



Direction interrégionale des services pénitentiaires

PACA CORSE

4, Traverse de rabat BP 121
13277 Marseille Cdx 09

Note de calculs hydrauliques Juillet 2024

C.P. BORGO – AMENAGEMENT DES ESPACES PLATEAU SPORTIF



SOMMAIRE

1	Projet d'aménagement des espaces plateau sportif	3
2	Définition des volumes d'eau	3
2.1	Hauteurs d'eau	4
2.2	Surfaces actives	4
2.3	Volumes d'eau	5
3	Calcul du débit	6
3.1	Intensité de la pluie	6
3.2	Débit	7
4	Collecte des eaux pluviale des terrains de sport	7
5	Recommandation pour dimensionnement du réseau EP	8

1 Projet d'aménagement des espaces plateau sportif

La Direction Interrégionale des services pénitentiaires PACA CORSE lance un marché de maîtrise d'œuvre relative aux travaux de transformation / réhabilitation d'un plateau sportif de 15 000 m² au centre pénitentiaire de Borgo.



Figure 1 : Plateau sportif existant – Rocca e Terra 2023

Le projet prévoit la création :

- D'un terrain de football avec pelouse synthétique de 5 150 m²,
- D'un terrain multisport en revêtement béton de 1 120 m².
- Une piste tout autour de 1 030 m².

Le site d'implantation du projet est actuellement un terrain sableux / terreux.

L'imperméabilisation d'une partie de cette parcelle nécessite la mise en place de dispositifs de gestion des eaux pluviales de ruissèlement pour assurer la bonne pratique des activités.

La présente note de calculs dimensionne les ouvrages de collecte à mettre en place.

2 Définition des volumes d'eau

Le « guide technique pour les rejets d'eaux pluviales issues de lotissements ou collectifs » des Missions Inter-Services de l'Eau de Corse indique :

Le dispositif de rétention doit permettre de stocker à minima le volume supplémentaire (par rapport à la situation avant aménagement) généré par l'aménagement lors d'une pluie de 4 heures de fréquence décennale.

En prenant en compte cette réglementation, le volume d'eau à prendre en compte correspond au volume d'une pluie de 4 heures de fréquence décennale s'abattant sur les aménagements.

Un volume des eaux ruisselées, pour une pluie de 4 heures de fréquence décennale, se calcule selon la formule suivante :

$$V_{4h;10ans} = S_{active} * H_{4h;10ans}$$

Avec

- S_{active} - surface active en m^2 égale à la surface pondérée par le coefficient de ruissellement de la surface (si plusieurs surfaces différentes, on somme les surfaces actives)
- $H(4h;10ans)$ - hauteur des précipitations en mm pour un épisode pluvieux de 4 heures de fréquence décennale

2.1 Hauteurs d'eau

Les hauteurs de pluies se calculent selon la formule suivante :

$$H(t, T) = (c+d*\ln T)*t^{b'}$$

Avec, dans le cadre du projet :

- c , b' et d - coefficients valables pour une période de retour (T) de 10 ans, sur la station du de la côte est de Corse :

$$c = 25.5, b' = 0.28 \text{ et } d = 12.0$$

- t - durée de pluie \rightarrow 4 heures

Ainsi, une pluie de 4 heures d'occurrence décennale génère une hauteur d'eau de :

$$H(4h;10ans) = 78.3 \text{ mm} = 0.0783 \text{ m}$$

Soit une hauteur de pluie d'environ 80 mm.

Ce résultat est en accord avec les hauteurs de pluies déterminées (formule des hauteurs – méthode du renouvellement) à partir des données de la station Météo France (données statistiques de 1980 - 2004) de BASTIA PORETTA et présentées dans le tableau ci-après.

T (années)	Cumul (mm)					
	Durée de la pluie					
	6 min	30 min	1h	2h	3h	6h
2^i	11,60	21,85	28,69	37,67	49,47	58,02
5	14,75	27,76	36,45	47,87	62,85	73,71
10	17,32	32,61	42,82	56,23	73,83	86,59
20	19,76	37,14	48,73	63,95	83,91	98,37
30	21,16	39,77	52,18	68,47	89,85	105,33
50	22,94	43,12	56,58	74,25	97,43	114,21
100	25,28	47,51	62,35	81,81	107,35	125,85

Tableau 1 : Hauteurs de pluies à BASTIA-PORETTA (Météo France)

2.2 Surfaces actives

Les tableaux ci-après présentent les surfaces actives avant et après aménagement de la parcelle, suivant les coefficients de ruissellement (C).

Tableau 2 : Surface active du bassin versant selon la situation actuelle (sans projet)

	Surface (m ²)	Coefficient de ruissellement (C)	Surface active par type de terrain (m ²)
Espaces perméables (tuf) Grave sablo-limoneuse marron	15 000,00	0,15	2 250,00
Surface active totale avant aménagement			2 250,00

Tableau 3 : Surfaces actives selon les aménagements projetés

	Surface (m ²)	Coefficient de ruissellement (C)	Surface active par type de terrain (m ²)
Terrain pelouse synthétique	5 150,00	0,95	4 892,50
Terrain multisport	1 120,00	0,95	1 064,00
Piste	1 030,00	0,15	154,50
Espace non aménagé	7 700,00	0,15	1 155,00
Surface active totale après aménagée	15 000,00	0,48	7 266,00

Evolution du coefficient de ruissèlement de la parcelle totale (15 000 m²) :

- Existant = 0,15
- Après le projet = 0,48

2.3 Volumes d'eau

Avant aménagement

- Volume surface espace non imperméabilisé actuel = Surface active avant aménagement * Hauteur pluie (4h, 10 ans)

$$V_{\text{espace vert actuel}} = 2\,250,00 \times 0,0783 = \mathbf{176,18\,m^3}$$

Après aménagement – Surface non imperméabilisée

- Volume surface espace non imperméabilisé projeté Espace non aménagé = Surface active espace non aménagé * Hauteur pluie (4h, 10 ans)

$$V_{\text{espace non imperméabilisé projeté}} = 1\,155 \times 0,0783 = \mathbf{90,44\,m^3}$$

- Volume surface espace non imperméabilisé projeté Piste = Surface active Piste * Hauteur pluie (4h, 10 ans)

$$V_{\text{espace non imperméabilisé projeté}} = 154,50 \times 0,0783 = \mathbf{12,10\,m^3}$$

Après aménagement - Surfaces imperméabilisées

- Volume surface Terrain de football = Surface pelouse artificielle * Hauteur pluie (4h,10 ans)

$$V_{\text{surface foot}} = 4\,892,50 \times 0,0783 = \mathbf{383,08\,m^3}$$

- Volume surface Terrain multisport = Surface active terrain multisport * Hauteur pluie (4h,10 ans)
 $V_{\text{surface terrain}} = 1\,064,00 * 0,0783 = \mathbf{83,31\,m^3}$

Récapitulatif des volumes d'eau ruisselant

Espace projet (15 000 m ²)	Volume d'eau (m ³)
Avant aménagement	176,18
Après aménagement	568,93

Ainsi, pour une pluie d'environ 80 mm, la différence de volume d'eau de ruissellement est de 392,75 m³.

Il est nécessaire de mettre en place un système de collecte et d'évacuation des eaux de pluies.

3 Calcul du débit

La pluie de référence pour le dimensionnement du réseau d'assainissement pluvial est la pluie projet de période de retour 10 ans.

Le calcul des débits de pointe dans le réseau doit être mené dans les règles de l'art en faisant appel aux méthodologies usuelles en vigueur : Méthode rationnelle, méthode de Caquot décrite dans l'instruction technique de 1977, modèle pluie-débit...

Pour des bassins versant inférieurs à 50 ha, la méthode rationnelle s'écrit :

$$Q = 2.78 * C * I(t) * A$$

Avec :

- Q le débit de pointe calculé en l/s ;
- C - coefficient de ruissellement de la parcelle totale après aménagement ;
- I(4h;+10 ans) - intensité pluviométriques en mm/h pour un épisode pluvieux de 4h de fréquence au minimum décennale défini par la relation de Montana ci-après ;
- A - superficie du bassin versant en ha.

3.1 Intensité de la pluie

$$I(t, T) = a(T) * t^{b(T)}$$

Avec, dans le cadre du projet :

- a(T) et b(T) - coefficients de Montana valables pour une période de retour (T) de 10 ans pour une pluie de 4h, sur la station de Bastia (sur la période 1960-2012) :
 $a(T) = 55,222$ et $b(T) = -0.66$
- tc – temps de concentration (en min). Il représente la moyenne des temps de concentration calculés à partir des formules suivantes : Giandotti, Kirpich, Ventura, Turraza et Sogreah.

Ainsi, une pluie de 4 heures d'occurrence décennale, avec un temps de concentration de 11,82 min, présente une intensité de :

$$I(4h ; 10ans) = \mathbf{10,82\,mm/h}$$

Soit une pluie d'environ 11 mm/h.

3.2 Débit

D'après la formule précédente :

$$Q = 2.78 * 0.48 * 11 * 1,5$$

Ainsi:

$$Q = 22 \text{ l/s}$$
$$Q = 0.02 \text{ m}^3/\text{s}$$

Après aménagement, pour la surface totale de la zone projet, le débit pour une pluie d'occurrence 10 ans sera égal à 22 L/s.

4 Collecte des eaux pluviale des terrains de sport

Le paragraphe suivant concerne les systèmes de collecte du terrain multisport (1 120 m²) et du terrain de football (5 150 m²).

D'après la formule précédente :

$$Q_{\text{Terrain}} = 2.78 * 0.48 * 11 * 0.112$$
$$Q_{\text{foot}} = 2.78 * 0.48 * 11 * 0.515$$

Ainsi:

$$Q_{\text{Terrain}} = 1,64 \text{ L/s}$$
$$Q_{\text{foot}} = 7,56 \text{ L/s}$$

Après aménagement, le débit pour une pluie d'occurrence 10 ans sera de 1,64 L/s pour le terrain multisport et de 7,56 L/s pour le terrain de football.

Le projet prévoit la pose d'un caniveau de part et d'autre des terrains pour la collecte et la gestion des eaux de ruissellement.

Le mode constructif retenu pour le terrain en pelouse synthétique prévoit une infiltration partielle des eaux de ruissellement de l'ordre de 40 % et leur évacuation par un drain positionné de part et d'autre du terrain.

Ainsi la gestion des eaux de ruissellement est divisée en quatre :

- 2 Caniveaux collectant 100 % des eaux du terrain multisport et 60% des eaux du terrain de football ;
- 2 drains collectant 40 % des eaux du terrain de football.

La répartition des eaux sera la suivante :

- Le caniveau ouest doit alors avoir la capacité de collecter et de faire transiter 50 % du débit des eaux du terrain multisport + 30 % du débit des eau du terrain de football ; soit $Q_{\text{Co}} = 3,10 \text{ L/s ou } 0,0031 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Le caniveau est doit alors avoir la capacité de collecter et de faire transiter 50 % du débit des eaux du terrain multisport + 30 % du débit des eau du terrain de football ; soit $Q_{\text{Ce}} = 3,10 \text{ L/s ou } 0,0031 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Le drain ouest doit alors avoir la capacité de collecter et de faire transiter 20 % du débit des eau du terrain de football ; soit $Q_{\text{Do}} = 1,5 \text{ L/s ou } 0,0015 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Le drain ouest doit alors avoir la capacité de collecter et de faire transiter 20 % du débit des eau du terrain de football ; soit $Q_{\text{De}} = 1,5 \text{ L/s ou } 0,0015 \text{ m}^3/\text{s}$.

5 Recommandation pour dimensionnement du réseau EP

D'après les données préalablement déterminées, les recommandations pour le dimensionnement des caniveaux sont les suivantes :

- Section hydraulique minimale de départ : 20 cm*10 cm
- Fil d'eau caniveau : -10 cm par rapport au TN.
- Distance maximale entre le caniveau de départ et l'exutoire : 180 m
- Pente 0.5%
→ Fil d'eau d'exutoire minimum à -1,10 m sous le TN

D'après les données préalablement déterminées, les recommandations pour le dimensionnement des drains sont les suivantes :

- Section hydraulique minimale : \varnothing 100 mm
- Pente 0.5%