdure, le Parc de St Pons, la Chapelle Saint-Martin, l'Abbaye cistercienne, les cascades et la glacière.

L'attrait touristique exercé par le parc de Saint-Pons, l'abbaye cistercienne et la source est important. Avec son abbaye cistercienne, récemment restaurée, cette vallée est un des sites publics les plus fréquentés du département. Ainsi, l'afflux des promeneurs dans le parc est important, surtout en période estivale, où les coins ombragés et humides offrent des moments de fraîcheur aux visiteurs.

De nombreux chemins et sentiers de randonnées sillonnent la zone et les alentours et permettent de découvrir les lieux et curiosités du site. Le GR 98 permet de rejoindre le pic de Bertagne depuis le col de l'Ange. De nombreux chemins de randonnées sillonnent la vallée de Saint Pons, pour rejoindre également le pic de Bertagne. Enfin, il existe un sentier botanique partant de Gémenos, et traversant le vallon du Gour de Brest.

### **2.5.4. Foncier**

Les parcelles concernées par les captages appartiennent à la commune de Gémenos. La pièce n°10 du dossier d'enquête publique détaille l'état parcellaire du site.

### **2.5.5. Démographie**

La commune de Gémenos compte une population de 6 336 habitants. Elle s'étend sur 3 275 hectares, dont 2 400 hectares sont des espaces naturels protégés (forêts et garrigues) et compte environ 190 hab/km<sup>2</sup>.

Les deux derniers recensements réalisés par l'Institut National des Statistiques et des Etudes Economiques datent de 2008 et 2013. 6 113 et 6 336 habitants ont été respectivement recensés en 2008 et 2013. Soit une augmentation de 223 habitants en 5 ans. Avec un solde naturel de - 0,3 % et un solde migratoire de + 1,1 %, la commune de Gémenos a un taux annuel moyen de variation de la population entre 2008 et 2013 de + 0,7 %.

### **2.5.6. Contexte socio-économique**

Gémenos compte une importante zone d'activités, créée dans les années 1990, située au Sud de la commune, dans la plaine de Jouques.

Cette zone d'activités est proche de la zone industrielle des Paluds d'Aubagne. Elle regroupe près de 275 entreprises aux activités très diverses et représente plus de 4 000 emplois sur environ 80 ha.

L'industrie y est l'activité dominante. Le commerce, le service aux entreprises et la construction sont également bien représentés. Ces entreprises permettent à la commune de se positionner à une place de choix dans la compétition économique nationale et internationale (source : Ville de Gémenos).

## **2.6. Documents d'urbanisme et de planification**

### **2.6.1. Plan local d'urbanisme**

#### ▪ Zonage

Le site des captages est en zone N. Il s'agit d'une zone naturelle, à protéger en raison de la qualité du paysage ou du caractère des éléments qui la composent.

Il est à noter aussi, que la majeure partie du périmètre de protection rapprochée se situe en zones :

- N,
- N1, sous-secteur correspondant aux abords du captage
- A1, zone agricole
- AU2, zone non réglementée : à urbaniser à orientation d'activités économiques
- UE1, zone dévolue aux activités économiques

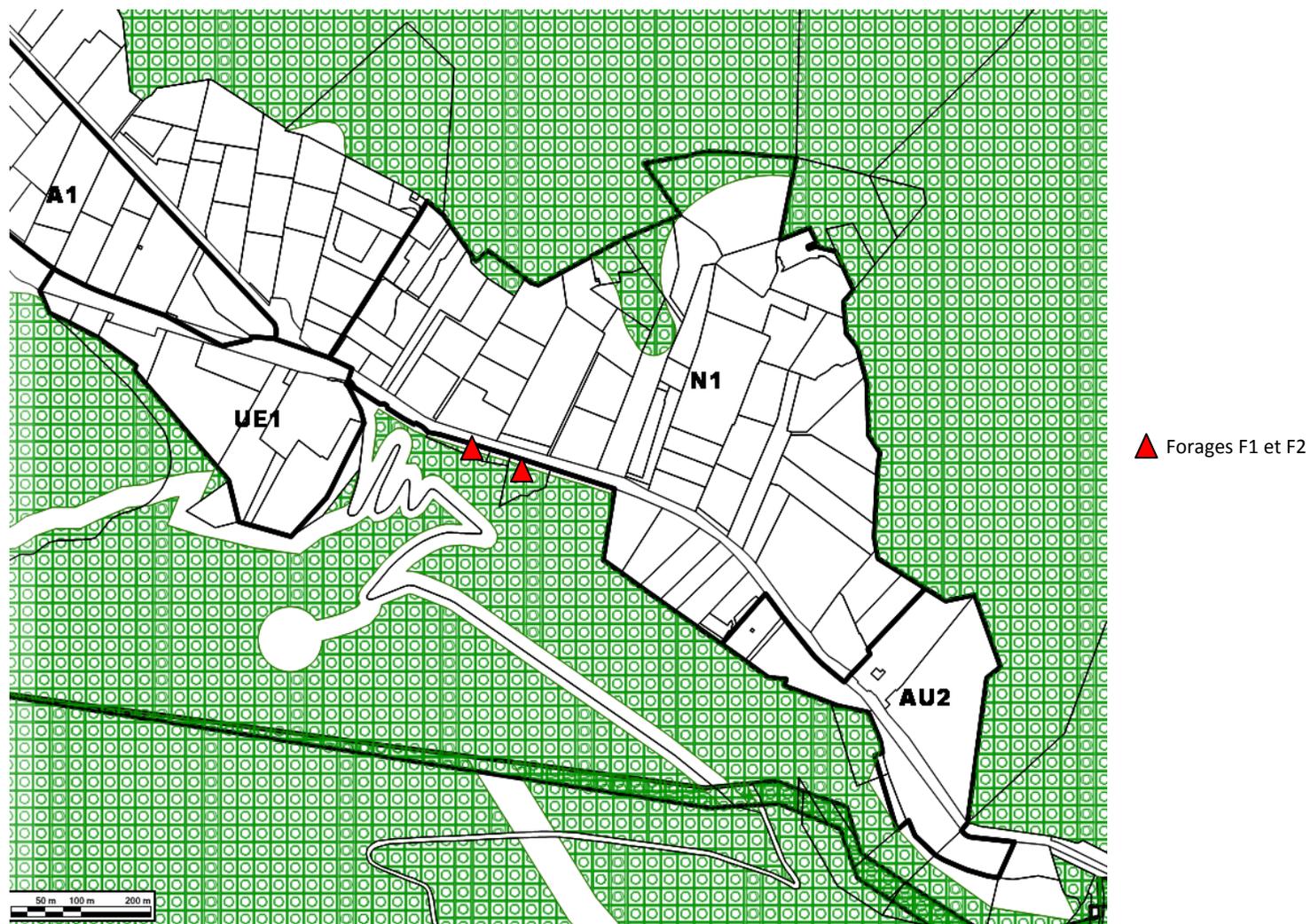
#### ▪ Servitudes d'utilité publique

Néant.

#### ▪ Espaces boisés classés

Le site d'étude se situe en espace boisé classé.

DOSSIER DE DELIMITATION DES PERIMETRES DE PROTECTION ET D'AUTORISATION DE PRELEVEMENT D'EAU  
Pièce 5 : Etude d'impact



## 2.6.2. Directive cadre sur l'eau

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

Elle s'appuie sur cinq grands principes :

- Elle renforce l'approche du territoire en bassin versant.
- Elle fixe un objectif de bon état écologique des masses d'eau à l'horizon 2015 ainsi que le principe de non dégradation.
- Elle donne aux pays membres une obligation de résultats.
- Elle impose la consultation du grand public.
- Elle exige enfin une analyse économique de chaque intervention sur l'écosystème, qu'il s'agisse des actions de restauration ou des 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 avec une révision tous les 6 ans. Il fixe les objectifs à atteindre pour 2015, la directive prévoit cependant le recours à des reports d'échéance dûment justifiés ne pouvant excéder deux mises à jour du SDAGE (2027) ou à des objectifs environnementaux moins stricts. En France, le plan de gestion consiste en une modification du S.D.A.G.E.,
- d'un programme de mesures qui recense les mesures dont la mise en œuvre est nécessaire à l'atteinte des objectifs environnementaux du S.D.A.G.E.

L'état des lieux du bassin du Rhône et des cours d'eau côtiers méditerranéens, adopté par le comité de bassin le 6 décembre 2013, définit les enjeux du territoire, les principales pressions, l'évaluation de la situation à l'horizon 2021.

## 2.6.3. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.D.A.G.E.)

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.D.A.G.E.) est un outil de planification mis en œuvre par la loi sur l'eau n° 92-3 du 3 janvier 1992 instaurant l'eau et les milieux aquatiques comme fragiles et communs à tous. Il 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.

Le S.D.A.G.E. du bassin Rhône-Méditerranée-Corse a été adopté le 20 décembre 1996. Il fixe des orientations générales de gestion pour les cours d'eau et les bassins versants du territoire :

- poursuivre la lutte contre la pollution,
- garantir une qualité d'eau à la hauteur des exigences des usagers,

- réaffirmer l'importance stratégique et la fragilité des eaux souterraines,
- respecter le fonctionnement naturel des milieux,
- restaurer ou préserver les milieux aquatiques remarquables,
- restaurer d'urgence les milieux particulièrement dégradés,
- s'investir plus efficacement dans la gestion des risques,
- penser la gestion de l'eau en termes d'aménagement du territoire,
- renforcer la gestion locale et concertée.

Ces orientations fondamentales sont accompagnées de mesures opérationnelles d'ordre général ou territorial.

Conformément à la Directive Cadre Eau, le S.D.A.G.E. Rhône Méditerranée Corse a été mis à jour en 2015 pour la période 2016-2021 (deuxième cycle de la DCE). Le S.D.A.G.E. 2016-2021 est entré en vigueur le 21 décembre 2015.

#### **2.6.4. Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.A.G.E.)**

Le secteur d'étude n'est concerné par aucun S.A.G.E.

Néanmoins, le 29 octobre 2015, la Collectivité a signé un « Contrat de Baie » de la métropole marseillaise, avec l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse et l'Etat. Ce contrat comporte un volet « contrat de rivière » sur le bassin versant de l'Huveaune. Il prévoit de nombreuses opérations visant à préserver ou à améliorer la qualité des eaux littorales, des eaux des cours d'eau et des eaux souterraines.

### **3. EFFETS**

#### **3.1. Effets sur la ressource (écoulements souterrains, niveaux piézométriques)**

La mise en place de périmètre de protection autour des différentes ressources en eau du secteur, n'a pas pour objet de provoquer des effets néfastes sur ces ressources, comme une diminution des niveaux piézométriques ou une modification des écoulements souterrains. Au contraire, elle vise la protection de ces ressources par une augmentation de la sécurité des sites. Dans le cadre de ce projet, aucun aménagement ne portera atteinte à la ressource en eau souterraine.

#### **3.2. Vulnérabilité de la ressource**

Il est nécessaire d'évaluer la vulnérabilité des ressources utilisées, notamment vis-à-vis des risques anthropiques. En effet, ces derniers sont souvent l'une des principales causes de dégradation de la qualité globale des eaux.

L'aquifère calcaire sollicité par les forages de Coulin affleure, au Sud des forages, directement au niveau du versant collinaire boisé. Ainsi, sans être incluse dans le périmètre de protection rapprochée, cette zone doit être définie comme zone naturelle protégée (dans le PLU) et doit être soumise à des activités réglementées : promenade, chasse, entretien des forêts, ainsi que la maintenance des pistes et du réservoir d'eau.

De plus, l'existence de nombreux forages privés dans ce secteur ne rend pas impossible l'apparition de pollutions au niveau de la nappe. Ainsi, les futurs forages privés réalisés seront réglementés et limités à une profondeur de 50 mètres. Pour les ouvrages privés demandant une dérogation, l'avis d'un hydrogéologue agréé sera nécessaire.

Mais l'un des plus gros risques est la RD 8N. Située à environ 5 mètres de chacun des captages et de par sa topographie et son profil, cette route pose un véritable problème : en effet, elle est soumise à un risque de renversement de produits toxiques qui pourrait avoir un rapide impact sur l'aquifère du karst sous jacent.

Enfin, la présence autour des captages des nombreuses villas au Nord de la RD 8N et de quelques établissements commerciaux et industriels peut être un risque potentiel de contamination physico-chimique ou bactériologique. Il convient de bien vérifier la conformité du mode d'assainissement actuel. De même, il est indispensable de contrôler qu'il n'existe aucun rejet émanant d'établissements industriels vers le milieu naturel.

La mise en place de périmètre de protection autour des différentes ressources en eau du secteur, n'a pas pour objet de provoquer d'effets négatifs sur la qualité du milieu récepteur.

### **3.3. Effets sur la santé, la salubrité publique (bruit, odeur, ...) et la sécurité civile**

Compte tenu de leur nature, les aménagements prévus (mise en place d'un périmètre de protection de captage, bassin de dépollution, fossés étanches) auront un effet positif sur la santé et la salubrité publique, en permettant de limiter les risques de contamination des eaux.

### **3.4. Autres effets**

Néant.

### **3.5. Compatibilité du projet avec les orientations du S.D.A.G.E.**

La compatibilité du projet vis-à-vis des orientations fondamentales du S.D.A.G.E. Rhône-Méditerranée-Corse a été vérifiée :

- **Préservation de la qualité des eaux souterraines et superficielles**

La mise en place des périmètres de protection a pour but d'augmenter la sécurité sanitaire du site. De plus, les risques de pollutions émanant de déversement accidentels de produits toxiques ou polluants sont quasi-nuls, compte tenu du contexte naturel du secteur.

Les risques de contamination des eaux seront donc peu importants.

- **Réaffirmer l'importance stratégique et la fragilité des eaux souterraines**

De même que pour le point précédent, les aménagements mis en place ont pour but de sécuriser la ressource en eaux souterraines, et de préserver la qualité des eaux souterraines.

## **4. MESURES**

### **4.1. Mesures de préservation de la qualité de l'eau souterraine**

Sur le plan réglementaire, afin de protéger au mieux les différents aquifères du Coulin, certaines activités doivent être interdites : l'épandage des boues de station d'épuration, les lisiers, les margines, l'ouverture de carrières, l'usage des pesticides, les forages privés (source : rapport de l'hydrogéologue agréé JP.SILVESTRE).

Ensuite, certaines activités doivent être réglementées : toutes activités autres que la promenade, la chasse, l'entretien de la forêt et la maintenance de pistes et du réservoir d'eau.

Enfin, au niveau du secteur d'étude, il est important de vérifier que les différents modes d'assainissement sont conformes sur les quelques habitations existantes. En effet, des rejets d'effluents à proximité des aquifères exploités pourraient avoir un impact fort en termes de pollution fécale. Ainsi, il convient de réaliser un système d'assainissement non collectif aux normes, voire d'assurer la mise en place de fosses étanches qui seront vidangées par camions citernes.

*NB : ces mesures de préservation sont données dans le paragraphe relatif au périmètre de protection rapproché du rapport émis par l'hydrogéologue agréé.*

### **4.2. Mesures de surveillance de la qualité de l'eau prélevée**

Pour apprécier au mieux la qualité des eaux brutes des ressources suivies, des prises d'eau ont été mises en place, afin d'effectuer des prélèvements de façon régulière.

La désinfection des eaux est assurée par une chloration avant l'entrée dans le réseau de distribution permettant de limiter les risques de contamination. La connaissance précise de la qualité bactériologique de l'eau, en chaque point, permet d'intervenir si l'on constate une anomalie.

### **4.3. Mesures permettant de quantifier l'eau prélevée**

Les différents captages sont équipés depuis 2007 de compteurs volumétriques, permettant le comptage systématique des volumes prélevés.

## **5. LES PERIMETRES DE PROTECTION**

Les périmètres de protection définis sont communs aux deux forages Coulin 1 (en exploitation) et Coulin 2 (en attente).

### **5.1. Le périmètre de protection immédiate (P.P.I.) (défini par l'hydrogéologue agréé)**

Le périmètre de protection immédiate s'étend sur les parcelles Y16, 17 et 18 du plan cadastral, qui forme une bande étroite en bordure de la route RD 8N.

Dans le PPI, toutes les activités sont interdites exceptées celles liées à l'exploitation et à l'entretien du champ captant et des forages.

La création de nouveaux forages AEP publics est autorisée sous réserve de prendre les précautions d'usage au moment des travaux (cuve à gaz-oil sur bac de rétention, bâches de protection sous la foreuse et le compresseur d'air, élimination des sols éventuellement souillés, évacuation des eaux d'exhaure de foration et de pompage dans le Maire).

Tous les forages retrouvés dans le champ captant, autres que F1 et F2, seront dégagés et correctement rebouchés par cimentation de manière à éviter toute infiltration d'eau de surface dans la « nappe » profonde.

Les parcelles concernées par le périmètre de protection immédiat doivent être acquises en plein propriété par la Métropole Aix Marseille Provence, ou de façon dérogatoire par l'établissement d'une convention de gestion entre la Métropole et la collectivité publique propriétaire.

Il faudra veiller au parfait entretien de la clôture et du sol de ce périmètre en utilisant des moyens mécaniques car toute utilisation de pesticides et défoliant sera proscrite. Le stockage de produits chimiques est interdit hormis ceux liés au traitement de l'eau (chlore).



**Captage Coulin 1**

## **5.2. Le périmètre de protection rapprochée (P.P.R.) (défini par l'hydrogéologue agréé)**

Ce périmètre s'étend sur cinq sections (BL, BR, BS, BT et Y) du cadastre de Gémenos (cf. annexe 10.1) :

- pour la section BS, les parcelles n° 2,4 à 6, 8, 10,12 à 84
- pour la section BT, les parcelles n° 1 à 17
- pour la section Y, les parcelles n° 6, 7, 9,11 à 15, 23, 24,27 à 40, 58,60 à 62, 70 à 76
- pour la section BR, les parcelles n° 21 à 27 et 31 à 33
- pour la section BL, les parcelles n° 24 à 26

En matière d'épandages agricoles, l'utilisation des boues de stations d'épuration, des lisiers, des margines (à cause de la densité des habitations pour ces dernières) sera interdite.

Au Sud de cette zone s'étend le versant collinaire boisé, où affleure directement le calcaire aquifère. Toutes les activités autres que la promenade, la chasse, l'entretien de la forêt et la maintenance des pistes et du réservoir d'eau y sont réglementées sans pour autant inclure le versant dans le périmètre de protection rapprochée. La mise en place d'un espace boisé classé à cet endroit permet de satisfaire cette exigence.

*NB : compte tenu de la localisation des captages, l'usage du plomb dans la pratique de la chasse n'est pas à interdire*

Entre le périmètre de protection immédiate et le périmètre de protection rapprochée se pose le problème de la route RD 8N elle-même. La topographie et le profil de cette voie sont toutefois peu propices à un renversement de véhicules sur la zone des captages, parce qu'elle est située en contre haut par rapport à la route.

Cependant, un déversement de produits toxiques ou polluants sur le bas côté de la route pourrait avoir un impact négatif sur l'aquifère du karst malgré la couverture alluviale-colluviale.

Les mesures à prendre sont les suivantes :

L'exécution de nouveaux forages d'eau à usage domestique, d'arrosage et d'alimentation de piscines sera interdite. La situation administrative des forages et puits privés existants sera régularisée par l'envoi d'un imprimé cerfa n° 13837\*01 conformément au Code Général des Collectivités Territoriales. Cet imprimé sera joint au courrier recommandé adressé aux propriétaires des parcelles constituant le PPR dans le cadre de la procédure DUP.

Les constructions nouvelles restent autorisées sous réserve d'un dépôt de permis de construire en bonne et due forme et d'installations d'assainissement autonome correctement dimensionnées validées par le SPANC. Ces installations seront contrôlées régulièrement conformément à la réglementation en vigueur. On vérifiera à cette occasion la cohérence des informations avec la déclaration sondage (proximité forage avec une ANC à + ou - 35 m).

Concernant l'usage agricole des parcelles non encore urbanisées, l'épandage de boues de stations d'épuration, de lisiers et de margines sera interdit. L'emploi massif d'engrais sera proscrit en privilégiant un type d'agriculture raisonnée.

Le fossé du Maire longeant la RN8 en bordure de chaussée droite fait office de collecteur pluvial pour la commune de Gémenos dans ce secteur. A ce titre, ce fossé sera aménagé sur toute la longueur du PPR et, si possible, jusqu'à sa portion canalisée au départ de la zone d'activités du Parc de la Plaine de Jouques.

Enfin, les mesures de protection pour limiter le risque routier sont les suivantes :

- limitation de vitesse à appliquer dès l'entrée dans le périmètre rapproché soit 50 ou 60 km/h en fonction de la recommandation de la Direction des Routes, sans pour autant être dans l'obligation d'informer l'utilisateur des motifs de cette limitation (captages AEP) en raison du risque terroriste toujours d'actualité,
- mise en place de ralentisseurs 50 m avant l'entrée dans la projection du PPI sur la chaussée,
- installation de glissières de sécurité le long du Maire dans la traversée du PPR.

### **5.3. Le périmètre de protection éloignée (P.P.E.)**

Le périmètre de protection éloignée n'a pas été défini en raison du classement en zone N au PLU de la commune et de la présence d'un périmètre de protection rapprochée élargi.

### **5.4. Acquisitions foncières**

Les parcelles du périmètre de protection immédiate sont actuellement la propriété de la commune de Gémenos.

Selon l'article L. 1321-2 du Code de la Santé Publique, les terrains du périmètre de protection immédiate sont à acquérir en pleine propriété par la collectivité publique, Maître d'Ouvrage du captage.

Ainsi, les assises foncières des captages du Coulin seront acquises par la Métropole Aix Marseille Provence ou feront l'objet d'une convention avec la commune de Gémenos, actuellement propriétaire.

## 6. ESTIMATIF DU COÛT DES TRAVAUX

Selon les préconisations de l'hydrogéologue agréé définies dans son rapport, un chiffrage approximatif du coût des travaux de mise en sécurité des périmètres de protection des captages du Coulin a été réalisé :

Thèmes	Quantités estimées	Prix estimé (€HT)
Clôtures	200 mL	20 000 €HT
Glissières de sécurité	950 mL	165 000 €HT
Aménagement des fossés	950 mL	200 000€HT
Signalisation verticale	2	600€HT
	<b>Total estimé</b>	<b>385 600 €HT</b>

## **7. BIBLIOGRAPHIE**

Etat des disponibilités en eau potable d'origine naturelle, sources et nappes aquifères sollicités par puits et forages, de la commune de Gémenos (Bouches-du-Rhône), Claude ROUSSET, Professeur, Directeur du Laboratoire de Chimie et Environnement de l'Université de Provence (Marseille), Hydrogéologue, Février 1994.

Etude hydrogéologique de la protection des captages pour eau potable de la commune de Gémenos (Bouches-du-Rhône), Claude ROUSSET, Professeur, Directeur du Laboratoire de Chimie et Environnement de l'Université de Provence (Marseille), Hydrogéologue, Octobre 1996.

Les périmètres de protection des captages de la Vallée de Saint-Pons AEP de la Ville de Gémenos (Bouches-du-Rhône), Professeur Georges CONRAD – Hydrogéologue agréé, Membre de la Section des Eaux du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, Mars 1998.

Etat actualisé des disponibilités en eau potable d'origine naturelle, sources et nappes aquifères sollicités par puits et forages, de la commune de Gémenos (Bouches-du-Rhône), Claude ROUSSET, Professeur Emérite de géologie, Hydrogéologue, Mai 2002.

Etude de l'alimentation en eau potable de la commune de Gémenos, BETEREM, avril 2005.

Avis d'Hydrogéologue Agréé (provisoire) relatif à la définition des périmètres de protection réglementaires du captage AEP de Coulin à Gémenos, SILVESTRE JP, 2013.

Délimitation de périmètres de protection du captage Coulin – commune de Gémenos : rapport d'investigations hydrogéologiques complémentaires, ACRI-IN, 2014.

Avis définitif d'Hydrogéologue Agréé relatif à la définition des périmètres de protection réglementaires du captage AEP de Coulin à Gémenos, SILVESTRE JP, 2015

Sites internet :

- Ville de Gémenos
- Infoterre : <http://infoterre.brgm.fr>
- INSEE : <https://www.insee.fr/>

## 8. **ANNEXE**

Plan parcellaire

**Plan parcellaire**

DOSSIER DE DELIMITATION DES PERIMETRES DE PROTECTION ET D'AUTORISATION DE PRELEVEMENT D'EAU  
Pièce 5 : Etude d'impact

Gémenos - Captage Coulin

