

Étude topographique des lotissements cadastraux des quartiers Joli Site RVA et Golf pour le drainage des eaux météoriques et domestiques (cas de la ville de Kolwezi, RD Congo)

[Topographic study of the cadastral subdivisions in the Joli Site RVA and Golf neighborhoods for the drainage of stormwater and domestic wastewater (case of the city of Kolwezi, DR Congo)]

KAYEYE MAHAMBA Jean Paul¹ and MUNAN WAN²

¹Chef de travaux à l'Institut Supérieur des techniques Appliquées de Kolwezi, Ingénieur Civil des Mines de l'université de Lubumbashi, RD Congo

²Arpenteur au Cadastre foncier, Ingénieur en techniques Appliquées de l'ISTA-Kolwezi, RD Congo

Copyright © 2025 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Population growth led to the creation of new neighborhoods including JOLI SITE RVA and Golf at Kolwezi city in the Democratic Republic of Congo. Unfortunately, it is noticed that the creation of these housing estates is not usually preceded by an urban development plan inducting the consequence of difficult weather management. This article proposes a ground survey study of these new areas in the aim to managing meteoric water and consequently household water. Based on the geographical coordinates of the concerned land, we discovered that these neighborhoods are in an area belonging to three large basins. Thus, we designed a drainage network of 54530.6 meters long consisting of 29281 m of main collectors, 21870.25 m of secondary collectors and 2839.44 m of tertiary collectors.

KEYWORDS: Subdivision, Topography, contour line, meteoric water, watershed, Drainage, network, collector.

RESUME: La croissance démographique amène à la création des nouveaux quartiers dont JOLI SITE RVA et Golf dans la ville de Kolwezi en République Démocratique du Congo. Il se constate malheureusement que la création de ces lotissements n'est pas habituellement précédée d'un plan d'urbanisation. Cela a pour conséquences, la gestion difficile des intempéries. Cet article a proposé une étude topographique de ces nouveaux quartiers en vue d'une gestion des eaux météoriques et par conséquent des eaux de ménage. Ainsi après avoir levé les coordonnées géographiques des terrains concernés, nous avons découvert que ces quartiers sont dans une zone appartenant à trois grands bassins. Ainsi nous avons proposé un réseau de drainage long de 54530.6 mètres constitué de 29281 m de collecteurs principaux, 21870.25m de collecteurs secondaires et 2839.44 m de collecteurs tertiaires.

MOTS-CLEFS: Lotissement, Topographie, courbe de niveau, eaux météoriques, bassin versant, Drainage, réseau, collecteur.

1 INTRODUCTION

1.1 CONCEPT ET JUSTIFICATION

A la suite de la croissance démographique observée dans la ville de Kolwezi depuis les années 2006, de nouveaux quartiers ont été créés par des lotissements cadastraux faisant passer la superficie de la ville de 213 kilomètres carrés à 1313 kilomètres carrés (ANAT, 2013). Ainsi ont pris forme les quartiers Joli site RVA et Golf qui reposent sur le plateau de Manika et d'autres quartiers comme Musompo, Golf Tennis et KISOTE sont aussi en extension.

Il se constate malheureusement que ces lotissements ne sont pas habituellement précédés par un plan d'urbanisation, ce qui a comme conséquences, la gestion difficile des intempéries. Aussi, comme l'ont affirmé KERLOC'H Bruno et MAELSTAF Damien en 2003, le développement rapide de l'urbanisation des villes à leur périphérie entraîne une forte augmentation des surfaces imperméabilisées, ce qui accroît considérablement les volumes et les débits ruisselés entraînant ainsi une insuffisance des exutoires. On assiste ainsi à une surcharge progressive des réseaux existants et à une augmentation du risque d'inondation.

Cette situation se remarque de plus en plus dans les nouveaux lotissements de la Ville de Kolwezi qui connaissent de plus en plus des inondations et des érosions causées par des pluies.

Dans le présent article, il sera question d'étudier, de déterminer et de modéliser les réseaux d'assainissement des eaux météoriques et domestiques des quartiers Joli Site RVA et Golf, lesquels doivent aboutir à l'obtention des données caractéristiques et au dimensionnement des ouvrages composant ces réseaux.

1.2 PROBLEMATIQUE

La problématique de cette étude va s'articuler autour des questions suivantes:

- Quelle est l'étendue couverte par les lotissements de Joli site RVA et Golf, et comment se présentent leurs surfaces topographiques;
- Peut-on quantifier les eaux météoriques que peuvent recueillir ces lotissements compte tenu de leur configuration et quels en sont les ruissellements escomptés;
- Quel exutoire choisir pour l'évacuation des eaux météoriques et domestiques des lotissements Joli site RVA et Golf pour assainir leur environnement;
- Quelle orientation et quelle pente donner à ces eaux de ruissellement (météoriques et domestiques) pour faciliter leur écoulement par gravité jusqu'à l'exutoire;
- Quels type et dimensions de canalisation et collecteurs adopter pour l'évacuation de ces eaux.

1.3 HYPOTHESES

En guise d'hypothèse, nous affirmons que le drainage des eaux pluviales et domestiques revêt une importance plus particulière dans les zones urbaines, où le ruissellement naturel et l'infiltration des eaux sont reparties en raison des surfaces imperméabilisées par les routes, les maisons et les revêtements asphaltés.

Aussi que la construction des canaux pour les drainages des eaux est un facteur très complexe dans les zones où le terrain est plat en raison de l'absence de pente. Ceci nous a poussé à mieux rechercher un bassin proche de la zone d'étude pour enfin canaliser ces eaux connaissant la topographie de ladite zone.

En réponse aux questions posées dans la problématique, il convient de noter que:

- La surface topographique sera déterminée par les levés topographiques en faisant usage du DGPS et en interprétant les données par le logiciel Qgis;
- La quantité des eaux de ruissellement sera évaluée en s'appuyant sur l'étude de la pluviométrie locale et régionale et en déterminant le bassin versant sur base des levés topographiques;
- L'orientation des eaux sera interprétée en étudiant les courbes de niveaux afin d'obtenir le sens préférentiel des écoulements jusqu'à l'exutoire;
- Enfin le dimensionnement hydraulique du réseau des collecteurs sera fait sur base des théories des écoulements dont celles de CHEZY et BAZIN.

1.4 OBJECTIF

Notre article aura donc pour objectif de dimensionner le réseau hydraulique des collecteurs pour l'évacuation des eaux météoriques et domestiques des lotissements Joli site RVA et Golf de la ville de Kolwezi en république démocratique du Congo.

1.5 METHODOLOGIE ET TECHNIQUES

La méthodologie de recherche scientifique étant définie comme une étude théorique des méthodes et des actions appliquées dans le processus de recherche scientifique en vue de produire des connaissances scientifiques (NKANGU L, 2024), nous allons pour notre article utiliser les méthodes et techniques suivantes:

- Méthode quantitative

Dans cette méthode où nous allons utiliser les techniques de documentation et d'expérimentation, nous allons nous baser sur les données des levés topographiques réalisés sur les lotissements de Joli site RVA et Golf ainsi que les données de pluviométrie publiées par certains chercheurs. De ces résultats, nous allons évaluer le bassin versant, calculer les débits d'eau à évacuer et dimensionner le réseau hydraulique

- Méthode numérique

Dans cette méthode où nous allons appliquer les techniques de modélisation, nous nous appuyerons sur les logiciels Qgis et Autocad afin d'interpréter les données topographiques et dimensionner les ouvrages

- Méthode qualitative

Cette méthode nous servira dans l'obtention des informations nécessaires liées à la géographie du plateau de Manika qui regorge les lotissements de Joli site RVA et Golf.

- Technique documentaire

La consultation des ouvrages ayant analysé la pluviométrie et les calculs de dimensionnement des réseaux hydrauliques et des canaux d'assainissement urbains nous servira d'un appui considérable.

- Technique d'observation

Cette technique nous permettra de palper du doigt la réalité du terrain à travers les observations directes du terrain concerné, surtout après les précipitations.

1.6 SUBDIVISION

Outre l'introduction et la conclusion, cet article comporte 3 points principaux qui sont:

- Le premier va présenter les lotissements Joli site RVA et Golf dans la ville de Kolwezi
- Le second va concerner la revue de littérature relative à l'étude topographique et au dimensionnement hydraulique des collecteurs
- Le troisième point va se focaliser sur l'étude topographique et dimensionnement des collecteurs.

2 PRESENTATION DU LIEU D'ETUDE

2.1 CADRE GEOGRAPHIQUE

2.1.1 LOCALISATION DE LA VILLE DE KOLWEZI

La ville de Kolwezi est située sur la route nationale 39 à 2070 km au sud-est de la capitale Kinshasa, à environ 10°48'30"Sud et 25°34'30"E, dans la province du Lualaba en république démocratique du Congo. C'est une ville bâtie dans une région de moyens plateaux (Manika) soit 1200 à 1400 m d'altitude, à 341 Km au Nord-ouest de Lubumbashi, à 426 Km de Dilolo, à la frontière angolaise (Congo- autrement, 2018). La figure 1. Ci-dessous illustre la carte de la ville de Kolwezi.

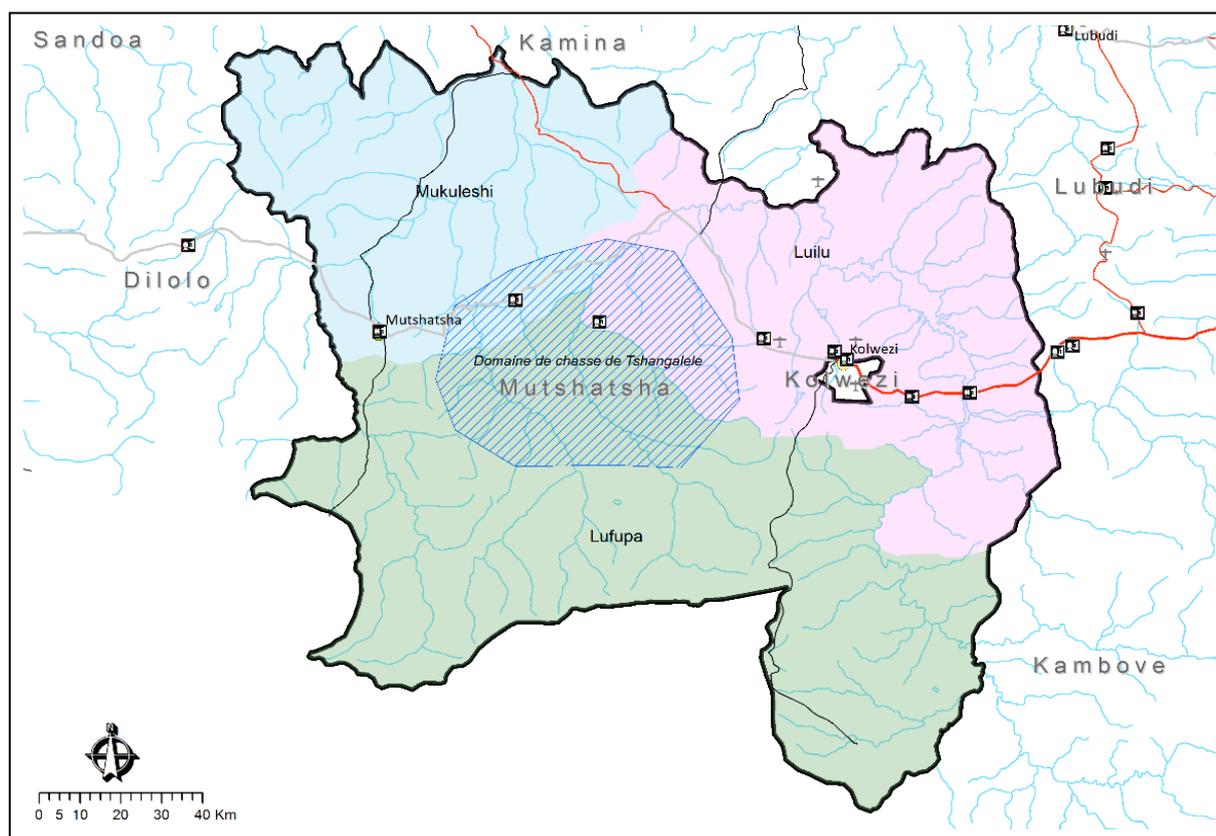


Fig. 1. Carte de location de la ville de Kolwezi (Source: Internet (Caid.Cd))

2.1.2 LOCALISATION DES LOTISSEMENTS JOLI SITE RVA ET GOLF

Les lotissements Joli Site RVA et Golf concernés par notre étude sont délimités dans la partie est-Sud-est par la route nationale numéro 39 et l'échangeur de Kolwezi jusqu'à l'aéroport national de Kolwezi, tandis que la ligne Sud-Ouest et Nord-Ouest est délimitée respectivement par la concession ISTM-Kolwezi et le domaine marial et la ligne Nord fait face à quelques centaines de mètres de l'avenue 3Z selon les coordonnées géographiques représentant la carte de la figure 2 ci-dessous:

Tableau 1. Coordonnées géographiques des lotissements Joli Site RVA et Golf (Google Earth Pro)

POINTS	LONGITUDE E			LATITUDE S			Référence
	D	M	S	D	M	S	
A	25	31	15	10	45	28	Echangeur de Kolwezi
B	25	30	48	10	45	46	
C	25	29	42	10	45	31	
D	25	28	49	10	45	16	ISTM
E	25	28	31	10	44	20	Domaine Marial
F	25	29	6	10	44	5	
G	25	29	51	10	44	42	
H	25	30	47	10	44	47	Av 3Z Jonction RN 39



Fig. 2. Carte des lotissements joli site RVA et Golf. (Google Earth Pro, Avril 2025)

2.2 RELIEF ET CLIMAT DU MILIEU

2.2.1 RELIEF

La ville de Kolwezi se situe dans la tête extrême du plateau Bianco, affluent du Potopote (DE DAPPER 1979). Cette tête extrême située à une altitude d'environ 1475 m forme une macro-dépression fermée de forme ovale. Elle a une longueur de 1800 m et une largeur de 360 à 540 m. Les versants de la dépression ont une pente concave, très faible de 0,5 à 1, tandis que le centre forme un fond plat à pente quasi nulle.

Des levés de terrain détaillés montrent que dans toute la macro-dépression se trouve une cuirasse latéritique à faible profondeur (DE DAPPER 1978, 1979). Celle-ci affleure par endroits sur les rebords, ailleurs elle est recouverte d'une mince couche de quelques centimètres d'épaisseur, comme le plateau des Bianco et le plateau des Kundelungu.

Le plateau de la Manika qui regorge les lotissements Joli Site RVA et Golf, se situe à une altitude moyenne de 1475 m, et appartient aux hauts-plateaux du Shaba qui constituent le prolongement S.E, du horst occidental bordant le graben des Grands Lacs. Le sol de Kolwezi est à majorité sablonneux.

2.2.2 CLIMAT

Le climat de Kolwezi est de type chaud et sec (Bwh) d'après la classification de Koppen Geiger. Pour une année, les températures restent relativement constantes tout au long de l'année, avec des températures moyennes variant entre 23°C en octobre et 18°C en juin. Les extrêmes de température vont d'une moyenne minimale de 11°C en juin à une moyenne maximale de 30°C en octobre. La saison à fortes précipitations dure cinq mois et commence souvent de fin octobre et va jusqu'au mois d'avril. La saison sèche commence au mois d'avril jusqu'en octobre. Le tableau 2 ci-dessous publié par Congo autrement (2018) a été mis à jour par nous sur base des précipitations prélevées de septembre 2023 à avril 2025. (KAYEYE M Jp, 2025)

Tableau 2. Tableau Climatique de la ville de Kolwezi (Congo-aurement, 2018 et KAYEYE JP, 2025)

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Températures moyennes (°C)	20.6	20.6	20.8	20.7	19.3	17.4	17.5	19.8	21.7	22.5	21.3	20.7
Températures minimales moyennes (°C)	15.8	15.8	15.7	14.7	11.8	9.4	9.3	11.5	13.6	15.2	15.7	15.8
Températures maximales (°C)	25.4	25.4	26	26.7	26.8	25.4	28.1	28.1	29.9	29.8	27	25.6
Précipitations (mm)	188	120	196	95	5	0	0	0	38	91	141	181

3 REVUE DE LITTÉRATURE

Comme soutenu par Jean Baptiste Henry en 2012 et renchéri par Jean Paul Kayeye en 2017, la topographie permet d'étudier la configuration de la terre en donnant les détails de surface. Ainsi, la détermination des coordonnées géographiques avec les différentes altitudes permet de visualiser les pentes de terrain et ainsi définir les bassins versants.

En effet, la pente moyenne est une caractéristique importante qui renseigne sur la topographie du bassin. Elle est considérée comme une variable indépendante et donne une bonne indication sur le temps de parcours du ruissellement direct, donc sur le temps de concentration t_c et influence directement le débit de pointe lors d'une averse.

La méthode proposée par Carlier et Leclerc (1964) consiste à calculer la moyenne pondérée des pentes de toutes les surfaces élémentaires comprises entre deux altitudes données. Ainsi la valeur approchée de la pente moyenne est donnée par la formule ci-dessous:

$$i_m = \frac{D \cdot L}{A}$$

Avec:

i_m : pente moyenne [m/km ou 0/00],

L: longueur totale de courbes de niveau [km],

D: équidistance entre deux courbes de niveau [m],

A: surface du bassin versant [km²].

Ainsi se référant à ED GAUTHIER dans son ouvrage de 1963 intitulé hydrologie de surface, on comprend que le bassin versant est la surface qui recueille les eaux de précipitation, et notamment celles de ruissellement et d'infiltration qui pénètrent à travers les surfaces poreuses.

Par la suite, SATIN et SEMI en 1999 appuyés par C YUMI en 2008 ont défini les paramètres hydrauliques d'un bassin versant. Ils ont mis sur pied les normes des valeurs de coefficients de ruissellement pour les zones résidentielles en fonction du type d'occupation du sol. Ainsi, MARA L en 2004, WETHE J en 2007 et D. OUEDRAOGO en 2014 ont exploité cette théorie pour dimensionner les réseaux des collecteurs.

Ces travaux s'appuient sur les recherches de KERLOC'H et MAERLSTAF de 2003 qui ont défini les réseaux maillés et ramifiés pour l'évacuation des eaux à travers le réseau des collecteurs qu'ils ont classifié en 6 dont le réseau perpendiculaire, latéral, transversal, zone étagée et radial.

Enfin, en référence à l'instruction technique de 1977 qui a évoqué les méthodes superficielles de Caquot, les ouvrages sont calculés suivant une formule d'écoulement résultant de celle de CHEZY comme suit:

$$V = C\sqrt{R \cdot I}$$

Avec:

V: Vitesse d'écoulement en m/s

R: Rayon hydraulique donné par la formule: $R = \frac{S}{P}$

Où: S représente la section mouillée en m², P est le périmètre mouillé en m, I la Pente de l'ouvrage en (m/m) et C le Coefficient donné par la formule de BAZIN donné par la formule: $C = \frac{87}{1 + \sqrt{R}}$ et dont Y est le coefficient d'écoulement qui varie suivant les matériaux utilisés et la nature des eaux transportées.

4 ETUDE TOPOGRAPHIQUE ET DIMENSIONNEMENT DES COLLECTEURS

4.1 PRESENTATION DES DONNEES DES LEVES.

Les tableaux 3 et 4 ci-dessous donnent les points d'intersection entre les côtés respectivement des quartier Joli-Site et Golf que nous avons eu à prélever sur terrain.

Tableau 3. Prélèvement des points d'intersection entre les côtés du quartier joli-site

ID	Y	X	Z	ID	Y	X	Z	ID	Y	X	Z
1	8810597	335975.6	1515	70	8811785.9	335921.7	1490	139	8811193	337655.2	1525
2	8810780	335861.9	1510	71	8811729.3	335971.4	1494	140	8811136	337692.6	1524
3	8810831	335948.7	1508	72	8811675.6	336023.8	1494	141	8811084	337727.3	1524
4	8810658	336057.9	1515	73	8811615.7	336059.7	1499	142	8811030	337766.2	1526
5	8810489	336151.3	1518	74	8811551.2	336085.8	1503	143	8810967	337800.7	1527
6	8810532	336221.5	1517	75	8811471.4	336091.8	1505	144	8810916	337830.7	1528
7	8810881	336030.2	1512	76	8811528.9	336054.2	1503	145	8810847	337874.3	1527
8	8810928	336108.6	1513	77	8811586.7	336009.3	1500	146	8810740	337945.9	1525
9	8810763	336216.6	1516	78	8811543.3	335978.1	1499	147	8810690	337980	1524
10	8810584	336323.9	1517	79	8811704.3	335936.9	1498	148	8810573	338047.4	1523
11	8810637	336405.9	1518	80	8811753.4	335888.7	1492	149	8810401	338150.2	1520
12	8810807	336302.9	1516	81	8811799.8	335828.2	1491	150	8811301	337456	1524
13	8810980	336195.4	1514	82	8811780.6	335803.5	1491	151	8811139	337562.5	1522
14	8811031	336279.5	1514	83	8811731.9	335854.5	1495	152	8810973	337675.2	1526
15	8810861	336380.3	1516	84	8811678.2	335896.7	1499	153	8810791	337792.4	1525
16	8810690	336486.5	1518	85	8811623	335949.6	1500	154	8810635	337897.5	1524
17	8810745	336577.3	1519	86	8811564.5	335979.8	1501	155	8810479	337997.9	1521
18	8810903	336461.4	1517	87	8810825.8	336728.7	1521	156	8810349	338090.9	1520
19	8811075	336337.7	1513	88	8810666	336825.1	1523	157	8811258	337388.2	1523
20	8811131	336438.1	1513	89	8810505.9	336929.7	1521	158	8811080	337493	1522
21	8810959	336541.8	1517	90	8810330.2	337043.6	1519	159	8810575	337822.9	1524
22	8810786	336648.7	1519	91	8810100.4	337174	1519	160	8810412	337915.6	1521
23	8810955	336547	1517	92	8810784.2	336643	1521	161	8810293	337985	1520
24	8811123	336435.3	1513	93	8810610.2	336751.3	1522	162	8811205	337302.7	1521
25	8811180	336519.5	1514	94	8810279.6	336962.2	1519	163	8811034	337415	1522
26	8811014	336620.7	1517	95	8810059.1	337106.4	1519	164	8810858	337520.1	1524
27	8810844	336728	1519	96	8810738	336562.6	1520	165	8810703	337617.7	1527
28	8810002	336622.6	1518	97	8810571.5	336675.9	1521	166	8810516	337745	1524
29	8811173	336522.1	1515	98	8810391.8	336778	1520	167	8810361	337845.1	1520
30	8811233	336595.5	1513	99	8810224.3	336879.9	1518	168	8810242	337918	1519
31	8811065	336693.2	1517	100	8810680	336488.2	1520	169	8811152	337218.7	1520
32	8810900	336807.7	1520	101	8810516.1	336587.7	1521	170	8810987	337331	1522
33	8811107	336797.2	1517	102	8810329.2	336696.8	1520	171	8810812	337426.4	1524
34	8811275	336679.1	1513	103	8810187.2	336797.6	1518	172	8810644	337532.6	1527
35	8811331	336765.4	1516	104	8810644.5	336396.6	1520	173	8810451	337659.8	1523
36	8811721	336870.9	1516	105	8810466.4	336508	1519	174	8810297	337756.3	1520
37	8810999	336946.2	1520	106	8810412.8	336416.5	1518	175	8810182	337818.1	1519
38	8811114	337009.5	1519	107	8810434.6	336760.6	1519	176	8811100	337136.1	1520

39	8811219	336930.2	1517	108	8811506.2	336016.9	1503	177	8810935	337247.2	1522
40	8811381	336831.8	1516	109	8811453.9	336060.8	1504	178	8810076	337352.1	1526
41	8811437	336915.6	1518	110	8811437.2	336032.9	1502	179	8810591	337457.3	1525
42	8811271	337028.9	1519	111	8811485.5	335987.9	1502	180	8810396	337577.8	1522
43	8811143	337103.5	1519	112	8811546.3	335952.7	1501	181	8810236	337664.3	1520
44	8811190	337197.4	1520	113	8811601.9	335911.3	1500	182	8810125	337749.8	1518
45	8811325	337115.8	1520	114	8811661.1	335862.6	1499	183	8811049	337047.6	1520
46	8811477	336998.3	1516	115	8811708.8	335822.9	1498	184	8810879	337164.4	1524
47	8811532	337086.7	1515	116	8811762	335779.8	1491	185	8810710	337269.6	1527
48	8811374	337194.3	1521	117	8811744	335749.6	1492	186	8810545	337379.6	1525
49	8811525	337079.3	1516	118	8811687.8	335784.3	1497	187	8810342	337503.2	1522
50	8811572	337172.1	1515	119	8811656.3	335832.6	1498	188	8810185	337583.2	1519
51	8811421	337267.7	1521	120	8811577.2	335876.4	1500	189	8810074	337656.3	1518
52	8811315	337352.1	1523	121	8811422.2	337664.6	1523	190	8811001	336964.8	1520
53	8811349	337432.7	1523	122	8811305.6	337741.1	1526	191	8810829	337084.7	1523
54	8811471	337349.1	1521	123	8811263.7	337769.3	1526	192	8810656	337180.6	1525
55	8811615	337278.1	1513	124	8811182	337818.6	1527	193	8810496	337295.3	1523
56	8811629	337383.1	1514	125	8811104	337873.4	1528	194	8810284	337420.8	1521
57	8811515	337437.8	1521	126	8811038.2	337922.1	1529	195	8810137	337820.5	1519
58	8811405	337514.2	1523	127	8810993.9	337951.9	1529	196	8810034	337598.7	1521
59	8811549	336836.2	1509	128	8810936	337979.4	1529	197	8810942	336881	1522
60	8811525	336742.7	1510	129	8810871.1	338023.8	1528	198	8810778	336993.7	1523
61	8811427	336814.2	1516	130	8810816.8	338057.2	1527	199	8810605	337104.2	1523
62	8811363	336730	1515	131	8810780.9	338100.4	1526	200	8810444	337217.7	1520
63	8811482	336643.5	1510	132	8810695.6	338138.4	1525	201	8810228	337345.8	1520
64	8811447	336571.6	1511	133	8810653	338165.8	1524	202	8810035	337460.7	1520
65	8811335	336643	1514	134	8810605	338202.8	1523	203	8810888	336818.5	1521
66	8811264	336570.7	1512	135	8810551.7	338235.4	1522	204	8810729	336924.6	1523
67	8811399	336484.7	1511	136	8810478.8	338269.2	1521	205	8810563	337023.1	1522
68	8811556	336372.5	1493	137	8811310.2	337571.5	1525	206	8810391	337136.4	1519
69	8811819	336851.9	1490	138	8811262.1	337608.1	1526	207	8810173	337273.3	1519
								208	8810017	337363.5	1519

Tableau 4. Prélèvement des points d'intersection entre les côtés du quartier golf

ID	X	Y	Z	ID	X	Y	Z	ID	X	Y	Z
1	334210.5	8810862	1535	60	334157.6	8809136	1533	119	334485	8810168	1532
2	334216.2	8810785	1534	61	334576	8809174	1531	120	334451	8810098	1532
3	334209.8	8810701	1530	62	334576	8809676	1531	121	334435.9	8810034	1531
4	334191.9	8810594	1534	63	333801.1	8809607	1535	122	334426.9	8810088	1531
5	334182.4	8810579	1534	64	334048	8809584	1534	123	334602.8	8810241	1533
6	334173.4	8810510	1534	65	334246.9	8809554	1534	124	334556.2	8810157	1531
7	334143.1	8810397	1535	66	334415.9	8809529	1533	125	334524.5	8810095	1531
8	334345.3	8810843	1534	67	334578.4	8809513	1532	126	334502.9	8810045	1531
9	334305.2	8810773	1534	68	333758.6	8809468	1534	127	334477	8809965	1531
10	334267.8	8810700	1534	69	333973.4	8809429	1534	128	334463.7	8809891	1531
11	334251.6	8810668	1534	70	334155.1	8809401	1534	129	334455.1	8809822	1531
12	334222	8810609	1534	71	334373.6	8809372	1533	130	334451.1	8809759	1532
13	334214.3	8810586	1534	72	334517.2	8809356	1532	131	334424.2	8809660	1533
14	334415.3	8810608	1534	73	334617.4	8809369	1531	132	334385.5	8809475	1533
15	334370.4	8810506	1534	74	334342.8	8809995	1532	133	334371.2	8809362	1533

16	334303.6	8810406	1534	75	334495.7	8809978	1531	134	334222.3	8810102	1533
17	334249.3	8810789	1534	76	334665.4	8809940	1529	135	334213.6	8810033	1532
18	334200.3	8810706	1534	77	334473.4	8809936	1531	136	334419.5	8810502	1534
19	334487.3	8810706	1534	78	334536.9	8809923	1530	137	334459.9	8810578	1533
20	334449.9	8810601	1533	79	334613.2	8809913	1530	138	334522.3	8810549	1534
21	334386	8810516	1534	80	334667	8809906	1529	139	334483.1	8810458	1534
22	334340.3	8810393	1534	81	334334.2	8809923	1532	140	334439.6	8810382	1533
23	334282.8	8810384	1534	82	334399.6	8809915	1532	141	334588.7	8810507	1533
24	334120.4	8810312	1534	83	334483.6	8809897	1531	142	334543.7	8810419	1533
25	334127.3	8810198	1534	84	334561.2	8809889	1530	143	334506.8	8810354	1533
26	334132.5	8810118	1533	85	334656.8	8809883	1529	144	334668.1	8810511	1533
27	334137.7	8810377	1533	86	334316.5	8809864	1532	145	334631.7	8810440	1533
28	334199.5	8810244	1534	87	334373.2	8809848	1532	146	334597.6	8810378	1533
29	334204.9	8810116	1533	88	334461.8	8809834	1531	147	334568.6	8810325	1533
30	334208.3	8810385	1532	89	334547.8	8809829	1531	148	334734.7	8810477	1532
31	333983.1	8810267	1534	90	334642.2	8809837	1530	149	334707	8810428	1533
32	333984.6	8810141	1534	91	334317.8	8809837	1532	150	334666.3	8810355	1532
33	333991.3	8810391	1533	92	334395.6	8809841	1532	151	334643.4	8810312	1532
34	334051.8	8810236	1534	93	334482.9	8809828	1531	152	334797.4	8810447	1532
35	334061.5	8810127	1533	94	334578.3	8809824	1531	153	334753.7	8810378	1532
36	334061.2	8810127	1533	95	334631.5	8809828	1530	154	334708.9	8810282	1532
37	333901.9	8810127	1533	96	334308.6	8809798	1532	155	334674.7	8810216	1532
38	334076.2	8810118	1533	97	334401.5	8809769	1532	156	334638.7	8810157	1531
39	334218.1	8810104	1533	98	334494.1	8809761	1532	157	334602.3	8810087	1531
40	334366.9	8810078	1532	99	334614.8	8809753	1531	158	334568	8810022	1530
41	333902.2	8810068	1533	100	334233	8810111	1533	159	334550.3	8809973	1530
42	334061	8810040	1533	101	334266.7	8810187	1533	160	334506.9	8810662	1533
43	334217.5	8810024	1532	102	334293.8	8810255	1533	161	334555.2	8810762	1534
44	334347.7	8810008	1532	103	334323.4	8810313	1534	162	334562.6	8810614	1533
45	333883	8809993	1533	104	334373.2	8810409	1534	163	334596.1	8810671	1533
46	334017.5	8809978	1533	105	334434.3	8810375	1533	164	334627.6	8810728	1533
47	334177.1	8809953	1533	106	334497.3	8810337	1533	165	334614.2	8810558	1533
48	334325.7	8809927	1532	107	334555.8	8810312	1533	166	334632.4	8810595	1533
49	333882.6	8809931	1534	108	334631.5	8810311	1532	167	334661.9	8810646	1533
50	334045.9	8809898	1534	109	334402	8810312	1534	168	334691.4	8810699	1533
51	334239.3	8809873	1533	110	335080.9	8810312	1534	169	334684.6	8810699	1533
52	334451.7	8809833	1531	111	335061.1	8810144	1532	170	334702.4	8810538	1533
53	333853.5	8809855	1534	112	334317.8	8810144	1532	171	334731.2	8810576	1533
54	334012.9	8809829	1534	113	334293.5	8810094	1532	172	334744.7	8810627	1533
55	334236.6	8809799	1533	114	334461.6	8810264	1533	173	334754.6	8810651	1533
56	334433.7	8809771	1532	115	334413.4	8810185	1532	174	334748.1	8810677	1532
57	333835.7	8809781	1534	116	334385	8810119	1532	175	334770.2	8810510	1532
58	334013.5	8809752	1535	117	334366.6	8810062	1531	176	334801	8810596	1533
59	334157.6	8809730	1533	118	334528.9	8810247	1533	177	334815.9	8810371	1533

4.2 INTERPRETATION DES DONNEES LEVEES.

Les données prélevées sur terrain ont été interprétées par le logiciel Qgis dont les résultats sont représentés sous forme des courbes de niveaux par les figures 3 et 4 ci-dessous:

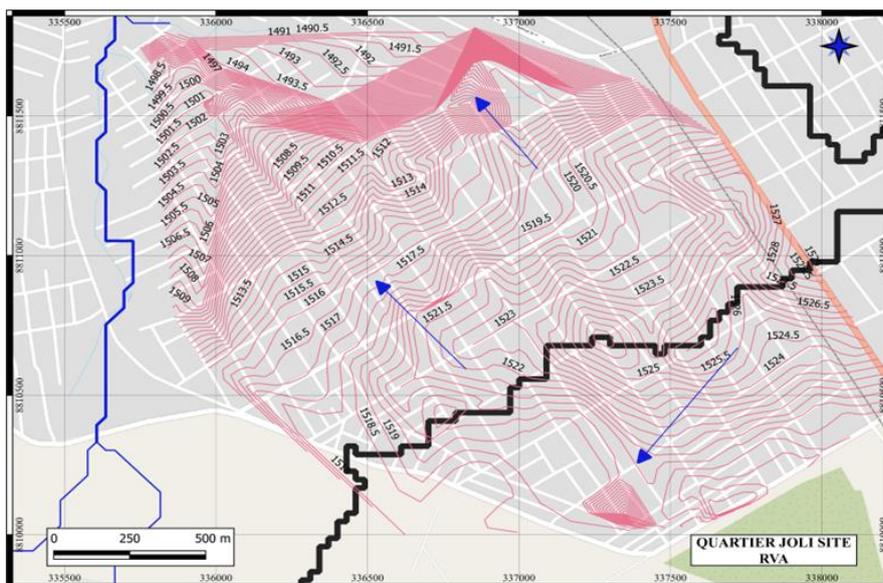


Fig. 3. Courbes de niveaux du Quartier Joli-Site

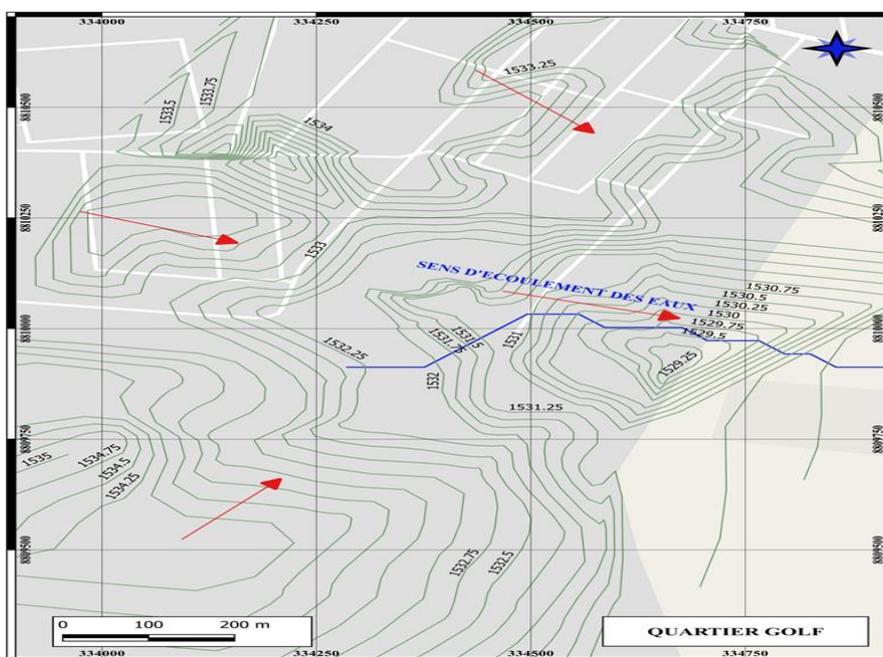


Fig. 4. Courbes de niveaux du Quartier Golf-ISTM

Les visites de terrains et l'examen des courbes de niveau nous ont permis de déceler le sens d'écoulement préférentiels des eaux de ruissèlement sur le site. L'analyse de ces courbes de niveaux a montré que le terrain est relativement plat et comporte deux pentes: Une orientée vers le Nord-Ouest et l'autre vers le Sud-Est soit successivement vers les rivières Kabongo et Busange pour le cas du Quartier Joli-Site et orientée Nord-Est soit vers la rivière Kabongo pour le quartier Golf.

L'altitude du point le plus haut est de 1525 m et celles des points les plus bas sont respectivement de 1420m pour le bassin versant 2 et 1491 m pour le bassin versant 1 pour le cas du Quartier Joli-Site et 1535m le plus haut et 1531.25m le plus bas pour le bassin versant du quartier Golf.

4.3 REGROUPEMENT DES COURBES ET INTERPRETATION D'ENSEMBLE

D'après les Cartes des figures 3 et 4 ci-dessus, les sens d'écoulement sont soit de façon perpendiculaire aux courbes de niveaux, soit se concentrent vers les faibles altitudes. Mais compte tenu des plans parcellaires et des lotissements existants, les caniveaux d'évacuation

des eaux de pluie vont contourner certains îlots du lotissement ou suivre de près les grandes voies. Ainsi nous présentons à la figure 5 ci-dessous le sens préférentiel des écoulements des eaux pour le drainage d'ensemble des deux lotissements.

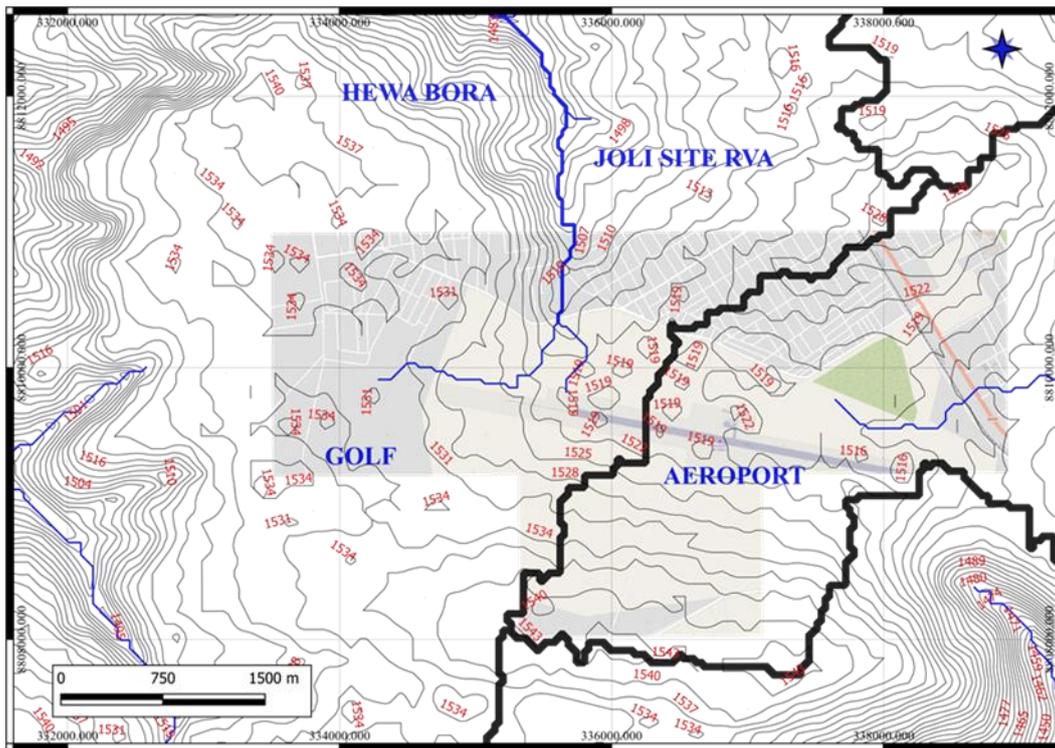


Fig. 5. Carte d'ensemble de courbes de niveaux des Quartiers Joli-Site et Golf-ISTM

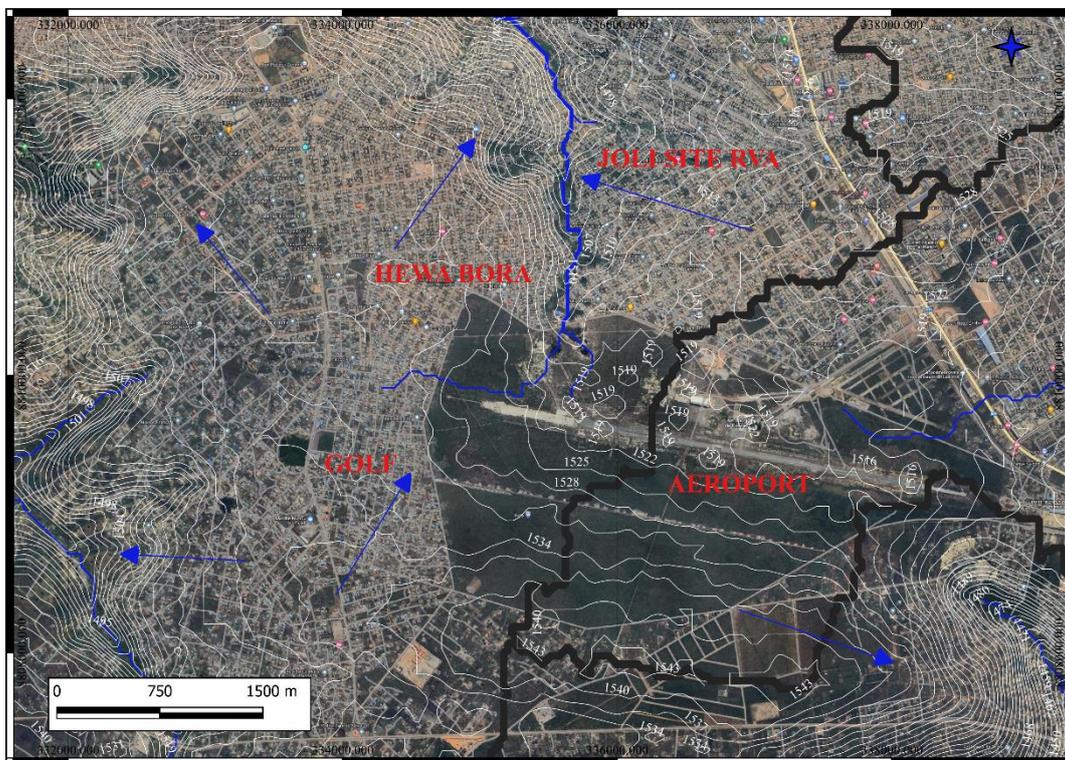


Fig. 6. Carte hybride de courbes de niveaux des Quartiers Joli-Site et Golf-ISTM

4.4 DIMENSIONNEMENT HYDRAULIQUE DES COLLECTEURS

4.4.1 INTRODUCTION

Avant de dimensionner les collecteurs, nous allons déterminer les bassins versants qui couvrent nos sites d'étude et déterminer, sur base des études pluviométriques réalisées au point 2, les différents débits d'écoulement des eaux météoriques pour ainsi faire le choix et le dimensionnement des collecteurs. Il existe en effet plusieurs formules pour la détermination des débits des tronçons telles que la formule de Manning-Strickler, la formule de Chézy, la formule de Basin. Dans notre cas nous aurons à utiliser la formule de Chézy.

Connaissant en chaque point, les débits à évacuer et la pente des ouvrages, le choix des sections sera déduit de la formule d'écoulement adoptée. Les dimensions des canalisations varient compte tenu des diamètres courants de fabrication, ce qui apporte de ce fait, une capacité supplémentaire d'écoulement.

4.4.2 CHOIX DU PROFIL

En tenant compte de la facilité de mise en œuvre et d'entretien et des sections couramment utilisées dans la ville de Kolwezi, nous avons choisis de mettre en place des ouvrages de sections rectangulaires.

4.4.3 CALCUL DES DEBITS ET DIMENSIONNEMENT DES COLLECTEURS

4.4.3.1 DELIMITATION DES BASSINS VERSANTS ET CALCUL DE LEURS CARACTERISTIQUES

Comme mentionné, la délimitation du site d'étude en deux grands bassins versants pour le quartier Joli-Site et un grand bassin pour le quartier Golf est représentée dans la figure ci-dessous:

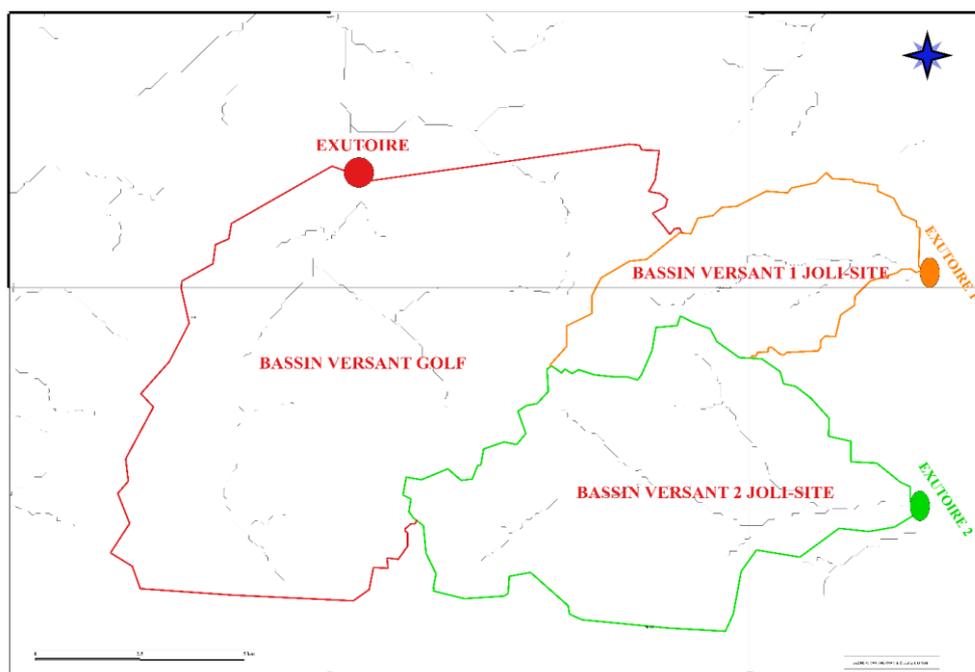


Fig. 7. Détermination des bassins versants des Quartiers Joli-Site et Golf-ISTM avec Qgis

Les caractéristiques de ces trois grands bassins ont été déterminées à l'aide du logiciel Qgis et présentées dans le tableau 5 ci-dessous.

Tableau 5. Détermination des dimensions des bassins versants et du réseau hydraulique

BASSINS VERSANTS	Superficie en hectare	Périmètre en mètre	Longueur de chemin hydraulique(L) en m	Pente(I) (m/m)
BV1_Joli-site	2384.2890	24344.511	8915.596	0,0081
BV2_Joli-site	5301.3734	36312.499	21773.948	0,0051
BV1_Golf	9150.4708	44483.004	21820.916	0.0085

Après identification de ces des grands bassins, nous avons procédé au repérage des points hauts et bas, des lignes d'écoulement et de partage des eaux, comme représenté par la figure 8 ci-après:

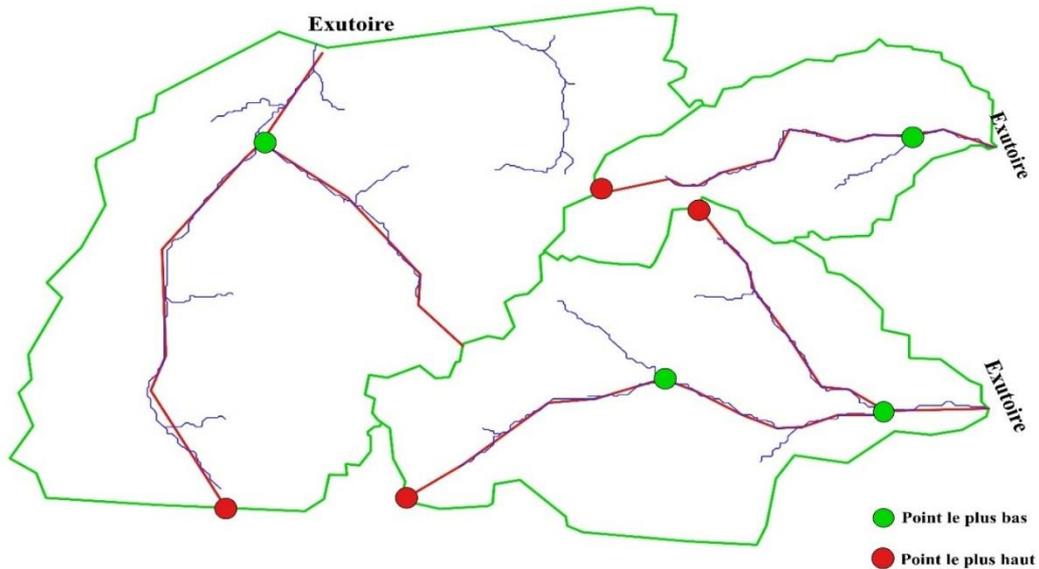


Fig. 8. Tracé des lignes d'écoulement et de partage des eaux (Qgis)

4.4.3.2 DELIMITATION DES SOUS BASSINS VERSANTS ET CALCUL DE LEURS CARACTERISTIQUES

Les deux grands bassins versants ont été subdivisés en dix sous bassins comme indiqué dans la figure 9 ci-dessous:

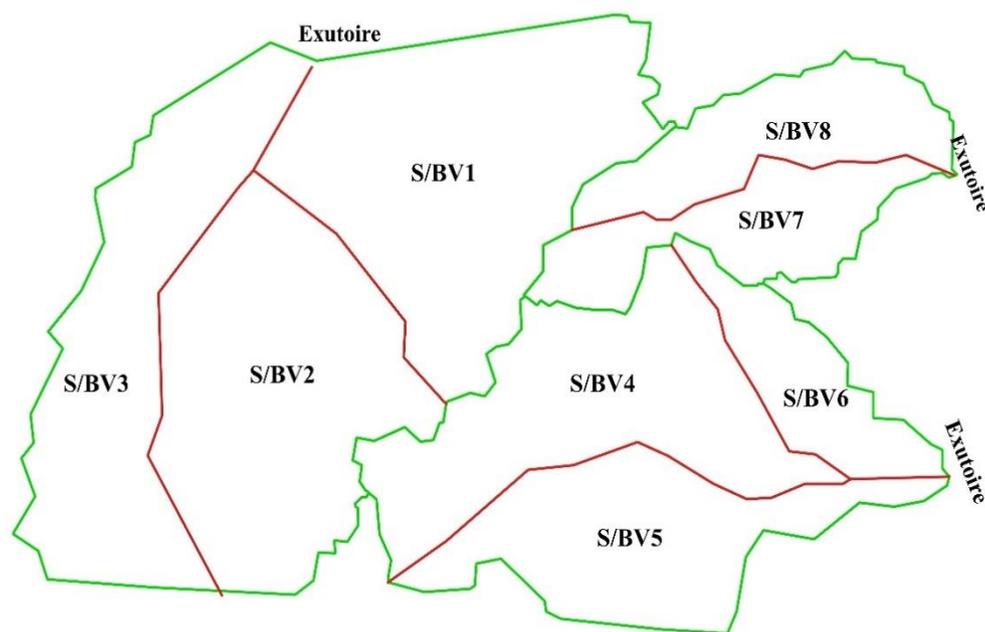


Fig. 9. Représentation des sous bassins (Qgis)

Les caractéristiques de ces sous bassins ont été déterminé à l'aide du logiciel Qgis et mentionnées dans le tableau 6 ci-dessous:

Tableau 6. Caractéristiques des sous bassins

S/BV	SURFACE en hectare	Longueur de chemin hydraulique(L) en m	l(m/m)
S/BV1	3482.4558	7882.733	0.012
S/BV2	3105.4636	2630.874	0.012
S/BV3	2574.4456	1881.045	0.012
S/BV4	2514.0757	4258.702	0.004
S/BV5	1926.6804	1107.559	0.004
S/BV6	882.4691	1071.255	0.004
S/BV7	1152.7035	1768.437	0.004
S/BV8	1231.5053	414.38	0.004

Les résultats ci-dessus nous permettent de constater que les superficies totales des différentes unités hydrologiques ainsi déterminées varient de 882.4691 à 3482.4558 hectares; Les longueurs hydrauliques de 414.38 à 7882.733 m, et les pentes faibles de 0,004 à 0,012.

4.4.3.3 DETERMINATION DES COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT DE CHAQUE SOUS BASSINS

Le tableau 7 ci-dessous présente les résultats de calcul des coefficients de ruissellement de chaque sous bassin. Ceux-ci ont été calculés par la formule ci-après:

$C_r = \text{Volume d'eau de ruissellement récupéré} / \text{Volume total d'eau versé dans le sous bassin}$

NB: Les précipitations moyennes à Kolwezi étant de 3.4mm

Tableau 7. Coefficient de ruissellement des différents sous bassins

S/BV	S/BV1	S/BV2	S/BV3	S/BV4	S/BV5	S/BV6	S/BV7	S/BV8
Coeff. Ruissellement	0.4	0.39	0.42	0.4	0.36	0.36	0.37	0.4

On constate que ces coefficients varient de 0,36 à 0,42 selon la structure de chaque sous bassins. Ces valeurs donc dans les normes comprises des valeurs recommandées par Satin, M et B Selmi pour les zones résidentielles qui varient entre 0,30 et 0,50 [Satin et Selmi, 1999 p. 103]

4.4.3.4 DEBIT À L'EXUTOIRE DE CHAQUE SOUS BASSINS VERSANT

Le tableau 8 ci-dessous présente les différents débits obtenus à l'exutoire de chaque sous bassins.

Tableau 8. Récapitulatif des débits des sous bassins versants

S/BV	Surface (ha)	Coeff de Ruissellement	Longueur de chemin hydraulique(L) en m	Tc (min)	I(mm/h)	Q(m ³ /s)
S/BV1	3482.5	0.40	7882.7	49.3	0.012	4.57
S/BV2	3105.5	0.39	2630.9	46.6	0.012	4.28
S/BV3	2574.4	0.42	1881.1	42.4	0.012	3.84
S/BV4	2514.1	0.40	4258.7	24.2	0.004	2.39
S/BV5	1926.7	0.36	1107.6	21.2	0.004	2.05
S/BV6	882.5	0.36	1071.3	14.3	0.004	1.30
S/BV7	1152.7	0.37	1768.4	16.4	0.004	1.52
S/BV8	1231.5	0.40	414.4	16.9	0.004	1.58

Les débits obtenus des différents sous bassins varient de 1.58 à 4.57 m³/s. L'importance des débits des sous bassins versants notamment les sous bassins versants N°1; N°2; et N°3 est liée à la grandeur de leur superficie.

4.4.3.5 TRACE DU RESEAU DE COLLECTEURS

La canalisation est composée des tronçons bordés chacun par un nœud en aval. Toutes les canalisations composant les réseaux doivent converger vers un unique point d'exutoire; le calcul s'effectue canalisation par canalisation après le paramétrage des canalisations de dimensionnement (hauteur de recouvrement, profondeur minimum et maximum, pente min et max, etc.).

Le tracé du réseau d'un réseau d'assainissement se fait selon les critères suivants:

- Suivre autant que possible le plan de la voirie
- Distance max entre 2 regards de visite: 70 m
- Regard de visite aux changements de pente et de direction
- Couverture minimale des canalisations: 80 cm
- Suivre si possible la pente naturelle qui est de plus ou moins 8mm/m
- Du diamètre minimal pour le réseau pluvial
- Diamètres croissants d'amont en aval
- Les délimitations des sous-bassins versants drainés par chaque tronçon.

Tableau 9. Caractéristiques des collecteurs

Types de collecteurs	Numéro des collecteurs	Longueur(m)
Collecteurs principales	N4	12780
	N14	9681
	N11	7359.9
Collecteurs secondaires	N1N4	1312.568
	N3N4	1480.813
	N7N4	4722.975
	N2N4	1447.811
	N5N4	1228.988
	N10N11	1980.744
	N12N14	5191.711
	N15N14	4504.644
	Collecteurs tertiaires	N8N7
N1312		1389.231

Le réseau est ainsi constitué de dix (10) collecteurs secondaires et de trois (3) collecteurs primaires présentés dans la figure 10 ci-dessous et dont les longueurs des tronçons sont présentées dans le tableau 10. Ainsi la longueur totale du réseau collecteur est de 54530,6 mètres.

Tableau 10. Longueurs DES TRONÇONS des collecteurs

Tronçons	N1-N4	N3-N4	N8-N7	N7-N4	N4-N2	N5-N4
Longueur (m)	1312.6	1480.8	1450.2	4723.0	1447.8	1229.0
Tronçons	N10-N11	N11	N13-N12	N14-N12	N15-N14	N14
Longueur (m)	1980.7	7359.9	1389.2	5191.7	4504.6	9681.0

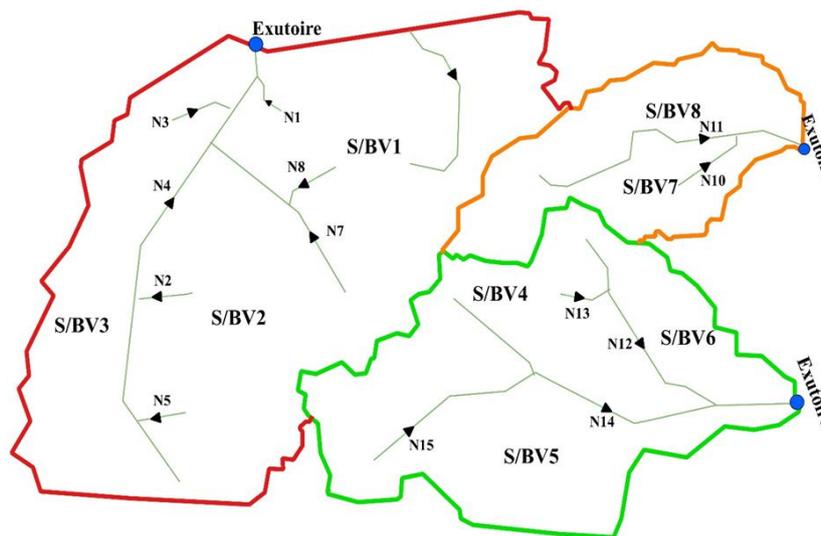


Fig. 10. Les différents tronçons du réseaux collecteur (Qgis)

4.5 REVETEMENT DU CANAL

Conformément aux termes de référence de l'étude, plusieurs types de revêtements ont été proposés pour le canal, à savoir:

- Le revêtement en béton pour l'ensemble de la section;
- Le revêtement en maçonnerie de moellons pour le radier et les parois;
- La protection des berges seulement en gabions;
- La protection de l'ensemble de la section par les gabions type Reno

La solution retenue est le canal en béton légèrement armé avec de l'acier à haute adhérence de 6mm d'épaisseur, suivant une maille carrée de 20 cm de côté ou avec un treillis soudé de même maillage. Le revêtement a une épaisseur de 12cm et concerne aussi le radier que les parois latérales.

La forme du canal est rectangulaire parce qu'elle s'approche le mieux de la section à débit maximum. Le radier comporte une double pente transversale de 2% afin de favoriser l'auto-curage et permettre aussi aux eaux usées de se concentrer au centre de radier; ce qui facilitera leur écoulement en saison sèche.

5 CONCLUSION

Le sujet développé dans cet article avait pour objectif de déterminer le sens d'écoulement des eaux et de réaliser un dimensionnement des caniveaux qui devraient faciliter cet écoulement des eaux pluviales au Quartier Joli-site et Golf de la Ville de Kolwezi, chef-lieu de la province du Lualaba.

Nous avons découvert que les quartiers Joli-site et Golf sont dans une zone appartenant à trois grands bassins et sont dépourvus d'infrastructures de drainage des eaux pluviales et donc méritent un assainissement pluvial. Sur la base de données recueillies qui sont les levés du terrain, nous avons pu proposer un système d'aménagement répondant aux normes techniques standard en matière d'assainissement pluvial.

A cet égard un réseau de drainage long de 54530.6 mètres a été dimensionné et est constitué des collecteurs de trois types, soit les collecteurs principaux d'environ 29821 m, les collecteurs secondaires de 21870.25m et les collecteurs tertiaires de 2839.44 m

Ces collecteurs devront avoir un fond en béton de 6mm d'épaisseur légèrement armé avec de l'acier à haute adhérence, suivant une maille carrée de 20 cm de côté ou avec un treillis soudé de même maillage. Le revêtement a une épaisseur de 12cm et concerne aussi bien le radier que les parois latérales.

REFERENCES

- [1] CARINA YUMI FURUSHO (2008): Étude du fonctionnement hydrologique d'un bassin versant périurbain: la Chézine, Nantes.
- [2] GADO HAOUAOU ZAKARIA (2013): Etude de la solution alternative à l'aménagement du canal primaire de drainage des eaux pluviales de Zogona à Ouagadougou, Ouagadougou.
- [3] KERLOC'H Bruno et MAELSTAF Damien (2003): Le dimensionnement des réseaux d'assainissement des agglomérations, Picardie.
- [4] Dieudonné OUEDRAOGO (2014): Etude technique détaillée de l'assainissement pluviale du site de BASSEKO; Ouagadougou.
- [5] WETHE.J. (2007). *Assainissement pluvial: considérations générales et système de drainage*. Institut international d'ingénierie de l'eau et de l'environnement, Ouagadougou.
- [6] Mara.L. (2004): Cours d'hydraulique T2: écoulement a surface libre, groupe des écoles EIER-ETSHER, 237.
- [7] GARDIA.A. F (2012) *Etude d'un réseau de collecte des eaux pour la réalisation des voiries, réseaux divers (VRD) du site de 2iE Ouagadougou*, 69 pages. Mémoire de Master en ingénierie de l'eau et de l'environnement- Institut international d'ingénierie de l'eau et de l'environnement, Ouagadougou.
- [8] SATIN M et B SELMI (1999), *Guide technique de l'assainissement*. 2^e édition, le Moniteur.
- [9] KANGU L (2024): *Cours de méthodes de recherche scientifique*, Master Complémentaire -Ecole Doctorale ISTA KINSHASA.
- [10] J.Henry (2012). Cours de topographie et topométrie générale, Université Louis Pasteur.
- [11] KAYEYE JP, *Cours de topographie*, Institut Supérieur des techniques appliquées de Kolwezi, RD Congo.
- [12] M DE DAPPER (1979). Le microrelief des surfaces de sommet des plateaux à couverture sablonneuse de Kolwezi, SHABA-Zaire.
- [13] ANAT (2023), Nouvelle configuration de la ville de Kolwezi, Kinshasa.
- [14] <https://congo.autrement> consulté le 04 avril 2025 à 13h00'.
- [15] <https://www.wangu.info>, consulté le 07 avril 2025 à 10h30'.