



**Bâtiment
Administratif
CRM**



**AMÉNAGEMENT D'UN NOUVEAU PARKING
PROVISOIRE
À LUXEMBOURG – Route de Thionville**

Mission d'étude de la Gestion des eaux pluviales

Rapport

10/07/2023

TABLE DES MATIERES

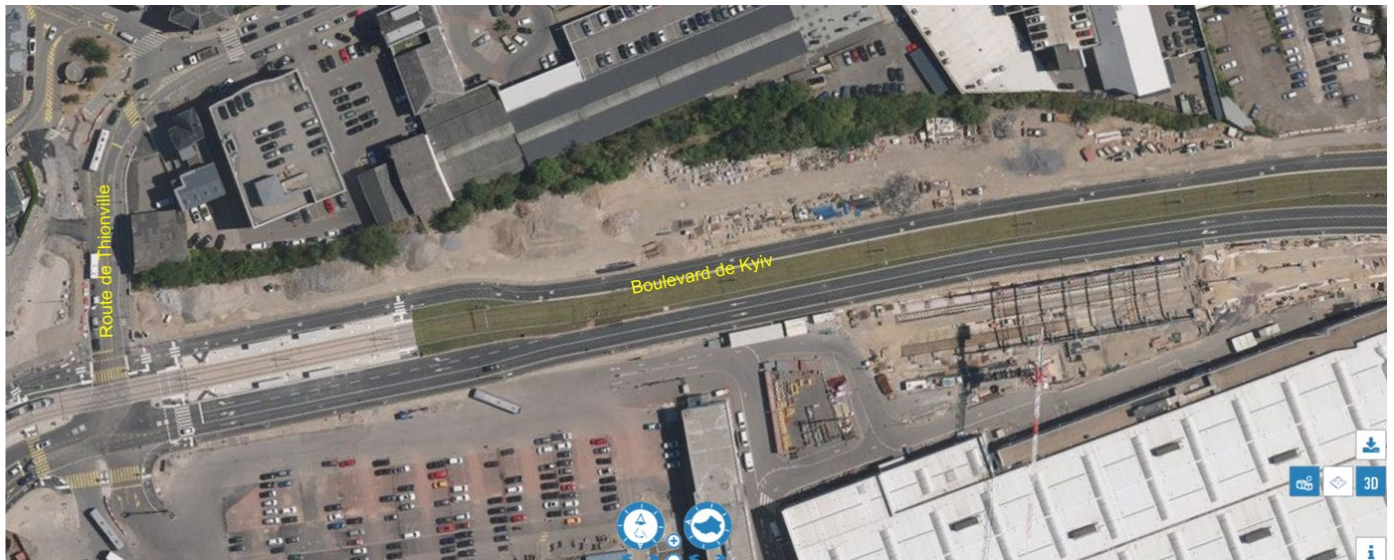
1.	INTRODUCTION – DESCRIPTION SUCCINCTE DU PROJET	3
2.	RÉFÉRENCES	3
3.	DONNÉES DE BASE	4
3.1.	Caractéristique du projet pour le parking provisoire.....	4
3.2.	Coefficients de ruissellement	4
3.3.	Perméabilité du sol en place.....	4
4.	GESTION DES EAUX PLUVIALES – SITUATION ACTUELLE.....	4
5.	GESTION DES EAUX PLUVIALES – SITUATION FUTURE.....	4
6.	DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE GESTION DES EAUX.....	5

1. Introduction – description succincte du projet

Dans le cadre du développement d'un bâtiment administratif CRM pour le compte de CFL, il a été demandé à l'association Ballinipitt-Arep-TPF Engineering-IDES Engineering de réaliser une étude pour la gestion des eaux pluviales d'un parking provisoire.

Le présent rapport fournit les principes de gestion des eaux pluviales qu'il est envisagé de mettre en place pour le projet d'aménagement de ce parking.

La localisation du projet est reprise ci-dessous :



2. Références

Les principales références de la présente note sont :

- Dimensionnement des espaces de rétention des pluies DWA-A117
- Construction et exploitation d'installations pour la percolation des eaux pluviales DWA-A138

3. Données de base

3.1. Caractéristique du projet pour le parking provisoire

Le parking provisoire d'une durée de vie de 3 ans est principalement infiltrant sur plus de 95% de la surface.

3.2. Coefficients de ruissellement

Les coefficients de ruissellement considérés sont repris au tableau ci-dessous. Ils permettent de prendre uniquement en compte la partie ruisselante de la pluie en s'affranchissant des phénomènes de l'infiltration des eaux ou d'évapotranspiration.

Nature de la surface	Valeur du coefficient de ruissellement
Béton	0.9
Cheminement piéton en gravier stabilisé	0.6
Pavage à joints ouverts , ...	0,5
Noue , ...	0,4
Terre limoneuse	0.4
Surface de gravier meuble, ...	0,3
Jardin, terrain plat ...	0,1
Zone boisée existante , ...	0,0

3.3. Perméabilité du sol en place

La parcelle étudiée se situe au droit d'un sol de type limoneux avec un coefficient de ruissèlement = 0.4

4. Gestion des eaux pluviales – situation actuelle

Il ressort de la visite du site que les eaux de pluies s'évacuent actuellement par infiltration en pleine terre dans un sol de type limoneux .

5. Gestion des eaux pluviales – situation future

Le projet prévoit de gérer les eaux suivant plusieurs étapes dites en cascades :

- De toucher au minimum aux zones vertes existantes boisées et de compenser les arbres et arbustes coupés par de nouvelles plantations ;
- De limiter les volumes à gérer ;
- De valoriser autant que possible l'infiltration sur place ;
- De créer des noues.

La pente moyenne du terrain est autour du 1%. Il n'y a pas de débit provenant des surfaces extérieures.

La surface des bassins versants est inférieure à 200 ha. Le dimensionnement des zones de rétention des eaux pluviales peut être effectué à partir des données statistiques des précipitations et de la procédure simple.

Les revêtements sont sélectionnés en fonction de leur capacité perméable , de leur résistance au charroi et de leur confort d'utilisation.

On y retrouve donc :

- Une structure de parking en graviers concassés + géotextile pour charroi de type léger (voitures,...) ;
- Une structure en stabilisé clair et perméable pour les espaces piétons ;
- Du revêtement en pavés avec joints ouverts et drainant pour l'accès au parking résistant aux charrois lourds et très confortable pour les allées et venues fréquentes (parking flex).

Par ailleurs, une réflexion est faite sur la possibilité d'infiltration des eaux de ruissèlement.

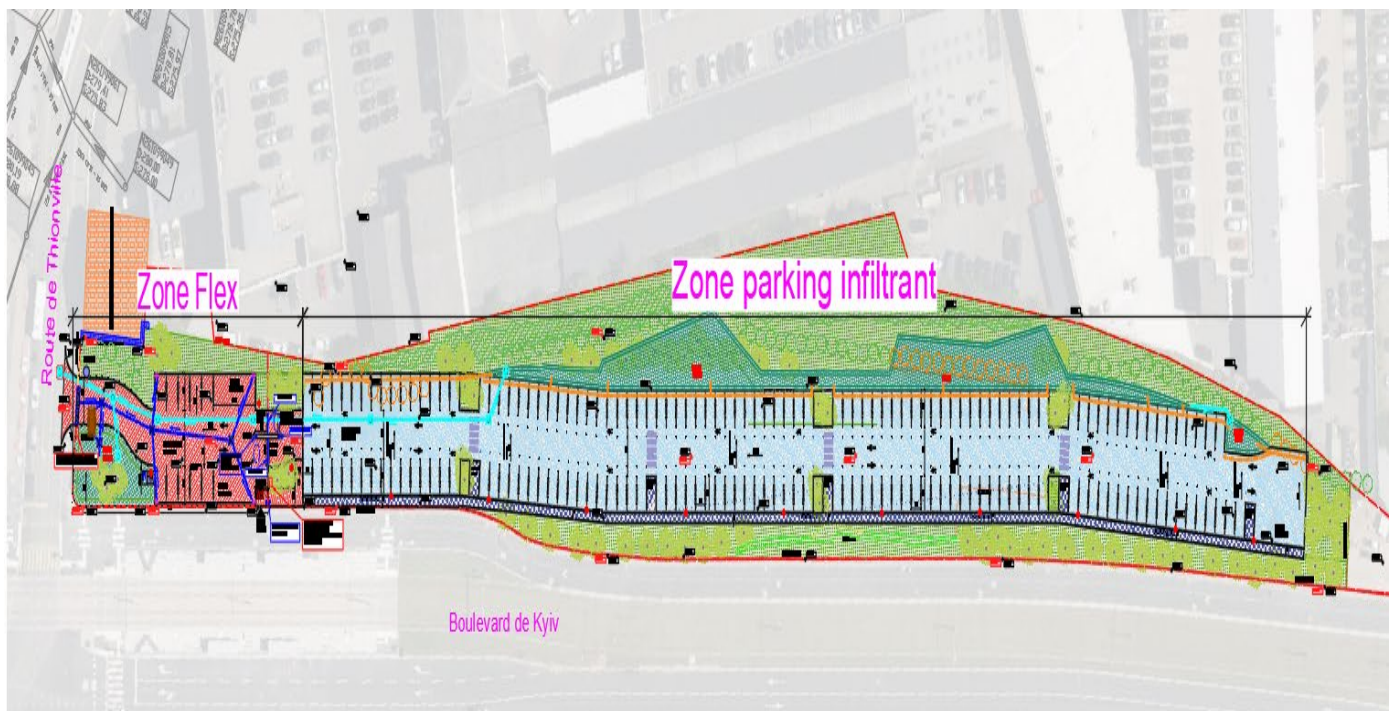
Il apparaît que le sol est principalement limoneux à drainage naturel modéré à faible. Aussi, afin de valoriser au maximum la capacité d'infiltration, en plus d'avoir sélectionné un maximum de revêtements drainants, les fondations seront non stabilisées, fondation à capacité drainante et à stockage supérieur aux autres types de fondations.

Aussi, une partie non négligeable des eaux de pluies peuvent être stockées dans les fondations et être infiltrées sur place.

Les noues sont dimensionnées pour permettre la temporisation des eaux avec un rejet régulé. Le temps de vidange du dispositif est bien inférieur à 24 heures, ceci afin de gérer les éventuelles pluies successives.

6. Dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux

Le projet est divisé en deux zones (2 bassins infiltrants) . Le parking infiltrant et le parking Flex moins infiltrant.



Zone du parking infiltrant

Calcul du volume du bassin de rétention d'eau pluviale

Dimensionnement selon

- Instruction technique ALU – 21/01
- Norme ATV-DVWK-M 153
- Norme ATV-DWA-A 117

Données 1er bassin versant

		Surface
Plantations	terre+gravier	931
Cheminement piétons	Gravier stabilisé	391
Parking infiltrant	Gravier	4075
Noue	Terre engazonnée	642

Calcul du débit de fuite

		Coef. de Ruissellement	Surface sans construction [m2]		Surface construite [m2]	
Type de terrain	Type de recouvrement	Ψ_m	Surface réelle	Surface active	Surface réelle	Surface active
Plantations	terre+gravier	0,1	0	0	931	93,1
Cheminement piétons	Gravier stabilisé	0,6	0	0	391	234,6
Parking Infiltrant	Gravier	0,3	0	0	4075	1222,5
Noue	Terre engazonnée	0,4	0	0	642	256,8
Sol	Sol argileux	0,4	6039	2415,6	0	0
	Surface revêtue total Ae [ha]		0,60		0,60	
	Surface active total Au [ha]		0,24		0,18	
	Fréquence de pluie n [1/a]		1,00		0,10	
	Intensité de pluie r [l/s*ha]		110,00		245,00	
	Débit de fuite Qdr,k [l/s]		26,57		44,27	

Calcul du volume de rétention

fz =	1,15	
fa =	1	
n =	0,1	1/a
q Dr,k =	26,6	l/s*ha
q Dr,k,u =	88,8	l/s*ha
Vs,u = (rD,n– qDr,R,u) * D* fZ * fA * 0,06 (m³/ha)		

<u>Durée de pluie D</u>	<u>Hauteur de précipitation hN</u>	<u>Quantité de pluie équivalent r</u>	<u>q Dr,k,u</u>	<u>Différence entre r et q Dr,k,u</u>	<u>Volume spécifique Vs,u</u>
[min]	[mm]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[m3/h]
5	13	433,33	88,8	344,53	118,86
10	17,3	288,33	88,8	199,53	137,68
15	19,9	221,11	88,8	132,31	136,94
20	21,7	180,83	88,8	92,03	127,00
30	24,2	134,44	88,8	45,64	94,48
45	26,8	99,26	88,8	10,46	32,47
60	28,6	79,44	88,8	-9,36	-38,74
90	31,2	57,78	88,8	-31,02	-192,66
120	34	47,22	88,8	-41,58	-344,28
150	36,3	40,33	88,8	-48,47	-501,65
180	38,2	35,37	88,8	-53,43	-663,63
240	41,3	28,68	88,8	-60,12	-995,62
360	45,8	21,20	88,8	-67,60	-1679,15
480	49,1	17,05	88,8	-71,75	-2376,48
720	53,9	12,48	88,8	-76,33	-3791,85
1080	59	9,10	88,8	-79,70	-5939,05
1440	62,7	7,26	88,8	-81,55	-8102,35
Volume du bassin V = Vs,u * Au	24,88	m3			

5 cm d'eau dans les noues peuvent déjà reprendre ces quantités = $645 \times 0.05 = 32.3 \text{ m}^3$.

Les noues seront donc au moins plus bas de 5 cm que la sous fondation de la voirie infiltrante , soit 45 cm plus bas que le niveau ou les voitures circules.

En cas de pluies avec des périodes de retour exceptionnelles et si dans le temps l'infiltration d'eau dans le sol diminuerait , une réserve d'eau est encore possible dans le coffre de voirie sur une hauteur de 10 cm, soit $4075 \times 0,1 \times 0,3 + 64.5 = 186.7 \text{ m}^3$.

Les noues sont reliées par des drains pour équilibrer les niveaux d'eau.

Un exutoire est placé en sécurité mais ne devrait reprendre aucun débit.

Zone du parking Flex

Données 2ème bassin versant

Calcul du débit de fuite

		Surface
Dalle béton		101
Parking avec pavés infiltrants avec grands joints	Pavés +gravier	598
Noue	Terre engazonnée	164

Calcul du débit de fuite

		Coef. de Ruissellement	Surface sans construction [m2]		Surface construite [m2]	
Type de terrain	Type de recouvrement	Ψ_m	Surface réelle	Surface active	Surface réelle	Surface active
Dalle béton		0,9	0	0	101	90,9
Parking avec pavés infiltrants avec grands joints	Pavés +gravier	0,5	0	0	598	299
Noue	Terre engazonnée	0,4	0	0	164	65,6
Sol	Sol argileux	0,4	863	345,2	0	0
	Surface revêtue total Ae [ha]		0,09		0,09	
	Surface active total Au [ha]		0,03		0,05	
	Fréquence de pluie n [1/a]		1,00		0,10	
	Intensité de pluie r [l/s*ha]		110,00		245,00	
	Débit de fuite Qdr,k [l/s]		3,80		11,16	

Calcul du volume de rétention

fz =	1,15	
fa =	1	
n =	0,1	1/a
q Dr,k =	3,8	l/s*ha
q Dr,k,u =	7,2	l/s*ha
$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) * D * f_z * f_A * 0,06 \text{ (m}^3/\text{ha)}$		

<u>Durée de pluie D</u>	<u>Hauteur de précipitation hN</u>	<u>Quantité de pluie équivalent r</u>	<u>q Dr,k,u</u>	<u>Différence entre r et q Dr,k,u</u>	<u>Volume spécifique Vs,u</u>
[min]	[mm]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[m3/h]
5	13	433,33	6,1	427,23	147,40
10	17,3	288,33	6,1	282,23	194,74
15	19,9	221,11	6,1	215,01	222,54
20	21,7	180,83	6,1	174,73	241,13
30	24,2	134,44	6,1	128,34	265,67
45	26,8	99,26	6,1	93,16	289,26
60	28,6	79,44	6,1	73,34	303,65
90	31,2	57,78	6,1	51,68	320,92
120	34	47,22	6,1	41,12	340,49
150	36,3	40,33	6,1	34,23	354,32
180	38,2	35,37	6,1	29,27	363,54
240	41,3	28,68	6,1	22,58	373,93
360	45,8	21,20	6,1	15,10	375,18
480	49,1	17,05	6,1	10,95	362,62
720	53,9	12,48	6,1	6,38	316,80
1080	59	9,10	6,1	3,00	223,93
1440	62,7	7,26	6,1	1,16	114,95
Volume du bassin V = Vs,u * Au	17,09	m3			

12 cm d'eau dans la noue permet de reprendre cette quantité = $164 \times 0,12 = 19.68 \text{ m}^3$.

La noue sera donc au moins plus bas de 12 cm que le coffre de la voirie Flex, soit 72 cm plus bas que le niveau ou les voitures circules.

La vidange se fera par un tuyau d'évacuation qui reprendra au maximum 0,5 l/sec .Un diamètre 110 mm avec une pente de 1% est amplement suffisant. Il reprend en effet de l'ordre de 5,9 l/sec.

Les égouts dans la zone Flex sont eux calculés avant de se rejeter dans la noue pour une intensité de pluie de 300 l/ha/sec selon la formule de Manning-Strickler.

Ils sont calculés avec un taux de remplissage de 70 %. Un diamètre 200 est amplement suffisant.