

2.3.3. Principe de collecte des eaux pluviales au droit du site

2.3.3.1. Définition du bassin versant d'étude : État actuel sans modification

2.3.3.1.1. Délimitation du bassin-versant global intercepté

Tel qu'indiqué précédemment, le site prévu pour le projet correspond à un ancien espace agricole caractérisé par la présence d'anciens canaux d'irrigation. Ces anciens canaux, présents sur et en bordure du terrain, sont en partie utilisés par la Mairie de Manosque pour la gestion des eaux pluviales des zones résidentielles présentes aux abords du projet.

On note en particulier trois anciens canaux d'irrigation actuellement utilisés pour la gestion des eaux pluviales (EP) :

- Un fossé EP présent sur la partie Nord-Ouest du terrain dont les eaux collectées se déversent ensuite sur le site d'étude (champs présents en aval), 1
- Un fossé EP en bordure Sud-Est du site d'étude, longeant l'avenue Frédéric Mistral, 2
- Un fossé EP traversant le terrain de projet du Nord-Ouest vers le Sud-Est. Ce fossé EP est connecté au fossé mentionné précédemment, en bordure de l'avenue Frédéric Mistral. 3



Figure 2 – Principaux anciens canaux d'irrigation sur site

— Principaux anciens canaux / fossés EP

L'annexe **A1.3** permet également d'apprécier notamment la localisation et le fonctionnement (connections) de ces ouvrages.

Ainsi, dans l'état actuel, compte tenu de la présence de ces ouvrages de gestion des eaux pluviales au sein même du site de projet, le bassin-versant intercepté se compose de l'emprise du terrain de projet (**6,06 ha**) et de bassins-versants amont (**4,92 ha au total**).

L'annexe **A2.2** présente la délimitation du bassin-versant intercepté par le projet dans l'état actuel.

Il est à noter qu'à l'état projet, en accord avec la DDT et la Mairie de Manosque, les canaux/fossés EP présents sur site seront détournés/canalisisés en amont du projet, ceci afin d'assurer le transit des EP collectées vers leur exutoire actuel, le passage busé Ø2000 sous l'avenue Frédéric Mistral.

2.3.3.1.2. Découpage en sous bassin-versant

Les sous-bassins versants (sous-BV) du bassin versant global ont été délimités sur la base de nos visites de site des 15 et 23 février 2016 et des informations transmises par la Mairie de Manosque (définition des zones urbaines dont l'assainissement pluvial et actuel en partie effectué via les fossés EP/anciens canaux présents sur site).

La délimitation a été réalisée selon les axes de drainage (fossé EP) et les exutoires respectifs de ces sous-BV.

Le tableau suivant ainsi que l'annexe A2.2 reprennent la division en sous-BV.

La longueur correspond au plus long chemin hydraulique.

Tableau 8 : Caractéristiques des sous bassins versants du bassin versant global

Sous Bassin Versant	Superficie (ha)	Longueur (m)	Pente moyenne (%)	Occupation du sol	Type d'écoulement
BV1	2,37	235	6,5	Zone résidentielle (habitat individuel avec jardin) et anciens espaces agricoles en friches	Canalisé et superficiel
BV2	3,56	450	3,2	Champs cultivés et en friches	Superficiel
BV3	2,11	235	2,3	Zone résidentielle (habitat individuel avec jardin) - École	Canalisé
BV4	2,04	135	6	Champs en friches	Superficiel
BV5	0,69	155	2	Champs en friches	Superficiel
BV6	0,55	155	2	Champs en friches	Superficiel
BV GLOBAL	11,32	440	4	Champs en friches, cultivés, zone résidentielle	Canalisé et superficiel

2.3.3.1.3. Coefficients de ruissellement - État actuel

Le tableau suivant synthétise la composition du bassin versant global du site d'étude, dans l'état actuel, par sous-bassins versants ainsi que les coefficients de ruissellement associés selon la période de retour de pluie considérée.

Tableau 9 – Coefficients de ruissellement à l'état actuel

	Superficie (m ²)				Coefficient de ruissellement moyen		
	Zone résidentielle (lotissement)	Champs (2% < pente < 7%)	Champs (pente > 7 %)	Total (m ²)	T=10 ans	T=30 ans	T=100 ans
BV1	17400	-	6300	23700	0,33	0,45	0,62
BV2	-	35600	-	35600	0,10	0,25	0,30
BV3	21100	-	-	21100	0,40	0,50	0,70
BV4	-	20400	-	20400	0,10	0,25	0,30
BV5	-	6900	-	6900	0,10	0,25	0,30
BV6	-	5500	-	5500	0,10	0,25	0,30
BV GLOBAL	38500	68400	6300	113200	0,20	0,34	0,44

Ces données sont issues des informations sur la gestion des eaux pluviales aux abords du site de projet, transmises par la Mairie de Manosque, et de nos visites de site du 15 et 23 février 2016.

Les coefficients de ruissellement sont fixés à partir de données bibliographiques et adaptés en fonction de la période de retour de la pluie considérée.

2.3.3.1.4. Calculs des débits ruisselés au niveau du site d'étude

2.3.3.1.4.1. Méthode de calcul

Un calcul des débits de pointe ruisselés sur le bassin-versant global du site d'étude par assemblage de sous bassins-versants n'est pas adapté au projet (sous bassins-versants ruraux de petites tailles). Ainsi un calcul des débits ruisselés sur le bassin-versant global du site d'étude (BV équivalent) est effectué selon la **Méthode Rationnelle**.

2.3.3.1.4.2. Résultats

Le tableau suivant synthétise les résultats obtenus selon l'occurrence de pluie considérée et par application de la méthode rationnelle.

Tableau 10 – Débits de pointe ruisselés sur le BV global du site d'étude à l'état actuel avant modification de la gestion des EP des lotissements aux abords du projet

Bassin-Versant	Débit de pointe (m ³ /s)			Débit spécifique (m ³ /s/km ²)		
	T = 10 ans	T = 30 ans	T=100 ans	T = 10 ans	T = 30 ans	T=100 ans
BV Global du site d'étude (BV équivalent)	0,630	1,33	2,10	5,6	11,7	18,6

Le détail des calculs est joint en annexe **A2.4a**.

2.3.3.2. Définition du bassin versant d'étude : État actuel suite aux modifications au niveau des canaux/fossés de gestion des eaux pluviales

2.3.3.2.1. Modifications du transit des eaux pluviales des lotissements amont au projet

Comme indiqué précédemment, les anciens canaux, présents sur et en bordure du terrain sont en partie utilisés par la Mairie de Manosque pour la gestion des eaux pluviales des zones résidentielles présentes aux abords du projet. Ils ne seront pas conservés suites aux aménagements du projet. La transparence hydraulique sera maintenue.

Ainsi, dans le cadre de la construction d'un espace commercial, les eaux pluviales des lotissements amont empruntant actuellement ces anciens canaux/fossés EP seront busées jusqu'à leur exutoire actuel, soit l'ouvrage de passage sous la chaussée de l'avenue Frédéric Mistral (canalisation Ø2000).

2.3.3.2.2. Délimitation du bassin-versant d'étude dans l'état actuel suite aux modifications au niveau des canaux/fossé EP

Suites aux modifications présentées au sein du paragraphe précédent, le bassin-versant d'étude est restreint au terrain à aménager (6,06 ha) et à un BV amont composé de champs (1,41 ha). En effet les eaux pluviales des lotissements situés aux abords du site seront canalisés jusqu'à l'exutoire actuel et ne ruisselleront plus sur le site d'étude. La délimitation du BV d'étude est jointe **en annexe A2.2**.

Le tableau suivant présente les caractéristiques du bassin d'étude à l'état actuel, suite aux modifications apportées quant au transit des EP des lotissements amont.

Tableau 11: Définition du bassin versant intercepté par le projet suite aux modifications dans le transit des EP des lotissements amont

BV d'étude	Surface collectée	Pente (%)	Longueur (m)	Exutoire
(État Actuel après modifications du transit des EP des lotissements amonts)	<ul style="list-style-type: none"> - Périmètre du projet : 60 600 m², - BV amont : 14 100 m², - Surface totale du BV d'étude : 74 700 m². 	4,5	450	Ouvrage de passage sous la chaussée de l'avenue Frédéric Mistral (Ø2000)

2.3.3.2.3. Coefficients de ruissellement - État actuel

Le tableau suivant synthétise la composition du bassin versant intercepté par le projet dans l'état actuel par sous-bassins versants ainsi que les coefficients de ruissellement associés selon la période de retour de pluie considérée.

Tableau 12 – Coefficients de ruissellement à l'état actuel

BV d'étude	Superficie (m ²)			Coefficient de ruissellement moyen		
	Champs (2% < pente < 7%)	Champs (pente > 7 %)	Total (m ²)	T=10 ans	T=30 ans	T=100 ans
	71100	3600	74700	0,10	0,25	0,30

Ces données sont issues des plans transmis par le demandeur et de nos visites de site du 15 et 23 février 2016.

Le détail des calculs est joint en annexe **A2.3b**.

Les coefficients de ruissellement sont fixés à partir de données bibliographiques et adaptés en fonction de la période de retour de la pluie considérée.

2.3.3.2.1. Calculs des débits ruisselés

Un calcul des débits de pointe générés sur le bassin-versant intercepté par le projet, dans l'état actuel après modifications du transit des EP des lotissements amont, a été effectué.

Le tableau suivant synthétise les résultats obtenus selon la période de retour de pluie considérée.

Tableau 13 – Débits ruisselés sur le bassin-versant interceptés par le projet, état actuel

Bassin-Versant	Débit de pointe (m ³ /s)			Débit spécifique (m ³ /s/km ²)		
	T = 10 ans	T = 30 ans	T=100 ans	T = 10 ans	T = 30 ans	T=100 ans
BV d'étude	0,237	0,741	1,099	3,2	9,9	14,7

La note de calcul est jointe en annexe **A2.4b**.

234. Exutoire des ruissellements dans l'état actuel

Dans l'état actuel, l'exutoire des ruissellements est la buse Ø2000 assurant le transit des eaux sous la chaussée de l'avenue Frédéric Mistral via le fossé EP présent en bordure du terrain et de l'avenue.

Le tableau suivant permet d'apprécier la capacité de transit de cet ouvrage, calculé selon la formule de Manning Strickler en prenant comme hypothèse une pente de 0,5 %.

Tableau 14 – Estimation de la capacité de transit de l'exutoire du projet

Caractéristiques indicatives			Capacité de transit
Matériaux	Caractéristiques	Pente	
Béton K = 30	<p><u>Passage busé sous chaussée</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Diamètre: Ø 2000 ; - Rétention d'eau permanente observée par temps sec lors de nos visites de site. 	0,5% (hypothèse en l'absence de données topographiques plus précises)	9,80 m ³ /s

De plus, lors de notre visite, nous avons pu apprécier que cet ouvrage se déverse dans une canalisation Ø600. La capacité de transit de cette canalisation, selon Manning Strickler, en prenant pour hypothèse une pente de 0,5 % est 400 l/s. De plus, il est à noter que le

fonctionnement hydraulique de cet ouvrage à l'Est de l'avenue de Manosque n'est pas clairement identifié

2.4. Description du projet

2.4.1. Aménagements projetés

D'après le plan de composition d'ensemble et les informations fournis, le projet consiste en la création d'un espace commercial (4 bâtiments) comprenant des voiries de desserte et places de stationnement. Les places de stationnement du projet seront en partie végétalisée et en enrobé.

Parallèlement à la création de cet espace commercial, un projet d'aménagement d'un giratoire en bordure de l'avenue Frédéric Mistral et du terrain de projet, permettant les futurs accès au site, est également porté par la Mairie de Manosque.

Dans le cadre du réaménagement de l'avenue Frédéric Mistral (création d'un giratoire en bordure du terrain de projet), le fossé EP longeant le terrain d'étude et l'avenue ne sera pas conservé. Seul l'ouvrage de passage sous l'avenue Frédéric Mistral, assurant le transit des EP (Ø2000), demeurera après travaux.

Le plan de composition du projet est joint en **annexe A1.8**.

2.5. Caractérisation des écoulements pluviaux à l'état projet

2.5.1. Caractéristiques du bassin versant

La délimitation du BV d'étude (BV intercepté par le projet) à l'état projet reste identique à celle de l'état actuel présenté au §2.3.3.2.2 suite aux modifications du transit des EP des lotissements voisins. Seul le type de recouvrement change.

La superficie du bassin versant d'étude (BV amont intercepté + périmètre du projet) est donc de 74 700 m².

2.5.2. Coefficients de ruissellement

A partir du plan de répartition des surfaces fourni et selon le type de recouvrement, il est possible d'affecter des coefficients de ruissellement aux différentes surfaces en fonction de période de retour de pluie considérée, tel que présenté dans le tableau suivant.

Tableau 15 – Coefficients de ruissellement à l'état projet

BV arpent Champs (p > 7 %)	Bâtiments	Voies et parking en enrobé	Parking végétalisé	Chemement pavé (béton)	Espaces verts du projet	Cantons (hors projet)	Total (m²)	Coefficient de ruissellement moyen					Surface active totale sur le BV d'étude (m²)
								T=10 ans	T=30 ans	T=100 ans	T=10 ans	T=30 ans	
10500	3600	18569	3702	4525	13124	1685	74700	0.60	0.68	0.72	45081	50610	59782
A	A	TI	EG	B	E	E	-	T=10 ans	T=30 ans	T=100 ans	T=10 ans	T=30 ans	T=100 ans

Les coefficients de ruissellement sont fixés à partir de données bibliographiques et adaptés en fonction de la période de retour de la pluie considérée. Le coefficient de ruissellement sur les espaces naturels non aménagés est adapté en fonction de la pente observée sur site.

Ces données ont été déterminées sur la base du plan de composition transmis par le demandeur et de nos visites de site du 15 et 23 février 2016.

Le détail des calculs est joint en annexe A2.3c.

2.5.3. Calculs des débits ruisselés au niveau du projet

Un calcul des débits générés par le bassin versant équivalent dans son état projet a été réalisé en relation avec les coefficients de ruissellement moyens déterminés. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant.

Compte tenu du caractère aménagé du BV d'étude dans l'état projet, la méthode de CAQUOT est utilisée.

Tableau 16 – Débits ruisselés sur le bassin-versant d'étude, état projet

Bassin-Versant	Débit de pointe (m ³ /s) Méthode de Caquot			Débit spécifique (m ³ /s/km ²)			Point de calcul
	T = 10 ans	T = 30 ans	T=100 ans	T = 10 ans	T = 30 ans	T=100 ans	
État projet							Exutoire du BV : fossé EP en bordure de l'avenue Frédéric Mistral Point E
BV d'étude	1,74	2,39	3,07	23,2	32,0	41,2	

La note de calcul est présentée en **annexe A2.4c**.

2.5.4. Exutoire des ruissellements à l'état projet

Dans l'état projet, l'ensemble du ruissellement des eaux pluviales sur le bassin-versant d'étude sera dirigé vers des ouvrages de gestion des eaux pluviales.

Une partie des débits ruisselés sera gérée par la mise en place de quatre bassins de rétention / infiltration des eaux pluviales, l'autre partie sera dirigée vers deux bassins de rétention / restitution étanches ayant pour exutoire l'ouvrage de passage sous l'avenue Frédéric Mistral (Ø2000).

2.6. Caractérisation des flux polluants

2.6.1. Définition de la pollution

On distingue :

- **la pollution chronique** : liée aux différentes activités du secteur (stationnement, circulation de véhicules, poussières, entretien, ...). Les eaux de pluie se chargent d'une fraction particulaire (matière organique et minérale) en suspension,
- **la pollution accidentelle** : liée au déversement de matières polluantes sous forme liquide ou solide n'ayant pas de caractère régulier ou cyclique (ex : fuite de réservoir,...).

Compte tenu des aménagements à réaliser (construction de bâtiments commerciaux) et de la nature des eaux (ruissellement sur toitures et voiries), le risque de pollution des eaux pluviales est à considérer.

Le projet est essentiellement concerné par une pollution de type chronique. Le risque de pollution accidentelle est principalement lié au stationnement des véhicules (risque de fuite de réservoir).

2.6.2. Flux polluants générés par le projet

Au vu de l'activité prévue sur le site (zone d'activités commerciales), nous retiendrons les **valeurs maximales** de la bibliographie.

D'après la bibliographie, l'événement le plus pénalisant en terme de pollution correspond généralement aux premières pluies survenant après une forte période d'étiage, qui lessivent les sols et présentent les concentrations en polluants les plus élevées.

La pluie de référence sera donc la pluie maximum journalière de période de retour 1 an de la station météorologique la plus représentative disposant de ces données (MANOSQUE), soit 49 mm.

D'après Chebbo, la masse de polluant de l'événement de référence s'obtient donc par la formule suivante :

$$\% \text{ moyen mobilisable} \times Sa \text{ (ha)} \times M \text{ (masse mobilisable en kg/ha/an)}$$

Soit pour le BV d'étude :

Masse mobilisable en Kg pour l'événement annuel										
MES	DBO5	DCO	N- NH4+	N total	P total	Pb total	Zn total	Cu total	HCT	HAP
1740,6	77,5	522,9	11,32	10,91	2,21	1,0763	1,204	1,53	19,5201	0,00090

Soit, en considérant le volume de l'orage annuel d'une durée de 24 h :

$$Va = L (m) \times Sa (m^2)$$

Avec :

- L = lame d'eau journalière d'un orage annuel = 0.049 m,
- Sa = Surface active totale du BV de projet pour une pluie décennale : 45 081 m²

Soit : Va = 2209 m³

Les flux polluants maximums sont synthétisés dans les tableaux suivants :

	Flux polluant de l'événement annuel										
	MES	DBO5	DCO	N-NH4+	N total	P total	Pb total	Zn total	Cu total	HCT	HAP
en Kg/m ³	0,7880	0,0351	0,2367	0,0051	0,0049	0,0010	0,000487	0,00054	0,0007	0,008837	0,0000004
en mg/L	788,0	35,1	236,7	5,1	4,9	1,0	0,487	0,54	0,7	8,837	0,0004

Les résultats sont présentés en annexe A2.5.

2.7. Traitement des eaux usées

Le projet sera connecté au réseau d'eaux usées communal. D'après les plans du réseau d'assainissement communal disponibles, le site d'étude est desservi par un réseau EU communal. Une autorisation de raccordement au réseau d'eaux usées sera demandée.

D'après les informations disponibles sur le portail de l'assainissement communal, le site d'étude sera raccordé à la STEP de MANOSQUE (code station 060904112001). La masse d'eau concernée est Le Ravin de Drouye – FRDR11135.

D'après les informations disponibles sur le Portail d'assainissement communal, sa charge maximale en entrée était de 39 417 EH en 2014.

Selon les informations disponibles sur le site de l'Agglomération Durance Lubéron Verdon, cette STEP fait l'objet de travaux d'extension. L'extension permettra ainsi de traiter une charge de 54 220 EH.

Le tableau suivant permet de réaliser une estimation du nombre d'équivalents habitants présents sur site en phase exploitation.

Désignation	Coefficients correcteurs	Débits (en litres par jour)
Usager permanent	1	150
Ecole (pensionnat), caserne, maison de repos	1	150
Ecole (demi-pension), ou similaire	0,5	75
Ecole (externat), ou similaire	0,3	50
Hôpitaux, clinique, etc. (par lit) (y compris personnel soignant et d'exploitation)	3	400 à 500
Personnel d'usine (par poste de 8 heures)	0,5	75
Personnel de bureaux, de magasin	0,5	75
Hôtel-restaurant, pension de famille (par chambre)	2	300
Hôtel, pension de famille (sans restaurant, par chambre)	1	150
Terrain de camping	0,75 à 2	115 à 300
Usager occasionnel (lieux publics)	0,05	7,5

D'après les éléments transmis par l'architecte sont attendus sur site :

- Environ 4 000 clients par jour, soit 200 EH ;
- 130 salariés présents sur site par poste de 8 heures, soit 65 EH.

In fine, le site accueillera au maximum **265 EH**.

Estimation du débit moyen journalier

$$Q_m \text{ (l/s)} = (\text{Nombre d'E.H.} \times \text{Ratio unitaire}) / (24 \times 3600)$$

Sur la base de 150 l/j/E.H., le débit moyen journalier engendré par le projet est de 0.46 l/s.

Estimation du débit de pointe

$$Q_p \text{ (l/s)} = (1,5 + (2,5/\sqrt{Q_m})) \times Q_m$$

Sur la même base, le débit de pointe est estimé à 2,4 l/s.

Le maître d'ouvrage devra se rapprocher des services compétents pour s'assurer de la possibilité de raccordement au réseau communal.

2.8. Alimentation en eau potable

Les consommations domestiques recouvrent les consommations nécessaires aux besoins communs (hygiène) ainsi qu'aux besoins d'arrosage des espaces verts.

Selon les informations transmises par le donneur d'ordres, et sur la base de l'étude des factures d'eau d'infrastructures similaires (retour d'expérience), les consommations d'eau estimées sur le site sont les suivantes :

- Consommation en eau pour l'arrosage : 3,2 m³/j,
- Consommation en eau pour l'usage domestique (eau potable et assainissement) : 23 m³/j.

Soit un total de 25, 2 m³/j à prendre en compte pour le projet.

Un réseau d'alimentation en eau potable est présent en bordure de l'avenue Frédéric Mistral au Sud-Est du terrain de projet. Ce réseau AEP sera prolongé jusqu'au terrain d'étude pour permettre le raccordement du projet.

Le maître d'ouvrage se rapprochera des services compétents pour s'assurer de la possibilité de raccordement au réseau communal.

3. INCIDENCES SUR LES MILIEUX AQUATIQUES

3.1. Incidence quantitative des eaux pluviales

Le projet de création d'un espace commercial a une incidence sur les écoulements pluviaux.

En effet, ceci induit un ruissellement supplémentaire dû à l'augmentation des surfaces imperméabilisées.

La comparaison entre les débits de pointe rejetés au milieu récepteur avant et après aménagement est présentée ci-après pour le BV intercepté par le projet.

Tableau 17 – Incidence quantitative du projet sur les eaux pluviales

BV d'étude	Durée de retour	Évolution des débits de pointe du BV (m ³ /s)		
		Avant aménagement	Après aménagement	Incidence
	10 ans	0,237	1,74	+1,50
	30 ans	0,741	2,39	+1,65
	100 ans	1,099	3,07	+1,97

Les aménagements du BV ont donc une incidence sur les débits rejetés au milieu naturel. Les débits ruisselés ont été multipliés par 7 pour une pluie décennale et par 3 pour une pluie centennale.

En mesures correctrices, il est prévu de gérer l'ensemble des eaux pluviales générées par les aménagements par la création d'ouvrages de rétention/restitution des eaux pluviales.

En général, l'objectif de ces dispositifs est de réguler les débits reçus afin de les restituer ultérieurement sous la forme d'un débit compatible (Q fuite) avec la capacité d'évacuation totale ou partielle de l'exutoire.

Sur le principe, ce dispositif est à considérer selon ces trois fonctions :

- Écrêtement des pointes d'orage,
- Restitution des volumes stockés sur une période plus ou moins longue correspondant à l'étalement de la pointe dans le temps,
- Décantation naturelle permettant d'abaisser le taux de polluant pour une pollution de type chronique.

3.2. Incidence qualitative des eaux pluviales

3.2.1. Objectif de qualité du rejet en milieu naturel

3.2.1.1. Valeurs de l'Arrêté du 2 février 1998

Le tableau ci-après permet la comparaison des flux polluants générés par le projet (cf. § 2.7) avec les prescriptions de rejet fixées par l'Arrêté du 2 février 1998 relatif aux émissions de toute nature des ICPE et consolidé au 16/10/2007 :

Tableau 18 – Comparaison des flux de polluants générés par le projet avec les prescriptions de rejet fixées par l'Arrêté du 2 février 1998

Paramètre	Flux polluant de l'événement (mg/l)	Flux autorisée (mg/l)
MES	788,0	100
DBO ₅	35,1	100
DCO	236,7	300
N total	4,9	30
Pb total	0,49	0.5
HCT	8,837	10

On notera l'absence de dépassement des valeurs limites de référence pour l'ensemble des paramètres dans le cas d'une pollution chronique, à l'exception du taux de MES.

3.3. Incidence sur les eaux usées

Le projet sera raccordé au réseau d'assainissement communal.

L'aménageur se chargera d'obtenir une autorisation de raccordement.

Le projet n'aura donc pas d'impact sur la qualité des eaux souterraines ou superficielles car le projet sera raccordé au réseau d'assainissement de la commune.

3.4. Alimentation en eau potable

Le projet sera raccordé au réseau d'alimentation en eau potable communal existant.

Le projet n'aura pas d'incidence sur l'alimentation en eau potable.

3.5. Incidence du projet sur les zone naturelles remarquables

Comme évoqué au § 2.2 et en **annexe A1.7**, le projet n'est pas situé dans une ZNIEFF ou un site Natura 2000. Cependant, le site d'étude se trouve dans une réserve de Biosphère, la biosphère « Lubéron Lure » (en zone de transition).

Au vu des aménagements projetés qui s'inscrivent dans le cadre du développement d'une zone d'activité et de l'occupation des sols aux alentours, le site d'étude n'aura pas d'influence sur cet espace remarquable.

4. DEFINITION DES MESURES CORRECTRICES

4.1. Eaux pluviales : aspect quantitatif

4.1.1. Principe général de gestion des eaux pluviales

Le réseau d'assainissement sera de type séparatif (eau usée / eau pluviale).

La surface imperméabilisée relative au projet s'étend sur 45 591 m² (dont 3 702 m² de places de stationnement végétalisées) et comprend l'emprise au sol des constructions, les voiries, places de stationnement et cheminements piéton.

Afin de corriger les effets de l'imperméabilisation des sols, l'ensemble des eaux de ruissellement issues des surfaces imperméabilisées du projet ainsi que du bassin-versant amont (EV) intercepté sera collecté et stocké dans 6 bassins de rétention/restitution des eaux pluviales, à savoir :

- 4 bassins d'infiltration des eaux pluviales, notés BR1, BR2, BR3 et BR4 ;
- 2 bassins étanches dont le rejet s'effectuera vers le fossé EP en bordure de l'avenue Frédéric Mistral avant passage sous chaussée, notés BR5 et BR6.

Ces bassins seront en partie de type aérien (BR1, BR4 et BR6) et de type enterré (BR2, BR3, BR5).

Les réseaux de collecte des eaux pluviales seront dimensionnés en cohérence avec la pluie retenue pour le dimensionnement du bassin de rétention, soit à minima pour une pluie d'occurrence 30 ans.

Un réseau de collecte distinct pour les eaux de toitures et de voiries sera mis en place.

Le demandeur s'assurera du respect du principe d'écoulement défini.

4.1.2. Dimensionnement des volumes des bassins de rétention

De manière à ne pas augmenter les débits de ruissellement des eaux pluviales, les volumes supplémentaires générés par le BV d'étude seront directement traités sur site par la mise en place de dispositifs de rétention/restitution.

Comme précisé au paragraphe 2.3.2, la doctrine de la DDT04 précise les règles de dimensionnement des ouvrages de rétention/restitution des eaux pluviales.

Le débit de fuite, des ouvrages de rétention/restitution des eaux pluviales étanches vers l'actuel exutoire (Ø2000 traversant l'avenue Frédéric Mistral) devra être de **80l/s pour l'ensemble du projet**, débit inférieur au débit obtenu par application du ratio de 20 l/s/ha collecté, à savoir **165 l/s autorisé**.

Ce débit de fuite est adapté à la capacité de transit de l'exutoire final actuel des eaux pluviales du BV d'étude (canalisation Ø600) et est volontairement inférieur au débit admissible en raison des incertitudes demeurante quant au fonctionnement hydraulique de l'exutoire actuel (Ø2000 sous l'avenue de Manosque avec rétention temporaire possible, ...).

De plus, le projet est situé au sein de la zone « Les Naves » et correspond à un espace commercial. Les ouvrages de rétention/restitution des EP seront donc dimensionnés pour **une pluie d'occurrence 30 ans** conformément à la norme NF EN 752-2.

Tel qu'indiqué précédemment, 6 ouvrages de rétention/restitution des eaux pluviales seront mis en place pour la gestion des eaux pluviales du projet.

Les paragraphes suivants présentent le dimensionnement de ces 6 ouvrages de rétention en fonction des surfaces collectées (notés BR1 à BR6). L'**annexe A2.6** permet d'apprécier la localisation de chacun des 6 ouvrages et les surfaces collectées par ouvrage.

Les hypothèses de dimensionnement sont les suivantes :

- **Pluie de période de retour 30 ans,**
- **Évacuation des eaux en partie par infiltration dans les sols au droit du projet (bassins d'infiltration) et par rejet régulé vers l'exutoire actuel, Ø2000 sous l'avenue Frédéric Mistral (débit de fuite de 80 l/s pour l'ensemble du projet).**

Dans le cadre d'une démarche sécuritaire et afin de prendre en compte le risque de colmatage en fond de bassin, un coefficient de sécurité de 80% sera appliqué aux perméabilités obtenues suite aux essais réalisés. Il est à noter que l'application de ce coefficient de sûreté ne dispense pas d'un entretien minutieux des bassins pour limiter le risque de colmatage. De plus, la cote du fond des bassins d'infiltration pourra être adaptée selon les résultats du suivi piézométrique prévu dans le cadre du projet et la définition de la cote de plus hautes eaux de la nappe (fond des bassins à 1 m minimum de la PHE).

Il est à noter que l'essentiel des surfaces collectées par les bassins d'infiltration des eaux pluviales correspond aux surfaces de toitures du projet (eaux propres), ceci afin de minimiser le risque de pollution des eaux souterraines. De plus, les surfaces de stationnement collectées par les bassins d'infiltrations des eaux pluviales présentent peu de risque de pollution de par leur affectation :

- **Stationnement pour véhicules électriques (BR1),**
- **Stationnement pour du personnel salarié (BR2).**

Les surfaces de voiries collectées par les bassins d'infiltration (BR1, BR2 et BR4) correspondent quant à elles aux voiries prévues pour le cheminement des véhicules de livraison (voiries de transfert seulement et pas de transport de matières dangereuses). Selon les informations transmises par le demandeur, 20 à 30 véhicules de livraison sont à prévoir par jour. La fréquentation de ces voies s'avère faibles.

Enfin le bassin d'infiltration noté BR3 ne collecte que des eaux de toitures (risque de pollution nul).

Conformément aux prescriptions de la DDT04, nous avons utilisé la méthode des pluies pour définir les volumes de rétention nécessaires.

4.1.2.1. Répartition des surfaces collectées par ouvrages

Il est à noter que les surfaces prises en compte pour le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales sont restreintes aux surfaces imperméabilisées du projet ainsi qu'au bassin-versant amont intercepté. Les perméabilités observées sur le site d'étude étant correctes dans l'ensemble, les espaces verts du projet ne sont pas pris en compte dans le dimensionnement. Les eaux pluviales tombant sur les espaces verts du projet s'évacueront par infiltration dans les sols.

▪ Bassins d'infiltration des eaux pluviales – BR1, BR2, BR3 et BR4

Une partie des eaux pluviales du site d'étude sera gérée par infiltration dans les sols au droit du projet.

Les tableaux suivants présentent la répartition des surfaces collectées par chacun des 4 bassins d'infiltration des eaux pluviales projetés et les coefficients de ruissellement associés pour une pluie d'occurrence trentennale.

Tableau 19 – Coefficients de ruissellement à l'état projet, surfaces collectées par le BR1 - T=30 ans

Recouvrements	Calculs BV			
	Superficie		Coeff. de ruissellement	Superficie pondérée (surface active) m ²
	Type*	m ²		
BV amont : champs p > 7%	A	3600	0,30	1080
BV amont : champs 2% < p < 7%	A	10500	0,25	2625
Voiries + Stationnement en enrobé (véhicules électrique)	E	2884	0,95	2740
Bâtiment	Tt	4303	1,00	4303
Parking végétalisés	EG	355	0,30	107
Cheminement piéton (parvi bâtiment)	B	1348	0,95	1281
Total	-	22990	0,53	12135

Tableau 20 – Coefficients de ruissellement à l'état projet, surfaces collectées par le BR2 - T=30 ans

BR2 - état PROJET T=30 ans - INFILTRATION		Calculs BV		
Recouvrements	Superficie		Coeff. de ruissellement	Superficie pondérée (surface active) m ²
	Type*	m ²		
Voiries	E	2040	0,95	1938
Parking végétalisés (places salariés)	EG	1067	0,30	320
Bâtiments	Tt	3487	1,00	3487
Cheminement piéton	B	124	0,95	118
Total	-	6718	0,87	5863

Tableau 21 – Coefficients de ruissellement à l'état projet, surfaces collectées par le BR3 - T=30 ans

BR3 - état PROJET T=30 ans - INFILTRATION		Calculs BV		
Recouvrements	Superficie		Coeff. de ruissellement	Superficie pondérée (surface active) m ²
	Type*	m ²		
Bâtiment n°2 et bâtiment n°1 en partie	Tt	7346	1,00	7346
Total	-	7346	1,00	7346

Tableau 22 – Coefficients de ruissellement à l'état projet, surfaces collectées par le BR4 - T=30 ans

BR4 - état PROJET T=30 ans - INFILTRATION		Calculs BV		
Recouvrements	Superficie		Coeff. de ruissellement	Superficie pondérée (surface active) m ²
	Type*	m ²		
Bâtiment	Tt	3433	1,00	3433
Cheminement piéton (parvi bâtiment)	B	985	0,95	936
Voirie	E	1188	0,95	1129
Total	-	5606	0,98	5497

*Tt : Toiture; E : Enrobé ; B :béton désactivé; EG; Evergreen

▪ **Bassins de rétention des eaux pluviales de type étanche – BR5 et BR6**

Les tableaux suivants présentent la répartition des surfaces collectées par les deux bassins de gestion des eaux pluviales étanches projetés et les coefficients de ruissellement associés pour une pluie d'occurrence trentennale.

Tableau 23 – Coefficients de ruissellement à l'état projet, surfaces collectées par le BR5 – T=30 ans

BR5 – état PROJET T=30 ans REJET VERS Ø2000		Calculs BV		
Recouvrements	Type*	Superficie m ²	Coeff. De ruissellement	Superficie pondérée (surface active) m ²
Voiries + parking classique en enrobé	E	8337	0,95	7920
Cheminement piéton	B	1279	0,95	1215
Parking végétalisés	EG	1181	0,30	354
Total	-	10797	0,88	9490

Tableau 24 – Coefficients de ruissellement à l'état projet, surfaces collectées par le BR6 – T=30 ans

BR6 – état PROJET T=30 ans REJET VERS Ø2000		Calculs BV		
Recouvrements	Type*	Superficie m ²	Coeff. De ruissellement	Superficie pondérée (surface active) m ²
Voiries et parking classique	E	4546	0,95	4319
Cheminement piéton	B	789	0,95	750
Parking végétalisés	EG	1099	0,30	330
Total	-	6434	0,84	5398

*Tt : Toiture; E : Enrobé ; B :béton désactivé; EG; Evergreen

4.1.2.2. Volumes de rétention

Les volumes de rétention utile associés à chaque bassin ont été calculés selon la méthode des pluies en fonction des coefficients de ruissellement déterminés au paragraphe précédent. Un débit de rejet global vers la Ø2000 de 80 l/s pour l'ensemble du projet est respecté.

Tableau 25 – Volumes de rétention utiles obtenus par la méthode des pluies – Bassins d'infiltrations

	Type d'ouvrage	Volume de rétention utile (m ³)	Perméabilité retenue après application d'un coefficient de sécurité de 80 % (mm/h)	Surface mouillée (m ²)	Qfuite (l/s)	Restitution des EP
BR1	Noue d'infiltration	472	60	1 383	23,05 l/s	Infiltration dans les sols
BR2	Bassin d'infiltration enterré sous stationnement	313	54	316	4,7 l/s -	
BR3	Bassin d'infiltration enterré sous stationnement	401	33	581	5,3 l/s	
BR4	Bassin d'infiltration paysager	129	398	272	30,1 l/s	

Tableau 26 – Volumes de rétention utiles obtenus par la méthode des pluies – Bassins étanches

	Type d'ouvrage	Volume de rétention utile (m ³)	Qfuite (l/s)	Restitution des EP
BR5	Bassin étanche enterré sous stationnements	231	50 l/s	Qfuite global de 80 l/s vers la Ø2000 sous chaussée de l'avenue Frédéric Mistral.
BR6	Bassin étanche à ciel ouvert	126	30 l/s	

Les résultats complets sont présentés en annexe A2.7. Il est à noter qu'il s'agit de dimensions utiles qui devront être adaptées suite à une étude de conception de type VRD.

4.1.3. Exutoire des ouvrages de gestion des eaux pluviales

Tel qu'indiqué au §2.4.5, l'évacuation des eaux pluviales du projet, après passage dans les ouvrages de rétention, se fera en partie par infiltration dans les sols au droit du projet et par rejet régulé vers la buse Ø2000 existante sous l'avenue Frédéric Mistral, actuel exutoire des ruissellements.

Le rejet régulé à 80 l/s correspond donc à moins de 1 % de la capacité de transit indicative de ce passage busé sous chaussée (cf. tableau 14).

Tel qu'indiqué précédemment, après passage sous l'avenue Frédéric Mistral les eaux pluviales transitent via une buse béton Ø600 (cf. **annexe A1.3**). Le débit de fuite de 80 l/s pour l'ensemble du projet correspond à moins d'un quart de la capacité de transit de cette canalisation (Q_{Capable} de 400 l/s avec pour hypothèse une pente de canalisation de 0,5 %).

De plus, M. RANDON (Chef de Secteur Gestion Patrimoine et Voirie de la Ville de Manosque) nous a confirmé la possibilité d'un rejet vers la Ø2000 traversant l'avenue Frédéric Mistral (cf. **annexe A1.3**). Une convention de rejet sera passée entre le demandeur et la Ville de Manosque.

Enfin, le projet appartient dès-à-présent au bassin versant collecté par cet ouvrage. D'après les informations transmises sur site par la Mairie de Manosque, aucune problématique particulière d'inondation par ruissellement pluvial n'est identifiée au niveau du site de projet et en aval. Au regard de l'ensemble de ces éléments, nous pouvons considérer que cet exutoire est à même d'accepter les rejets d'eaux pluviales dus au projet d'espace commercial avec la mise en place des ouvrages de rétention/restitution des EP.

4.1.4. Caractéristiques des ouvrages

L'ensemble des eaux de ruissellement du BV sera recueilli par l'intermédiaire de réseaux d'eaux pluviales se rejetant dans les bassins de rétention définis précédemment.

Tel qu'indiqué au sein des Tableaux 25 et 26 le projet prévoit la mise en place de 6 bassins de rétention des eaux pluviales dont les caractéristiques sont les suivantes :

- BR1 : Noue d'infiltration ;
- BR2 : Bassin d'infiltration enterré sous places de stationnement ;
- BR3 : Bassin d'infiltration enterré sous places de stationnement ;
- BR4 : Bassin d'infiltration paysager aérien ;
- BR5 : Bassin étanche enterré sous places de stationnement ;
- BR6 : Bassin étanche paysager aérien.

Compte tenu de l'activité prévue sur site (zone commerciale), les bassins de rétention aériens (BR1, BR4 et BR5) seront clôturés si nécessaire.

Ces bassins de rétention devront être entretenus de manière à ce qu'ils restent propres et accessibles.

Les dimensions utiles de ces ouvrages sont données en **annexe A2.7** du présent rapport.

Le schéma d'implantation des bassins de rétention est disponible en **annexe A2.6**.

Il est à noter que le projet de création d'un giratoire, au niveau de l'entrée de l'espace commercial, porté par la Mairie inclut la mise en place d'ouvrages de rétention (casiers enterrés) propres au giratoire.

4.1.5. Vidange des bassins de rétention

4.1.5.1. Infiltration des eaux dans les sols

La vidange des ouvrages BR1, BR2, BR3 et BR4 s'effectuera par infiltration des eaux dans les sols. Tel que mentionné précédemment, les débits d'infiltration ont été déterminés en fonction de la surface mouillée permettant l'infiltration, et **limités à 80 % de la capacité d'infiltration en prenant en compte un colmatage partiel au cours du temps.**

Un essai d'infiltration complémentaire au droit et à la profondeur des ouvrages devra être réalisé lors de la conception des ouvrages pour s'assurer que les perméabilités minimales sont respectées.

4.1.5.2. Ajustage des bassins étanches

La vidange des deux ouvrages de rétention étanches, BR5 et BR6, s'effectuera via un dispositif d'ajutage vers la buse Ø2000 sous l'avenue Frédéric Mistral. Les débits de fuite respectifs de ces deux ouvrages seront de 30 l/s et 50 l/s.

4.1.5.2.1. Principe

Le débit de fuite des deux bassins est assuré par un orifice, un ajustage ou une vanne dont la forme et les dimensions permettent la régulation du débit en fonction de la charge hydraulique.

Les ajustages et les vannes permettent l'obtention d'un débit limité. Ce dernier n'est cependant pas constant puisqu'il est dépendant de la charge (hauteur d'eau dans le bassin), qui est modifiée selon le degré de remplissage de l'ouvrage de rétention.

Une protection (grille par exemple), une surveillance et un entretien réguliers sont nécessaires à leur bon fonctionnement.

Ce type de dispositif est généralement établi de sorte que le débit de fuite déterminé ne soit atteint ni dépassé avant le fonctionnement à mi-charge de l'ouvrage.

Les bassins de rétention étanches seront équipés d'un dispositif de régulation du débit et rejeteront leurs eaux dans la buse Ø2000 sous la chaussée de l'avenue Frédéric Mistral.

Les dimensions de l'ajutage sont calculées par la loi de Toricelli :

$$Q = \mu \times S \times \sqrt{2 \times g \times h}$$

Avec : μ un coefficient dépendant de la forme de l'orifice (0.62 pour un orifice circulaire),
S l'aire de l'orifice en m²,
h la charge en m sur le centre de l'orifice,
g l'accélération de la pesanteur en m/s².

On obtient alors : $S = Q / [\mu \times \sqrt{2 \times g \times h}]$