

Notice hydraulique

Gestion des eaux pluviales

Projet : Projet de création de 6 bâtiments

Localisation : Vieux Chemin d'Istres

13 300 Salon de Provence



Projet



TABLE DES MATIERES

1	CONTEXTE ADMINISTRATIF	1
2	OBJECTIFS DE L'ETUDE, LOCALISATION ET DESCRIPTION DU PROJET	2
2.1	Objectif de l'étude et localisation du projet	2
2.2	Description du site en situation existante	3
2.3	Composition du projet	7
2.4	Relief général et bassin versant	8
2.5	Réseau pluvial existant	11
3	DESCRIPTION DES RISQUES DE REMONTEE DE NAPPE AU DROIT DU PROJET	12
4	IMPOSITIONS REGLEMENTAIRES EN MATIERE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES.....	14
4.1	Au titre du Plan Local d'Urbanisme (PLU).....	14
4.2	Au titre de la Loi sur l'Eau	16
4.3	Au titre du SDAGE RM.....	17
5	ETUDE HYDROLOGIQUE.....	18
5.1	Méthodologie	18
5.2	Répartition des surfaces	18
5.3	Dimensionnement de l'ouvrage de rétention	24
6	CONCLUSION	30

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Localisation du projet	2
Illustration 2 : Vue aérienne du site en situation existante	3
Illustration 3 : Photographie de la face nord du site	4
Illustration 4 : Photographies de la vanne martellière au nord-est du site	5
Illustration 5 : Photographie du canal d'irrigation à l'est du site.....	5
Illustration 6 : Photographie de la face nord et est du site	6
Illustration 7 : Photographie de la face sud et ouest du site	6
Illustration 8 : Plan de masse du projet (Source : Poïesis Architecte)	7
Illustration 9 : Topographie et sens des écoulements généraux (Source : Lidar HD)	8
Illustration 10 : Topographie du bassin versant du projet et sens d'écoulement (Source : Lidar HD)	9
Illustration 11 : Profil ouest-est de la parcelle projet montrant un encaissement de 50 cm par rapport aux parcelles voisines	10
Illustration 12 : Profil nord-sud de la parcelle projet montrant un encaissement de 50 cm par rapport aux parcelles voisines	10
Illustration 13 : Réseau des eaux pluviales existant au droit du coin sud-ouest de la parcelle.	11
Illustration 14 : Risque de remontée de nappe au droit du projet	12
Illustration 15 : Localisation du projet au PLU	14
Illustration 16 : Coefficients de ruissellement préconisés par la DDTM du Var	19
Illustration 17 : Résultat de la méthode des pluies sur la zone projet.	27
Illustration 18 : Localisation du bassin de rétention	29

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Rubrique de la Loi sur l'Eau concernée par le projet dans le cadre de la gestion des eaux pluviales	16
Tableau 2: Répartition des surfaces sur l'emprise du projet	19
Tableau 3 : Coefficients de ruissellement utilisés dans le cadre de l'étude	20
Tableau 4 : Répartition des surfaces et coefficients de ruissellement	20
Tableau 5 : Comparaison des méthodes de calcul du temps de concentration	21
Tableau 6 : Calcul des temps de concentration	22
Tableau 7 : Coefficients de Montana à la station de Toulon (Source : Météo-France, 2025)	23
Tableau 8 : Intensités maximales et hauteurs d'eau précipitées pour des pluies d'occurrences 5 à 100 ans, de durée 15 min	23
Tableau 9 : Débits de pointe générés pour des événements pluvieux de périodes de retour de 5 à 100 ans, estimés en situations existante et projetée.....	24
Tableau 10: Répartition des surfaces sur l'emprise du projet	24
Tableau 11 : Volume de rétention dans le cadre de la méthode du ratio (PLU Salon de Provence)	25
Tableau 12 : Comparaison des volumes de rétention obtenus avec les différentes méthodes	27

CONTEXTE ADMINISTRATIF

Commanditaire de l'étude	Rédacteur de l'étude
SNC MARIGNAN PROVENCE  L'Atrolabe, 79, Bd de Dunkerque, CS 8044, 13 235 Marseille Cedex 02 Contact : Othmane Bennis Téléphone : 07 63 16 89 43 E-mail : o.bennis@marignan.immo	AQUAGEOSPHERE  13, Avenue des Maquisards 13 126 Vauvenargues Contact : Joanie Marcos Téléphone : 04 42 57 69 28 E-mail : j.marcos@aquageosphere.com

Version	Date	Rédaction	Vérification
V1	26/02/2026	J. Marcos	PE Van Laere
V2	08/04/2026	J. Marcos	

OBJECTIFS DE L'ETUDE, LOCALISATION ET DESCRIPTION DU PROJET

2.1 Objectif de l'étude et localisation du projet

La présente étude porte sur le projet de création de 6 nouveaux bâtiments, dans le quartier de Bel-Air, à l'ouest de la commune de Salon-de-Provence, dans les Bouches-du-Rhône (13). Le projet est situé sur les parcelles CY 12 et CY 766 localisé sur le Vieux Chemin d'Istres.

Le projet prévoit la création d'un ensemble collectif de 70 logements en R+2 et R+1 répartis en 6 bâtiments.

Le programme comprend 56 logements accessions et 14 logements sociaux ainsi que 154 stationnements, espaces verts et locaux nécessaires à l'opération.

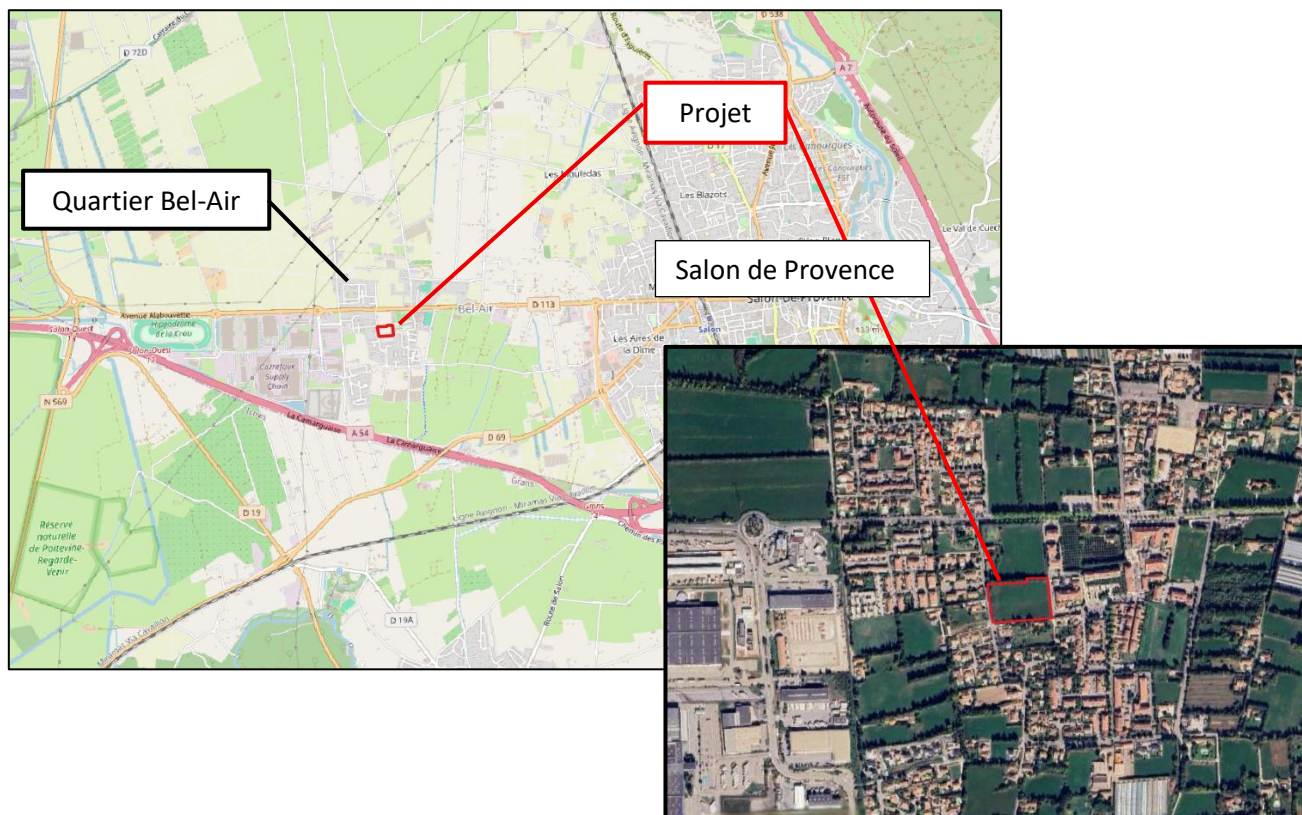


Illustration 1 : Localisation du projet

La présente notice hydraulique a pour objectif de dimensionner la structure de rétention nécessaire à la gestion des eaux pluviales après aménagement du site.

2.2 Description du site en situation existante

En situation existante, le terrain du projet d'une superficie de 11 034 m², est une prairie cuvelée encaissée de 50 cm par rapport aux terrains avoisinants. Le terrain est bordé au nord et séparé de la parcelle avoisinante par une haie d'arbres classée, au pied de laquelle a été creusée une noue. Sur le côté est, un canal d'irrigation, séparé du terrain par une clôture est présent. Une vanne martellière présente au nord-est du terrain permet de rediriger les eaux du canal d'irrigation vers dans la noue citée plus haut et de diffuser es eaux dans la prairie. A l'ouest du terrain, une haie d'arbre est également présente.



Illustration 2 : Vue aérienne du site en situation existante



Illustration 3 : Photographie de la face nord du site

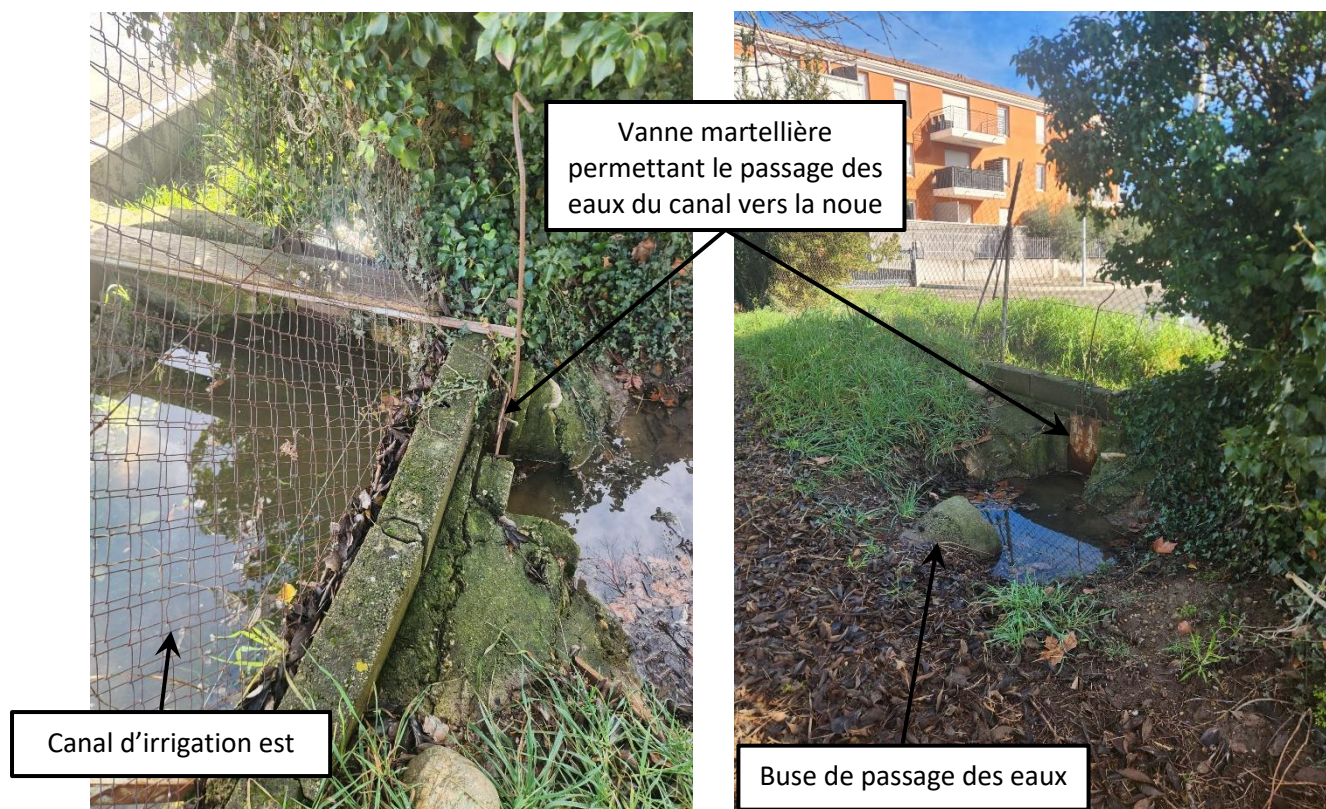


Illustration 4 : Photographies de la vanne martellière au nord-est du site



Illustration 5 : Photographie du canal d'irrigation à l'est du site



Illustration 6 : Photographie de la face nord et est du site



Illustration 7 : Photographie de la face sud et ouest du site

2.3 Composition du projet

Le projet comprend la création d'un ensemble collectif de 70 logements en R+2 et R+1 répartis en 6 bâtiments. Le programme comprend 56 logements accessions et 14 logements sociaux ainsi que 154 stationnements, espaces verts et locaux nécessaires à l'opération.

Un emplacement réservé localisée à l'ouest de la parcelle représente une superficie de 452 m² et ne sera pas aménagée.

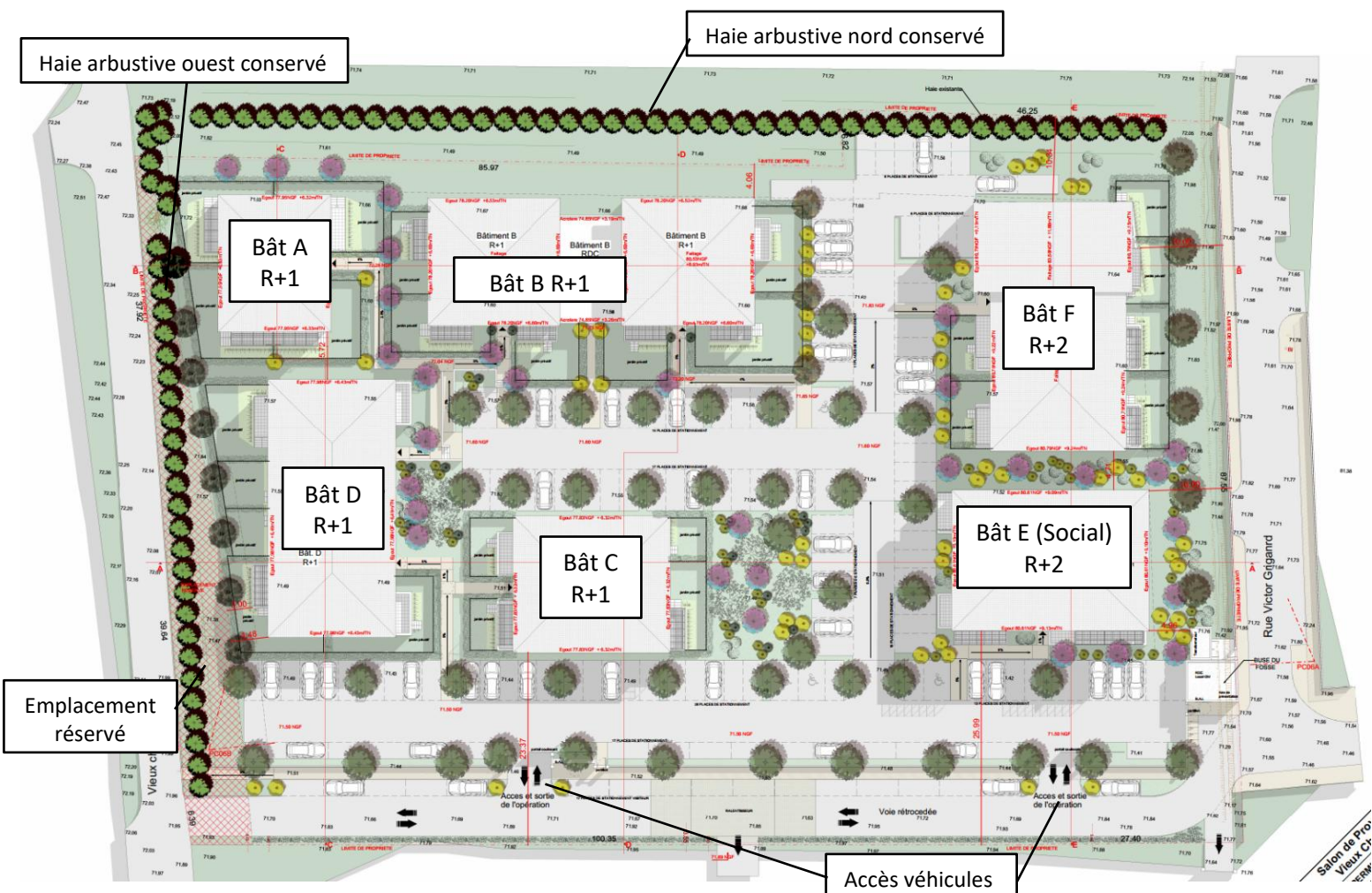


Illustration 8 : Plan de masse du projet (Source : Poësis Architecte)

En situation projetée, la toiture des bâtiments représentera une surface imperméable de 2 795 m². Les voiries en enrobé, revêtement béton et cheminement piéton imperméables seront d'une surface de 4 162 m².

Les espaces verts d'une emprise de 4 077 m² compléteront l'aménagement du site.

2.4 Relief général et bassin versant

Le projet se situe à l'ouest de la commune de Salon-de-Provence.

L'avenue Jacques Chaban-Delmas située au nord du projet intercepte les écoulements donc une partie du bassin versant. Les environs du projet sont une zone résidentielle. **Nous considérerons que le projet ne draine que les eaux de son emprise ainsi que de la parcelle amont située au nord. Le bassin versant étudié est ainsi limité à la parcelle du projet ainsi qu'à la parcelle amont d'une superficie totale de 2,8 ha.**

Les sens d'écoulement au droit de la parcelle sont décrits sur les figures ci-après. Les données topographiques utilisées dans le cadre de cette étude correspondent au Lidar HD.

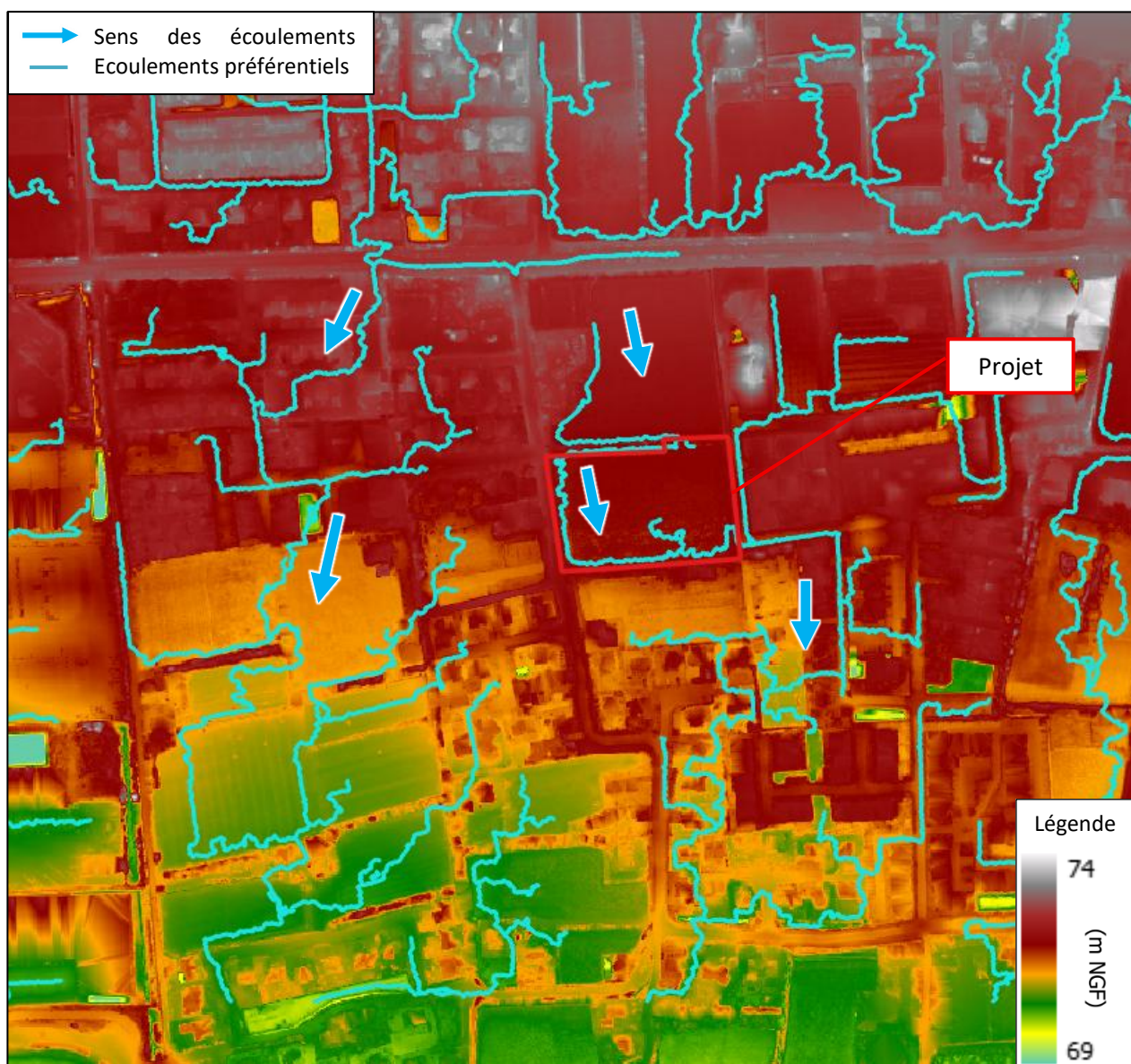


Illustration 9 : Topographie et sens des écoulements généraux (Source : Lidar HD)

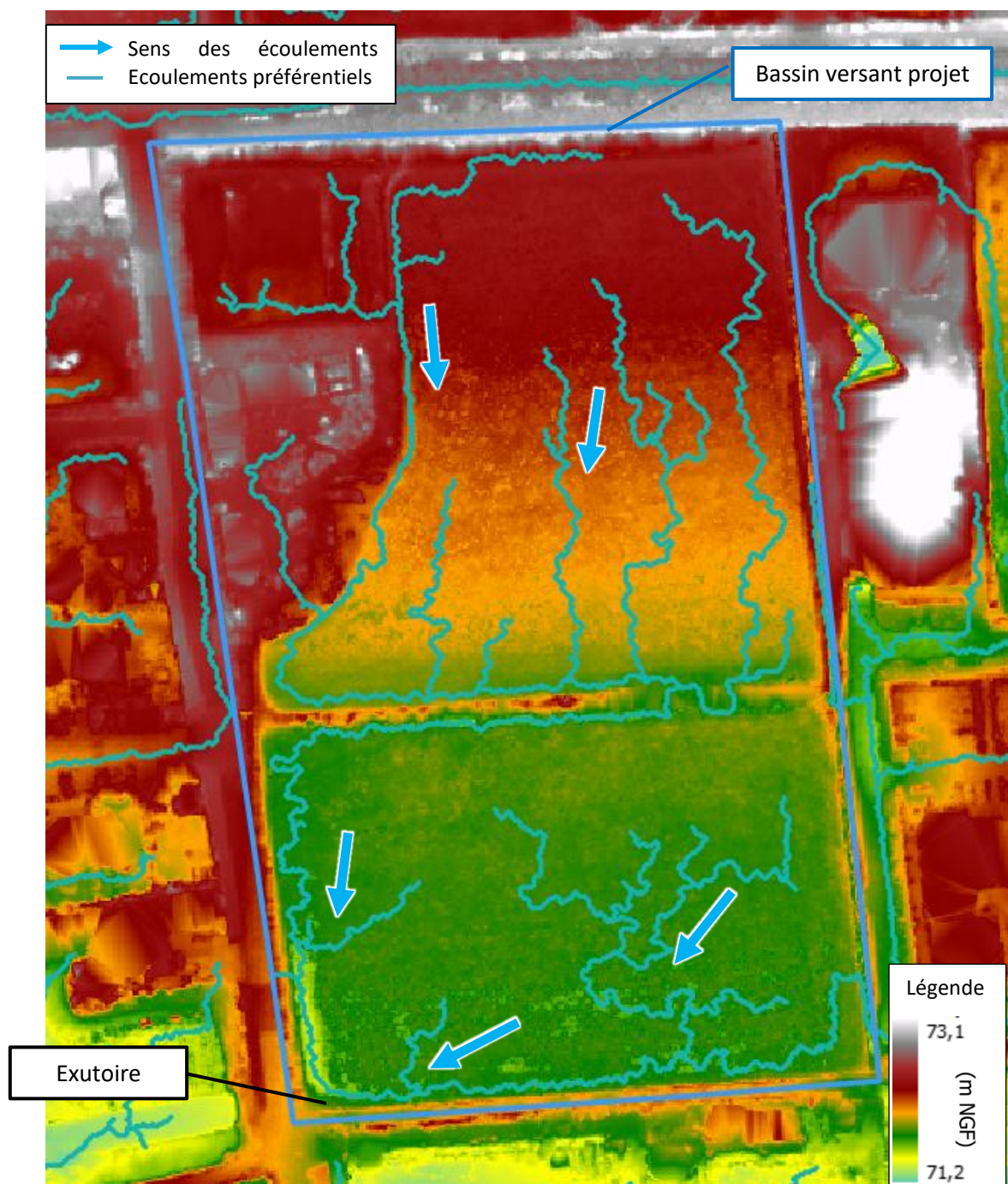


Illustration 10 : Topographie du bassin versant du projet et sens d'écoulement (Source : Lidar HD)

Les altimétries du terrain sont comprises entre **71,38 m NGF** et **72,05 m NGF**. Le terrain est relativement plat et encaissé de 50 cm par rapport aux parcelles avoisinantes. Les profils en long ouest-est et nord-sud sont représentés sur les figures en page suivante.



Illustration 11 : Profil ouest-est de la parcelle projet montrant un encaissement de 50 cm par rapport aux parcelles voisines

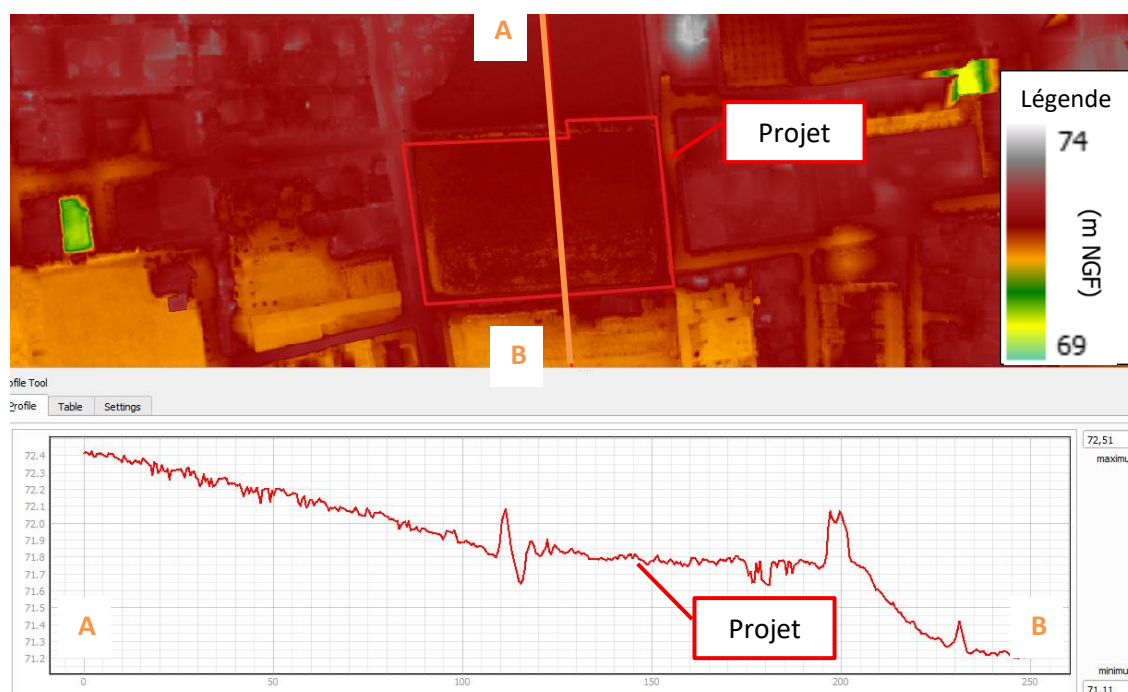


Illustration 12 : Profil nord-sud de la parcelle projet montrant un encaissement de 50 cm par rapport aux parcelles voisines

2.5 Réseau pluvial existant

Un réseau d'eaux pluviales (EP) est existant à l'ouest de la parcelle, le long du Vieux Chemin d'Istres. Le diamètre nominal (DN) de la canalisation est de 400 mm.

Suite à une enquête de terrain réalisée avec le service Travaux et Exploitation Réseaux de la Métropole de Aix Marseille, le raccordement de la parcelle projet au réseau EP communal a été identifié.

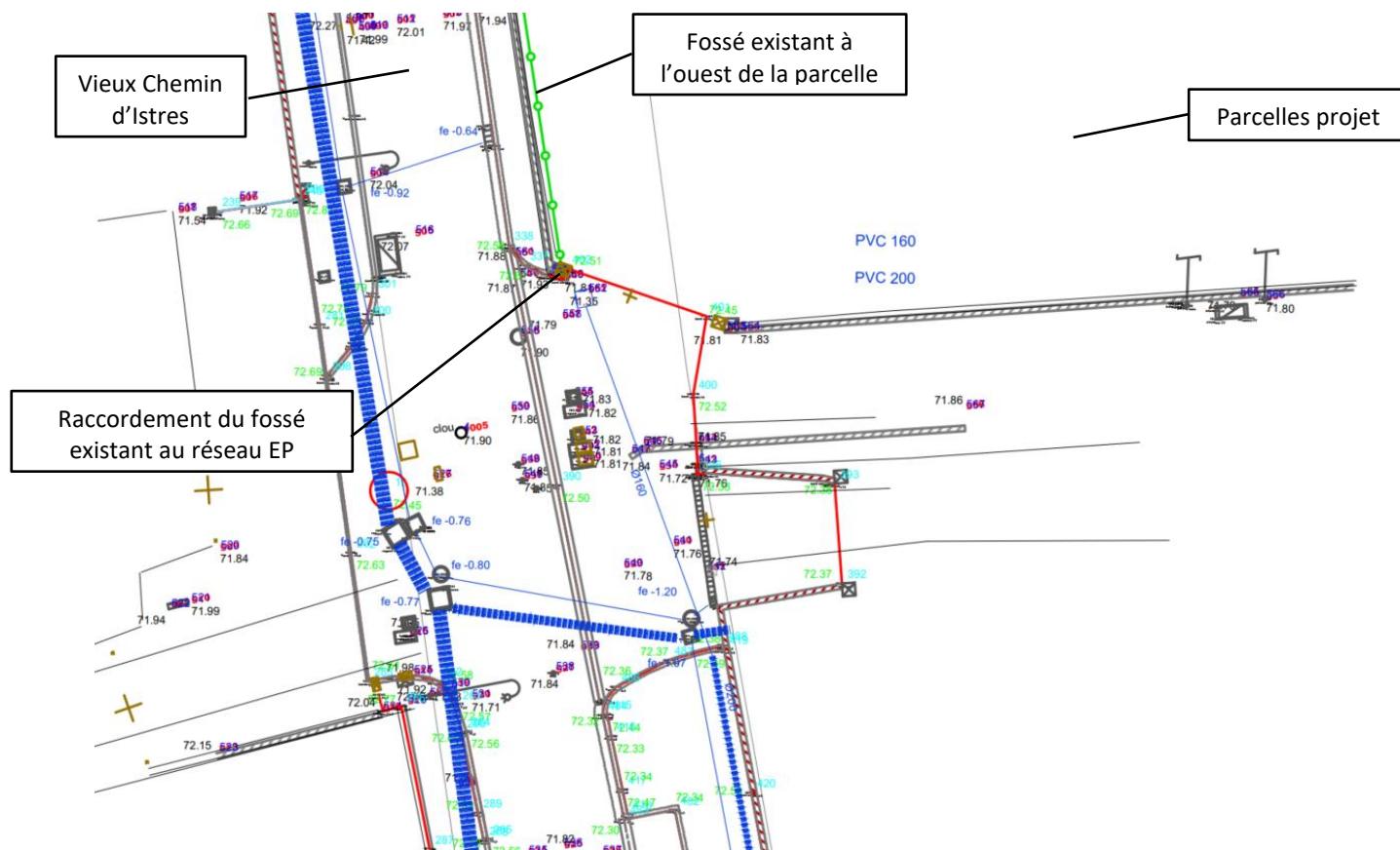


Illustration 13 : Réseau des eaux pluviales existant au droit du coin sud-ouest de la parcelle.

DESCRIPTION DES RISQUES DE REMONTEE DE NAPPE AU DROIT DU PROJET

La carte nationale de sensibilité de remontée de nappe a été élaborée en janvier 2018 sur la base de données piézométriques et altimétriques. L'interpolation spatiale des niveaux d'eau souterrains a permis de définir les isopièzes des cotes maximales probables. Une comparaison de ces dernières avec l'altimétrie a permis d'obtenir les valeurs de débordements potentiels des nappes souterraines.

La cartographie résultante permet d'identifier les **zones où il existe un risque de débordement par remontée de nappe**. En raison du manque d'homogénéité des données disponibles (géologie, relief, durée des mesures), l'interpolation a abouti à un maillage du territoire relativement grossier avec des mailles de 250 m de côté (1/100 000). L'objectif est de fournir une appréciation générale de la problématique de remontée de nappe sans surinterpréter les données et d'inciter à la réalisation d'études complémentaires.

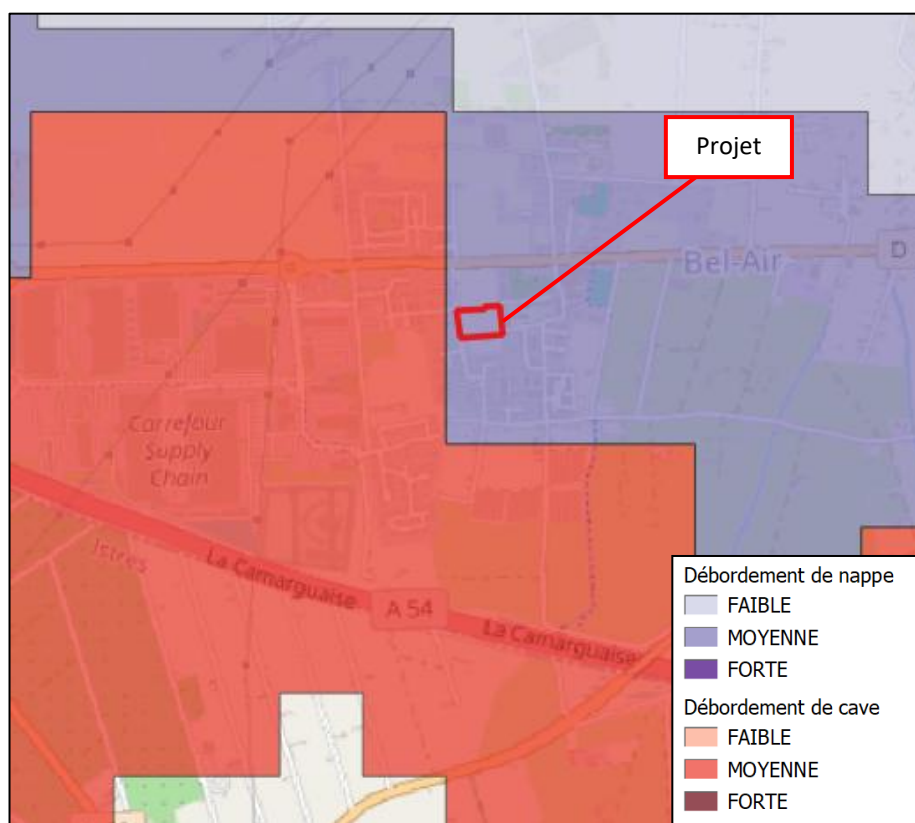


Illustration 14 : Risque de remontée de nappe au droit du projet

On distingue ainsi les « zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe » qui correspondent aux emplacements où le niveau maximal de la nappe est supérieur au terrain naturel, et des « zones potentiellement sujettes aux inondations de cave » qui correspondent aux emplacements où le niveau maximal de la nappe est compris entre 0 et 5 m sous le terrain naturel. **La zone du projet se situe en zone à risque de débordement de nappe selon une fiabilité moyenne.**

IMPOSITIONS REGLEMENTAIRES EN MATIERE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

4.1 Au titre du Plan Local d'Urbanisme (PLU)

Le PLU de la commune de Salon de Provence a été approuvée le 31 mars 2016 et sa dernière modification date du 24 octobre 2019. D'après ce document, **le projet est repris dans le secteur 1AUh-d2a, classé en zone de risque de stagnation des eaux de ruissellement pluvial et dans un secteur OAP.**

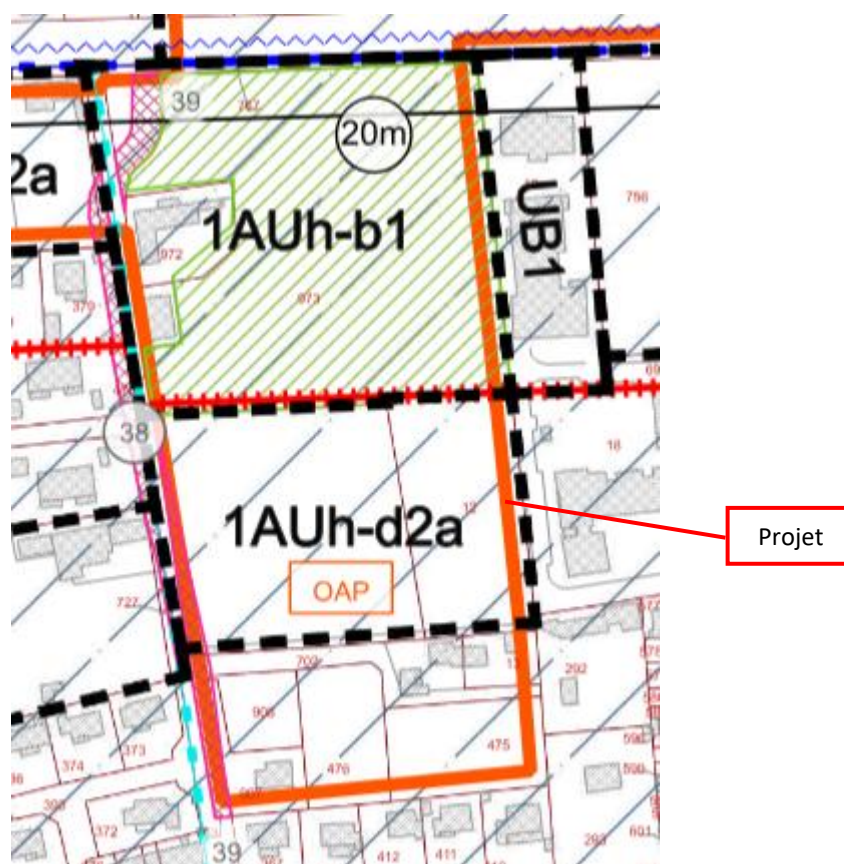


Illustration 15 : Localisation du projet au PLU

La zone 1AUh concerne des terrains actuellement peu ou pas urbanisés, dans la continuité de quartiers à dominante d'habitat peu à assez dense. Cette zone concerne des terrains pour lesquels les réseaux d'eau, d'électricité et d'assainissement existants à la périphérie immédiate ont une capacité suffisante pour desservir les constructions à implanter dans la zone.

Elle est destinée à accueillir des constructions à usage d'habitat et les activités nécessaires à la vie de quartier.

Le secteur 1AUH-d2a correspond à certaines zones de développement de Bel Air.

Cette zone est concernée par un secteur de risque de stagnation des eaux de ruissellement pluvial, graphiquement délimité aux plans de zonage.

Il est spécifié à l'article 5.2 du règlement : « *Les zones à risque de stagnation des eaux recensées sur la commune de Salon de Provence sont délimitées aux plans de zonage par une trame de couleur. Ces zones correspondent principalement au secteur de la plaine de la Crau et du quartier de Bel-Air. Elles résultent principalement d'un mauvais drainage par temps de pluie entraînant la stagnation des eaux dans les cuvettes naturelles, le plus souvent associées à de faibles hauteurs d'eau sans risque de mise en vitesse* »

- La création de dépôts ou de stockage de produits dangereux, polluants ou sensibles à l'eau sont interdits.
- Pour toute nouvelle construction [...], le plancher inférieur doit être réalisé à au moins **0,8 m** au-dessus du point le plus haut du terrain naturel sur l'emprise de la construction
- Les clôtures n'assurant pas une transparence hydraulique sont interdites.

En matière de gestion des eaux pluviales, le PLU de Salon-de-Provence donne les **dispositions particulières relatives au secteur de risque de stagnation des eaux de ruissellement** suivantes précisées à l'article 6.2 de son règlement :

- L'imperméabilisation des surfaces devra être compensée par la création de bassin de rétention ou de bassin d'infiltration permettant d'assurer un degré de protection **cinquantennale**.
- Les bassins de rétention devront présenter un volume utile de **1 300 m³ par hectare de surface imperméabilisée**
- **Le débit de fuite maximum autorisé est de 15 l/s par hectare de projet** (surfaces imperméabilisées et surfaces naturelles). Dans le cas d'une vidange gravitaire du bassin de rétention, le débit de fuite global minimal admissible est de 10 l/s (notamment pour les opérations de faible superficie).
- Les ouvrages de traitement (déshuileurs-débourbeurs) seront dimensionnés pour permettre le traitement d'événements pluvieux d'occurrence 2 ans
- En cas de rejet gravitaire dans le réseau pluvial ou le milieu naturel, le bassin sera muni d'un obturateur de sortie permettant l'isolement du système de collecte des eaux pluviales en cas de pollution accidentelle.
- Dans le cadre de la lutte anti-vectorielle relative aux moustiques :
 - Pour les bassins de rétention enterrés : ils ne doivent pas permettre l'entrée, la ponte et le développement des moustiques.
 - Pour les bassins de rétention à ciel ouvert : des mesures (larvicide, création de courant, ...) ou l'apport d'auxiliaire (larve d'odonates ou de poissons) doivent permettre de limiter la prolifération des moustiques.

- Les bassins de rétention des opérations de construction à usage d'activités, ainsi que ceux associés à des parkings de plus de 30 places, devront respecter les prescriptions suivantes :
 - Un déshuileur-débourbeur mis en place en entrée de bassin permettra le traitement d'événement pluvieux d'occurrence 2 ans.
 - Les bassins dont le fond se situe à moins d'1 mètre du niveau maximal de la nappe devront être étanchés.

4.2 Au titre de la Loi sur l'Eau

4.2.1 Contexte général

En application des articles L 214-1 et suivants du code de l'environnement, « *sont soumis à déclaration ou autorisation de l'autorité administrative les installations, ouvrages, travaux et activités susceptibles de présenter des dangers pour la santé et la sécurité publique, de nuire au libre écoulement des eaux, de réduire la ressource en eau, d'accroître notablement le risque d'inondation, de porter gravement atteinte à la qualité ou à la diversité du milieu aquatique.* » Les travaux d'aménagement du site sont définis dans la nomenclature issue de l'article R 214-1 du code de l'environnement.

Rubrique	Contenu	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. La surface est supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha.	Déclaration

Tableau 1 : Rubrique de la Loi sur l'Eau concernée par le projet dans le cadre de la gestion des eaux pluviales

Dès lors que le bassin versant intercepté par le projet présente une surface supérieure à 1 ha et que les eaux pluviales du site se rejettent dans le milieu naturel (cours d'eau, fossé, infiltration dans le sol, etc.), la rubrique 2.1.5.0 est concernée. **L'emprise du bassin versant drainé est de 2,8 ha, soit inférieure à 20 ha, le régime concerné est celui de la déclaration.**

4.2.2 Impositions techniques

Selon la doctrine de la DDTM 13 relative à la gestion des eaux pluviales (rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature Loi sur l'Eau), les aménagements hydrauliques doivent permettre la gestion des eaux pluviales de la parcelle concernée et du bassin versant amont qu'elle intercepte. L'utilisation de la méthode rationnelle est préconisée afin d'estimer les débits de pointe de ruissellement générés au droit des zones étudiées.

Sur la base des débits calculés, le dimensionnement des volumes de rétention se fait ensuite à l'aide de la méthode des pluies. Considérant que le projet est localisé dans la catégorie « zone

résidentielle », la structure de rétention doit permettre la gestion d'un événement pluvieux d'occurrence vicennale. Il est également préconisé de choisir un débit de fuite égal au débit biennal avant aménagement dans la limite de 20 l/s/ha aménagé. Pour ne pas maximiser le débit de fuite, le diamètre de l'orifice de fuite devra également être supérieur à 100 mm et le débit supérieur à 5 l/s afin d'éviter tout risque d'obstruction avec un autocurage suffisant.

Le temps de vidange des ouvrages de rétention ne doit pas dépasser 48h.

4.3 Au titre du SDAGE RM

Le 18 mars 2022, le comité de bassin a adopté le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2022-2027 et a donné un avis favorable au Programme de mesures qui l'accompagne. Ces deux documents ont été arrêtés par le Préfet coordonnateur de bassin le 21 mars 2022. Ils fixent la stratégie 2022-2027 du bassin Rhône-Méditerranée pour l'atteinte du bon état des milieux aquatiques, ainsi que les actions à mener pour satisfaire à cet objectif.

Dans le cadre de l'étude, **la disposition 5A-04 est concernée : « Éviter, réduire et compenser l'impact des nouvelles surfaces imperméabilisées » relative à la gestion des eaux pluviales.**

Dans cette disposition, il est indiqué que « tout projet doit viser à minima la transparence hydraulique de son aménagement vis-à-vis du ruissellement des eaux pluviales en favorisant l'infiltration ou la rétention à la source (noues, bassins d'infiltration, chaussées drainantes, toitures végétalisées, etc.).

De manière générale, l'infiltration est privilégiée dès lors que la nature des sols le permet et qu'elle est compatible avec les enjeux sanitaires et environnementaux du secteur (protection de la qualité des eaux souterraines, protection des captages d'eau potable), à l'exception des dispositifs visant à la rétention des pollutions. »

Dès lors que le SDAGE préconise de privilégier l'infiltration, des tests de perméabilité devront être effectués.

ETUDE HYDROLOGIQUE

5.1 Méthodologie

Les débits de pointe générés sur l'ensemble du site sont déterminés selon la méthode rationnelle. Cette méthode se base sur l'hypothèse d'une pluie uniforme et constante dans le temps et permet d'estimer un débit instantané maximal atteint lorsque l'ensemble du bassin versant contribue à ce débit. La fonction permettant de passer de la pluie au débit maximal se base sur l'intensité de la pluie, la surface du bassin versant d'apport et le coefficient de ruissellement moyen. La formule utilisée est la suivante :

$$Q(T) = Cr(T) * I(T) * A / 3,6$$

Avec :

- **Q (m³/s)** : Débit de pointe à l'exutoire du bassin versant pour une pluie d'occurrence donnée, atteint lorsque l'ensemble du bassin versant est actif ;
- **Cr (-)** : Coefficient de ruissellement moyen du bassin versant pour une pluie d'occurrence donnée, correspondant à la moyenne pondérée des coefficients de ruissellements selon l'occupation des sols ;
- **I (mm/h)** : Intensité de la pluie pour une pluie d'occurrence donnée pendant une durée égale au temps de concentration du bassin versant ;
- **A (km²)** : Surface du bassin versant considéré ;
- **T (années)** : Période de retour de l'événement considéré.

Dans le cadre de cette étude, la méthode rationnelle a été utilisée pour déterminer les débits générés par des événements pluvieux de périodes de retour de 5 à 100 ans.

5.2 Répartition des surfaces

L'occupation du sol est présentée dans le tableau ci-dessous pour la situation de référence et projetée sur l'ensemble du bassin versant du projet. Il convient de noter que pour les calculs, la situation référence consiste à considérer l'état initial naturel avant tout aménagement. La situation aménagée correspond quant à elle à la situation incluant tous les éléments du projet (bâtiments, voiries, etc.).

Type de surface	Affectation du sol	Situation référence	Situation aménagée
Surfaces imperméables	Toitures	0 m ²	3 442 m ²
	Voiries, Béton / Enrobé	0 m ²	4 162 m ²
Surfaces perméables	Espaces verts	28 058 m ²	20 454 m ²
SOUS -TOTAL		28 058 m ²	28 058 m ²
TOTAL		28 058 m ²	28 058 m ²

Tableau 2: Répartition des surfaces sur l'emprise du projet

5.2.1 Coefficients de ruissellement

Le coefficient de ruissellement, noté Cr, est le rapport entre la hauteur d'eau ruisselée à la sortie d'une surface considérée (pluie nette) et la hauteur d'eau précipitée (pluie brute). Ce coefficient est fortement influencé par la pente, le type de sol et l'intensité de la pluie. Ainsi, plus un sol est perméable plus le coefficient de ruissellement est proche de 0. A l'inverse, un sol imperméable se traduit par un coefficient proche de 1.

A titre d'exemple, les coefficients de ruissellement préconisés par la DDTM du Var sont présentés dans le tableau suivant :

Occupation du sol	Pente	Coefficient de ruissellement Cr pour une pluie :		
		fréquente (1 - 2 ans)	moyenne (10 ans)	rare (100 ans ou sup.)
<u>Coefficients unitaires :</u>				
Toitures		0,95	1,00	1,00
Sol revêtu en béton ou enrobé bitumineux		0,90	0,95	1,00
Sol stabilisé (grave compactée) ou avec revêtement drainant		0,50	0,65	0,80
Sol végétalisé à tendance imperméable	< 2 %	0,15	0,25	0,35
	2 à 7 %	0,20	0,30	0,45
	> 7 %	0,30	0,45	0,60
Sol végétalisé à tendance perméable	< 2 %	0,08	0,15	0,25
	2 à 7 %	0,12	0,20	0,30
	> 7 %	0,20	0,30	0,40
Forêt	< 2 %	0,05	0,10	0,20
	2 à 7 %	0,08	0,15	0,25
	> 7 %	0,15	0,25	0,35
<u>Coefficients intégrés :</u>				
Habitat diffus		0,20 - 0,35	0,30 - 0,45	0,40 - 0,55
Habitat moyennement dense		0,35 - 0,50	0,45 - 0,60	0,55 - 0,75
Habitat dense, collectifs		0,50 - 0,75	0,60 - 0,80	0,75 - 0,90
Centre-ville		0,70 - 0,85	0,75 - 0,90	0,85 - 0,95
Zones commerciales ou industrielles		0,60 - 0,80	0,70 - 0,85	0,80 - 0,95

Illustration 16 : Coefficients de ruissellement préconisés par la DDTM du Var

Les coefficients de ruissellement utilisés dans le cadre de l'étude sont repris dans le tableau ci-après.

Type de surface	Affectation du sol	Coefficient de ruissellement retenu		
		Occurrence 1 ans à 5 ans	Occurrence 10 ans à 30 ans	Occurrence 50 ans à 100 ans
Surfaces imperméables	Toitures	0,95	1,00	1,00
	Voiries, Béton / Enrobé	0,90	0,95	1,00
Surfaces perméables	Espaces verts	0,08	0,15	0,25

Tableau 3 : Coefficients de ruissellement utilisés dans le cadre de l'étude

Le tableau suivant reprend la répartition des coefficients de ruissellement pour différentes occurrences et pour les différents types de surfaces considérés pour l'emprise du projet. Le calcul des coefficients de ruissellement globaux se fait en appliquant la moyenne pondérée des coefficients de ruissellement selon l'occupation du sol.

Affectation du sol		Surface (m²)	Coefficient de ruissellement		
			2 ans à 5 ans	10 ans à 30 ans	50 ans à 100 ans
Situation existante	Toitures	0	0,95	1,00	1,00
	Voiries, Béton / Enrobé	0	0,90	0,95	1,00
	Espaces verts	28 058	0,08	0,15	0,25
	Total	28 058	0,08	0,15	0,25
Situation projetée	Toitures	3 442	0,95	1,00	1,00
	Voiries, Béton / Enrobé	2 957	0,90	0,95	1,00
	Espaces verts	20 407	0,08	0,15	0,25
	Total	28 058	0,31	0,37	0,45

Tableau 4 : Répartition des surfaces et coefficients de ruissellement

5.2.2 Temps de concentration

Le temps de concentration T_c correspond à la durée que met la goutte d'eau tombée au point le plus éloigné du bassin versant pour parvenir à l'exutoire où l'on cherche à calculer le débit. La connaissance de ce temps de concentration est nécessaire à l'estimation des débits de pointe par les méthodes déterministes, du type méthode rationnelle et leurs déclinaisons régionales.

L'ensemble de ces formules est de type empirique. On notera que le domaine de validité des formules de Passini, Ventura et Kirpich s'applique principalement aux grands bassins ruraux. Seule la formule de Bressand Golossov semble adaptée aux bassins de taille plus réduite.

Par définition, ces formules souffrent toutes d'un certain degré d'approximation étant donné le nombre réduit de bassins versants sur lequel elles ont été construites. Par ailleurs, Bressand Golossov lui-même confirme que les valeurs de vitesses proposées représentent une simple appréciation à défaut de données suffisantes (définies notamment lorsque le bassin est jaugé).

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant. On notera qu'en règle générale les formules de Kirpich et Bressand Golossov donnent des résultats systématiquement minorés par rapport aux valeurs issues des formules de Passini et Ventura (la formule de Passini étant une adaptation de la formule de Ventura). Les résultats issus de la formule de Bressand Golossov semblent par ailleurs sous-estimer les valeurs de T_c pour les bassins à très faible pente, inférieure à 1%. Ceci s'explique par la notion de valeur seuil introduite dans le calcul des vitesses associées aux pentes.

Compte tenu de l'approximation de l'ensemble de ces formules et à défaut de données de calage du temps de concentration, il est habituel de prendre par hypothèse la moyenne de ces résultats.

Méthode	Formule	Variables
Kirpich	$T_c = \frac{0,0195}{60} \cdot L^{0,77} P^{-0,385}$	T_c : temps de concentration en heures L : longueur du plus long cheminement hydraulique en m P : pente moyenne sur le plus long cheminement en m/m
Passini	$T_c = 0,108 \cdot \frac{\sqrt[3]{AL}}{\sqrt{P}}$	T_c : temps de concentration en heures A : surface du bassin versant en km ² L : longueur du plus long cheminement hydraulique en km P : pente moyenne sur le plus long cheminement en m/m
Ventura	$T_c = 0,1272 \cdot \sqrt{\frac{A}{P}}$	T_c : temps de concentration en heures A : surface du bassin versant en km ² P : pente moyenne sur le plus long cheminement en m/m
Bressand Golossov	$T_c = \frac{L}{\frac{V}{3600}}$ Si $P < 1\%$: $V = 1$ m/s Si $1\% < P < 10\%$, $V = 1 + (P-1)/9$ m/s Si $P > 10\%$: $V = 2$ m/s	T_c : temps de concentration en heures L : longueur du plus long cheminement hydraulique en m V : vitesse moyenne des écoulements en m/s P : pente moyenne en m/m

Tableau 5 : Comparaison des méthodes de calcul du temps de concentration

Le tableau suivant présente les paramètres du terrain et les résultats des calculs de temps de concentration associés au terrain en question.

Caractéristiques		Bassin versant amont
Caractéristiques de la surface drainée	Superficie drainée	11 034 m ²
	Point haut	72,5 mNGF
	Point bas	71,5 mNGF
	Longueur	250 m
	Pente moyenne	0,4 %
Temps de concentration (minutes)	Passini	19,6
	Ventura	20,2
	Kirpich	11,5
	Bressand Golosssov	4,2
	Moyenne	14

Tableau 6 : Calcul des temps de concentration

Les temps de concentration calculés sont relativement faibles, avec une moyenne d'environ 14 minutes. **Pour la suite de l'étude, le temps de concentration associé au bassin versant sera donc fixé à 15 minutes.**

5.2.3 Pluviométrie statistique

Dans le cadre de l'étude, la station de Salon-de-Provence a été retenue pour le choix des coefficients de Montana. En effet, ce choix se justifie notamment par la proximité avec le lieu d'étude. **La station de Salon-de-Provence est donc représentative des conditions climatiques du site d'étude.**

L'intensité de la pluie est calculée à partir des coefficients de Montana fournis par Météo-France à la station de Salon-de-Provence pour différentes périodes de retour et durées de pluies :

$$H(T) = a * t^{1-b} \quad \text{et} \quad I(T) = H / t * 60$$

Avec :

- H en mm : hauteur de la pluie précipitée pendant une durée égale au temps de concentration du bassin versant pour une pluie d'occurrence donnée ;

- I en mm/h : Intensité de la pluie pendant une durée égale au temps de concentration du bassin versant pour une pluie d'occurrence donnée ;
- t en h : Durée de l'événement pluvieux intense correspondant au temps de concentration du bassin versant ;
- a et b : Coefficients de Montana locaux ;
- T en années : période de retour de l'événement considéré.

Généralement, l'intensité pluviométrique est déterminée pour une pluie de durée au moins égale au temps de concentration (T_c) du bassin versant concerné. En l'occurrence, l'intensité pluviométrique et le cumul de pluie (lame d'eau) sont calculés pour une pluie d'une durée de 15 minutes, qui correspondent au temps de concentration retenus pour le bassin versant. Les coefficients de Montana et les pluies associées sont présentés dans les tableaux ci-dessous.

Pas de temps de la pluie	Coefficient de Montana	Occurrence de la pluie						
		2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
6min - 2h	a	4.838	5,882	6,703	7,329	7,661	8,067	8,539
	b	0.535	0,535	0,524	0,51	0,502	0,493	0,48
2h - 6h	a		21,001	24,702	27,565	29,084	30,498	32,197
	b		0,825	0,821	0,812	0,806	0,796	0,782
6h-24H	a		15,576	20,287	26,204	30,145	36,128	45,809
	b		0,775	0,789	0,805	0,814	0,827	0,844

Tableau 7 : Coefficients de Montana à la station de Toulon (Source : Météo-France, 2025)

La durée de l'épisode pluvieux correspond au temps de concentration du bassin versant. Le temps de concentration est défini comme étant le temps le plus long que met une goutte d'eau, ruisselant sur le bassin versant, pour atteindre l'exutoire. Au terme de cette durée, on considère que tout le bassin versant contribue à l'écoulement.

Le tableau suivant indique les intensités maximales et les hauteurs d'eau précipitées, déterminées par la formule de Montana pour une durée d'événement pluvieux correspondant au temps de concentration du bassin versant considéré, soit 15 min.

Temps de concentration	Statistique	Occurrence de la pluie						
		2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
15 minutes	Intensité (mm/h)	68,2	82,9	97,3	110,5	118,0	127,4	139,6
	Cumul (mm)	17,0	20,7	24,3	27,6	29,5	31,8	34,9

Tableau 8 : Intensités maximales et hauteurs d'eau précipitées pour des pluies d'occurrences 5 à 100 ans, de durée 15 min

5.2.4 Débits de pointe

Les débits de pointe, exprimés dans le tableau suivant, sont calculés en situation de référence et projetée pour des événements pluvieux d'occurrences 5 à 100 ans. Ils sont notés Q_T avec T la période de retour de l'évènement pluvieux considéré (en années).

	Situation	Débit de pointe en fonction de l'occurrence de l'évènement (l/s)						
		Q2	Q5	Q10	Q20	Q30	Q50	Q100
Bassin versant amont	Situation existante	43	52	114	129	138	248	272
	Situation projetée	164	199	283	321	343	450	493

Tableau 9 : Débits de pointe générés pour des événements pluvieux de périodes de retour de 5 à 100 ans, estimés en situations existante et projetée

On note que le débit biennal avant aménagement de **43 l/s** est bien supérieur au débit maximum de 15 l/s autorisé par la commune en cas de rejet dans le réseau. **C'est donc le débit le plus contraignant de 15 l/s qui sera retenu comme débit de fuite de l'ouvrage.**

5.3 Dimensionnement de l'ouvrage de rétention

5.3.1 Méthode du ratio (PLU)

La première méthode, préconisée par le PLU de Salon de Provence, se base sur les surfaces imperméabilisées par le projet. La répartition des surfaces sur l'emprise du projet pour la partie privée et pour la partie rétrocedée est rappelée ci-dessous :

Type de surface	Affectation du sol	Situation existante	Situation aménagée
Surfaces imperméables	Toitures	0 m ²	2 795 m ²
	Voiries, Béton / Enrobé	0 m ²	4 162 m ²
Surfaces perméables	Espaces verts	11 034 m ²	4 077 m ²
TOTAL		11 034 m ²	11 034 m ²

Tableau 10: Répartition des surfaces sur l'emprise du projet

En appliquant le ratio de 130 l/m² imperméabilisés, on obtient les volumes suivants :

Zone du projet	Surfaces imperméables (m ²)	Volume rétention (m ³)
Méthode du ratio	6 957	904

Tableau 11 : Volume de rétention dans le cadre de la méthode du ratio (PLU Salon de Provence)

5.3.2 Méthode des pluies

5.3.2.1 Principe

Conformément aux prescriptions de la DDTM 13, l'estimation du volume de rétention à prévoir en zone résidentielle se base sur la méthode des pluies pour un événement pluvieux d'occurrence vicennale (20 ans).

La méthode des pluies est fondée sur l'analyse statistique des volumes entrants estimés à partir des données statistiques consignées par Météo-France. Pour une pluie donnée de durée T et de fréquence F, le volume d'eau tombée à l'instant t est estimé selon la formule suivante :

$$V_1(t) = i(F, T) * t * C * A$$

- avec
- $i(F, T)$: intensité pluviométrique de la pluie de durée T et de fréquence F, en mm/mn où $i(F, t) = a (F)^b T^{-b} (F)$ (où a et b sont les coefficients de Montana)
 - C : coefficient de ruissellement
 - A : surface du bassin versant en m²

Si le débit de fuite, considéré constant, est égal à Q_f (en m³/mn), le volume évacué pendant la durée t (en mn) est $V_2(t)$ avec : $V_2(t) = Q_f * t$.

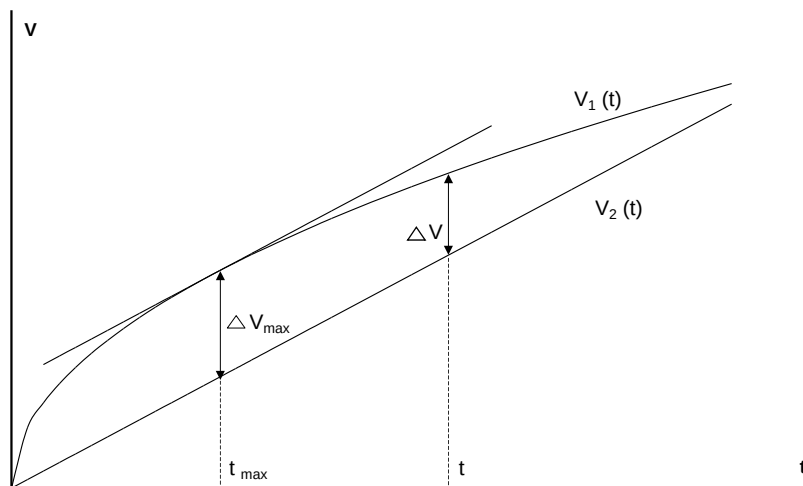
Le volume ΔV accumulé dans le bassin pendant la durée t est $V_1 - V_2$:

$$\Delta V(t) = (i(F, T) * C * A - Q_f) * t$$

L'évolution des volumes dans le temps est schématisée par le graphe présenté en page suivante.

Graphiquement, la détermination du volume accumulé maximal ΔV_{max} se détermine en portant la tangente à la courbe $V_1(t)$ parallèlement à la droite du débit de fuite.

Analytiquement, ΔV sera maximal pour la durée $t_{\max}$ qui annule la dérivée de $\Delta V(t)$ par rapport au temps.



Si l'on considère la forme exponentielle pour l'intensité pluviométrique, on obtient :

$$t_{\max} = \left(\frac{a(F) * 10^{-3} * A * C * (1 + b(F))}{Q_f} \right)^{\frac{1}{-b(F)}}$$

Et par conséquent :

$$\Delta V_{\max} = a(F) \cdot 10^{-3} \cdot A \cdot C \cdot t_{\max}^{1+b(F)} - Q_f \cdot t_{\max}$$

Les résultats graphiques de la méthode des pluies sont illustrés ci-dessous.

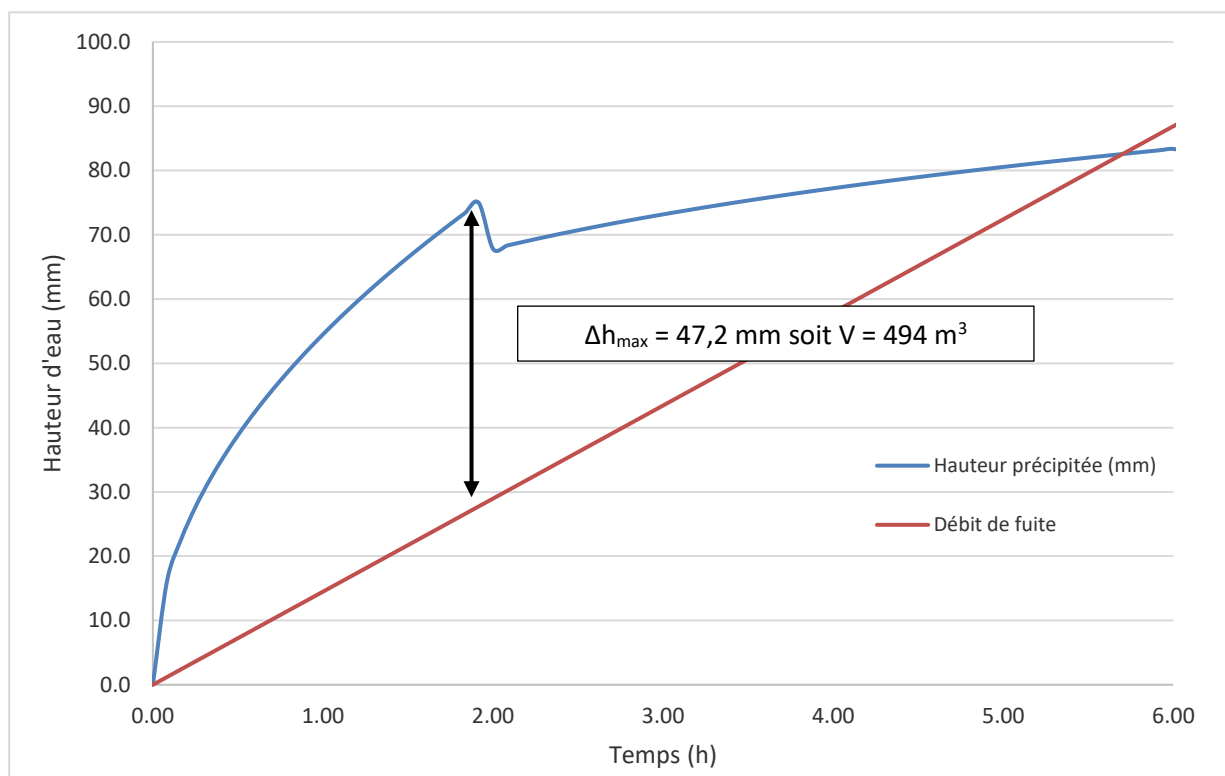


Illustration 17 : Résultat de la méthode des pluies sur la zone projet.

5.3.3 Volume de rétention retenu

Le tableau suivant compare les deux méthodes utilisées pour le calcul du volume de rétention en considérant le réaménagement de la zone d'étude.

Méthode de calcul	Caractéristique	Volume (m³)
Ratio surfacique	130 l/m² imperméabilisé	904
Méthode des pluies	Débit d'entrée pour la pluie centennale Débit de fuite limité à 15 l/s	494

Tableau 12 : Comparaison des volumes de rétention obtenus avec les différentes méthodes

Le volume le plus important est celui calculé avec la méthode du ratio surfacique du PLU, soit un volume d'environ 904 m³. C'est donc ce volume de rétention qui doit être retenu pour la suite de l'étude.

5.3.4 Conception de l'ouvrages de gestion des eaux pluviales

La solution retenue pour la gestion des eaux pluviales est **un bassin enterré d'un volume de 912 m³** situé sous les bâtiments E et F.

Le fil d'eau du bassin se situera à la cote 70,0 m NGF, soit 1,5 m sous le terrain naturel. Il conviendra par ailleurs de prévoir un bassin imperméable et ancré dans le sol de façon à compenser la poussée de la nappe.

La vidange du bassin se fera dès lors par relevage vers le réseau pluvial communal permettant d'absorber le débit de fuite de 15 l/s et le débit de surverse. La canalisation sera raccordée sur le réseau communal de diamètre 400 mm. Un séparateur à hydrocarbures sera positionné à l'aval du bassin.

Le débit de fuite sera limité à 15 l/s comme imposé par le PLU de Salon de Provence. Une surverse rectangulaire par entonnement sera aménagée pour les situations exceptionnelles. La surverse permettra l'évacuation d'un débit de pointe centennal en situation aménagée tel que préconisé par la DDTM. Cette surverse se rejettera également dans le réseau pluvial communal.

Le plan de localisation du bassin et du réseau pluvial du projet est en page suivante :

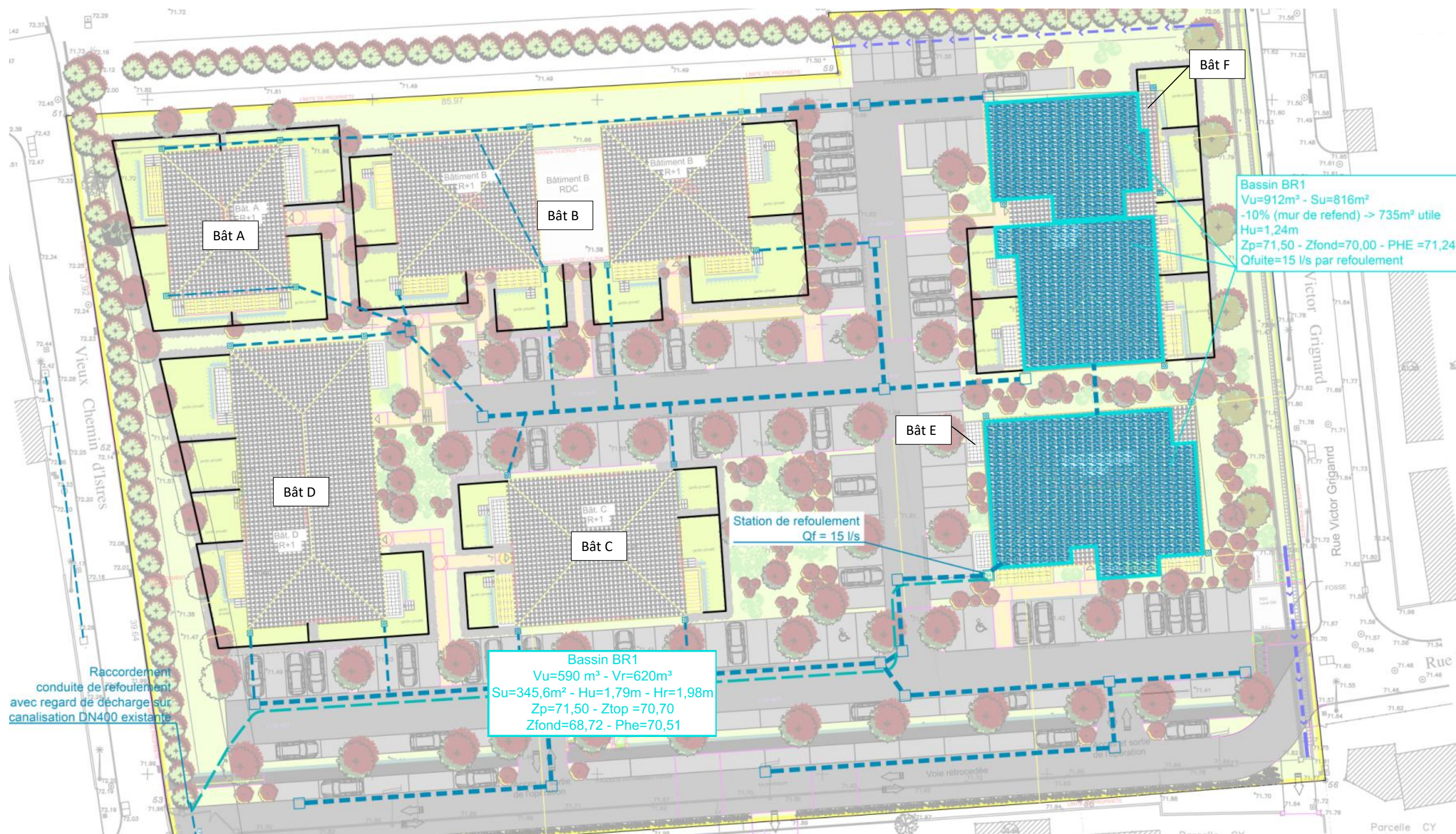


Illustration 18 : Localisation du bassin de rétention

6

CONCLUSION

La présente étude porte sur le projet de création de 6 nouveaux bâtiments, dans le quartier de Bel-Air, à l'ouest de la commune de Salon-de-Provence, dans les Bouches-du-Rhône (13). Le projet est situé sur les parcelles CY 12 et CY 766 localisé sur le Vieux Chemin d'Istres.

Le projet comprend la construction de 6 bâtiments avec 120 places de stationnements au rez-de-chaussée, des jardins privatifs et espaces verts aménagées.

Un emplacement réservée localisée à l'ouest de la parcelle représente une superficie de 452 m² et ne sera pas aménagée

La présente notice hydraulique a pour objectif de dimensionner la structure de rétention nécessaire à la gestion des eaux pluviales après aménagement du site.

En situation existante, le terrain du projet, d'une superficie de 11 034 m², est une prairie cuvelée encaissée de 50 cm par rapport aux terrains avoisinants. Le terrain est bordé au nord et séparé de la parcelle avoisinante par une haie d'arbres classée, au pied de laquelle a été creusée une noue. Sur le côté est, un canal d'irrigation, séparé du terrain par une clôture est présent. Une vanne martellière présente au nord-est du terrain permet de rediriger les eaux du canal d'irrigation vers dans la noue citée plus haut et de diffuser es eaux dans la prairie. A l'ouest du terrain, une haie d'arbre est également présente.

Nous considérerons que le projet ne draine que les eaux de son emprise ainsi que de la parcelle amont située au nord. Le bassin versant étudié est ainsi limité à la parcelle du projet ainsi qu'à la parcelle amont d'une superficie totale de 2,8 ha.

Dès lors que le projet draine une surface supérieure à 1 ha, la rubrique 2.1.5.0 de la Loi sur l'Eau est concernée.

En termes de gestion des eaux pluviales, le PLU de la commune de Salon de Provence préconise une méthode de ratio surfacique tandis que la MISEN 13 préconise la méthode des pluies. Le volume de rétention le plus contraignant sera conservé.

- La méthode du ratio surfacique, considérant un volume d'au moins 130 l/m² imperméabilisé.
Elle conduit dans la présente étude à un volume de 904 m³.
- La méthode des pluies, considérant une pluie d'occurrence viccenale et le débit de fuite limité à 15 l/s pour un rejet dans le réseau pluvial communal.
Elle conduit dans la présente étude à un volume de 494 m³.

Le volume retenu est obtenu avec la méthode du ratio surfacique, soit un volume de 904 m³.

La solution retenue pour la gestion des eaux pluviales est **un bassin enterré d'un volume de 912 m³** situé sous les bâtiments E et F.