



FONROCHE ENERGIES

---

Projet de construction d'une serre  
agricole à couverture photovoltaïque à  
Eyragues (13)

**Dossier de déclaration au titre du  
Code de l'Environnement (Articles  
L.214-1 A L.214-6)**

**Rubriques 2.1.5.0 et 3.2.3.0 du décret  
n° 2006-881 du 17/07/06 par application  
de l'article 10 de la loi sur l'eau du  
03/01/92**

01635820 | 29 janvier 2015 | v2







2 rue du libre échange  
31500 Toulouse

Email :  
hydra.toulouse@hydra.setec.fr

T : 05 61 58 96 05  
F : 05 62 15 28 37

Directeur d'affaire : WWP

Responsable d'affaire : FUV

N°affaire : 01635820

Fichier : 35820\_DLE Fonroche - Eyragues - M.  
SEGAUD\_V2.doc

Version	Date	Etabli par	Vérifié par	Nb pages	Observations / Visa
1	20/01/2015	GDD	FUV	50	1 <sup>ère</sup> diffusion
2	29/01/2015	GDD	FUV	50	Ajout du résumé non technique à la demande de la DDT



## TABLE DES MATIÈRES

1	NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR .....	8
2	EMPLACEMENT SUR LEQUEL LE PROJET DOIT ETRE REALISE .....	9
2.1	Description des aménagements projetés .....	11
2.2	Rubrique de la nomenclature concernée .....	15
3	DOCUMENT D'INCIDENCES SUR L'EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES.....	17
3.1	Analyse de l'état initial du site et contraintes liées à l'eau et au milieu aquatique .....	17
3.1.1	Analyse paysagère et occupation du sol.....	17
3.1.2	Topographie.....	19
3.1.3	Géologie .....	19
3.1.4	Climatologie .....	20
3.1.5	Document de gestion des eaux .....	22
3.1.6	Les eaux souterraines.....	23
a)	Contexte hydrogéologique .....	23
b)	Niveaux de nappe.....	23
c)	Etat des eaux souterraines .....	24
d)	Usages des eaux souterraines .....	26
3.1.7	Les eaux superficielles.....	27
a)	Contexte hydrographique .....	27
b)	Bassin versant, volumes et débits ruisselés actuels .....	30
c)	Qualités des eaux superficielles .....	33
d)	Usages des eaux superficielles .....	33
3.1.8	Risques naturels liés à l'eau .....	34
3.1.9	Périmètres d'inventaire et de protection réglementaire.....	35
3.2	Incidences du projet sur le milieu et les usages .....	36
3.2.1	Sur les écoulements superficiels .....	36
3.2.2	Sur la qualité des eaux .....	37
3.2.3	Sur les usages .....	37
3.2.4	En phase travaux.....	37
3.3	Mesures compensatoires et d'accompagnement envisagées.....	38
3.3.1	Mesures compensatoires prévues pour limiter le débit de ruissellement pluvial .....	38
a)	Mesures compensatoires hydrauliques : principe général .....	38
b)	Dimensionnement du bassin de rétention.....	38
3.3.2	Effets temporaires liés au chantier.....	43
a)	Phase de terrassement .....	43
b)	Phase de construction.....	43

c)	Désignation des responsabilités .....	43
d)	Mesures compensatoires prévues .....	43
3.4	Compatibilité de l'opération avec les objectifs définis par les schémas d'aménagement relatifs à l'eau .....	45
3.5	Documents pris en compte dans le cadre des études.....	46
4	MOYENS DE SURVEILLANCE PREVUS .....	47
4.1	Moyens d'accès .....	47
4.2	Moyens de surveillance.....	47
4.3	Moyens d'entretien.....	47
5	ELEMENTS GRAPHIQUES ET CARTOGRAPHIQUES UTILES A LA COMPREHENSION DES PIECES DU DOSSIER.....	49

## RESUME NON TECHNIQUE

Monsieur SEGAUD souhaite construire un ensemble de serres agricoles de 2,9 ha sur des terrains situés au lieu-dit Les Sarressanes, à l'ouest du centre-ville d'Eyragues, Le projet comprend également l'aménagement d'un hangar agricole de 635 m<sup>2</sup>. La production sous serres sera essentiellement maraichère (salades, épinards, courges) avec accessoirement un complément de production fruitière.

Le projet entraîne une imperméabilisation des terrains et engendre donc une augmentation du ruissellement pluvial.

En terme de qualité, la nature du projet n'engendre pas de pollution. Au contraire la culture sous serres aura tendance à diminuer le lessivage des engrais.

Les prélèvements d'eau nécessaires à l'irrigation des cultures sous serres se feront dans les forages existants et appartenant à l'exploitant. Les volumes d'eau annuels prélevés seront plus importants qu'actuellement.

Des mesures correctives ou compensatoires seront mises en œuvre pour minimiser toutes incidences du projet sur le milieu naturel :

- aménagement d'un bassin de rétention pour recueillir les eaux de gouttières des serres et du hangar projeté et les rejeter dans le milieu naturel à débit régulé ;
- installation d'une vanne de fermeture en sortie du bassin pour pouvoir le fermer en cas de pollution accidentelle ;
- utilisation d'un système de goutte à goutte et adaptation des horaires d'irrigation en fonction des saisons pour une utilisation rationnelle de l'eau.

Des mesures sont également prévues pour minimiser l'incidence du chantier, notamment :

- stockage des matériaux sources de particules fines ou d'éventuels produits toxiques ;
- entretien des engins hors du site ;
- gestion des déchets et des excédents.

# **1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR**

M. SEGAUD

Hameau du mas d'Antonin

13160 CHATEAURENARD

Tel : 06 82 68 93 52

Mail : christine.cavalier238@orange.fr



## 2 EMLACEMENT SUR LEQUEL LE PROJET DOIT ETRE REALISE

Monsieur SEGAUD souhaite construire un ensemble de serres agricoles sur des terrains situés au lieu-dit Les Sarressanes, à l'ouest du centre-ville d'Eyragues.

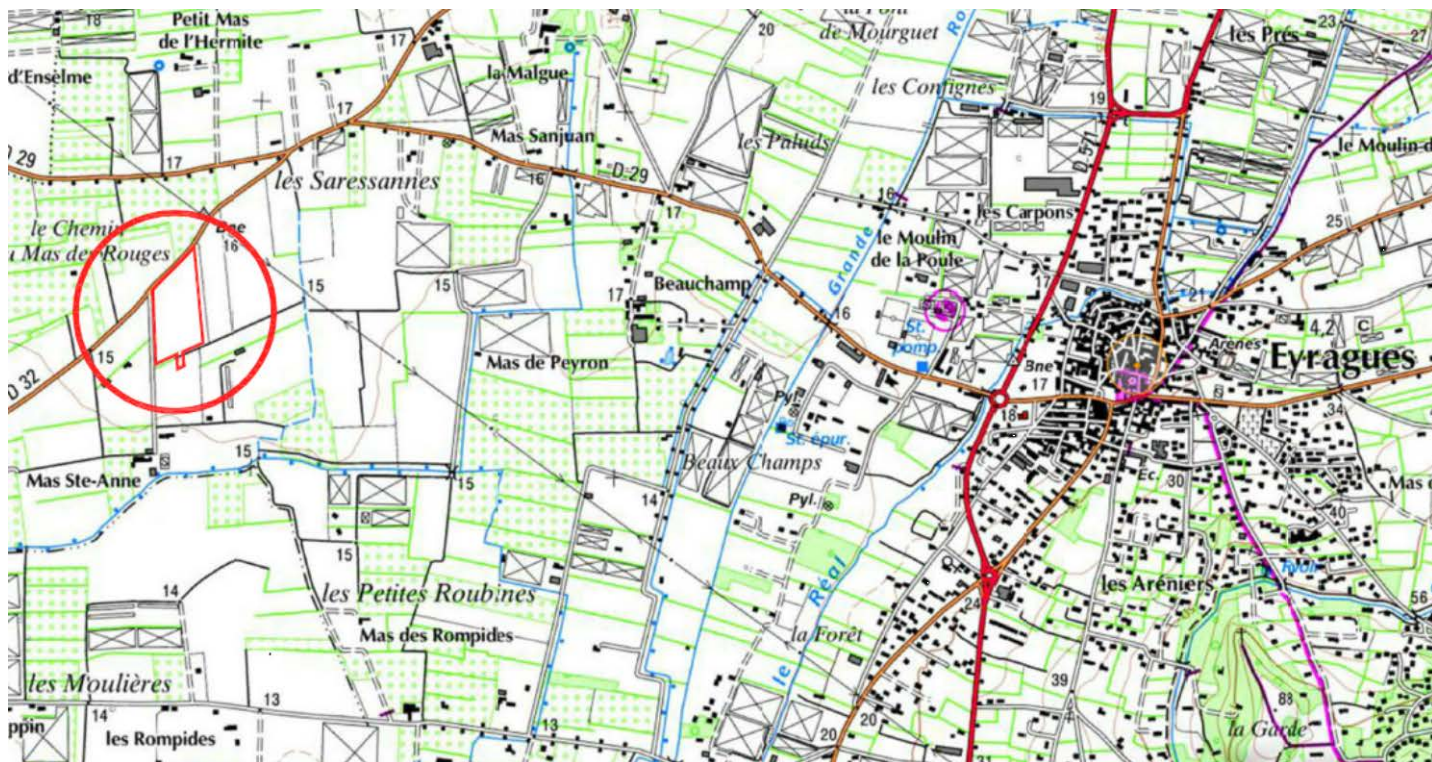


Figure 1 : Localisation du site d'étude

Les parcelles cadastrales concernées sont les parcelles n°41, 42, 43, 45, 64, 65 et 70 de la section CX, d'une surface totale égale à 47 729 m<sup>2</sup>.

D'après la BD Carthage, le projet s'intègre dans le bassin versant hydrographique du Rhône. Le secteur du projet est drainé par la Roubine. Les eaux sont ensuite acheminées jusqu'au canal du Viguièrat qui est connecté au Rhône.

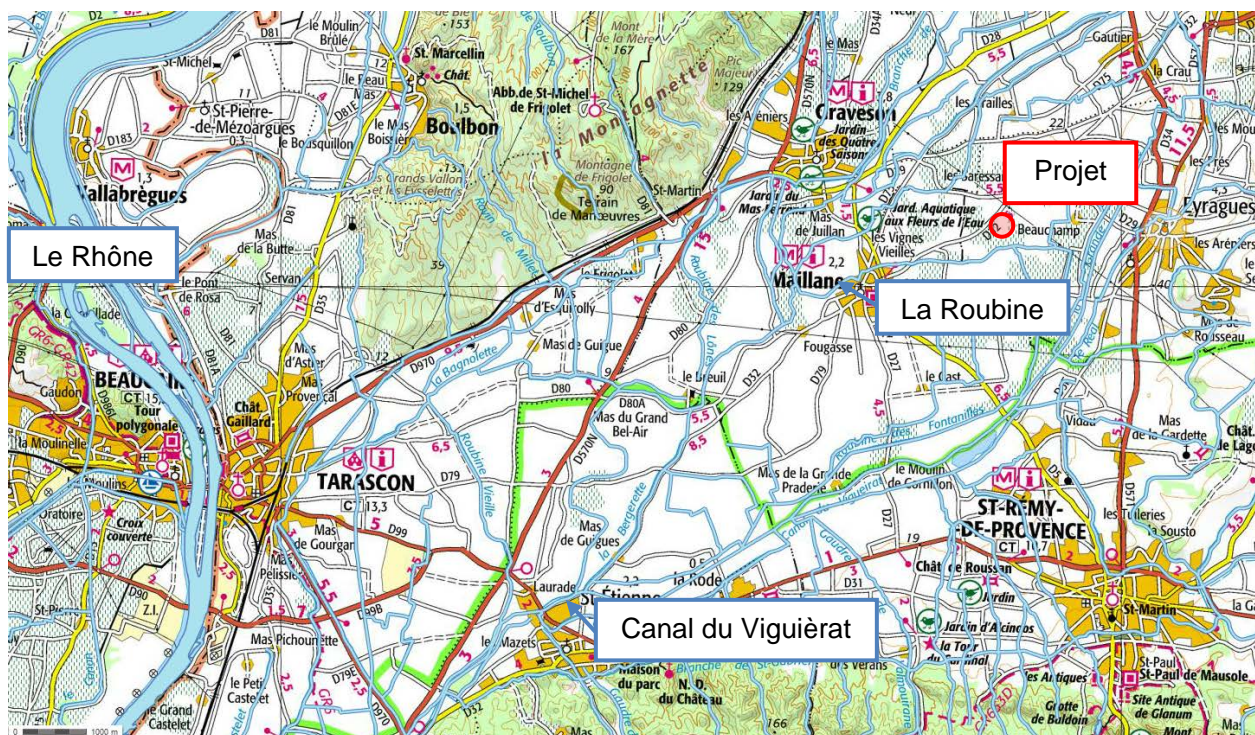


Figure 2 : Bassin hydrographique du projet



## 2.1 DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS PROJETES

La culture sous abri a toujours permis d'améliorer la productivité. En effet, en s'affranchissant des aléas climatiques (pluie, gel, vent, rayonnement solaire direct) la culture sous serre a permis d'améliorer la précocité, les rendements, en créant un microclimat bénéfique aux plantes.

Le bilan écologique est également meilleur :

- Maîtrise de l'évapotranspiration,
- Récupération des eaux de pluie,
- Gestion des arrosages
- Diminution du lessivage des engrais.

Les grands abris « plastiques » sont en plein essor depuis le début des années 2000. Cependant leur constitution demeure légère (risques lors des tempêtes) et peu durable (remplacement des bâches plastiques tous les 5 ans).

Les serres en verre, quant à elles, constituent un abri très durable (durée de vie de plus de 30 ans) et entièrement recyclable (acier, aluminium et verre). Cependant, leur coût de construction élevé en limite l'utilisation.

La construction de serres en verre était jusqu'ici réservée pour des productions chauffées, à haute valeur ajoutée (roses, tomates, concombres ...).

Les sociétés FONROCHE (fabricant/installateur français de panneaux photovoltaïques) et HORCONEX (constructeur de serres maraîchères depuis 20 ans) se sont donc associées afin de développer un projet de serres photovoltaïques, permettant de cultiver sous serres et de produire de l'électricité.

Leur intérêt réside en les points suivants :

- bénéficier d'un abri durable pour la production maraîchère permettant la maîtrise du climat,
- intégrer en toiture des panneaux photovoltaïques pour produire de l'électricité, source de revenu complémentaire,
- préserver les terrains agricoles cultivables.

### Conception technique :

Elles présentent de nombreux atouts techniques : une faible pente de toiture (22°), très peu d'ombre portée, une ventilation maximum et l'intégration totale du panneau photovoltaïque en toiture.

L'intégration en toiture est parfaite. Les 4 bords des panneaux reposent sur des joints, recouverts en partie extérieure par des couvre-joints.



*Photo 1 : Intégration du panneau solaire en toiture*

Ainsi le panneau lui-même constitue la toiture et en assure l'étanchéité.

Le choix du panneau solaire s'est porté sur du monocristallin.

Les panneaux monocristallins sont constitués de cellules octogonales, laissant passer entre les cellules plus de lumière.

L'objectif est d'obtenir 15 % de transmission lumineuse en versant sud, et 100 % en versant nord, soit une transmission totale de 65 %.



*Photo 2 : Toiture en panneaux monocristallins*

Ainsi la lumière ne sera pas un facteur limitant. Au contraire, en été le versant sud recouvert de panneaux protégera les cultures contre le rayonnement solaire direct.

Description du projet :

Le projet consiste en la construction de 2,9 ha de serres et d'un hangar agricole de 635 m<sup>2</sup>, pour pérenniser l'activité agricole familiale et regrouper la production de l'agriculteur sur ses terrains nouvellement acquis.

La serre sera exploitée par M et Mme SEGAUD avec principalement une production maraichère (salades, épinards, courges) et accessoirement un complément de production fruitière.

Le projet a pour objectifs :

- d'améliorer et d'homogénéiser la qualité de production.
- d'allonger la période de récolte grâce à des productions plus précoces et plus tardives.

Les dimensions de la serre sont : longueur maximale : 235,50 m, largeur maximale : 140 m, hauteur au faitage : 5 m 16.

Celles du hangar sont : longueur : 42,30 m et largeur 15 m.

Concernant l'irrigation des cultures sous serres, elle sera réalisée par aspersion. L'eau sera prélevée dans des forages existants.

Le plan de masse du projet est présenté ci-dessous.

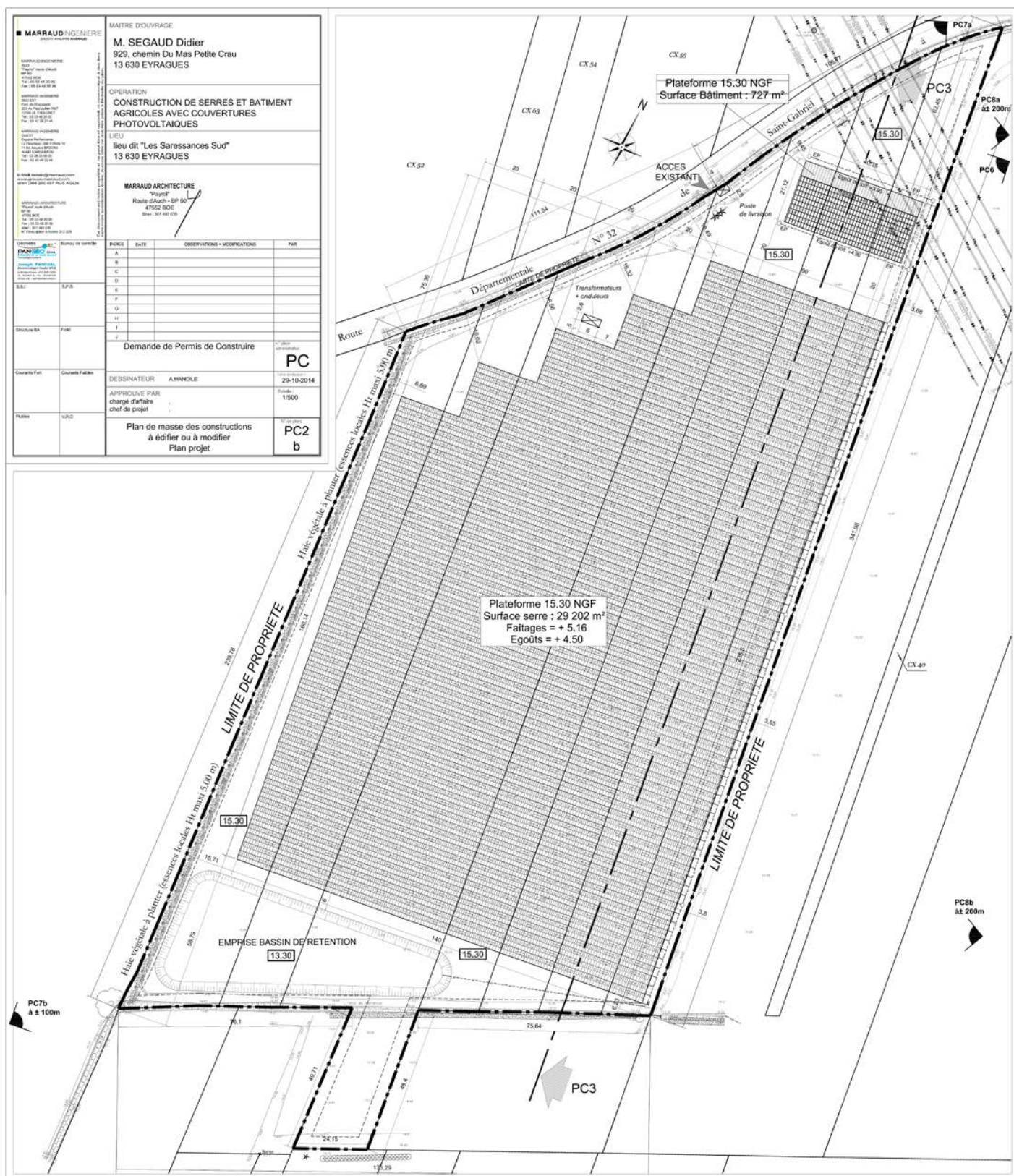


Figure 3 : Plan de masse du projet

## 2.2 RUBRIQUE DE LA NOMENCLATURE CONCERNEE

En application des décrets d'application n° 2006-880 et 2006-881 du 17 juillet 2006 des articles L 214-1 à 6 du Code de l'Environnement (Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992), les ouvrages, installations, travaux ou activités pouvant avoir un impact sur l'eau ou le milieu aquatique doivent faire l'objet par la personne qui souhaite les réaliser, d'une déclaration ou d'une demande d'autorisation en fonction de la (des) rubrique(s) à laquelle (auxquelles) ils appartiennent et des seuils concernés.

---

---

La création de serres agricoles rentre dans le cadre de cette législation pour les rubriques suivantes.

- Rejets
  - **2.1.5.0.** Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :
    - Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D),
    - Supérieure ou égale à 20 ha (A).

Le bassin versant intercepté par le projet correspond à la parcelle du projet elle-même. En effet, l'eau ruisselle du nord vers le sud et la parcelle du projet est protégée du ruissellement au nord par les fossés longeant la RD 32. Ce bassin versant représente une superficie de l'ordre de 4,3 ha.

**Il s'agit donc d'une déclaration au titre de la loi sur l'eau pour cette rubrique.**



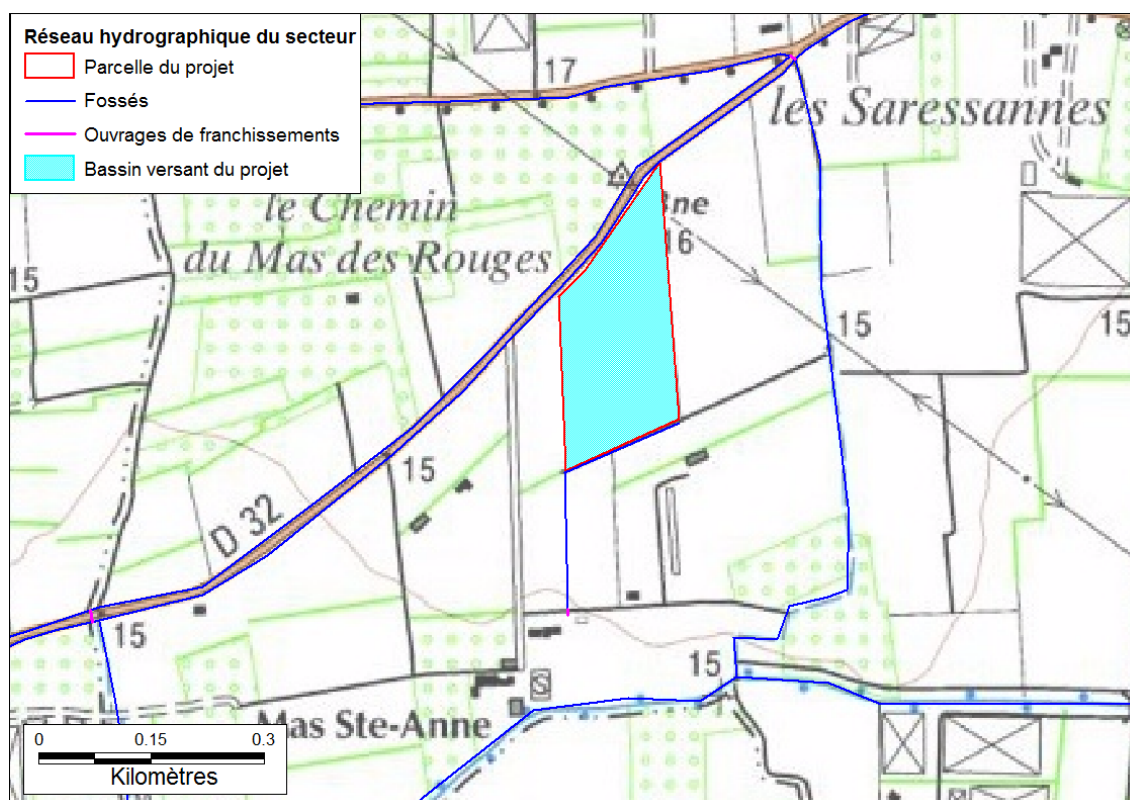


Figure 4 : Bassin versant intercepté par le projet

- Impact sur le milieu aquatique ou la sécurité publique
  - 3.2.3.0. Plans d'eau, permanents ou non :
    - Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha (A) ;
    - Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha (D).

Comme on le verra par la suite, un bassin sera créé pour stocker les eaux de pluies. Sa surface représente 0,405 ha. Il s'agit donc d'une **demande de déclaration** au titre de cette rubrique.

Rubrique		Régime
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D), Supérieure ou égale à 20 ha (A).	Déclaration
3.2.3.0	Plans d'eau, permanents ou non : Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha (A) ; Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha (D).	Déclaration

Tableau 1 : Bilan des rubriques concernées



### 3 DOCUMENT D'INCIDENCES SUR L'EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES

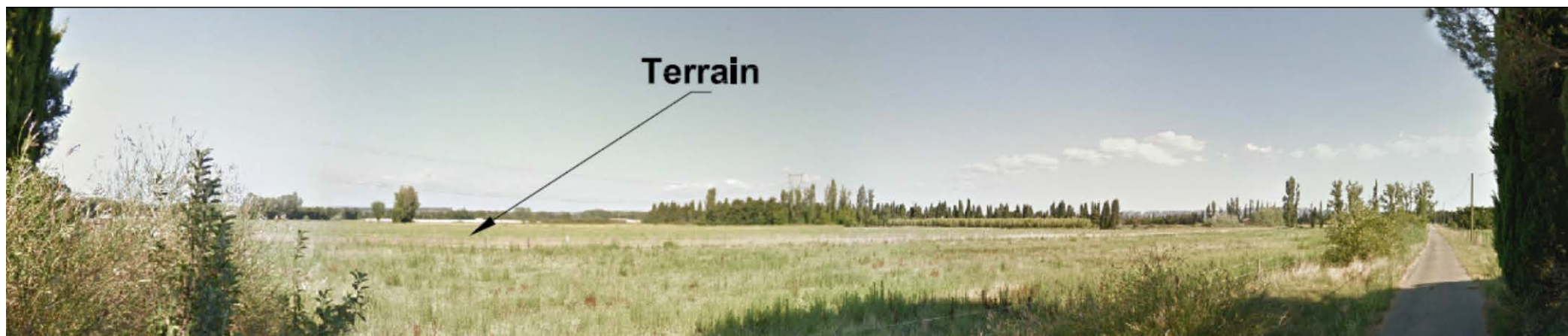
#### 3.1 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET CONTRAINTES LIEES A L'EAU ET AU MILIEU AQUATIQUE

##### 3.1.1 Analyse paysagère et occupation du sol

La zone du projet s'inscrit en zone périurbaine, à dominance agricole. Les serres projetées s'implanteront sur des terrains actuellement cultivé en plein champs.



*Figure 5 : Vue aérienne du site du projet et de ses alentours*



*Photo 3 : Vue du site d'étude depuis la RD32 puis de la route de Maillane*



### 3.1.2 Topographie

Le site d'étude s'implante dans la plaine alluviale du Rhône. La topographie présente une pente d'axe nord / sud de l'ordre de 0,2 %, qui n'est pas notable à l'œil nu.

### 3.1.3 Géologie

| Source : BRGM (site Infoterre et Notice géologique de Chateaurenard)

Le site du projet s'inscrit dans des alluvions fluviales. Ces terrains sont constitués à la fois de limons et de matériaux sableux.

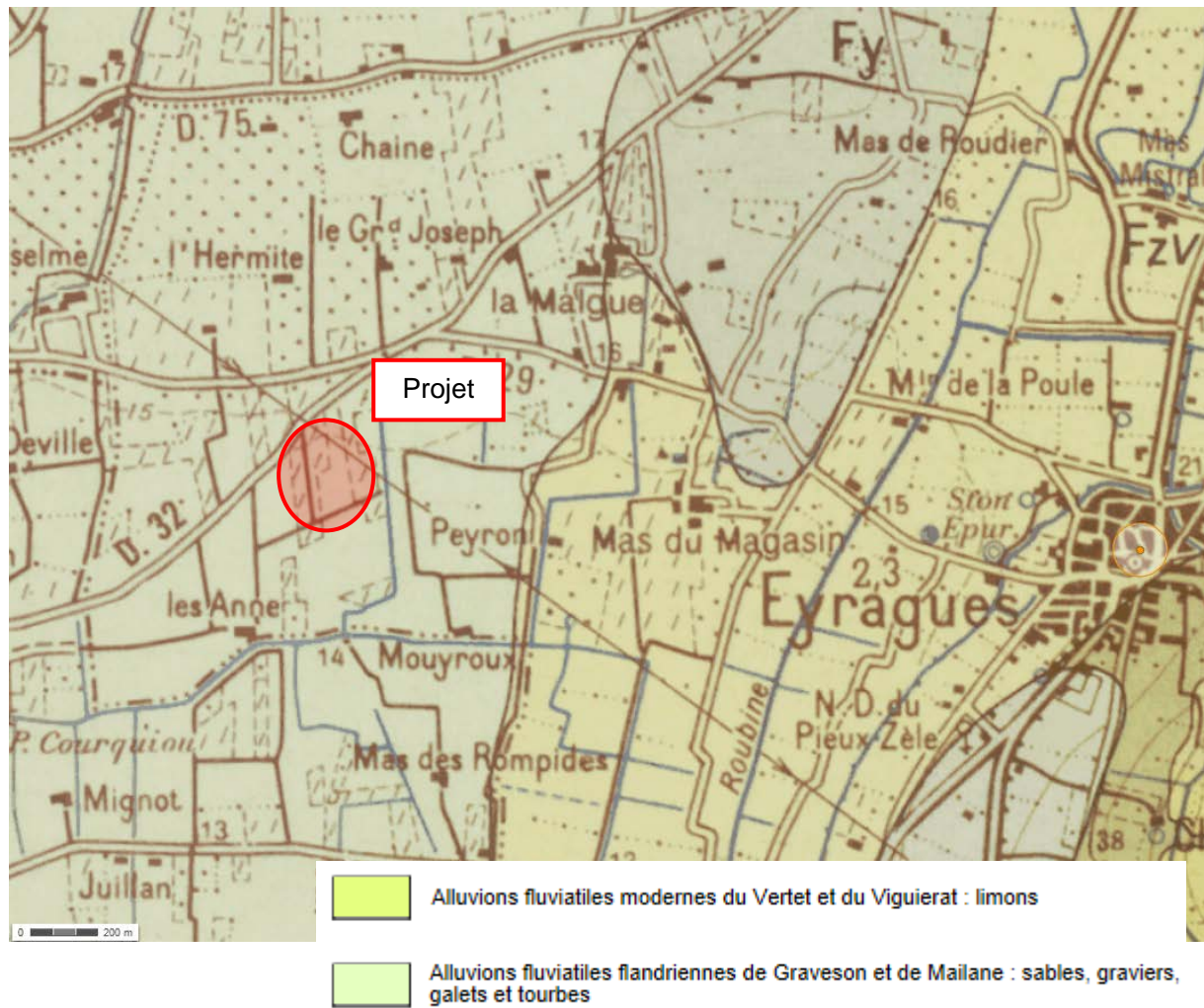


Figure 6 : Carte géologique de la zone d'étude

### 3.1.4 Climatologie

| Source : Météo France

Après enquête auprès de Météo France, la seule station à proximité du site disposant de suffisamment de données (série supérieure à 10 ans) pour réaliser des statistiques jusqu'à des périodes de retour de 100 ans, est la station de Carpentras.

Les données suivantes sont issues de cette station. Les statistiques et les records ont été établis sur la période 1981-2010.

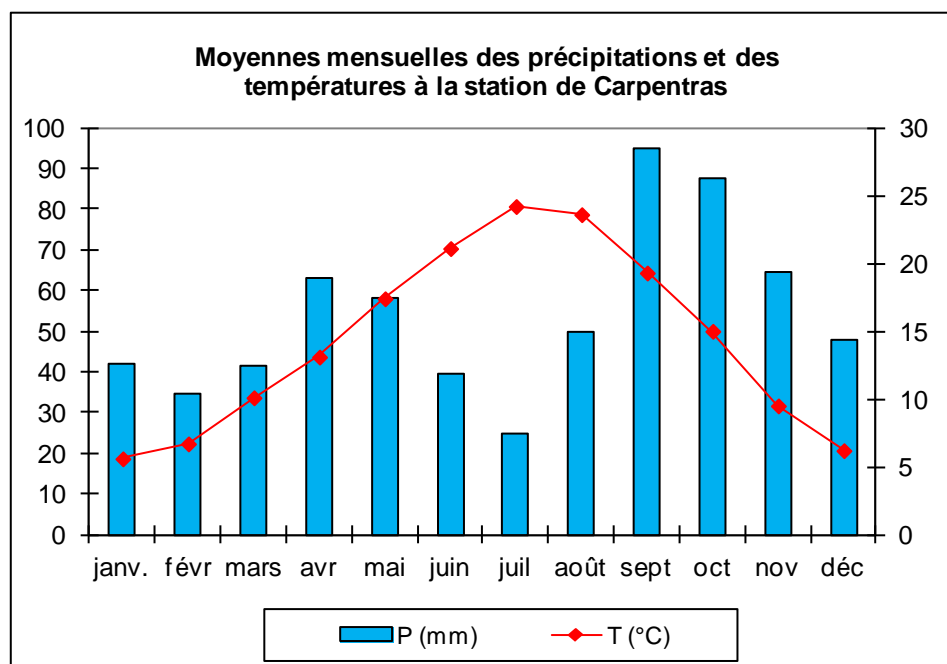


Figure 7 : Données climatologiques moyennes à Carpentras

Les précipitations moyennes annuelles sont de 648,2 mm. L'évapotranspiration potentielle permanente (ETP) moyenne annuelle est de 1080,7 mm.

Le bilan hydrique moyen annuel est dès lors le suivant : - 432,5 mm, la période de déficit hydrique s'étendant de mars à septembre.

Les températures moyennes mensuelles maximales sont comprises 10,7 °C en janvier et 31,9 °C en juillet. Les températures moyennes mensuelles minimales sont comprises entre 0,4 °C en janvier et 16,4 °C en juillet.

Les records marquants sont les suivants :

- température la plus élevée : 41,9 °C en 2003.
- température la plus basse : -15,4 °C en 1985.
- hauteur quotidienne maximale de précipitations : 212 mm en 1992.

Les intensités caractéristiques des pluies peuvent être calculées à partir des coefficients de Montana du tableau ci-après. Ces coefficients, issus de la station de Carpentras, ont été calculés sur la période 1964-2011 et sont différenciés sur deux intervalles de durées de pluie pour tenir compte de la cassure des courbes à 30 minutes :

$H = a.t^{1-b}$  avec H la hauteur de pluie en mm et t la durée de la pluie en minutes.

$I = 60.a.t^{-b}$  avec I l'intensité de pluie en mm/h et t la durée de la pluie en minutes.

Coefficients de Montana a et b à la station de Carpentras pour $H=a.t(1-b)$ avec H en mm et t en min				
Durée de retour	Pluies de durée 6 min à 30 min		Pluies de durée 30 min à 24 h	
	a	b	a	b
5 ans	3,752	0,390	11,631	0,723
10 ans	4,405	0,375	14,708	0,723
20 ans	4,903	0,348	18,365	0,723
30 ans	5,225	0,334	20,803	0,722
50 ans	5,511	0,310	24,259	0,721
100 ans	5,885	0,276	29,861	0,720

Tableau 2 : Coefficients de Montana à la station de Carpentras pour 2 intervalles de pluies

Les pluies journalières ont ainsi pu être estimées pour différentes périodes de retour :

Durée de retour	Hauteur estimée
5 ans	87 mm
10 ans	110 mm
20 ans	138 mm
30 ans	157 mm
50 ans	185 mm
100 ans	229 mm

Tableau 3 : Hauteurs estimées à Carpentras pour des pluies de durée 1 jour

### 3.1.5 Document de gestion des eaux

| Sources : Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, Gest'eau

Le site d'étude est couvert par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Rhône Méditerranée 2010-2015, approuvé le 20 novembre 2009, dont les orientations fondamentales sont :

- Prévention : privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité
- Non dégradation : concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques
- Vision sociale et économique : intégrer les dimensions sociale et économique dans la mise en œuvre des objectifs environnementaux
- Gestion locale et aménagement du territoire : organiser la synergie des acteurs pour la mise en œuvre de véritables projets territoriaux de développement durable
- Pollutions : lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions toxiques et la protection de la santé
- Des milieux fonctionnels : préserver et développer les fonctionnalités naturelles des bassins et des milieux aquatiques
- Partage de la ressource : atteindre et pérenniser l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir
- Gestion des inondations : gérer les risques d'inondation en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau

La zone d'étude n'est pas couverte par un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE), un contrat de milieu ou une autre zone de protection.

### 3.1.6 Les eaux souterraines

#### a) Contexte hydrogéologique

| Sources : Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, BRGM

Au titre de la DCE, les masses d'eau existantes au niveau de la zone d'étude sont :

- FRDG323 – Alluvions du Rhône du confluent de la Durance jusqu'à Arles et Beaucaire, alluvions du bas Gardon (masse d'eau libre), aquifère de 528 km<sup>2</sup>
- FRDG229 - Calcaires sous couverture tertiaire de la plaine du Comtat : aquifère de 688 km<sup>2</sup>.

#### b) Niveaux de nappe

| Sources : Banque nationale de données ADES, BRGM - banque du sous-sol

Le niveau des masses d'eau peut être connu grâce aux piézomètres mis en place. La base de données ADES permet de localiser ces piézomètres.

Deux piézomètres du réseau ADES se trouvent à plusieurs kilomètres du projet :

- le premier à 3,3 km au nord-est du projet : forage de Chateaurenard - les Boussonnades, référencé sous le numéro 09662X0038/F41.
- le second à 3,1 km à l'ouest : forage de Graveson - Le petit Bagnolet, référencé sous le numéro 09662X0246/F.

Leurs statistiques sont données dans les tableaux suivants.

09662X0038/F41	Niveau de la nappe (m NGF)	Date
Niveau haut de la nappe	20,69 m NGF	04/12/2003
Niveau bas de la nappe	17,74 m NGF	16/03/2006
Niveau moyen de la nappe	18,35 m NGF	Sur 3 885 mesures

Tableau 4 : Statistiques du piézomètre 09662X0038/F41 sur la période du 11/02/2003 au 01/12/2014

09662X0246/F	Niveau de la nappe (m NGF)	Date
Niveau haut de la nappe	17,37 m NGF	28/11/2014
Niveau bas de la nappe	9,40 m NGF	01/09/2006
Niveau moyen de la nappe	10,43 m NGF	Sur 2 837 mesures

Tableau 5 : Statistiques du piézomètre 09662X0246/F sur la période du 22/11/2005 au 01/12/2014



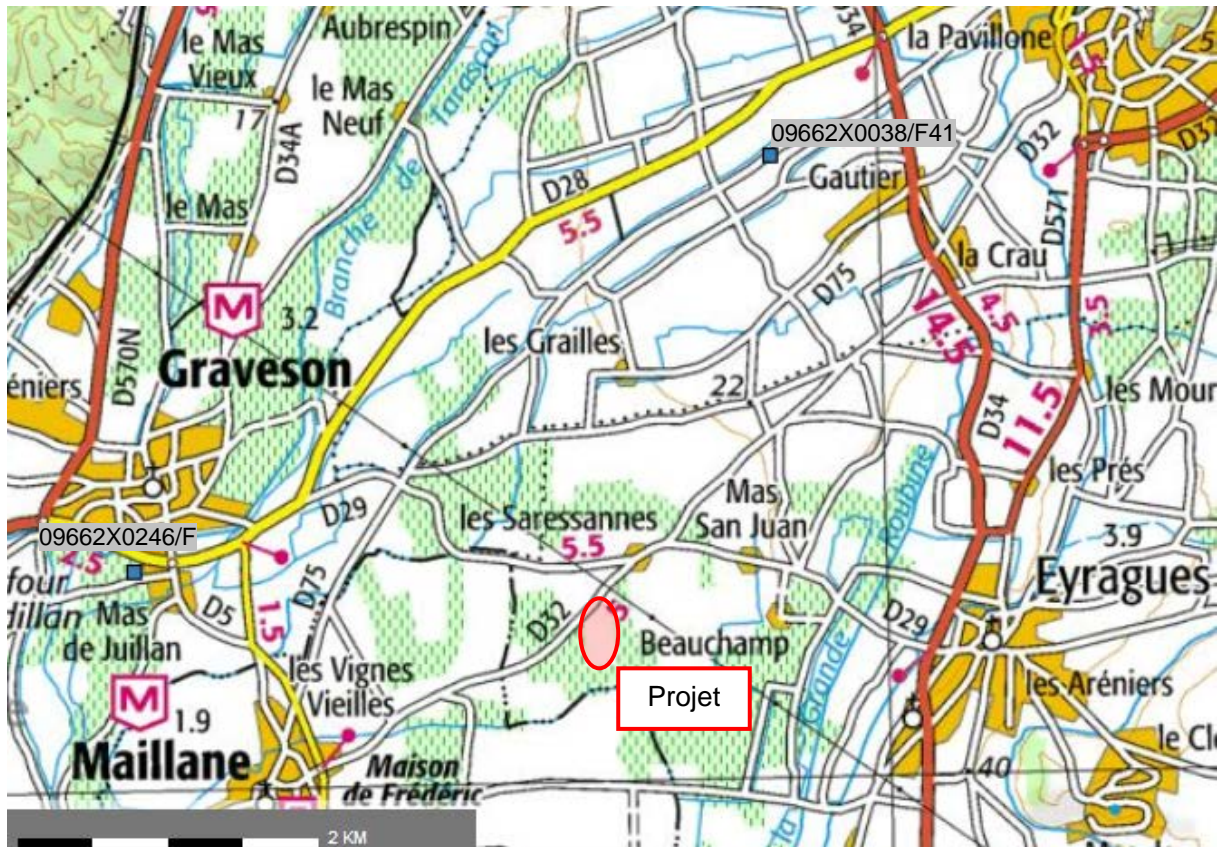


Figure 8 : Localisation des piézomètres

### c) Etat des eaux souterraines

| Sources : Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, DREAL PACA

L'Europe a adopté en 2000 une directive-cadre sur l'eau (DCE). L'objectif général est d'atteindre d'ici à 2015 le bon état des différents milieux aquatiques sur tout le territoire européen. Sous certaines conditions, des reports de délai pour l'obtention des objectifs ou des objectifs moins ambitieux peuvent être fixés (cas des milieux artificiels ou fortement modifiés).

Pour parvenir à évaluer les eaux et les milieux aquatiques d'un bassin, une typologie a été mise en place : les masses d'eau. Une masse d'eau est une « unité hydrographique (eau de surface) ou hydrogéologique (eau souterraine) cohérente, présentant des caractéristiques assez homogène et pour laquelle, on peut définir un même objectif ».

Ces masses d'eau servent de base à la définition du bon état. Pour qualifier l'état des eaux souterraines, sont fixés par masse d'eau souterraine à la fois un objectif de bon état quantitatif (les prélèvements ne doivent donc pas dépasser la capacité de renouvellement de la ressource disponible) et un objectif de bon état chimique.

Le SDAGE fixe les objectifs d'atteinte des masses d'eau souterraines situées au droit de la zone d'étude. Les objectifs des masses d'eau souterraines concernées par le projet sont récapitulés dans le tableau ci-après.



Code	Objectifs de la masse d'eau			Cause de dérogation
	Global	Quantitatif	Chimique	
FRDG323 – Alluvions du Rhône du confluent de la Durance jusqu'à Arles et Beaucaire, alluvions du bas Gardon	BE en 2015	BE en 2015	BE en 2015	-
FRDG229 Calcaires sous couverture tertiaire de la plaine du Comtat	BE en 2015	BE en 2015	BE en 2015	-

*Tableau 6 : Objectifs d'état des masses d'eau souterraines*

D'après le SIE Rhône Méditerranée, les évaluations de l'état des masses d'eau sont les suivantes :

Masse d'eau	Etat quantitatif	Etat qualitatif
FRDG323	en bordure du Rhône et dans la partie du couloir de Chateaurenard-Tarascon, nappe peu exploitée, bon état quantitatif	Les qualitomètres à proximité de la zone d'étude font apparaître une eau de bonne qualité.
FRDG229	Non suivi	Non suivi

*Tableau 7 : Etat des masses d'eaux d'après leurs fiches de caractérisation*

#### d) Usages des eaux souterraines

| Sources : ARS, BRGM

La banque des données sous-sol (BSS) gérée par le BRGM recense les ouvrages (puits, piézomètres, forages, ...) individuels, industriels et agricoles du secteur.

A proximité du projet, peu d'ouvrages sont répertoriés dans la banque de données du sous-sol ; il s'agit probablement de puits ou forages à usage agricole. A noter que certains de ces ouvrages peuvent ne plus exister.

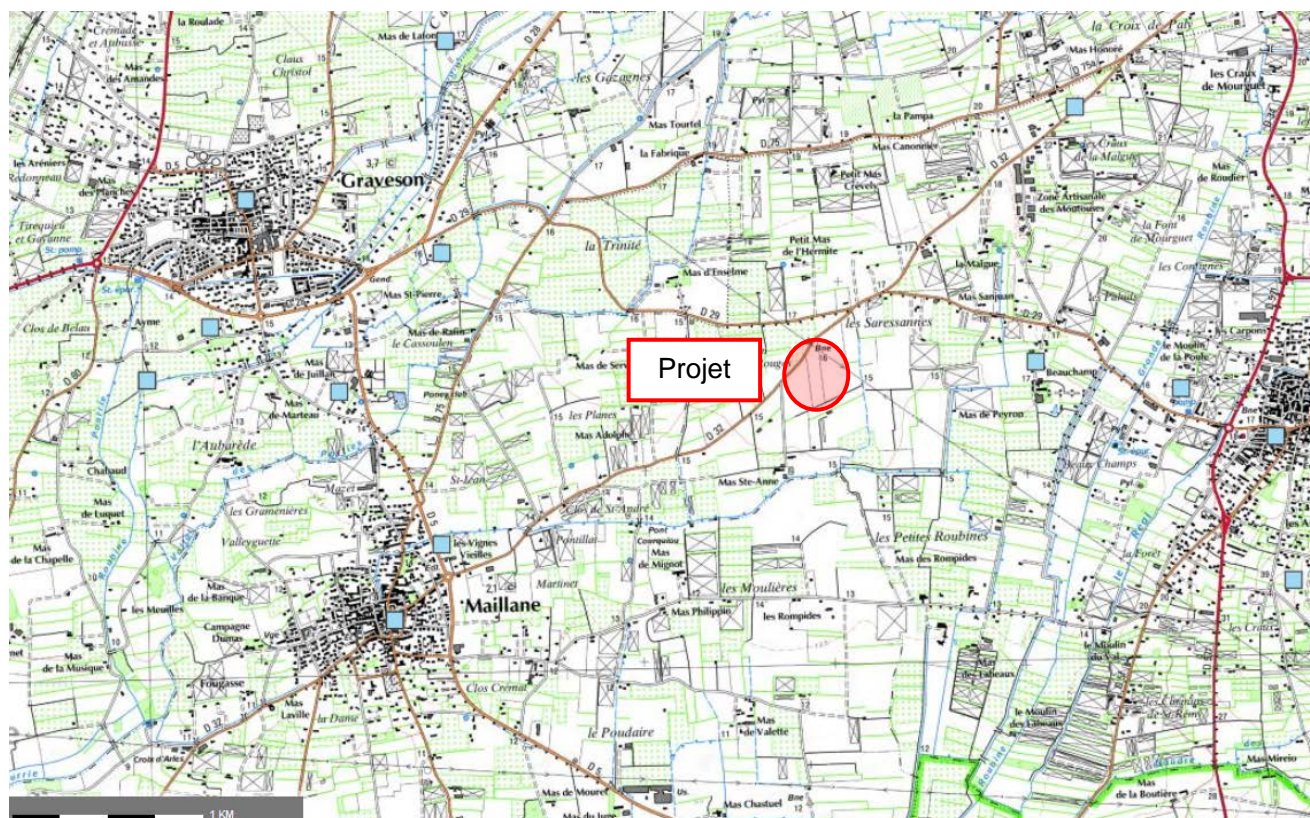


Figure 9 : Points d'eau recensés sur la BSS

### 3.1.7 Les eaux superficielles

#### a) Contexte hydrographique

D'après la carte IGN, l'axe d'écoulement préférentiel est un axe Nord / Sud sur la zone du projet. La parcelle est bordée de fossés au Nord, à l'Ouest et au Sud.

La carte ci-dessous présente le réseau hydrographique du secteur.

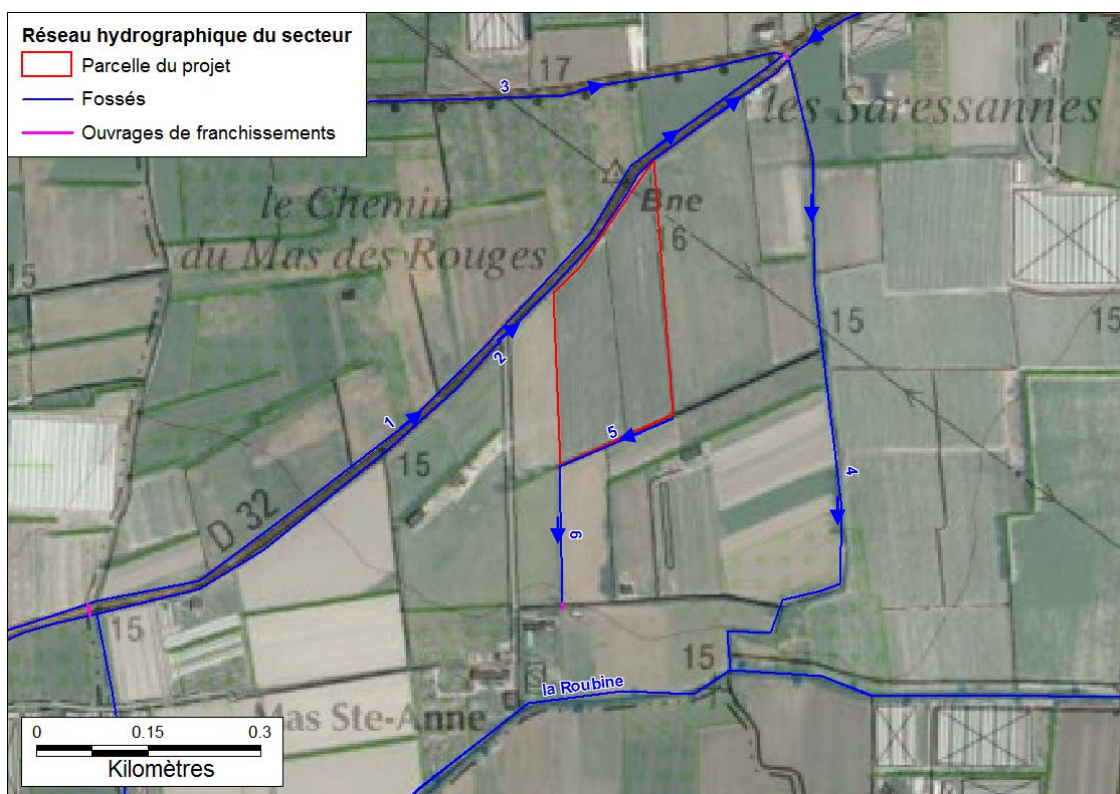


Figure 10 : Réseau hydraulique du secteur du projet

La RD 32 qui longe la parcelle du projet au nord est bordée de part et d'autre par les fossés 1 et 2. Le fossé 1, situé au nord de la route, est rejoint par le fossé 3 à l'intersection avec RD 29. Une buse de 800 mm de diamètre achemine les eaux sous la RD 32 jusqu'au fossé 4, également alimenté par le fossé 2. Ce fossé 4 fait transiter les eaux jusqu'à la Roubine, situé au sud du site.

Les fossés routiers sont bien entretenus. Le fossé 4 et les berges de la Roubine sont au contraire envahis par la végétation.

La parcelle du projet est longée au sud par le fossé 5 qui alimente le fossé 6. Ce dernier achemine les eaux du nord vers le sud jusqu'à un DN 500 situé sous un chemin. En aval, le fossé faisant transiter les eaux jusqu'à la Roubine a été comblé. Actuellement, les eaux de ruissellement de la parcelle du projet sont drainées par les fossés 5 et 6.





*Photos 4 et 5 : Fossé 1 et 2 longeant la RD 32*



*Photos 6 et 7 : Aval du DN 800 et fossé 4*



*Photo 8 : La Roubine*



*Photos 9 et 10 : Fossés 5 et 6*

Les sections moyennes des différents fossés ont été mesurées au cours de la visite du site. Elles sont précisées dans le tableau ci-dessous.

<b>Nom</b>	<b>Largeur en crête</b>	<b>Largeur au fond</b>	<b>Profondeur</b>
Fossé 1	2,00	0,60	1,00
Fossé 2	2,00	0,50	1,00
Fossé 3	2,00	0,50	0,90
Fossé 4	5,00	2,00	1,50
La Roubine	6,00	3,00	2,00
Fossé 5	1,90	0,60	0,50
Fossé 6	1,80	0,50	0,70

*Tableau 8 : Caractéristiques du réseau hydrographique*

## b) Bassin versant, volumes et débits ruisselés actuels

### ➤ Découpage et caractéristiques des bassins versants

Le bassin versant intercepté par le projet correspond à la parcelle du projet elle-même. En effet, l'eau ruisselle du nord vers le sud et la parcelle du projet est protégée du ruissellement au nord par les fossés longeant la RD 32. Ce bassin versant est présenté sur la figure ci-dessous.

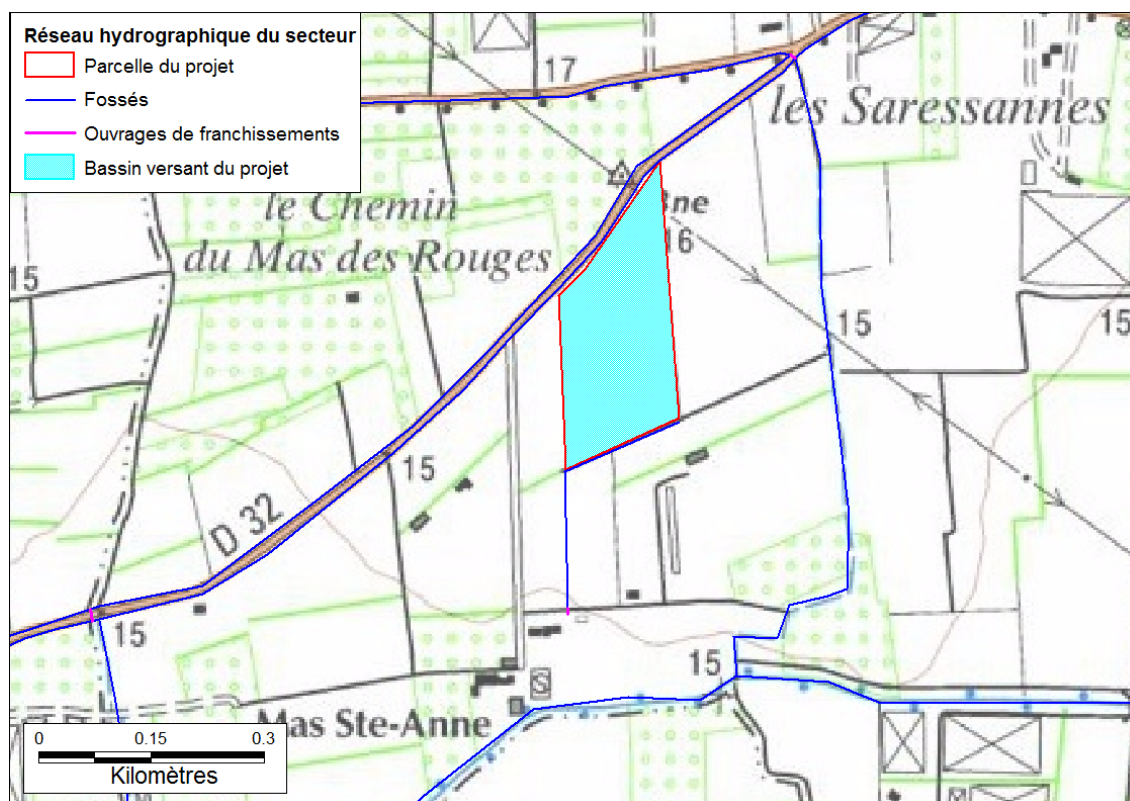


Figure 11 : Bassin versant intercepté par le projet

Ses caractéristiques sont détaillées dans le tableau ci-dessous :

Surface	Zmax	Zmin	Longueur du plus long chemin hydraulique	Pente moyenne
4,28 ha	15,7 m NGF	15,0 m NGF	350 m	0,002 m/m

Tableau 9 : Caractéristiques du bassin versant

Les bassins versants sont également caractérisés par un coefficient de ruissellement. Ce coefficient de ruissellement représente la fraction du débit ruisselé de la pluie nette par rapport au débit de pluie brute. Il permet de prendre en compte les pertes par infiltration dans le sol, par évaporation et par évapotranspiration. Il est donc fonction de la nature du sol, de sa morphologie et de la couverture végétale.

❖ Pour des événements de période de retour inférieure ou égale à 10 ans, le tableau page suivante, extrait du guide technique pour l'assainissement routier (LCPC-

SETRA 2006), fournit les coefficients en fonction de la morphologie, de la couverture végétale et de la nature du sol.

Couverture végétale	pente %	terrain sable grossier	terrain limoneux	terrain argileux ou rocaillieux compact
bois garrigue	0 - 5	0,10	0,30	0,40
	5 - 10	0,25	0,35	0,50
	10 - 30	0,30	0,50	0,60
pâturages	0 - 5	0,10	0,30	0,40
	5 - 10	0,15	0,36	0,55
	10 - 30	0,22	0,42	0,60
cultures	0 - 5	0,30	0,50	0,60
	5 - 10	0,40	0,60	0,70
	10 - 30	0,52	0,72	0,82
urbain	0 - 5	0,30		
	5 - 10	0,60		
	10 - 30	0,70		

Tableau 10 : Coefficients de ruissellement types pour  $T = 10$  ans

Le bassin versant étudié draine des terrains sableux. Sa pente moyenne est de l'ordre de 0,2 %. Il est entièrement cultivé.

Pour une période de retour de 10 ans, le coefficient de ruissellement du bassin versant est donc de 0,3.

❖ Pour les événements de période de retour supérieure à 10 ans, le guide technique pour l'assainissement routier (LCPC-SETRA 2006) conseille d'effectuer le calcul suivant :

- pour  $C_{10} < 0,8$ ,  $C_T = 0,8 \times \left(1 - \frac{P_0}{P_T}\right)$

avec  $P_T$  la pluie journalière de durée de retour  $T$  en mm et  $P_0$  la rétention initiale en mm estimée à l'aide de la formule suivante, où  $C_{10}$  est le coefficient de ruissellement décennal et  $P_{10}$  la pluie journalière décennale :

$$P_0 = \left(1 - \frac{C_{10}}{0,8}\right) \times P_{10}$$

- pour  $C_{10} \geq 0,8$ ,  $P_0 = 0$  et  $C_T = C_{10}$

Les pluies journalières ont été fournies par Météo France à la station de Carpentras. Elles sont détaillées dans le tableau ci-après.

période de retour	pluie journalière
5 ans	87 mm
10 ans	110 mm
20 ans	138 mm
30 ans	157 mm
50 ans	185 mm
100 ans	229 mm

Tableau 11 : Pluies journalières à la station de Carpentras

La rétention initiale  $P_0$  ainsi estimée est de 69 mm.

Les coefficients de ruissellement obtenus sont décrits dans le tableau suivant :

période de retour				
10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
0,30	0,40	0,45	0,50	0,56

Tableau 12 : Coefficients de ruissellement en situation actuelle

On estime ensuite le temps de concentration avec la méthode du guide technique pour l'assainissement routier (LCPC-SETRA 2006) représentative d'un écoulement en nappe, qui se caractérise par un ruissellement étalé sur le bassin :

❖ Pour une période de retour de 10 ans, le temps de concentration s'exprime :

$$t_{c10} = \frac{L}{V \times 60}$$

avec  $t_{c10}$  le temps de concentration décennal en minutes, et L la longueur d'écoulement en m sur un tronçon d'écoulement où la vitesse vaut V (en m/s).

La vitesse est déterminée selon la formule suivante :  $V = 1,4 \times p^{1/2}$  où p est la pente du bassin en m/m. Elle est estimée à 0,06 m/s pour le bassin versant étudié, caractérisé par une pente de 2 mm/m.

❖ Pour un temps de retour supérieur à 10 ans, le temps de concentration est estimé à partir du temps de concentration décennal et de la pluviométrie :

$$t_{cT} = t_{c10} \left( \frac{P_T - P_0}{P_{10} - P_0} \right)^{-0,23}$$

avec  $t_{cT}$  le temps de concentration pour une période de retour T en minutes,  $P_T$  les pluies journalières de période de retour T en millimètres et  $P_0$  la rétention initiale en millimètre.



Les temps de concentration obtenus sont détaillés dans le tableau suivant :

période de retour				
10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
92 min	82 min	78 min	73 min	68 min

Tableau 13 : Temps de concentration du bassin versant en situation actuelle

#### ➤ Débits de ruissellement pluvial

Les débits de pointe du ruissellement pluvial sur les bassins versants étudiés sont calculés avec la méthode rationnelle.

$$Q = \frac{C(T) \times I(T) \times A}{3.6}$$

avec

- A, surface du BV en km<sup>2</sup>
- I(T), intensité moyenne en mm/h pour la période de retour T pendant le temps de concentration tc (min), calculée à l'aide de la formule de Montana :  $I = 60.a.t^{-b}$

Les coefficients de Montana utilisés sont ceux calculés à Carpentras pour des pluies de la durée du temps de concentration.

- C(T), coefficient de ruissellement pour la période de retour T :

Les débits obtenus sont les suivants :

Q10	Q20	Q30	Q50	Q100
0,12 m3/s	0,22 m3/s	0,29 m3/s	0,39 m3/s	0,57 m3/s

Tableau 14 : Débits de pointe ruisselés en situation actuelle

### c) Qualités des eaux superficielles

| Source : Cartographie interactive de la DREAL PACA

Le réseau hydrographique entourant la zone d'étude ne fait l'objet de suivi de qualité des eaux.

### d) Usages des eaux superficielles

Le réseau hydrographique entourant la zone d'étude n'a pas d'usages particuliers identifiés.

### 3.1.8 Risques naturels liés à l'eau

| Source : Cartographie des risques majeurs du ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement

Le site d'étude n'est pas situé en zone inondable d'après la cartographie des risques du site Prim.net.

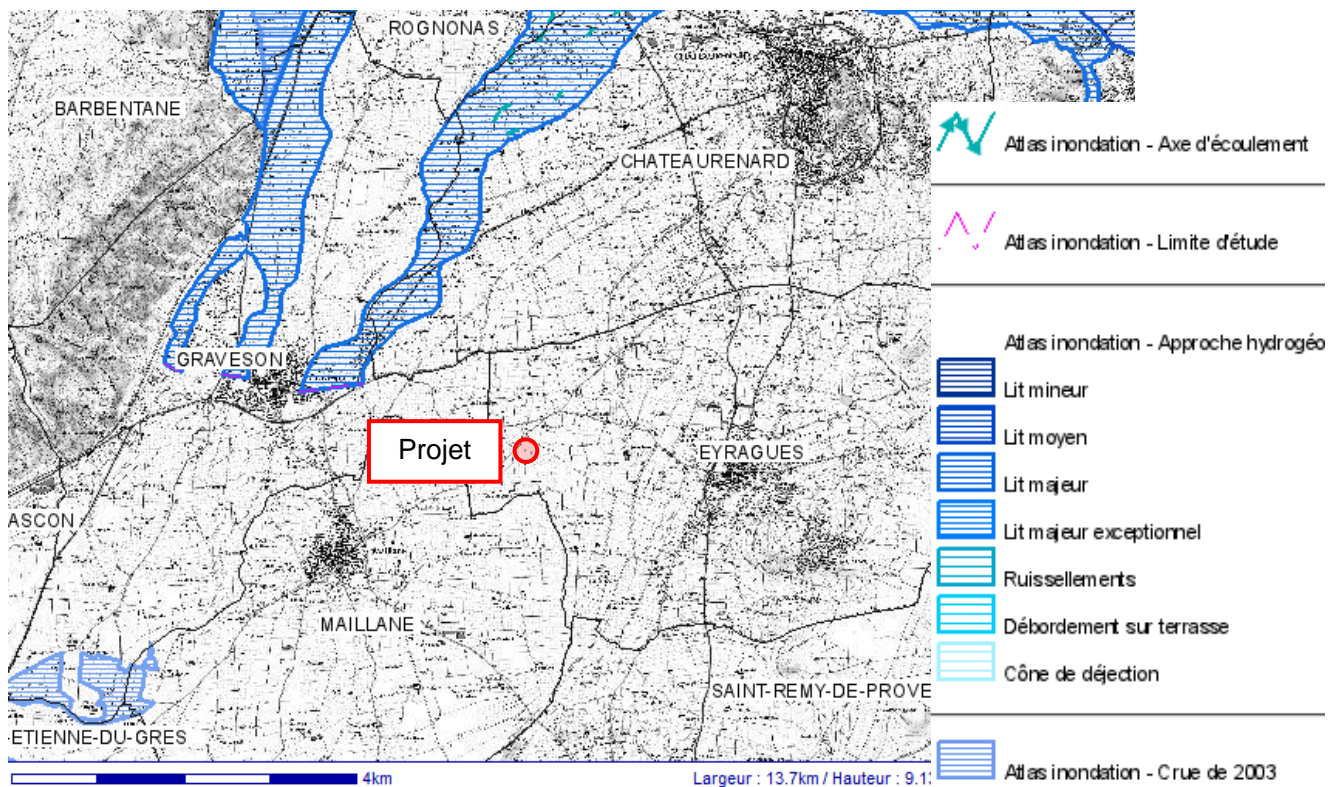


Figure 12 : Atlas des zones inondables (Source : Prim.net)

| Source : DREAL PACA

ZNIEFF 2 — La Montagne

Graveson

Maillane

Projet

Eyragues

ZNIEFF 2 — Petite Crau

Zone Natura 2000 Les Alpilles

ST-REMY-

Figure 13 : Localisation des espaces naturels protégés dans le secteur du projet

## 3.2 INCIDENCES DU PROJET SUR LE MILIEU ET LES USAGES

### 3.2.1 Sur les écoulements superficiels

Le projet entraîne l'augmentation du ruissellement pluvial, car cela augmente les surfaces imperméables, entraînant donc de nouveaux coefficients de ruissellement.

D'après le plan de masse fourni au paragraphe 3.1, la surface couverte par la serre et le bâtiment d'exploitation prévus est évaluée à 3,0 ha, soit 70 % environ du bassin versant intercepté.

Cette imperméabilisation modifie les coefficients de ruissellement. On considère un coefficient de ruissellement égal à 1 pour la surface couverte par la future serre et le futur bâtiment.

La nouvelle occupation du sol peut se détailler comme suit :

Cultures	30 %
Serre et bâtiment	70 %

Tableau 15 : Couverture du sol du bassin versant après projet

Les nouveaux coefficients de ruissellement (établis par les mêmes calculs) sont :

période de retour				
10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
0,79	0,79	0,79	0,79	0,79

Tableau 16 : Coefficients de ruissellement en situation future

Les débits obtenus sont les suivants :

Q10	Q20	Q30	Q50	Q100
0,31 m <sup>3</sup> /s	0,41 m <sup>3</sup> /s	0,48 m <sup>3</sup> /s	0,57 m <sup>3</sup> /s	0,73 m <sup>3</sup> /s

Tableau 17 : Débits de pointe ruisselés en situation future

La comparaison des Tableau 14 et Tableau 17 montrent que le débit de pointe est augmenté de 0,19 m<sup>3</sup>/s pour la période de retour décennale.

**L'impact sur l'aval n'est pas négligeable. L'établissement de mesures compensatoires destinées à ne pas perturber les conditions initiales d'écoulement à l'aval du site est donc nécessaire.**

Pour cela les eaux de pluies des toitures des serres, seront envoyées vers un bassin de stockage.



### **3.2.2 Sur la qualité des eaux**

Les eaux de pluie ruisselant sur les toitures seront récupérées dans des gouttières et acheminées vers le bassin de stockage. Elles ne sont pas chargées en matières en suspension ni en polluant étant donné qu'il s'agit uniquement d'eau de toiture.

Le bassin de stockage des eaux de pluie se rejettera dans les fossés existants à proximité. Il sera équipé d'une vanne de fermeture qui permettra de fermer le bassin en cas de pollution accidentelle.

Par ailleurs, la nature du projet n'engendre pas de pollution. Au contraire la culture sous serres aura tendance à diminuer le lessivage des engrais.

**Le projet n'a donc aucune incidence sur la qualité des eaux.**

### **3.2.3 Sur les usages**

Les prélèvements d'eau nécessaires à l'irrigation des cultures sous serres se feront dans les forages existants et appartenant à l'exploitant.

**Le projet a une incidence sur les prélèvements d'eau.**

### **3.2.4 En phase travaux**

Les incidences potentielles des travaux nécessaires à la réalisation du projet résident dans :

- les risques de pollution des eaux superficielles et des eaux souterraines par les engins de chantier et par les modes d'exécution des travaux (écoulement de laitance de béton, d'hydrocarbures,...),
- le risque d'obstruction des écoulements superficiels par des stockages provisoires,
- le risque d'entraînement d'apports terrigènes rendant les eaux turbides, gênant ainsi le mode de respiration piscicole.

Les mesures compensatoires sont décrites au chapitre suivant.

### **3.3 MESURES COMPENSATOIRES ET D'ACCOMPAGNEMENT ENVISAGEES**

#### **3.3.1 Mesures compensatoires prévues pour limiter le débit de ruissellement pluvial**

##### **a) Mesures compensatoires hydrauliques : principe général**

Toutes les techniques compensatoires fonctionnent sensiblement selon le même schéma, qui consiste à recueillir les eaux pluviales directement par la surface ou par un réseau de conduites, puis à les stocker temporairement dans une structure enterrée ou à l'air libre avant de les restituer, à débit régulé, au milieu récepteur.

En assurant la rétention sur site des volumes supplémentaires générés par le projet, l'objectif est de ne pas aggraver les risques d'inondation dans les zones situées en aval du projet.

##### **b) Dimensionnement du bassin de rétention**

Les hypothèses de dimensionnement sont :

- définition du volume utile de stockage par la méthode des pluies, pour des pluies de période de retour 10 ans ; les coefficients de Montana utilisés proviennent des statistiques de Météo France effectuées sur les chroniques pluviométriques de la station de Carpentras (fournis précédemment).
- bassin versant collecté : la serre et le bâtiment projetés, soit 29 929 m<sup>2</sup>,
- débit de fuite maximum du bassin de 3 l/s/ha drainé, soit 9 l/s.

**Le volume du bassin de rétention à créer est de 2 540 m<sup>3</sup> pour une période de retour de 10 ans, en considérant un débit de fuite de 9 l/s (débit ne tenant pas compte de l'infiltration naturelle).**

Son dimensionnement est réalisé en considérant :

- une hauteur limitée à 1,40 m ;
- une revanche de 30 cm ; la hauteur utile de stockage est donc de 1,10 m ;
- des talus avec un fruit de 3/2.

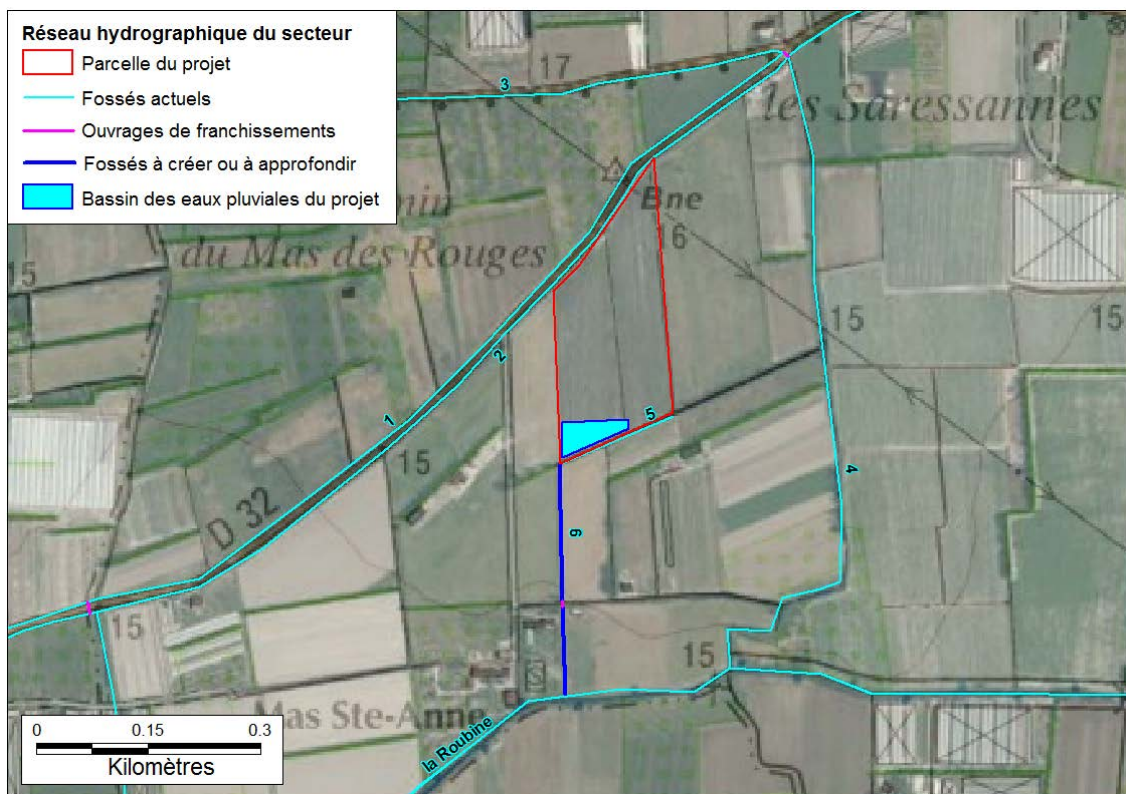
Les dimensions du bassin projeté sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Volume à stocker	2 540 m <sup>3</sup>
Débit de fuite	9 l/s
<b>Fruit de talus</b>	<b>3/2</b>
<b>largeur 1 en crête de talus</b>	<b>45 m</b>
<b>largeur 2 en crête de talus</b>	<b>14 m</b>
<b>longueur en tête de talus</b>	<b>90 m</b>
<b>revanche sur NPHE</b>	<b>0,3 m</b>
<b>profondeur maximale</b>	<b>1,4 m</b>
largeur 1 fond	40,8 m
largeur 2 fond	9,8 m
longueur fond	85,8 m
hauteur d'eau maximale	1,1 m
largeur 1 max plan d'eau	44,1 m
largeur 2 max plan d'eau	13,1 m
longueur max plan d'eau	89,1 m
<b>volume stockage disponible</b>	<b>2 590 m<sup>3</sup></b>

*Tableau 18 : Dimensionnement du bassin*

Ce bassin à ciel ouvert, de superficie 4 050 m<sup>2</sup>, sera positionné à sud-ouest de la serre. Les eaux des toitures seront recueillies par des gouttières et amenées dans ce bassin. Une canalisation de 300 mm de diamètre (diamètre minimal pour des eaux pluviales, afin d'éviter des obstructions) permettra d'acheminer les eaux de toiture du bâtiment d'exploitation jusqu'au bassin.

Les eaux du bassin seront évacuées dans le fossé existant au sud-ouest de la parcelle (fossé 6 du paragraphe 3.1.7). Ce fossé, de profondeur moyenne 70 cm actuellement, devra être approfondi et prolongé jusqu'à la Roubine en aval du DN 500 existant sous le chemin. Il mesurera au total 300 m de long avec une section de 1,4 m de profondeur, 3,0 m de large en crête et 0,2 m de large au radier. Sa future implantation est précisée sur la carte ci-après.





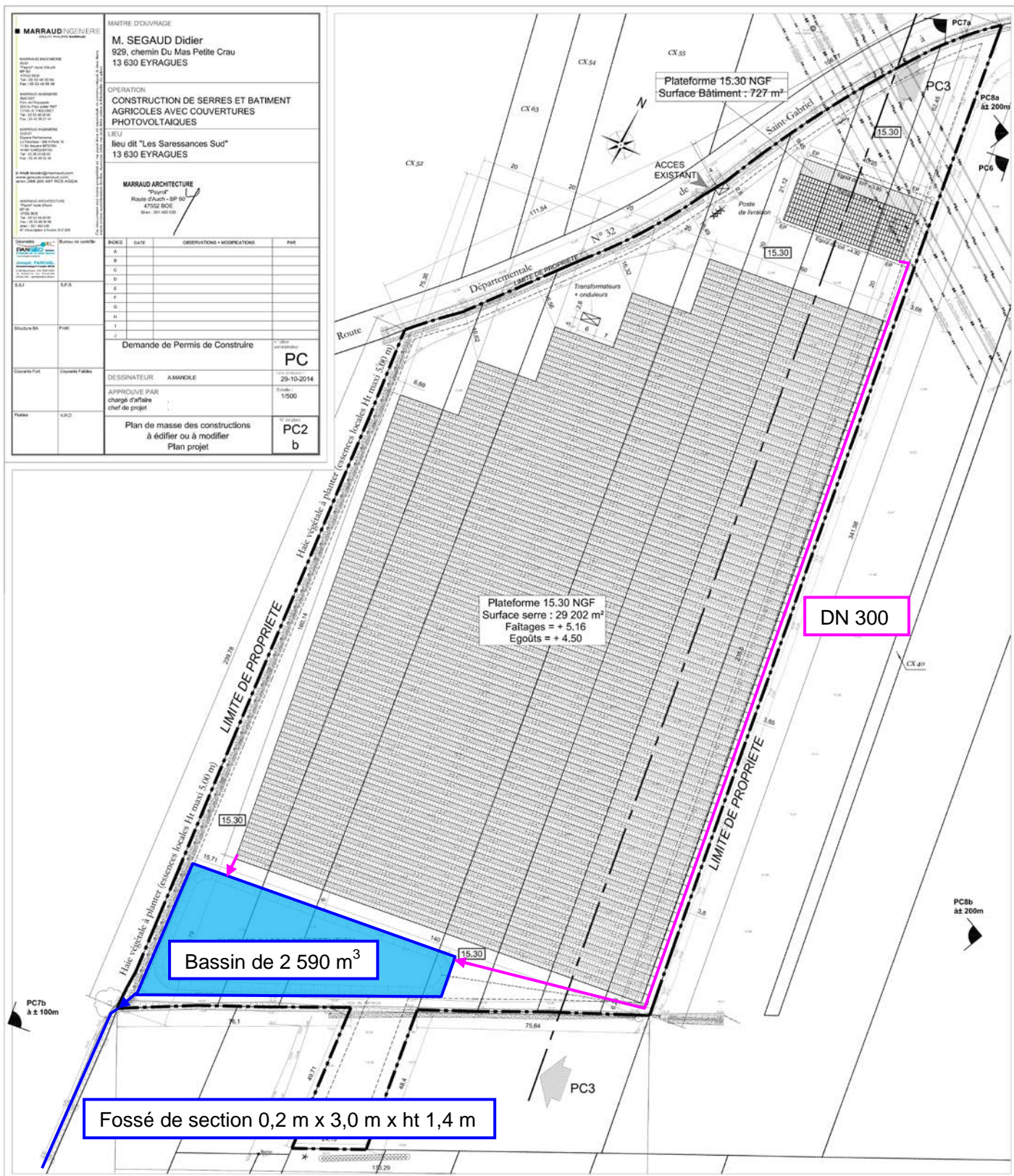
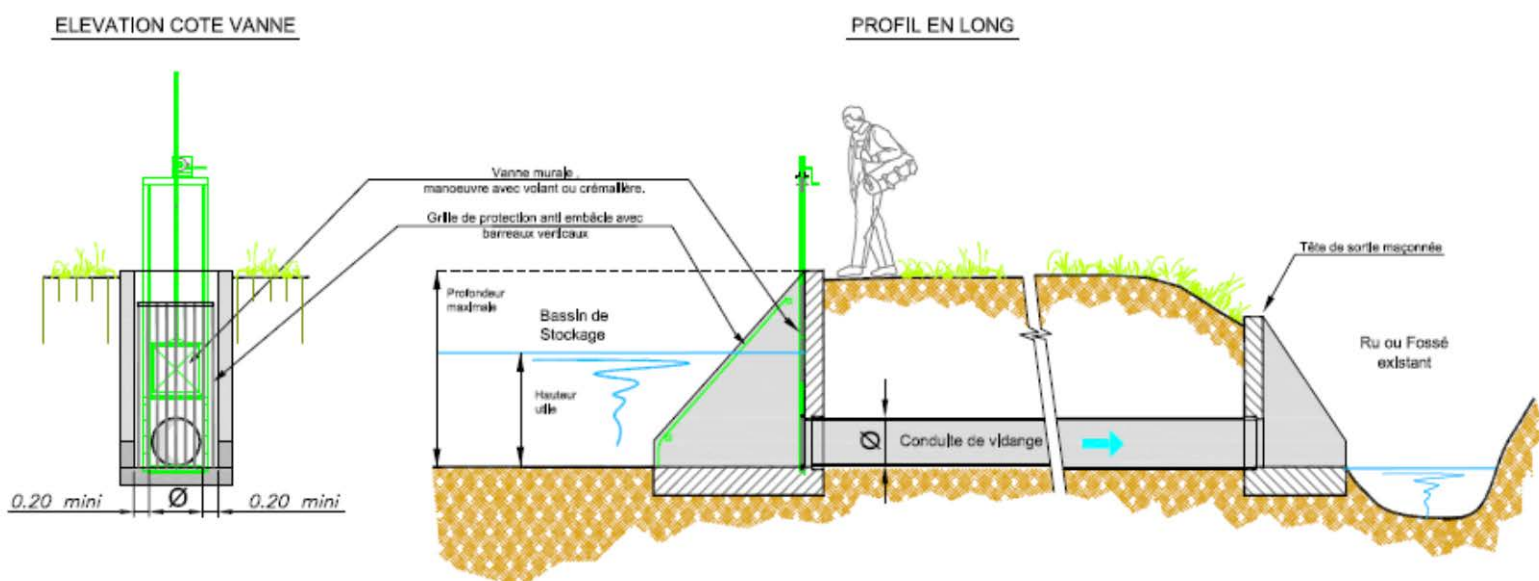


Figure 15 : Implantation du bassin de stockage

Le bassin sera entouré par une clôture pour en sécuriser l'accès. Ainsi les risques de chute dans le bassin sont écartés : ce bassin ne présente pas de danger au niveau de la sécurité publique.

**Un ouvrage de régulation du débit en sortie du bassin** sera réalisé pour limiter le rejet vers l'aval au débit de fuite. Il sera composé d'une vanne murale fixée sur un voile béton, qui bouchera partiellement la conduite de vidange de diamètre 300 mm. En première approche, des calculs hydrauliques permettent de prévoir un orifice dans la vanne de 60 mm, avec une hauteur d'eau de 1,10 m dans le bassin.

Une grille de protection sera mise en place sur cet ouvrage, afin de retenir les plus gros flottants.



Profondeur max	Hauteur utile	DN conduite vidange	Taille orifice dans vanne
1,40 m	1,10 m	DN300	DN 60 mm

Figure 16 : Coupe type de l'ouvrage de vidange du bassin

**Un seuil de surverse**, pour le débit centennal arrivant dans le bassin sera mis en place, soit le débit centennal provenant des toitures de la serre et du bâtiment projetés de superficie 2,99 ha au total. Le débit centennal est estimé à 0,67 m<sup>3</sup>/s.

Un seuil de 5 m de long, avec une hauteur d'eau de 20 cm sur le seuil, permet d'évacuer un débit de 0,69 m<sup>3</sup>/s.

Par conséquent, un déversoir de 5 m de large, avec un coursier en enrochements, sera aménagé dans la berge nord du bassin, pour transiter le débit centennal vers le fossé aval.

### 3.3.2 Effets temporaires liés au chantier

Durant le chantier, différentes nuisances pourront être générées par les travaux :

#### a) Phase de terrassement

- Bruit des engins de décapage et des camions de transport des matériaux,
- Déchets verts et déblais stockés provisoirement,
- Modification hydraulique du ruissellement de surface,
- Entraînement de terres par le ruissellement pluvial vers les cours d'eau.

#### b) Phase de construction

- Bruit des engins de chantier (production de ciment, montage des structures des bâtiments) et de transport,
- Détérioration du paysage : déchets de chantier (emballage, chutes, etc.), cabanes de chantier, stockage de matériaux,
- Salissure des voiries périphériques,
- Entraînement de terres et de matériaux de construction par le ruissellement pluvial.

#### c) Désignation des responsabilités

Afin d'éviter tout risque de pollution durant la période de construction, le maître d'œuvre devra définir une charte de bonne conduite environnementale dès la rédaction du cahier des charges et veiller à son application durant le chantier.

L'entrepreneur devra assurer une bonne gestion du chantier et une exécution des travaux rigoureuse. Il devra notamment désigner une personne responsable de la mise en place des mesures préventives listées ci-après.

#### d) Mesures compensatoires prévues

Les mesures suivantes devront être considérées proportionnellement aux risques encourus :

- retenir le maximum de matières en suspension (MES) au cours de chantier en implantant un bassin de stockage et de décantation avant rejet au milieu naturel,
- les aires de stockage des matériaux sources de particules fines ou d'éventuels produits toxiques seront installées à distance des fossés de drainage des eaux de chantiers et équipés de dispositifs de traitement,
- végétaliser les zones de terrassements le plus rapidement possible,
- aménager l'aire d'élaboration des bétons avec des bassins de rétention spécifiques,
- entretenir les engins hors du site : aire de lavage avec fosse de décantation implantée à l'entrée de la zone de travaux, conformité de l'entretien des véhicules aux réglementations en vigueur,

- prévoir, si nécessaire, une cuve à double enveloppe pour le stockage des carburants,
- éliminer des déchets et les excédents selon la réglementation en vigueur,
- maintenir la continuité des chemins hydrauliques durant les travaux.

Pendant la durée des travaux, le contrôle du respect des dispositions précédentes et des règles de sécurité sera assuré, d'une part par les entreprises chargées de réaliser ces travaux, et d'autre part par le maître d'œuvre.

### 3.4 COMPATIBILITE DE L'OPERATION AVEC LES OBJECTIFS DEFINIS PAR LES SCHEMAS D'AMENAGEMENT RELATIFS A L'EAU

Le projet de création de serres agricoles est compatible avec les objectifs et les mesures du nouveau Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône Méditerranée établi en 2009, notamment pour les mesures suivantes :

Orientations :	Objectifs	Projet et moyens mis en place
<p><b>2 :</b></p> <p><b>CONCRETISER LA MISE EN ŒUVRE DU PRINCIPE DE NON DEGRADATION DES MILIEUX AQUATIQUES</b></p>	<p><b>Prendre en compte la non dégradation lors de l'élaboration des projets et de l'évaluation de leur compatibilité avec le SDAGE :</b></p> <p>2-01 : Elaborer chaque projet en visant la meilleure option environnementale compatible avec les exigences du développement durable</p> <p>2-02 : Evaluer la compatibilité des projets avec l'objectif de non dégradation en tenant compte des autres milieux aquatiques dont dépendent les masses d'eau</p> <p>2-03 : Définir des mesures réductrices d'impact ou compensatoires à l'échelle appropriée et visant la préservation du fonctionnement des milieux aquatiques</p> <p>2-04 : S'assurer de la compatibilité des projets avec le SDAGE au regard de leurs impacts à long terme sur les milieux aquatiques et la ressource en eau</p>	<p>Le projet n'a aucune incidence sur les eaux souterraines. De plus, il a été élaboré de manière à protéger les eaux superficielles.</p> <p>Sa compatibilité avec l'objectif de non dégradation des milieux aquatique est évaluée dans le présent dossier. Le dimensionnement du bassin de rétention est également détaillé.</p>
<p><b>8 :</b></p> <p><b>GERER LES RISQUES D'INONDATIONS EN TENANT COMPTE DU FONCTIONNEMENT NATUREL DES COURS D'EAU</b></p>	<p><b>Réduire l'aléa :</b></p> <p>8-03 : Limiter les ruissellements à la source</p>	<p>Les eaux de ruissellement seront collectées et régulées par un bassin de rétention.</p>

Tableau 19 : Compatibilité du projet avec les enjeux du SDAGE



### 3.5 DOCUMENTS PRIS EN COMPTE DANS LE CADRE DES ETUDES

Les documents suivants ont été analysés dans le cadre de la présente étude :

- [1] Carte IGN au 1/25 000ème ;
- [2] Vue aérienne du site Géoportail ;
- [3] Plan cadastral du site cadastre.gouv.fr ;
- [4] Carte géologique et notice géologique du BRGM ;
- [5] Données climatologiques de Météo France (station météorologique de Carpentras) ;
- [6] SDAGE Rhône Méditerranée 2010-2015, approuvé le 20 novembre 2009 par le comité de bassin, SAGEs, PGEs et autres documents de gestion des eaux existants sur la zone d'étude ;
- [7] Données sur les masses d'eau du site de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse ;
- [8] Informations sur les points de prélèvements et données du sous-sol du site Infoterre du BRGM ;
- [9] Portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES) ;
- [10] Portail de prévention des risques majeurs du ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement ;
- [11] Carte des zones naturelles protégées, site de la DREAL PACA.

## **4 MOYENS DE SURVEILLANCE PREVUS**

### **4.1 MOYENS D'ACCES**

Le projet est situé à proximité de la RD 32. Un accès à partir de cette voie sera aménagé.

Un chemin d'accès aux serres et au bassin de stockage sera mis en place, en gravillons afin de ne pas modifier les ruissellements actuels

Le projet intégrera également une descente sécurisée dans le bassin pour le nettoyage des ouvrages.

### **4.2 MOYENS DE SURVEILLANCE**

La surveillance des installations sera effectuée par l'exploitant et devra permettre le bon fonctionnement des ouvrages ; cette surveillance consistera en le contrôle visuel de l'absence des dysfonctionnements suivants :

- formation de ravines,
- entraînement de terres par le ruissellement de surface,
- dégradation des équipements d'accès,
- affaissement de talus, formations de terriers et de galeries par les animaux,
- obstruction des canalisations et des ouvrages de déversement et de transit à surface libre par des flottants végétaux ou des corps étrangers,
- dégradation ou disparition des équipements de bouchures amovibles (vannes, batardeaux),
- pollution olfactive des boues déposées au fond du bassin.

### **4.3 MOYENS D'ENTRETIEN**

L'entretien des installations sera effectué par l'exploitant et devra permettre le bon fonctionnement des ouvrages ; cet entretien résidera principalement dans les actions suivantes :

- suppression des éventuelles zones de stagnation d'eau pour limiter la prolifération d'insectes,
- enlèvements des flottants végétaux et des corps étrangers accumulés dans le bassin de stockage à ciel ouvert et les gouttières,
- manœuvre mensuelle des organes de bouchures amovibles pour éviter leur engorgement et leur blocage, remplacement des pièces usagées ou manquantes, protection contre la corrosion,

- faucardage et enlèvements des végétaux dans le bassin, afin d'éviter le pourrissement et l'apport de matières organiques,
- curage des vases en fond du bassin tous les 1 à 2 ans en fonction de la densité des dépôts.

## 5 ELEMENTS GRAPHIQUES ET CARTOGRAPHIQUES UTILES A LA COMPREHENSION DES PIECES DU DOSSIER

Les photographies du site, les plans de situation et de délimitation des bassins versants, sont intégrés dans les pièces n°2, 3 et 4.

Les listes des figures, photos et tableaux intégrées dans le document sont présentées ci-dessous :

### Liste des figures :

Figure 1 : Localisation du site d'étude	9
Figure 2 : Bassin hydrographique du projet	10
Figure 3 : Plan de masse du projet	14
Figure 4 : Bassin versant intercepté par le projet	16
Figure 5 : Vue aérienne du site du projet et de ses alentours	17
Figure 6 : Carte géologique de la zone d'étude	19
Figure 7 : Données climatologiques moyennes à Carpentras	20
Figure 8 : Localisation des piézomètres	24
Figure 9 : Points d'eau recensés sur la BSS	26
Figure 10 : Réseau hydraulique du secteur du projet	27
Figure 11 : Bassin versant intercepté par le projet	30
Figure 12 : Atlas des zones inondables (Source : Prim.net)	34
Figure 13 : Localisation des espaces naturels protégés dans le secteur du projet	35
Figure 14 : Réseau hydrographique dans l'état futur	40
Figure 15 : Implantation du bassin de stockage	41
Figure 16 : Coupe type de l'ouvrage de vidange du bassin	42

### Liste des photos :

Photo 1 : Intégration du panneau solaire en toiture	12
Photo 2 : Toiture en panneaux monocristallins	12
Photo 3 : Vue du site d'étude depuis la RD32 puis de la route de Maillane	18
Photos 4 et 5 : Fossé 1 et 2 longeant la RD 32	28
Photos 6 et 7 : Aval du DN 800 et fossé 4	28
Photo 8 : La Roubine	28
Photos 9 et 10 : Fossés 5 et 6	29

### Liste des tableaux :

Tableau 1 : Bilan des rubriques concernées	16
Tableau 2 : Coefficients de Montana à la station de Carpentras pour 2 intervalles de pluies	21
Tableau 3 : Hauteurs estimées à Carpentras pour des pluies de durée 1 jour	21
Tableau 4 : Statistiques du piézomètre 09662X0038/F41 sur la période du 11/02/2003 au 01/12/2014	23
Tableau 5 : Statistiques du piézomètre 09662X0246/F sur la période du 22/11/2005 au 01/12/2014	23
Tableau 6 : Objectifs d'état des masses d'eau souterraines	25
Tableau 7 : Etat des masses d'eaux d'après leurs fiches de caractérisation	25
Tableau 8 : Caractéristiques du réseau hydrographique	29
Tableau 9 : Caractéristiques du bassin versant	30
Tableau 10 : Coefficients de ruissellement types pour T = 10 ans	31
Tableau 11 : Pluies journalières à la station de Carpentras	32
Tableau 12 : Coefficients de ruissellement en situation actuelle	32
Tableau 13 : Temps de concentration du bassin versant en situation actuelle	33
Tableau 14 : Débits de pointe ruisselés en situation actuelle	33
Tableau 15 : Couverture du sol du bassin versant après projet	36
Tableau 16 : Coefficients de ruissellement en situation future	36
Tableau 17 : Débits de pointe ruisselés en situation future	36
Tableau 18 : Dimensionnement du bassin	39
Tableau 19 : Compatibilité du projet avec les enjeux du SDAGE	45