



Etude hydraulique
Plan Campus Pauliane

Commune d'Aix en Provence

Juin 2017

Sommaire

1	Préambule	4
2	Documents consultés	5
3	Etat initial	5
3.1	Aspect quantitatif des eaux superficielles	5
3.1.1	Présentation du bassin versant d'étude	5
3.1.2	Risque inondation	7
3.1.3	Fonctionnement hydraulique actuel du site	11
3.2	Aspect qualitatif des eaux superficielles	12
4	Incidence du projet	13
4.1	Présentation du projet	13
4.2	Caractéristiques des projets	15
4.2.1	Projet FEG	15
4.2.2	Projet MEGA.....	15
4.2.3	Projet Bibliothèque	15
4.2.4	Projet Parking	15
4.2.5	Projet CROUS.....	15
4.3	Réglementation en vigueur pour la gestion des eaux pluviales	16
4.3.1	DDTM13	16
4.3.2	SAGE de l'Arc.....	17
4.3.3	PLU.....	18
4.3.4	Choix de la réglementation applicable au projet.....	19
4.4	Fonctionnement hydraulique du projet	20
4.4.1	Principe de fonctionnement.....	20
4.4.2	Dimensionnement des ouvrages de rétention	20
4.4.3	Dimensionnement des canalisations de vidange.....	22
4.4.4	Incidence du projet sur les débits de pointe	23
4.4.5	Mesure qualitative	25

Table des illustrations

Figure 1: Plan de localisation	5
Figure 2: Parcelle d'étude avant aménagement	6
Figure 3: Bassin versant amont intercepté par la zone d'étude	7
Figure 4: Plan de la zone inondable avant aménagement (Source: Safege).....	8
Figure 5: Plan de la zone inondable après aménagement (Source: Safege).....	9
Figure 6: Ouvrage de drainage des bassins versants interceptés	10
Figure 7: Zone inondable de l'Arc au droit de la parcelle étudiée	10
Figure 8: Localisation de la station qualitative de l'Arc	13
Figure 9: Plan masse du projet	14
Figure 10: Plan de zonage (source: PLU d'Aix en Pce)	19

1 Préambule

Dans le cadre de l'aménagement du Plan Campus de Pauliane sur la commune d'Aix en Provence, un dossier réglementaire au titre de l'article L214 est amené à être réalisé par le bureau d'études TPF-i.

La présente étude hydraulique a pour objectif de présenter le fonctionnement hydraulique actuel du site, de définir l'impact des projets d'aménagements sur le milieu aquatique et de présenter les mesures compensatoires mise en œuvre conformément à la réglementation locale en vigueur.

2 Documents consultés

La présente étude s'appuie sur les documents remis par le bureau d'études TPFi au démarrage de l'étude à savoir :

- Plan masse: « 160301-synthese plan masse opérations Eco-Campus »,
- Doctrine DDTM13 relative à la rubrique 2.1.5.0,
- Plan de zonage de l'assainissement pluvial d'Aix en Provence,
- « ZAC du Viaduc - Note de présentation du projet d'aménagement hydraulique » SAFEGE, 2014

3 Etat initial

3.1 Aspect quantitatif des eaux superficielles

3.1.1 Présentation du bassin versant d'étude

3.1.1.1 Bassin versant du Campus

Le Campus de Pauliane s'étend sur une superficie de 4.2Ha et est délimité par le chemin du Viaduc au Nord, le chemin de la Guiramande à l'Ouest et le remblai SNCF au Sud.

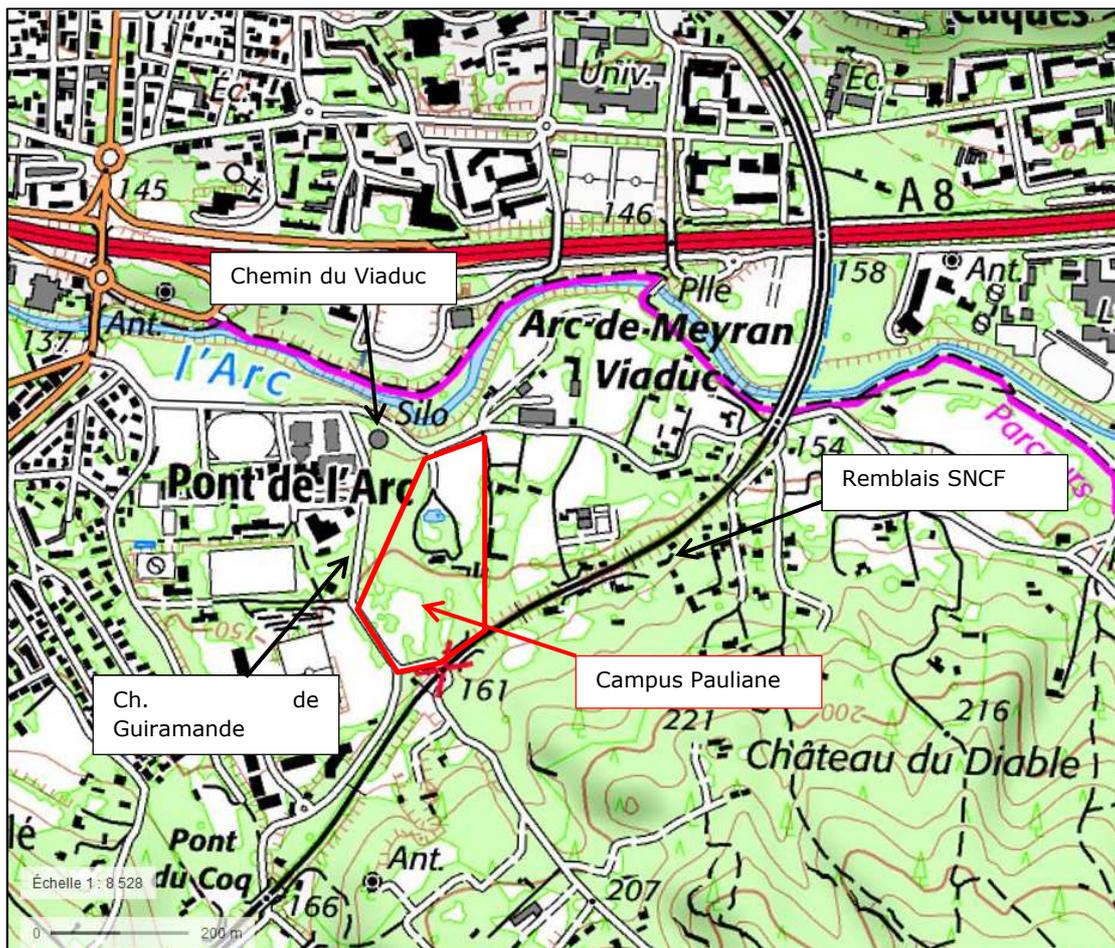


Figure 1: Plan de localisation

Etude hydraulique « Pauliane »

Mai 2017

La pente générale du bassin versant est d'environ 5% orientée Sud/Nord.

Aucun talweg ou cours d'eau n'est présent sur la zone d'étude, le ruissellement s'effectue de façon diffus sur la parcelle.

L'exutoire des eaux de ruissellement du bassin versant est l'Arc situé en contrebas du chemin du Viaduc.

L'occupation du sol est à dominante naturelle, caractérisée par des jardins entretenus et de la forêt de pins et de chênes peu dense, exceptée la présence de trois bâtiments et d'un chemin non revêtu.

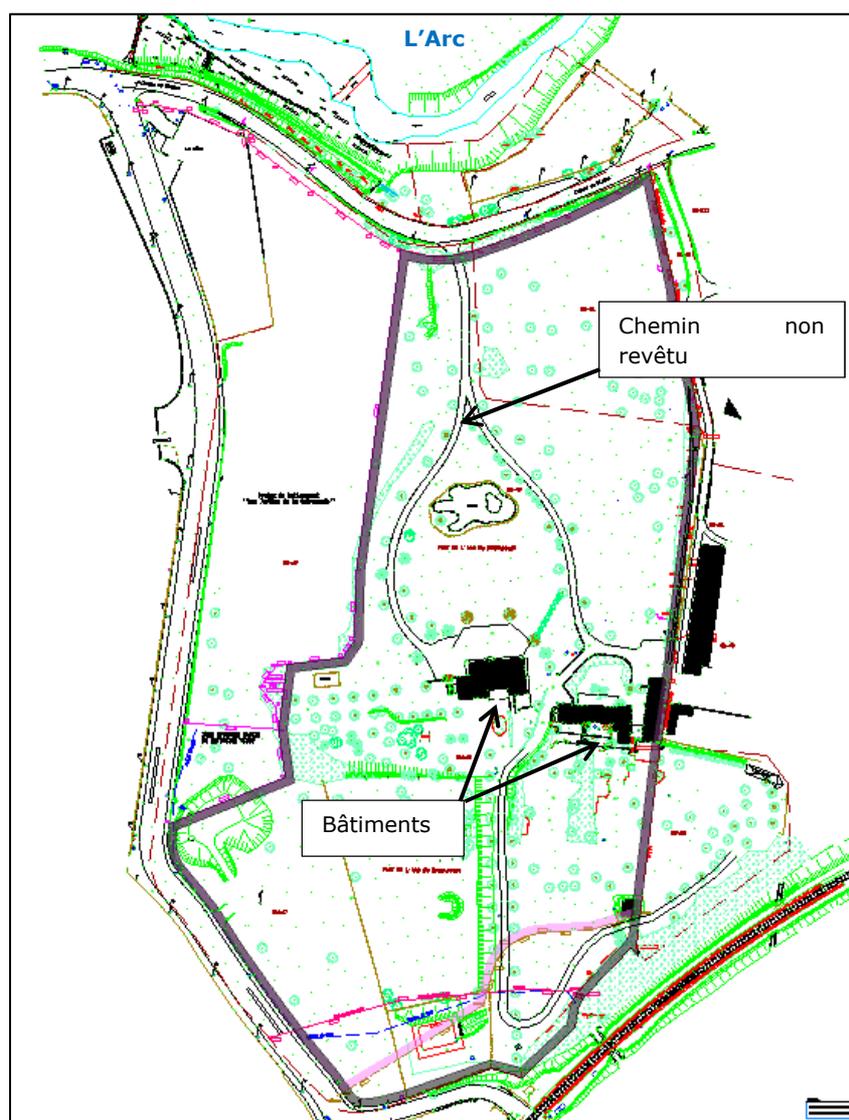


Figure 2: Parcelle d'étude avant aménagement

3.1.1.2 Bassin versant intercepté

Au Sud du projet s'étend le relief du « Montaiguet » dont une partie du ruissellement est interceptée par les ouvrages hydrauliques du remblai SNCF.

La zone inondable générée par ce ruissellement au niveau de la zone de projet a été cartographiée au sein de l'étude du PLU présentée dans la suite du document. Les ouvrages hydrauliques A et B concernent principalement la zone du Campus et drainent un bassin versant dont les caractéristiques définies par le BET SAFEGE sont les suivantes.

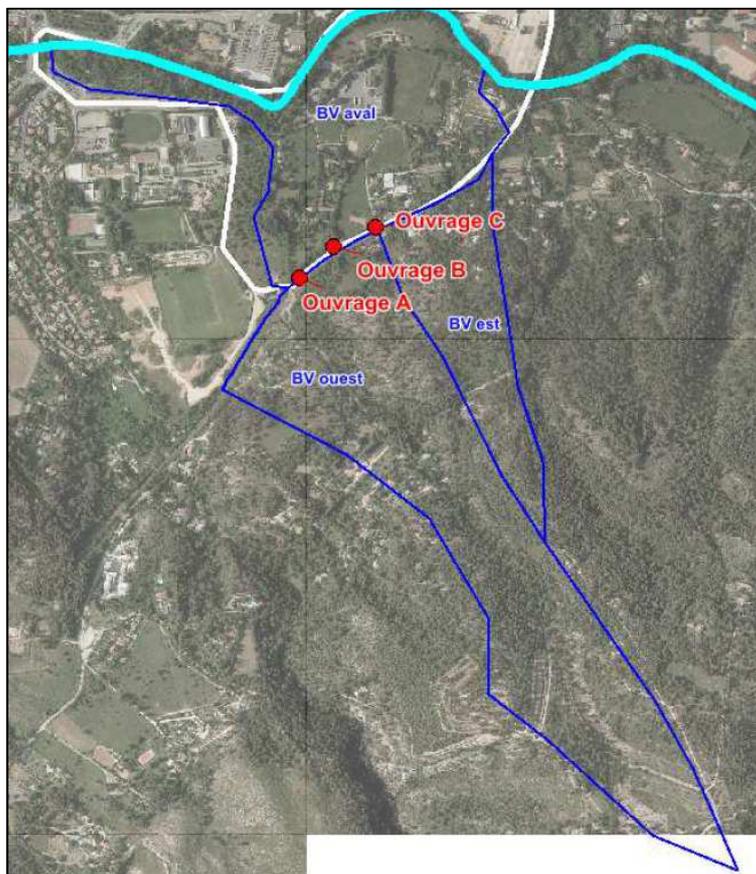


Figure 3: Bassin versant amont intercepté par la zone d'étude

	Superficie (Ha)	Longueur (m)	Pente (%)	Cr	Tc (mn)	Q100 (m3/s)	Q1000 (m3/s)
BV Ouest	32	1480	9.8	0.22	14	6.6	11.9

3.1.2 Risque inondation

Au niveau de la zone d'étude, le risque inondation est caractérisé par débordement de l'Arc et/ou par ruissellement.

Dans le cadre de la réalisation du schéma directeur pluvial sur la Commune d'Aix en Provence et de l'actualisation de son PLU, le BET SAFEGE a réalisé une modélisation hydraulique 2D des écoulements sur le territoire de la commune.

Au niveau du secteur Pauliane, cette modélisation a permis de définir les conditions d'écoulements par ruissellement actuelles observées lors d'un épisode pluvieux comparable à celui de 1993:

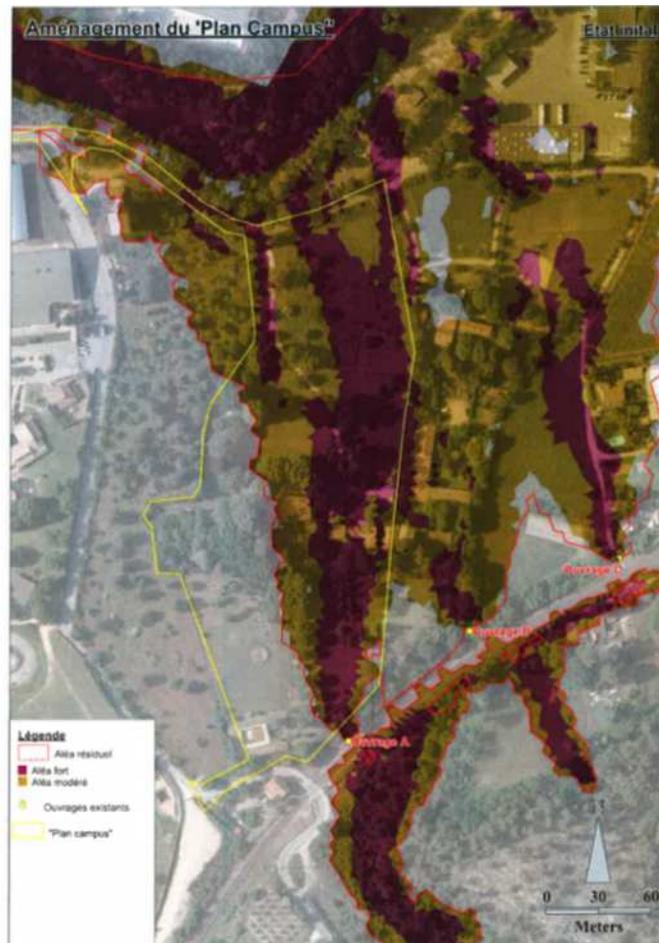


Figure 4: Plan de la zone inondable avant aménagement (Source: Safege)

Le ruissellement naturel issu de l'amont de la voie ferrée s'effectue sur le site d'aménagement Pauliane via 3 ouvrages hydrauliques existants A, B et C.

En vue de réduire l'aléa inondation sur les parcelles à aménager, l'étude de SAFEGE propose : de canaliser l'écoulement issu de l'ouvrage A au moyen d'une buse DN1200 et de d'intercepter l'écoulement issu de l'ouvrage B par un fossé dont le rejet s'effectue dans la canalisation.

L'exutoire de la canalisation 1200 est situé en rive gauche de l'Arc.

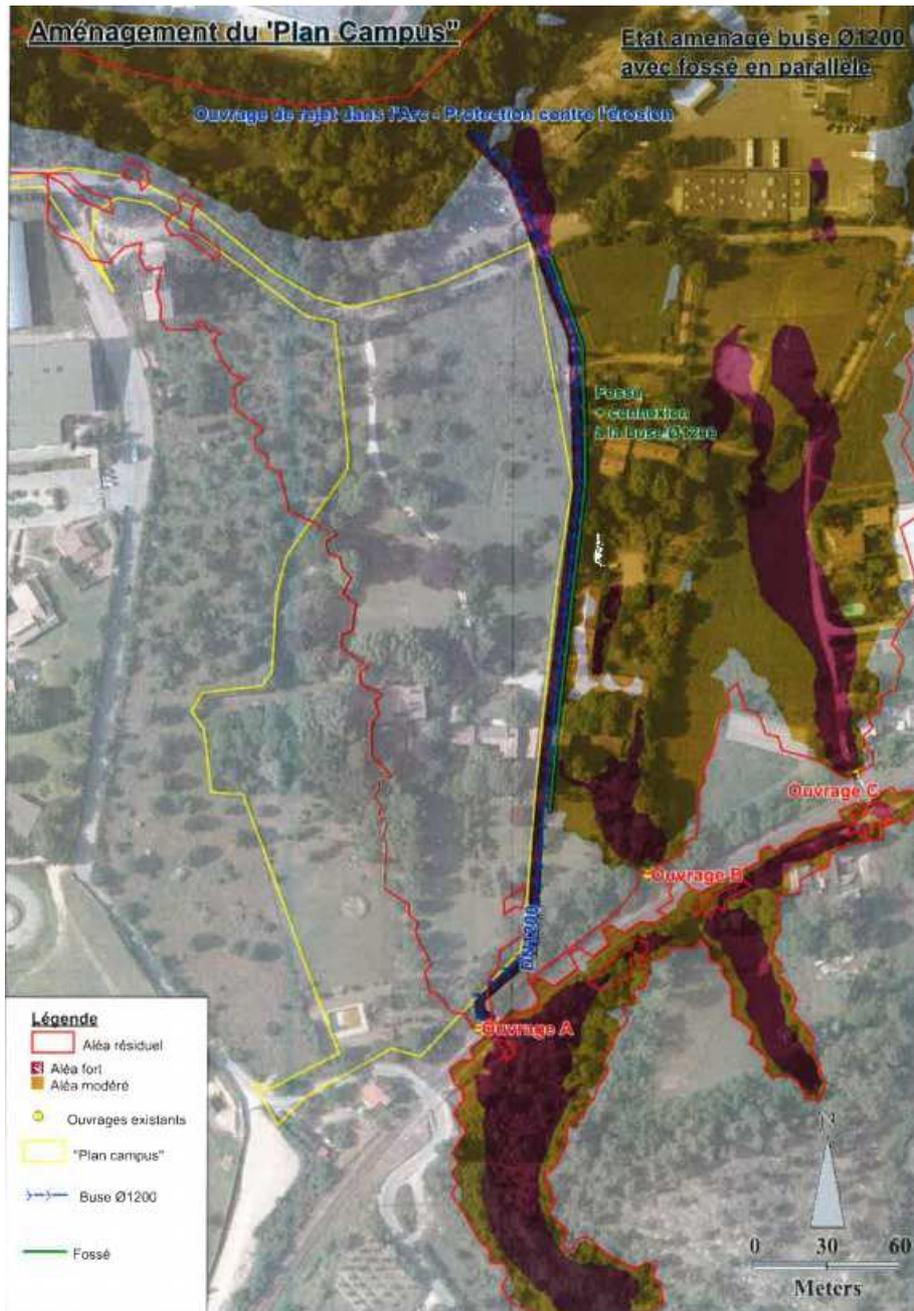


Figure 5: Plan de la zone inondable après aménagement (Source: Safege)

Les ouvrages présentés au sein de l'étude inscrite dans le PLU de la commune d'Aix en Provence présentés ci avant ont fait l'objet d'une optimisation de dimensionnement sans modifier le principe d'aménagement et donc les conclusions de l'étude présentée au §.

Cette étude réalisée, par TPFi, conduit à la mise en place des ouvrages suivants :

Nœud amont	Nœud aval	Débit (m ³ /s)	Pente (%)	Type canalisation	Dimension (m)
OHA	OHB	3.2	4	Circulaire	1.0
OHB	OHC	6.0	4	Circulaire	1.2

OHC	Chemin du Viaduc	8.5	4	Circulaire	1.4
Chemin du Viaduc	Exutoire dans l'Arc	8.5	1	Cadre	Cadre 2mx1.5m

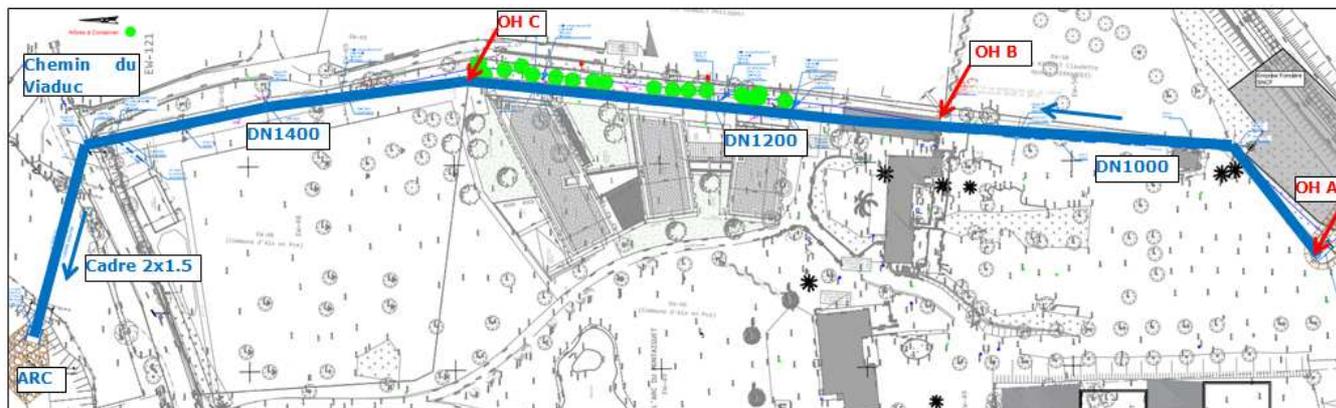


Figure 6: Ouvrage de drainage des bassins versants interceptés

En ce qui concerne le l'aléa inondation de l'Arc, il a été défini dans le cadre du Porter à connaissance inondation du bassin versant de l'Arc (2016).

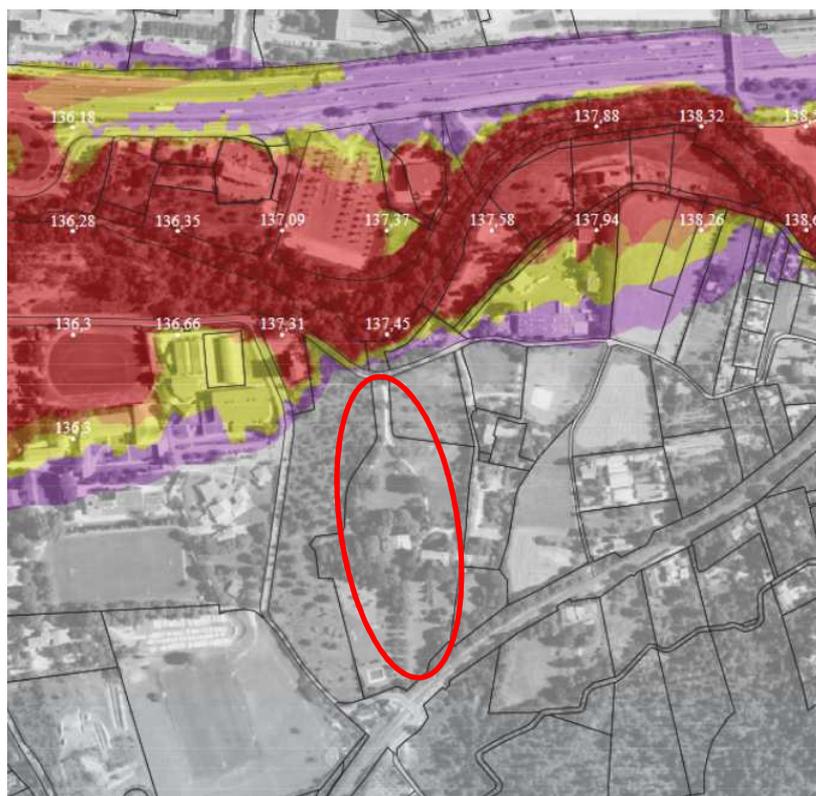


Figure 7: Zone inondable de l'Arc au droit de la parcelle étudiée

L'aléa inondation de l'Arc est situé au niveau du chemin du Viaduc soit en aval immédiat de la zone du Campus.

3.1.3 Fonctionnement hydraulique actuel du site

Compte tenu de la topographie du site, le ruissellement s'effectue en nappe suivant une orientation Nord / Sud.

En aval de la zone d'étude, le ruissellement rejoint le chemin du Viaduc puis la rive gauche de l'Arc.

Les débits de pointe de la zone d'étude ont été quantifiés à partir de la méthode rationnelle et des caractéristiques du site dans sa configuration actuelle.

$$Q_p = C.I.A$$

Avec :

- Q_p : Débit de pointe (m³/s),
- I : intensité pluviométrique (mm/h)
- A : Surface
- C : Coefficient de ruissellement

La surface de la zone d'étude est estimée à 4.2Ha.

Le coefficient de ruissellement du site est fonction de l'occupation du sol mais aussi des caractéristiques morphologique du bassin versant dont la pente et de la nature du sol.

Un coefficient de 0.25 (25% de la pluie générera du ruissellement) a été retenu pour une occurrence de pluie inférieure à 10ans.

Au-delà de cette occurrence le coefficient de ruissellement prend en compte la saturation du sol. L'application de la méthode des « experts » permet d'obtenir un coefficient de ruissellement de 0,5 pour une occurrence centennale.

L'intensité pluviométrique est calculée par la formule de Montana en considérant une durée de pluie égale au temps de concentration du bassin versant. Ce dernier est calculé par le ratio suivant :

$$TC = PLCH/V$$

Avec :

- T_c : temps de concentration (s)
- $PLCH$: Plus long chemin hydraulique (m)
- V : vitesse de ruissellement (m/s)

On obtient $T_c = 20mn$.

Dans le cadre de la réalisation de son Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial, la commune d'Aix en Provence a réalisé une analyse pluviométrique au niveau de son territoire sur la base des données Météo-France (observations de 1979 à 2009).

Ces données, présentées ci-dessous seront utilisés :

Période de retour	Hauteur estimée (mm) pour un événement de										
	6 mn	15 mn	30 mn	1 heure	2 heures	3 heures	4 heures	6 heures	12 heures	24 heures	48 heures
2 ans	12	18	24	29	35	39	42	48	58	70	86
5 ans	12	19	28	38	46	51	55	62	75	90	109
10 ans	15	24	36	51	61	67	72	79	93	110	130
30 ans	19	33	49	74	100	107	112	119	133	148	165
50 ans	21	38	58	89	122	128	133	141	154	169	185
100 ans	23	44	72	116	164	170	175	181	192	205	218

Les débits de pointe de la zone d'étude sont estimés pour les périodes de retour de 10, 30 et 100ans :

	10ans	30ans	100ans
Qp	253 L/s	536 L/s	960 L/s

3.2 Aspect qualitatif des eaux superficielles

La Directive européenne 2000/60/CE (DCE) établissant le cadre d'une politique communautaire dans le domaine de l'eau, impose de mettre en place des programmes de surveillance pour connaître l'état des milieux aquatiques et identifier les causes de leur dégradation, de façon à orienter puis évaluer les actions à mettre en œuvre pour atteindre le bon état.

Dans ce cadre une station de mesure qualitative de l'Arc est présente 3 Km environ en amont de la zone d'étude.

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments		Acidification	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Macrophytes	Poissons	Hydromorphologie	Pressions hydromorphologiques	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE	ÉTAT CHIMIQUE
			Nutriments N	Nutriments P											
2016	TBE		TBE	MOY ①		Ind							Ind		BE
2015	TBE		TBE	MOY ①		Ind							Ind		BE
2014	TBE		TBE	MOY ①									Ind		BE
2013															BE

Au droit de cette station l'état chimique de l'Arc est considéré en « Bon état ». L'état écologique est quant à lui indéterminé pouvant être lié à l'insuffisance de données, à l'absence actuelle de limites de classes pour le paramètre considéré.

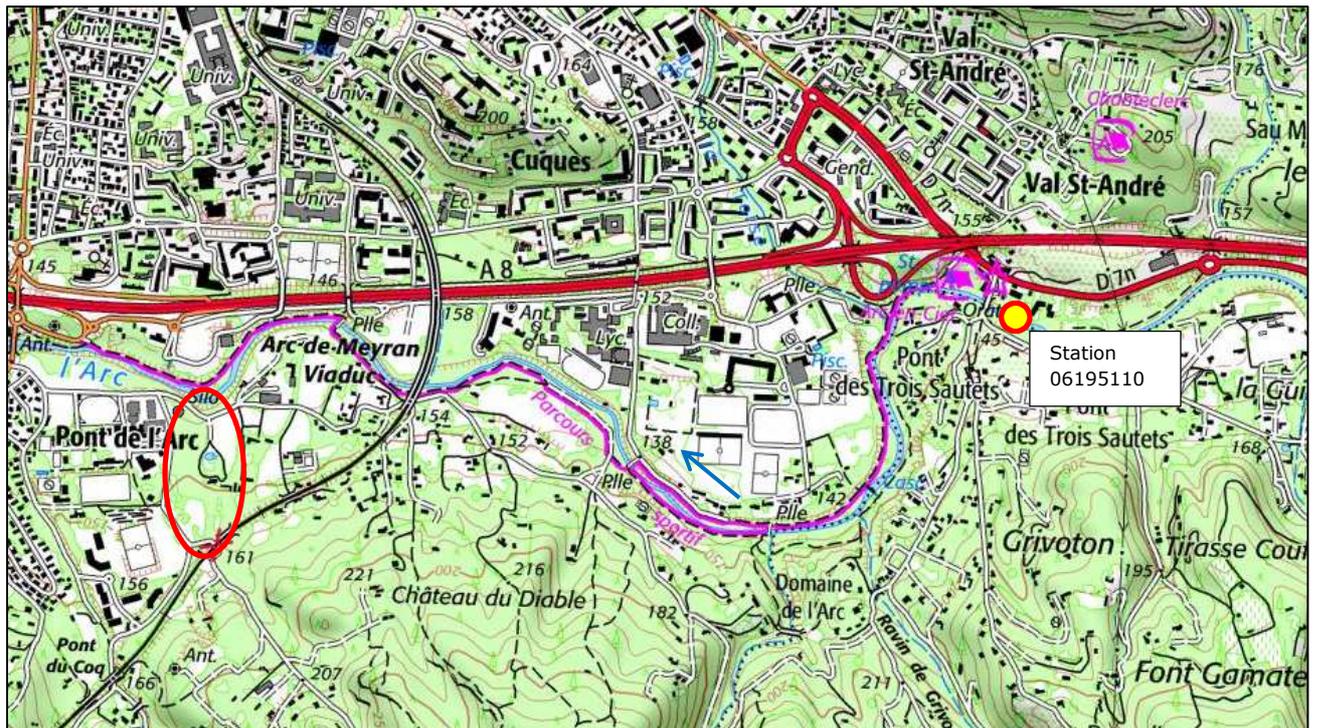


Figure 8: Localisation de la station qualitative de l'Arc

4 Incidence du projet

4.1 Présentation du projet

Le futur campus de Pauliane est constitué de plusieurs projets d'aménagement.

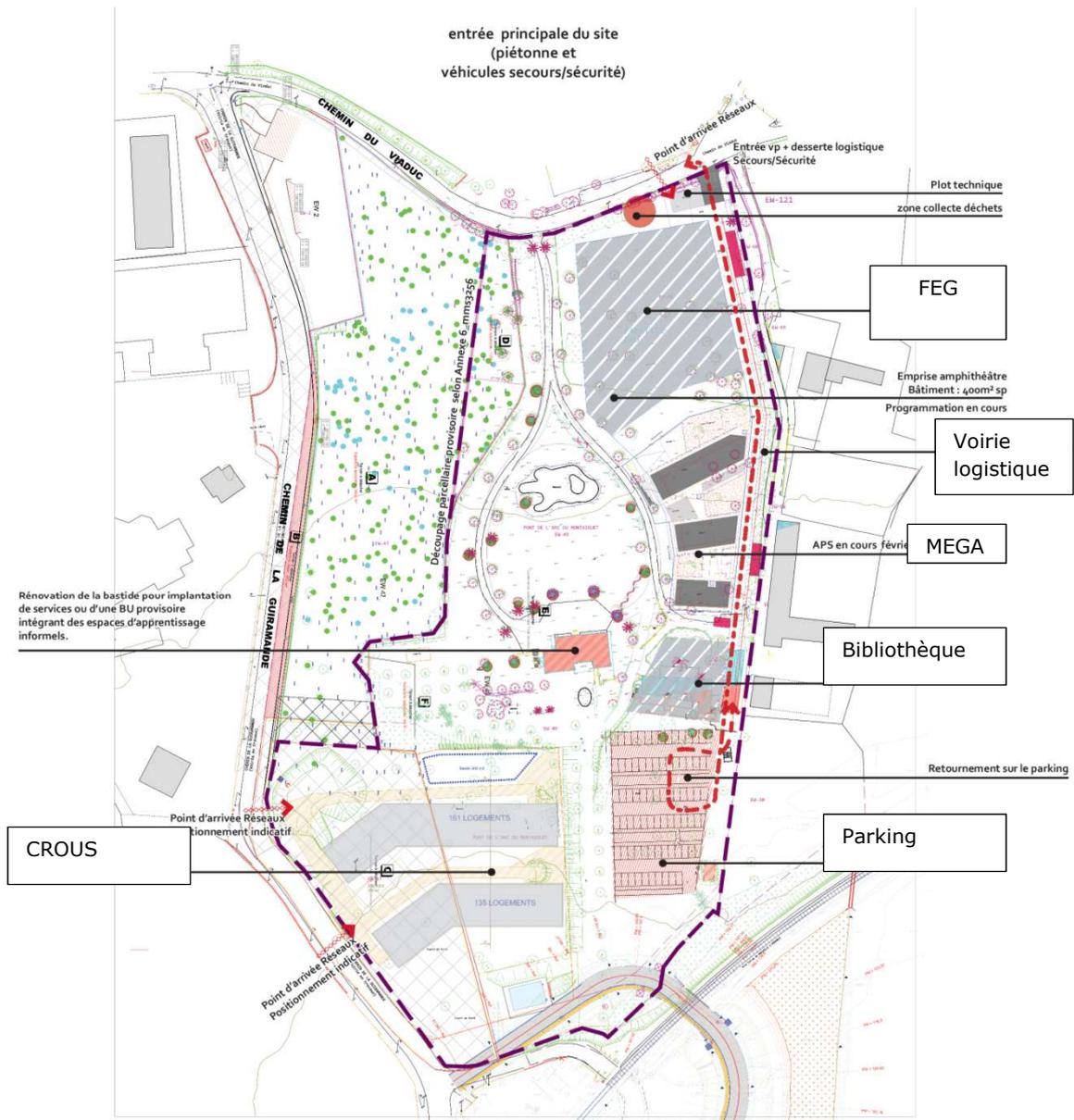


Figure 9: Plan masse du projet

Au total 5 projets d'aménagement sont envisagés et présentent chacun une Maitrise d'Ouvrage indépendante :

- Projet FEG,
- Projet MEGA (inclus la voie logistique),
- Projet de la Bibliothèque Universitaire,
- Projet de Parking,
- Projet du CROUS.

4.2 Caractéristiques des projets

4.2.1 Projet FEG

Le projet de la Faculté d'Economie et de Gestion (FEG) est issu de la fusion des deux facultés d'économie d'Aix en Provence et de Marseille.

Ce projet, dont la programmation est en cours, dispose d'une emprise au sol de 3500m² sur laquelle devrait être implanté :

- Un bâtiment de 10100m² de surface au plancher,
- Un bâtiment accueillant l'amphithéâtre de 400m².

Le taux d'imperméabilisation de cette parcelle sera de 90%.

L'accès au bâtiment se fera par la voie logistique.

4.2.2 Projet MEGA

Le projet de la Maison de l'Economie et de la Gestion à Aix en Provence a pour double objectif de réunir des équipes de recherche en économie et gestion et d'offrir des espaces d'échange et de rencontre entre enseignants et chercheurs.

La parcelle d'accueil présente une superficie de 2200m² et intègrera :

- Les bâtiments du projet MEGA,
- Un local à vélo,
- Un plot technique (eau, électricité, chauffage)
- Une voirie de 4m de large et de 170m de long,
- Les espaces réservés à la rétention des eaux pluviales.

L'accès aux espaces se fera par la voie logistique.

4.2.3 Projet Bibliothèque

Ce centre de ressource est en cours de programmation. L'emprise au sol du projet est de 4000m².

L'accès à la bibliothèque se fera par la voie logistique.

4.2.4 Projet Parking

Le parking envisagé présente une superficie de 2250m² pour une capacité d'environ 80 places.

L'accès au parking se fera par la voie logistique.

4.2.5 Projet CROUS

Ce projet a pour objectif la création de logements étudiants sur le campus. La capacité d'accueil sera d'environ 300 logements.

Le projet présente une superficie d'environ 4300m² dont 2600m² de bâtiments, et 1700m² de voiries et parkings.

L'accès se fera par le chemin de Guiramande.

4.3 Réglementation en vigueur pour la gestion des eaux pluviales

Dans le cadre de l'opération Plan Campus, un dossier réglementaire au titre des articles L214-1 à 6 sera réalisé.

Ainsi le projet devra respecter les prescriptions de la DDTM13 en termes de gestion des eaux pluviales (rubriques 2.1.5.0).

De part son implantation sur le territoire de la commune d'Aix en Provence, le Plan Campus de Pauliane est soumis à son PLU et au zonage d'assainissement pluvial en vigueur.

Enfin le projet est implanté sur le bassin versant de l'Arc couvert par un Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) disposant de prescriptions en termes de gestion des eaux pluviales.

La DDTM13 à travers sa doctrine sur la gestion des eaux pluviales préconise de retenir les prescriptions les plus contraignantes des différentes réglementation en vigueur s'appliquant à un projet.

4.3.1 DDTM13

Deux principes fondamentaux sont à respecter :

- La non aggravation du risque inondation,
- La maîtrise de la pollution en vue de ne pas remettre en cause les objectifs de qualité des masses d'eau.

Mesures quantitative

En ce qui concerne la période de retour de dimensionnement du bassin de rétention, la doctrine de la DDTM13 renvoi à la norme NF 752-2 et au tableau suivant :

Lieu d'installation	Période de retour	Probabilité de dépassement pour une année
Zones rurales	10 ans	10 %
Zones résidentielles	20 ans	5 %
Centres-villes / ZI / ZA	30 ans	3 %
Passages souterrains	50 ans	2 %

Tableau 1: Période de retour pour le dimensionnement de la rétention (source : DDTM13)

Compte tenu de la nature du projet visant à accueillir de nombreuses personnes chaque jour dans le cadre de leur activité professionnelle et/ou étudiante, **la période de retour de dimensionnement des ouvrages hydrauliques retenue est de 30 ans** conformément au tableau ci-dessus.

La DDTM préconise pour le dimensionnement du débit de fuite des bassins de rétention de le limiter au débit de pointe biennal (T2ans) avant aménagement dans la limite de 20 L/s/Ha aménagé.

L'application de la méthode rationnelle présentée au §3.1.3 avec les données pluviométriques définies au sein du PLU permet d'obtenir le débit de pointe biennale suivant :

Surface	4.2Ha
Cr	0.25
Tc	20mn
Qp2ans	178 L/s

Ainsi un débit de pointe de 178l/s est estimé sur le bassin versant d'étude pour une pluie biennale avant aménagement ce qui correspond à un débit spécifique de 42 L/s/ha.

Le ratio de 20 L/s/Ha sera donc considéré comme débit de fuite pour l'application de la méthode de la DDTM13.

L'application de la méthode des pluies à un bassin versant de 1Ha totalement imperméabilisé conduirait, pour un débit de fuite de 20L/s/Ha et une période de défaillance de l'ouvrage de 30ans à un volume de 655 m³.

Ainsi il conviendrait de retenir pour le calcul un ratio de 655m³/Ha et un débit de fuite de 20L/s/Ha.

La doctrine précise également que la vidange du bassin doit être assurée en 48h afin de limiter la prolifération des moustiques.

Mesures qualitative

La doctrine prévoit la réalisation d'un bassin étanche visant à confiner une éventuelle pollution accidentelle pour les zones commerciales ou industrielles susceptibles d'accueillir des véhicules transportant des matières dangereuses.

L'activité future du site sera un campus universitaire à vocation d'études économique et de gestion. Cette activité n'est donc pas susceptible de d'accueillir des véhicules transportant des matières dangereuses.

4.3.2 SAGE de l'Arc

Mesures quantitative

Le projet se situe sur le bassin versant de l'Arc. Ainsi, en conformité avec les prescriptions du SAGE de l'Arc (disposition D11 du PAGD du SAGE 2014), le projet d'aménagement doit intégrer un bassin de rétention visant à compenser le ruissellement issu des surfaces nouvellement imperméabilisées.

Les hypothèses de dimensionnement sont les suivantes :

- Surfaces nouvellement imperméabilisées → volume de rétention défini suivant le ratio 800m³/ha pour les opérations d'ensemble,
- Débit de fuite : 5L/s/Ha drainés (5L/s mini)

Par ailleurs, le bassin de rétention doit être positionné hors de la zone inondable pour T30ans.

Mesures qualitative

A partir d'une surface de voirie >1000m² une décantation de 80%des MES est à réaliser.

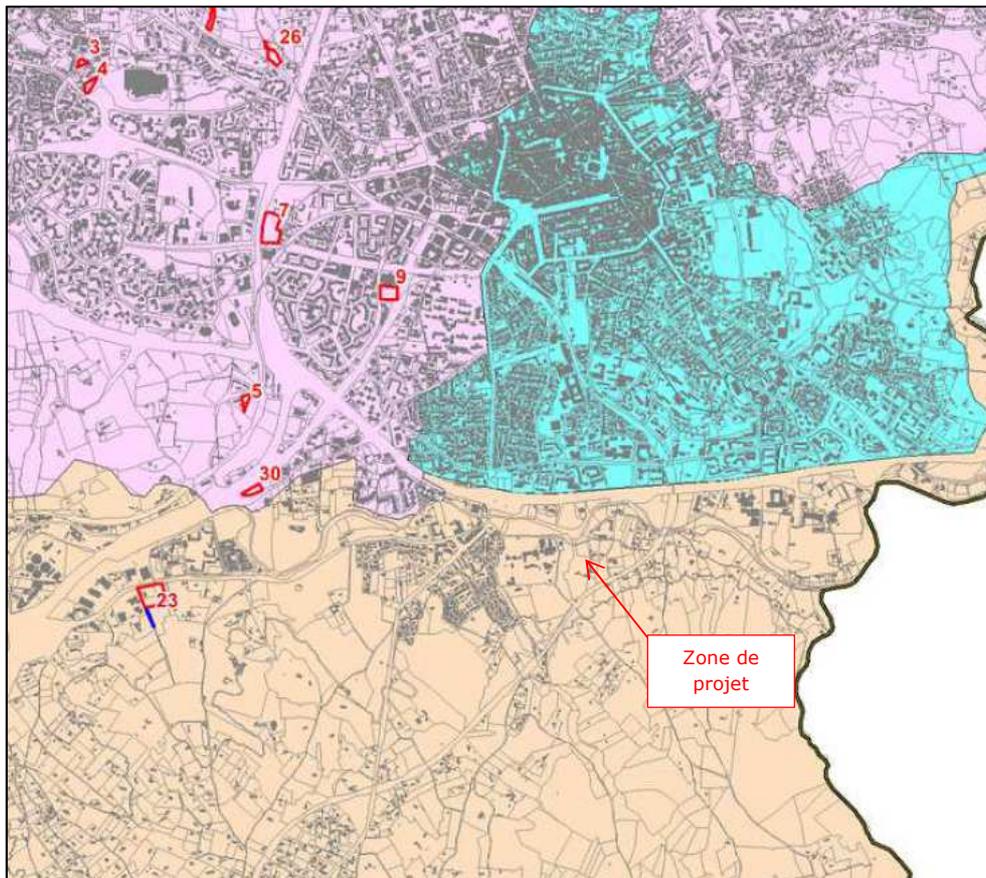
4.3.3 PLU

Mesures quantitative

Le PLU d'Aix en Provence a été approuvé le 23/07/2015. Ce document d'urbanisme intègre un règlement et plan de zonage des eaux pluviales faisant suite à la réalisation d'un Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial.

Ce document réglementaire fixe les prescriptions d'aménagements en termes de gestion des eaux pluviales et notamment de la rétention à mettre en œuvre dans le cadre de projets d'aménagement.

La rétention concerne toute surface augmentant le ruissellement.



Légende :



Figure 10: Plan de zonage (source: PLU d'Aix en Pce)

D'après le plan de zonage ci-dessus, le projet du Campus de Pauliane est situé en zone 5 (orange) ainsi s'appliquent les ratios suivants :

Zone	Période de retour	Ratio - volume de rétention	Ratio - débit de fuite
5	30 ans	1 000 m ³ /Ha	15 L/s/Ha

Tableau 2: Prescriptions réglementaires du PLU en terme de rétention

Un débit de fuite de 10L/s au minimum est recommandé.

Mesures qualitative

Les mesures qualitatives sont identiques au SAGE de l'Arc.

4.3.4 Choix de la réglementation applicable au projet

Compte tenu de l'existence de différentes réglementations applicables au projet en termes de gestion quantitative des eaux pluviales, il convient de retenir la plus contraignante conformément à la doctrine de la DDTM13.

Prescriptions	DDTM13	SAGE de l'Arc	PLU d'Aix en Provence
Période de retour de dimensionnement	30 ans	30 ans	30 ans
Ratio pour la définition du volume de rétention	655 m ³ /Ha	800 m ³ /Ha	1000 m ³ /Ha
Ratio pour la définition du débit de fuite	20L/s/Ha	5 L/s/Ha	15L/s/Ha

Les ouvrages de rétention des différents projets seront donc dimensionnés à partir de la réglementation du PLU.

4.4 Fonctionnement hydraulique du projet

4.4.1 Principe de fonctionnement

Compte tenu de la réalisation de plusieurs projets d'aménagement par différents Maitres d'Ouvrage au sein du campus, chaque projet disposera de son propre dispositif de rétention.

Les ouvrages de rétention seront dimensionnés pour une occurrence de 30ans et se vidangeront au sein d'une canalisation présente sous la voie logistique pour les projets situés à l'Est du Campus (FEG, MEGA, Parking, Bibliothèque et voie logistique) et sous le chemin de Guiramande pour le projet du CROUS.

Ces canalisations présenteront un dimensionnement pour une période de retour 30ans conformément au PLU d'Aix en Provence.

Les bassins de rétention seront équipés de déversoir de sécurité permettant l'évacuation du débit généré par une pluie supérieure à 30ans ou en cas d'obstruction de l'orifice de vidange. Le déversoir de sécurité sera dimensionné pour une pluie d'occurrence 100ans.

4.4.2 Dimensionnement des ouvrages de rétention

4.4.2.1 *Projet FEG*

Au regard des caractéristiques du projet transmises (parcelle de 3500m² imperméabilisée à 90%), le volume de rétention à prévoir pour l'aménagement de la parcelle sera de 315m³ et le débit de fuite de 10L/s.

A partir des caractéristiques du projet, le débit de pointe centennal est estimé à partir de la méthode rationnelle :

Surface du projet (m ²)	3500
Surface imperméabilisée (m ²)	3150
Surface naturelle (m ²)	350
Cr100 (1 pour les surf. imperméabilisées et 0.5 surf. naturelles)	0.95
Tc (mn)	6
Qp100ans (L/s)	219

Le déversoir sera dimensionné pour un débit de 219L/s.

4.4.2.2 *Projet MEGA et voie logistique*

Les caractéristiques du projet MEGA et la voie logistique font l'objet d'un aménagement commun pour la rétention.

Les caractéristiques de ces projets sont les suivantes :

Surface du projet (m ²)	3952
Surface imperméabilisée (m ²)	3039

Surface naturelle (m ²)	913
Cr100 (1 pour les surf. imperméabilisées et 0.5 surf. naturelles)	0.88
Tc (mn)	6
Qp100ans (L/s)	229

Ainsi le volume de rétention à mettre en œuvre est de 304m³ et le débit de fuite de 10L/s.

Au regard des emprises disponibles, le projet mettra en œuvre plusieurs ouvrages de rétention afin de respecter le volume de rétention à mettre en œuvre. Chaque bassin de rétention sera dimensionné pour l'impluvium qu'il collecte.

Le déversoir sera dimensionné pour un débit centennal de 229L/s.

4.4.2.3 **Projet Bibliothèque**

Les caractéristiques du projet de la bibliothèque sont les suivantes :

Surface du projet (m ²)	4000
Surface imperméabilisée (m ²)	4000
Surface naturelle (m ²)	0
Cr100 (1 pour les surf. imperméabilisées et 0.5 surf. naturelles)	1
Tc (mn)	6
Qp100ans (L/s)	264

Ainsi le volume de rétention à mettre en œuvre est de 400m³ et le débit de fuite de 10L/s. Le déversoir sera dimensionné pour un débit de 264L/s.

4.4.2.4 **Projet Parking**

Les caractéristiques du projet de la bibliothèque sont les suivantes :

Surface du projet (m ²)	2250
Surface imperméabilisée (m ²)	2250
Surface naturelle (m ²)	0
Cr100 (1 pour les surf. imperméabilisées et 0.5 surf. naturelles)	1
Tc (mn)	6
Qp100ans (L/s)	148

Ainsi le volume de rétention à mettre en œuvre est de 225m³ et le débit de fuite de 10L/s.

Le déversoir sera dimensionné pour un débit de 148L/s.

4.4.2.5 **Projet CROUS**

Les caractéristiques du projet du CROUS sont les suivantes :

Surface du projet (m ²)	4313
Surface imperméabilisée (m ²)	4313 dont 1690m ² de voirie et parking
Surface naturelle (m ²)	0
Cr100 (1 pour les surf. imperméabilisées et 0.5 surf. naturelles)	1
Tc (mn)	6
Qp100ans (L/s)	284

Ainsi le volume de rétention à mettre en œuvre est de 431m³ et le débit de fuite de 10L/s.

Le déversoir sera dimensionné pour un débit de 284L/s.

4.4.3 **Dimensionnement des canalisations de vidange**

Les ouvrages de rétention des projets présentés ci avant présenteront pour exutoire une canalisation commune sous la voie logistique à l'exception du CROUS qui disposera de sa conduite d'évacuation sous le chemin de Guiramande. Conformément au PLU d'Aix en Provence, ces canalisations seront dimensionnées pour une période de retour de 30ans.

4.4.3.1 **Canalisation sous la voie logistique**

Les projets FEG, MEGA, Parking, Bibliothèque et voie logistique seront raccordées sur cette canalisation. L'exutoire de cette conduite sera l'Arc après traversée sous le chemin du Viaduc.

4.4.4.1 Incidence sur les crues de T<30ans

Le bassin versant du campus présente une superficie de 4.2Ha.

Les caractéristiques du bassin versant avant aménagement sont les suivantes :

Surface du BV (Ha)	4.2
Cr30	0.39
Tc (mn)	20
Qp30ans (L/s)	536

Après aménagement du campus, et sans prise en compte des ouvrages de rétention, les caractéristiques du bassin versant sont les suivantes :

Surface du BV (Ha)	4.2
Surface imperméabilisée (Ha)	1.68
Surface naturelle (Ha)	2.52
Cr30 (1 pour les surf. imperméabilisées et 0.39 surf. naturelles)	0.63
Tc (mn)	20
Qp30ans (L/s)	860L/s

Avec la prise en compte des ouvrages de rétention le débit trentennale sera le suivant :

Surface naturelle (Ha)	2.52
Qp30ans_BV naturel	320 L/s
Débit de fuite des bassins	5projetsx10L/s=50L/s
Qp30ans (L/s)	370 L/s

Ainsi, malgré l'augmentation du ruissellement lié à l'imperméabilisation de la zone du campus, les bassins de rétention permettent de réduire de 30% le débit de pointe trentennale observé avant aménagement.

Toutefois en cas de dysfonctionnement des ouvrages de rétention (obstruction de l'orifice de fuite par exemple) le débit de pointe trentennale observé avant aménagement sera augmenté de 60%.

4.4.4.2 Incidence sur les crues de T>30ans

L'incidence au-delà de la période de défaillance des bassins de rétention est étudié pour la crue centennale.

Les caractéristiques du bassin versant avant aménagement sont les suivantes :

Surface du BV (Ha)	4.2
Cr30	0.50
Tc (mn)	20
Qp30ans (L/s)	960

Après aménagement du campus, les caractéristiques du bassin versant sont les suivantes :

Surface du BV (Ha)	4.2
Surface imperméabilisée (Ha)	1.68
Surface naturelle (Ha)	2.52
Cr100 (1 pour les surf. imperméabilisées et 0.5 surf. naturelles)	0.7
Tc (mn)	20
Qp100ans (L/s)	1334 L/s

L'impact du projet sur le ruissellement d'une pluie centennale est une augmentation de 39% du débit de pointe actuel.

4.4.5 Mesure qualitative

Conformément au SAGE de l'Arc et au PLU d'Aix en Provence les voiries de plus de 1000m² doivent faire l'objet d'un traitement de la pollution.

Au niveau du campus les surfaces de voiries et parking suivantes ont été définies :

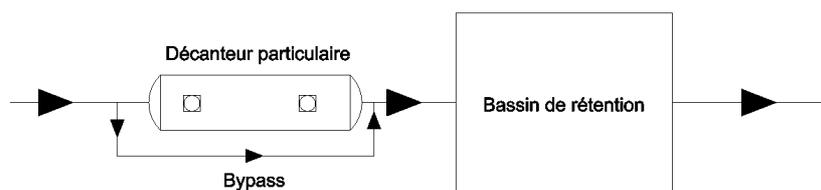
- Voirie logistique : 845m²
- Parking : 2250m²,
- Crous : 1690m²

Ainsi au total 4785m² de voiries et parkings seront créés dans le cadre du projet campus Pauliane.

La période de retour retenue pour le traitement de la pollution chronique est de 2ans et les objectifs de qualité sont un abattement de 80% des matières en suspension.

Au regard de l'emprise disponible pour les bassins de rétention, la décantation au sein de ces ouvrages semble inadapté.

Ainsi des décanteurs particuliers pourront être positionnés en amont des ouvrages de rétention afin de permettre à ces derniers de ne pas être étanchéifiés.



Le débit de traitement est défini pour chacun des 3 projets présentant de la voirie et des parkings. Le débit est calculé par la méthode rationnelle en considérant pour chaque impluvium de voirie les caractéristiques suivantes :

	Voie logistique	Parking	Crous
Surface	845m ²	2250m ²	1690m ²
Cr	1	1	1
Tc	6mn	6mn	6mn
Qp2ans	29 L/s	77 L/s	58 L/s