



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat en Hydraulique

Option: CONCEPTION DES SYSTEMES D'ASSAINISSEMENT

THEME :

**Conception du réseau d'assainissement de la ville
de Belimour (W. Bordj Bou Arreridj)**

Présenté par :

BENOMAR Ahcine

Devant les membres du jury

Nom et Prénoms	Grade	Qualité
MEDDI Hind	Professeur	Présidente
KAHLERRAS Malika	M.C.B	Examinatrice
NACER Tarek	M.C.B	Examineur
TOUMI Samir	M.C.B	Promoteur

Session Septembre 2025

Dédicace

“

À ma chère mère,

*Ton amour et ton soutien inconditionnels ont été ma
plus grande source de force.*

*Je te dédie ce travail, humble reflet de ma
reconnaissance infinie et de l'attachement éternel que
je te porte.*

À mon cher père,

*Ton courage et tes sacrifices m'ont toujours inspiré et
guidé sur le chemin de la persévérance.*

*Je te dédie ce travail, en témoignage de ma profonde
gratitude et du respect éternel que je te voue.*

”

Ahcine BENOMAR

Remerciements

Avant tout, je remercie Allah le tout puissant, qui m'a donné la force, le courage et la patience pour accomplir ce travail.

J'exprime ma profonde gratitude à ma mère, mon père ainsi qu'à mon frère et sœurs, dont le soutien indéfectible, les encouragements et l'amour ont été essentiels à l'aboutissement de ce travail.

J'adresse également mes vifs remerciements à mes amis Yassine, Selmane et Lokmane, dont l'amitié, les conseils et la présence ont constitué une source constante de réconfort tout au long de ce parcours.

Ma reconnaissance s'étend aussi à mes amis de l'ENSH, Salas, Rafaa, Abdelwahab, Hamza, Hani et Malek, avec qui j'ai partagé les réussites comme les difficultés de cette expérience académique.

Je tiens aussi à remercier mes amis d'enfance, Youcef, Aymen, Housseem et Anis, pour leur soutien indéfectible et leur présence à mes côtés durant ce cheminement.

Mes plus profonds remerciements vont à M. TOUMI, mon encadrant, pour son accompagnement, son expertise et son dévouement tout au long de ce projet.

J'exprime également ma gratitude à l'ensemble des enseignants de l'ENSH pour leur aide précieuse et leurs contributions à ce travail.

Chacun, à sa manière, a participé à la réussite de ce projet, et je leur en suis sincèrement reconnaissant.

Ahcine BENOMAR

ملخص

يهدف هذا العمل إلى تصميم شبكة للصرف الصحي بمدينة بليمور (ولاية برج بوعرييج)، وذلك لضمان تصريف كل من المياه المستعملة والمياه المطرية. يعتمد النظام المقترح على تصريف مراقب، بحيث تُحوّل المياه المطرية نحو الوادي، بينما تُوجّه المياه المستعملة إلى محطة المعالجة. ولتحقيق هذا الهدف، تم جمع المعطيات اللازمة، وتقدير التدفقات المطلوب صرفها، وحساب أبعاد الشبكة. كما تم إعداد مخطط تفصيلي للشبكة، وإجراء تقييم اقتصادي مكن من تقدير الكلفة الإجمالية للمشروع.

الكلمات الرئيسية: بليمور، التصريف المراقب، شبكة الصرف الصحي، تصميم البنية التحتية

Résumé

L'objectif de ce mémoire est la conception d'un réseau d'assainissement pour la ville de Belimour (wilaya de Bordj Bou Arreridj), destiné à assurer l'évacuation des eaux usées et pluviales. Le système proposé prévoit un rejet contrôlé, avec dérivation des eaux pluviales vers le cours d'eau et transfert des eaux usées vers une station d'épuration. Pour ce faire, les données nécessaires ont été collectées, les débits à évacuer ont été estimés et les dimensions du réseau ont été calculées. Par ailleurs, un plan détaillé du réseau a été élaboré et une évaluation économique a permis d'estimer le coût global du projet.

Mots-clés : Belimour, Réseau d'assainissement, Déversoir, Conception

Abstract

This work aims to design a sanitation network for the city of Belimour (Bordj Bou Arreridj Province), in order to ensure the evacuation of wastewater and stormwater. The system is based on controlled discharge, with stormwater diverted to the stream and wastewater directed to a treatment plant. To achieve this objective, the necessary data were collected, the flow rates to be discharged were estimated, and the dimensions of the network were calculated. In addition, a detailed network layout was developed, and an economic assessment was carried out to estimate the total cost of the project.

Keywords : Belimour, Sanitation network, Controlled discharge, Infrastructure design

Table des matières

Table des Figures	
List des Tables	
Liste des planches	
Liste des sigles et acronymes	
Introduction générale	1
1 Présentation de la zone d'étude	3
1.1 Introduction	4
1.2 Situation géographique	4
1.3 Situation topographique	5
1.4 Situation climatique	5
1.4.1 Température	5
1.4.2 Vent	6
1.4.3 Humidité	7
1.4.4 Précipitation	7
1.5 Conclusion	7
2 Étude hydrologique	8
2.1 Introduction	9
2.2 Les averses	9
2.3 Choix de la période de retour	9
2.4 Analyse des données pluviométriques	9
2.5 Étude des précipitations	10
2.5.1 Les caractéristiques empiriques de la série	10
2.5.2 Ajustement à la loi Gumbel	11
2.5.3 Ajustement à la loi GEV	11
2.5.4 Choix de la loi d'ajustement	12
2.5.5 Calcul de la valeur de l'intensité	14

2.6	Conclusion	14
3	Calcul de base	15
3.1	Introduction	16
3.2	Situation démographique	16
3.3	Découpage en surfaces élémentaires	16
3.4	Système d'évacuation	17
3.4.1	Système unitaire	17
3.4.2	Système séparatif	17
3.4.3	Système pseudo-séparatif	18
3.4.4	Choix du système d'évacuation	19
3.5	Schéma d'évacuation	19
3.5.1	Schéma perpendiculaire	19
3.5.2	Schéma par déplacement latéral	19
3.5.3	Schéma par zones étagée	20
3.5.4	Schéma radial	20
3.5.5	Choix du schéma	20
3.6	Évaluation du coefficient de ruissellement	21
3.7	Caractéristiques de la population pour chaque surface élémentaire . .	21
3.7.1	Coefficient de ruissellement pondéré	21
3.7.2	Densité partielle des surfaces elementaires	22
3.8	Conclusion	23
4	Évaluation des débits à évacuer	24
4.1	Introduction	25
4.2	Origine et nature des eaux à évacuer	25
4.2.1	Les eaux usées	25
4.2.2	Les eaux parasites	25
4.2.3	Les eaux pluviales	26
4.3	Estimation des débits des eaux pluviales	26
4.3.1	La méthode rationnelle	26
4.3.2	Résultats du calcul des débits pluviaux	28
4.4	Estimation des débits des eaux usées	28
4.4.1	Eaux usées domestiques	28
4.4.2	Débits des eaux parasites	29
4.4.3	Eaux usées des équipements publics	30
4.5	Débits totaux des eaux usées à évacuer	31
4.6	Conclusion	31

5	Dimensionnement du réseau d'assainissement	32
5.1	Introduction	33
5.2	Conception du réseau d'assainissement	33
5.3	Dimensionnement du réseau d'assainissement	33
5.3.1	Diamètre	34
5.3.2	Vitesse	36
5.4	Contraintes de calage du réseau	37
5.4.1	Conditions d'autocurage	38
5.5	Résultats du dimensionnement	38
5.6	Conclusion	38
6	Les éléments constitutifs du réseau	39
6.1	Introduction	40
6.2	Les ouvrages principaux	40
6.2.1	Les canalisations	40
6.2.2	Les essais de conduites préfabriqués	41
6.2.3	Choix des canalisations	42
6.3	Les ouvrages annexes	42
6.3.1	Les branchements au réseau	42
6.3.2	Les regards	43
6.3.3	Les ouvrages de collecte en surface	43
6.4	Les ouvrages spéciaux	44
6.4.1	Les stations de pompage	44
6.4.2	Les déversoirs d'orage	44
6.5	Conclusion	48
7	Organisation du chantier	49
7.1	Introduction	50
7.2	Les étapes de réalisation du projet	50
7.2.1	Manutention et stockage adéquat des canalisations	50
7.2.2	Décapage du goudron ou de la terre végétale	50
7.2.3	Implantation des piquets	51
7.2.4	Réalisation des tranchées et des fouilles	51
7.2.5	Préparation du lit de pose	51
7.2.6	Pose et alignement des canalisations	51
7.2.7	Assemblage et étanchéité des canalisations	52
7.2.8	Essais d'étanchéité	52
7.2.9	Construction des regards et boîtes de branchement	52
7.2.10	Remblayage et compactage	53

Table des matières

7.3	Choix des engins	53
7.3.1	Les différents engins de chantier	54
7.4	Sécurité de travail	57
7.4.1	Accident de travail	57
7.4.2	Maladie professionnelle	57
7.4.3	Causes des Accidents de Travail	57
7.4.4	Causes des Maladies Professionnelles	58
7.4.5	Facteurs amplificateurs communs	59
7.5	Détermination des volumes des travaux	60
7.5.1	Volume du décapage	60
7.5.2	Volume du déblai des tranchées	60
7.5.3	Volume occupé par le lit de sable	60
7.5.4	Volume occupé par les collecteurs	61
7.5.5	Volume de l'enrobage	61
7.5.6	Volume du remblai de protection	61
7.5.7	Volume excédentaire	61
7.6	Devis quantitatif et estimatif	62
7.7	Planification des travaux	63
7.8	Conclusion	65
	Conclusion générale	66
	Bibliographie	68
	Annexes	69

Table des figures

1.1	Situation géographique de Belimour [ArcGIS]	4
1.2	carte d'altitude de Belimour [ArcGIS]	5
1.3	Répartition mensuelle de la température [ANRH-2022]	6
1.4	Répartition mensuelle du vitesse des vents [ANRH-2022]	6
1.5	Humidité relative moyenne mensuelle en % [ANRH-2022]	7
2.1	Ajustement Graphique à la Loi Gumbel	11
2.2	Ajustement Graphique à la Loi GEV	12
2.3	Test visuel des lois Gumbel et GEV	13
3.1	Schéma du système unitaire	17
3.2	Schéma du système séparatif	18
3.3	Schéma du système pseudo-séparatif	18
3.4	Schéma perpendiculaire	19
3.5	Schéma par déplacement latéral	19
3.6	Schéma par zones étagée	20
3.7	Schéma radial	20
4.1	Principe schématique de détermination du coefficient α	27
6.1	Branchement individuel sur le reseau d'eaux usees	43
6.2	Schéma de principe du déversoir d'orage	44
7.1	Branchement individuel sur le reseau d'eaux usees	51
7.2	La chargeuse	54
7.3	La pelleteuse	55
7.4	Le bulldozer	55
7.5	Le rouleau compresseur	56
7.6	La niveleuse	56
7.7	Réseau à nœuds (C.P.M)	64
7.8	Diagramme de GANTT	64

Liste des tableaux

1.1	Répartition mensuelle des précipitations (en mm)	7
2.1	Identification de la station pluviométrique de Bordj Ghedir	9
2.2	La série pluviométrique des pluies journalières maximales	10
2.3	Caractéristiques empiriques de la série	10
2.4	Résultats d'ajustement à la loi Gumbel	11
2.5	Résultats d'ajustement à la loi GEV	12
2.6	Résultats du test d'adéquation χ^2	13
3.1	Nature du coefficient de ruissellement suivant la nature des surfaces .	21
3.2	Résultats du calcul des caractéristiques de la population	23
4.1	Valeurs du coefficient réducteur en fonction de la distance (p-2) . . .	27
4.2	Débits pluviaux par la méthode rationnelle.	28
4.3	Débits des eaux usées domestiques	29
4.4	Débits des eaux parasites estimés	30
4.5	Débits des eaux usées des équipements publics	31
4.6	Débits calculés des eaux pluviales et usées	31
5.1	Caractéristiques des collecteurs et des regards	33
5.2	Valeurs du coefficient m https://sites.uclouvain.be/	35
5.3	coefficient de rugosité $K_s (m^{1/3} \cdot s^{-1})$ https://sites.uclouvain.be/ . .	36
6.1	Résultats des calculs des hauteurs	47
7.1	Devis quantitatif et estimatif	62
7.2	Tableau des opérations et paramètres (TR, DP, DPP, MT)	63

Liste des sigles et acronymes

ANRH	Agence Nationale des Ressources Hydriques
DRE	Direction des ressources en eau
APC	Assemblée populaire communale
STEP	STation d'EPuration
PEHD	Polyéthylène Haute Densité
PVC	Polychlorure de vinyle
BA	Béton Armé

Liste des planches

Planche 1 : Plan de masse

Planche 2 : Plan final du tracé du réseau

Planche 3 : Profil en long du collecteur principal

Planche 4 : Éléments constitutifs du réseau d'égout

Introduction générale

Le réseau d'assainissement constitue un système intégré d'ouvrages et de canalisations destiné à la collecte, au transport, au traitement et à l'évacuation des eaux usées, qu'elles soient d'origine domestique, industrielle ou pluviale. Il représente une composante essentielle des infrastructures urbaines, jouant un rôle déterminant dans la préservation de la santé publique et la protection de l'environnement.

C'est dans ce cadre que s'inscrit le présent mémoire, dont l'objectif principal est la conception d'un réseau d'évacuation des eaux usées et pluviales pour la ville de Belimour, située dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj.

La conception d'un réseau d'assainissement est un processus complexe qui requiert la prise en considération de nombreux paramètres techniques, environnementaux et socio-économiques. Parmi ces paramètres figurent notamment les caractéristiques hydrologiques de la région, ainsi que la nature et le volume des eaux usées générées.

Un dimensionnement approprié permet non seulement de réduire les risques d'inondation et de pollution, mais également de favoriser une gestion rationnelle et durable des ressources en eau.

Chapitre 1

Présentation de la zone d'étude

1.1 Introduction

Avant de lancer une étude pour un projet d'assainissement, il est essentiel d'analyser les caractéristiques spécifiques de la ville et de recueillir des données précises afin d'évaluer correctement les éléments physiques du site et les facteurs influençant la conception du projet. Ce chapitre vise à présenter la commune de Belimour, en décrivant sa situation géographique, topographique et climatique. [8]

1.2 Situation géographique

La commune de Belimour est située dans la daïra de Bordj Ghedir, au sud-est de la wilaya de Bordj Bou Arreridj. Elle s'étend sur une superficie de 65 km² et compte une population de 14 785 habitants (source : APC, 2022). Ses coordonnées géographiques sont 35°58'52" N, 4°52'44" E Elle est délimitée comme suit :

- Nord : Commune d'El Annaser
- Sud : Commune de Bordj Ghedir (centre)
- Est : Commune d'El Hamadia
- Ouest : Commune d'Aïn Tassera

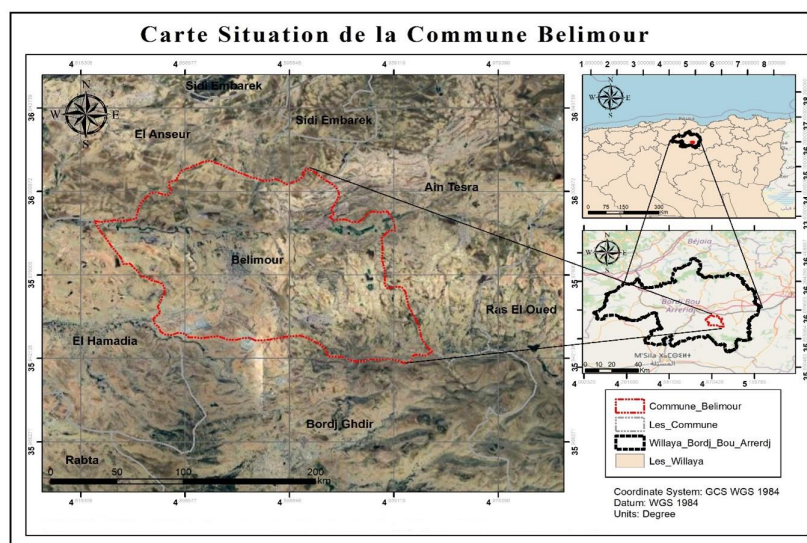


FIG. 1.1 : Situation géographique de Belimour [ArcGIS]

1.3 Situation topographique

La zone d'étude, caractérisée par une faible pente, est située dans le bassin de l'Oued Bayata, qui s'étend d'Ouled Brahem jusqu'à El Hammadia.

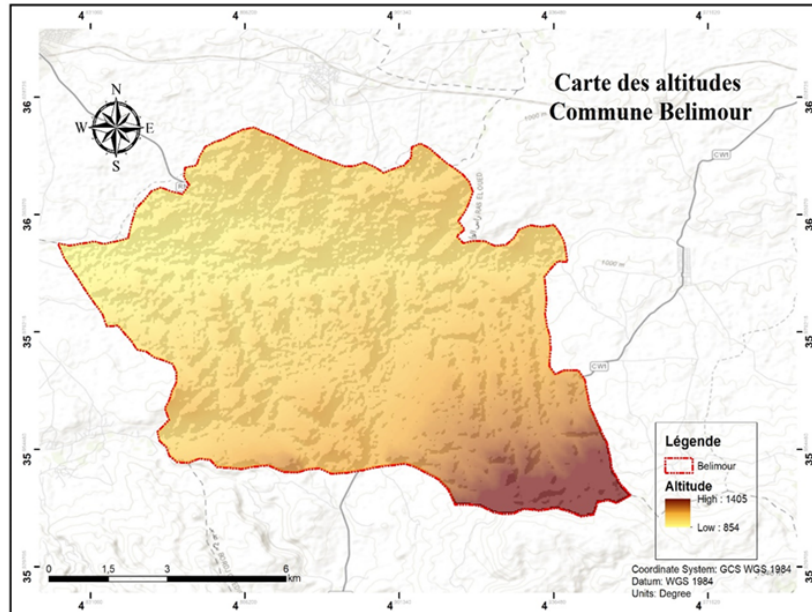


FIG. 1.2 : carte d'altitude de Belimour [ArcGIS]

1.4 Situation climatique

Le climat, qui regroupe les caractéristiques météorologiques d'une région, influence fortement les écosystèmes continentaux en agissant sur la végétation et les sols. Les Hauts-Plateaux se distinguent par un climat continental, avec des hivers froids et secs, des étés très chauds, et des vents fréquents comme le Sirocco Annani. La zone d'étude présente ce même type de climat, marqué par de fortes variations thermiques et une pluviométrie annuelle comprise entre 300 et 700 mm. [8]

1.4.1 Température

L'analyse des températures dans la région de Belimour, appuyée par la représentation graphique des données, permet de mettre en évidence les variations des températures moyennes mensuelles. À la station de REO pour l'année 2022, la température moyenne annuelle est de 15.7 °C. Le maximum des températures moyennes mensuelles est enregistré en juillet, avec 27.6 °C, tandis que les valeurs les plus basses apparaissent en janvier, atteignant 6.1 °C.

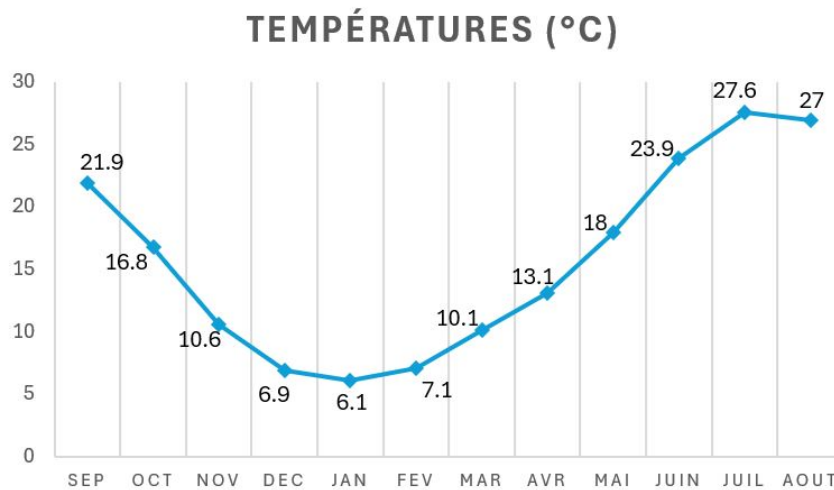


FIG. 1.3 : Répartition mensuelle de la température [ANRH-2022]

1.4.2 Vent

Le vent, défini par sa fréquence, son intensité et sa direction dominante, constitue un facteur météorologique important. Les vents les plus fréquents proviennent du Nord-Ouest durant la majeure partie de l'année, tandis que les vents du Sud (Sirocco) apparaissent en été avec une vitesse moyenne d'environ 1 m/s. Dans la station étudiée pour l'année 2022, le régime des vents est fortement influencé par les conditions topographiques locales. En été et au printemps, certains épisodes venteux peuvent être particulièrement violents, avec des vitesses dépassant 6 m/s.

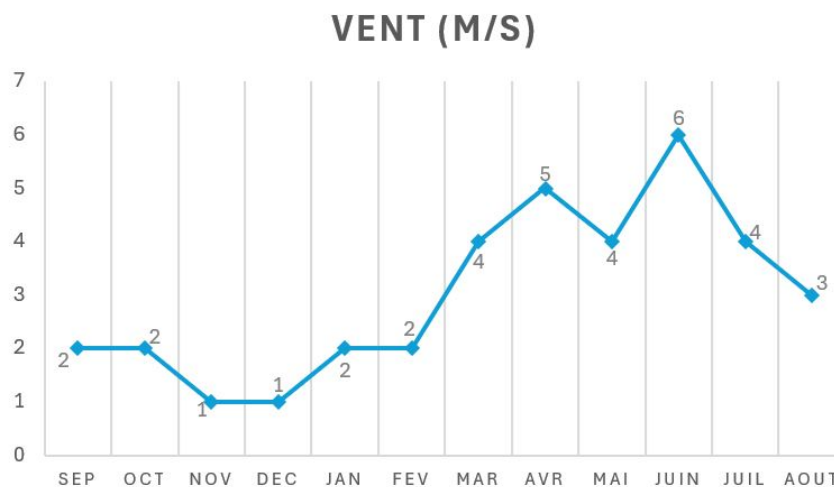


FIG. 1.4 : Répartition mensuelle du vitesse des vents [ANRH-2022]

1.4.3 Humidité

L'humidité relative, définie comme le rapport entre la vapeur réelle et la vapeur saturée, atteint ses maxima en janvier et décembre (80 %) durant la saison pluvieuse, et son minimum en août (42 %) pendant la période sèche et chaude. [10]

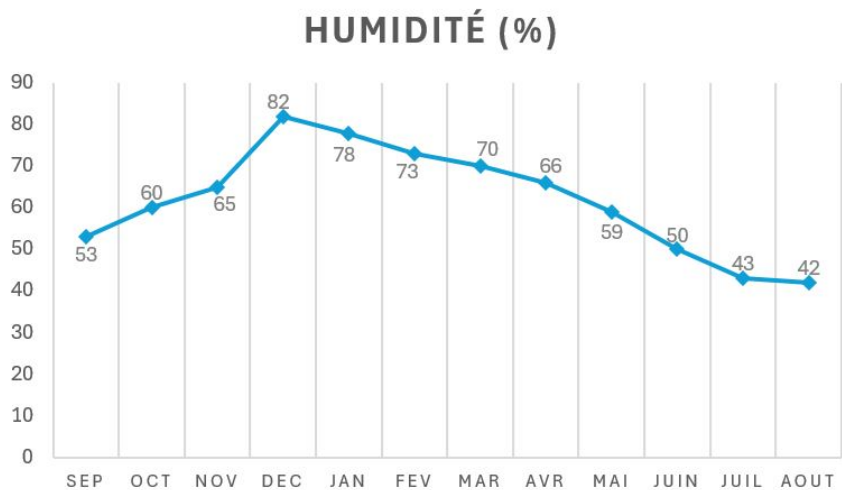


FIG. 1.5 : Humidité relative moyenne mensuelle en % [ANRH-2022]

1.4.4 Précipitation

Les données pluviométriques sont enregistrées durant la période de 1991-2022 au niveau de la station de Bordj Ghedir (code 050904, Altitude = 896,00 m).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
P	39.2	32.1	38.6	43.1	40.1	19.0	6.8	7.5	32.4	32.6	37.3	42.9

TAB. 1.1 : Répartition mensuelle des précipitations (en mm)

Le tableau de la répartition mensuelle des précipitations montre que la variation interannuelle des précipitations est assez importante, et les mois les plus secs sont entre juin et août.

1.5 Conclusion

Ce chapitre a permis de présenter les caractéristiques physiques et climatiques de la commune de Belimour. Ces éléments constituent des données de base indispensables à l'évaluation du réseau d'assainissement de la ville.

Chapitre 2

Étude hydrologique

2.1 Introduction

L'hydrologie est la science qui analyse le cycle de l'eau, en particulier l'impact des précipitations sur les ressources en surface et souterraines. Elle joue un rôle essentiel dans les projets d'assainissement urbain. En estimant les intensités pluviométriques et les volumes de précipitations, elle permet de concevoir des infrastructures adaptées (telles que canalisations et bassins de rétention) afin de limiter les risques d'inondation, de pollution, et de garantir une gestion durable des eaux. [7]

2.2 Les averses

Les averses sont des épisodes de précipitations associés à un unique événement météorologique. Elles se caractérisent par une forte intensité sur de courtes durées. Leur durée peut varier de quelques minutes à plusieurs dizaines d'heures, de manière continue. [10]

2.3 Choix de la période de retour

La période de retour correspond à l'intervalle moyen entre deux averses d'intensité équivalente. En assainissement, son choix dépend des priorités locales, du niveau de protection souhaité et des contraintes techniques. En Algérie, une période de retour de 10 ans est généralement adoptée dans les projets d'assainissement.

2.4 Analyse des données pluviométriques

L'analyse des précipitations est basée sur les mesures enregistrées par plusieurs stations pluviométriques réparties sur une zone topographique donnée. Elle suppose que la pluie mesurée en un point est représentative des précipitations dans une zone proche, appelée zone d'influence du pluviomètre. [1]

La station pluviométrique de Bordj Ghedir, située en amont et à proximité de la zone d'étude, a été retenue pour l'exploitation des données pluviométriques. La

Station	Code	Altitude
Bordj Ghedir	050904	896.00

TAB. 2.1 : Identification de la station pluviométrique de Bordj Ghedir

station a enregistré les pluies maximales journalières sur une période de 32 ans (1991–2022), dont les valeurs sont présentées dans le tableau ci-après.

Année	P(mm)	Année	P(mm)	Année	P(mm)	Année	P(mm)
1991	47.2	1999	27.4	2007	16.7	2015	40.9
1992	48	2000	31.9	2008	18.4	2016	38.9
1993	30.6	2001	43	2009	58.6	2017	34.6
1994	19.1	2002	30	2010	12	2018	31.9
1995	47.4	2003	24	2011	31.4	2019	29.3
1996	24.9	2004	42	2012	25.1	2020	27.2
1997	46.5	2005	55	2013	30.9	2021	70.7
1998	52	2006	16.7	2014	26.5	2022	32.6

TAB. 2.2 : La série pluviométrique des pluies journalières maximales

2.5 Étude des précipitations

L'étude des précipitations vise à identifier une loi statistique adéquate permettant d'estimer les hauteurs de précipitations associées à une période de retour donnée. Cet ajustement est réalisé à l'aide du logiciel Hyfran. Parmi les lois considérées comme les plus appropriées en Algérie, les lois de Gumbel et GEV. Les deux seront appliquées afin de déterminer celle qui s'ajuste le mieux aux données observées.

2.5.1 Les caractéristiques empiriques de la série

Les résultats des paramètres statistiques de la série analysée à l'aide du logiciel Hyfran sont présentés ci-après.

Statistique de base	Données actives
Nombre d'observations	32
Minimum	12,0
Maximum	70,7
Écart-type	13,5
Médiane	31,6
Coefficient de variation (Cv)	0,389
Coefficient d'asymétrie (Cs)	0,645

TAB. 2.3 : Caractéristiques empiriques de la série

2.5.2 Ajustement à la loi Gumbel

La loi de Gumbel, également appelée loi des valeurs extrêmes de type I, est couramment utilisée en hydrologie pour modéliser les événements extrêmes. Cette loi repose sur l'hypothèse que les maxima suivent une distribution asymétrique, adaptée à la modélisation des phénomènes rares.

Les résultats de l'ajustement sont présentés ci-après.

T (années)	F (%)	P (mm)	Ecart type	Intervalle de confiance
100.0	0.9900	80.4	8.23	64.3 – 96.6
50.0	0.9800	72.5	7.16	58.5 – 86.6
20.0	0.9500	62.0	5.74	50.7 – 73.2
10.0	0.9000	53.8	4.68	44.7 – 63.0
5.0	0.8000	45.3	3.63	38.2 – 52.4
3.0	0.6667	38.6	2.88	32.9 – 44.2

TAB. 2.4 : Résultats d'ajustement à la loi Gumbel

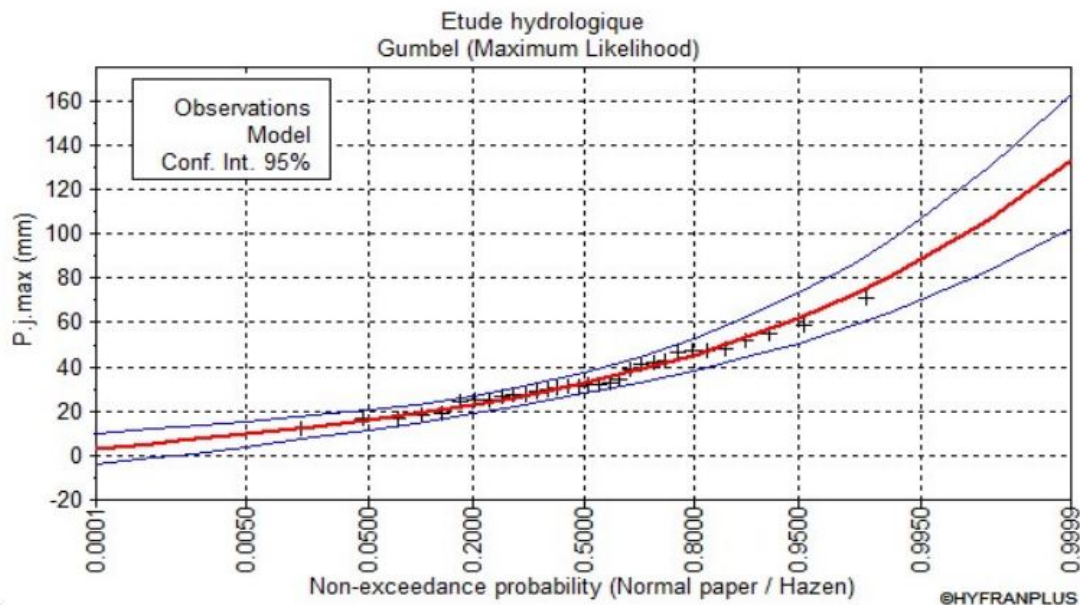


FIG. 2.1 : Ajustement Graphique à la Loi Gumbel

2.5.3 Ajustement à la loi GEV

La loi GEV (Generalized Extreme Value) est une distribution statistique utilisée pour modéliser les valeurs extrêmes d'une série de données. Elle regroupe trois types de lois classiques (Gumbel, Fréchet et Weibull) en une seule formulation générale, ce

qui lui confère une grande flexibilité pour s'adapter aux caractéristiques spécifiques des événements extrêmes observés.

Les résultats de l'ajustement sont présentés ci-après.

T (années)	F (%)	P (mm)	Écart-type	Intervalle de confiance
100.0	0.9900	72.9	10.3	52.7 - 93.0
50.0	0.9800	67.1	7.96	51.5 - 82.7
20.0	0.9500	59.0	5.48	48.2 - 69.7
10.0	0.9000	52.3	4.13	44.2 - 60.4
5.0	0.8000	45.0	3.21	38.6 - 51.3
3.0	0.6667	38.8	2.74	33.4 - 44.2

TAB. 2.5 : Résultats d'ajustement à la loi GEV

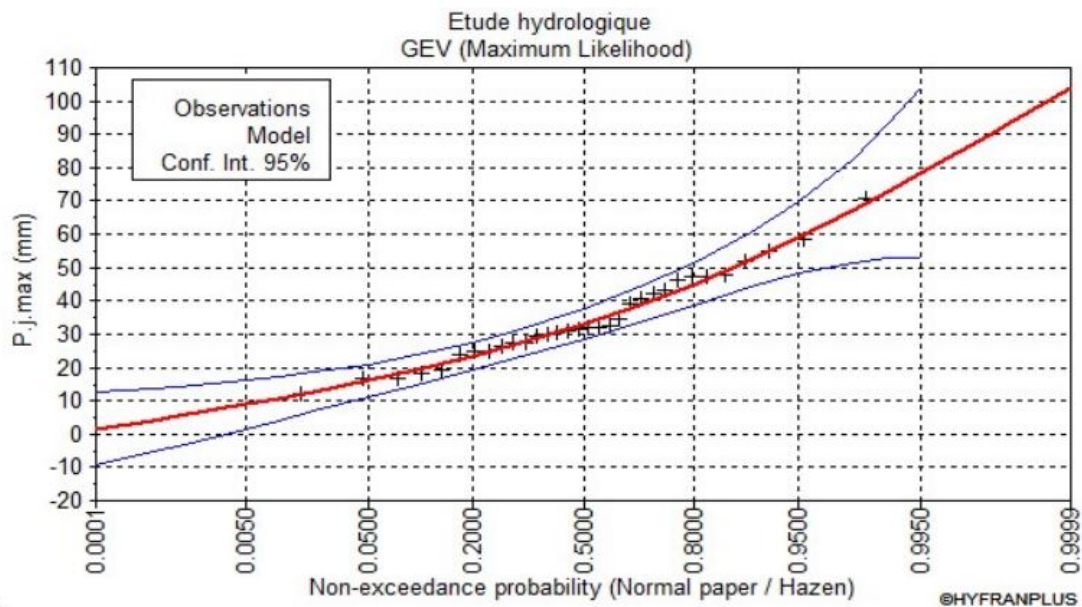


FIG. 2.2 : Ajustement Graphique à la Loi GEV

2.5.4 Choix de la loi d'ajustement

Lorsqu'on ajuste une série à une loi de probabilité théorique, il est crucial de vérifier l'adéquation de cette loi, afin de déterminer si elle est appropriée. Les critères de sélection sont généralement basés sur l'ajustement graphique.

2.5.4.1 Test d'adéquation de Khi-carré

Le test d'adéquation du khi carré est une méthode statistique utilisée pour vérifier si une série de données observées suit une loi de probabilité théorique donnée.

Il consiste à comparer les effectifs observés aux effectifs théoriques et permet de calculer une p-value.

Loi	χ^2	Degrés de liberté	p-value	Conclusion
Gumbel	6.50	5	0.2606	Hypothèse H_0 acceptée au seuil 5%
GEV	7.5	4	0.1117	Hypothèse H_0 acceptée au seuil 5%

TAB. 2.6 : Résultats du test d'adéquation χ^2

En comparant cette p-value à un seuil de signification (souvent 5%), on décide d'accepter l'hypothèse que les données suivent les deux lois considérées.

2.5.4.2 Test visuel

Le test visuel compare les quantiles empiriques (issus des données) aux quantiles théoriques (issus de la loi).

La figure ci-dessous présente la représentation graphique des données, ainsi que les ajustements selon la loi de Gumbel (en bleu) et la loi GEV (en vert).

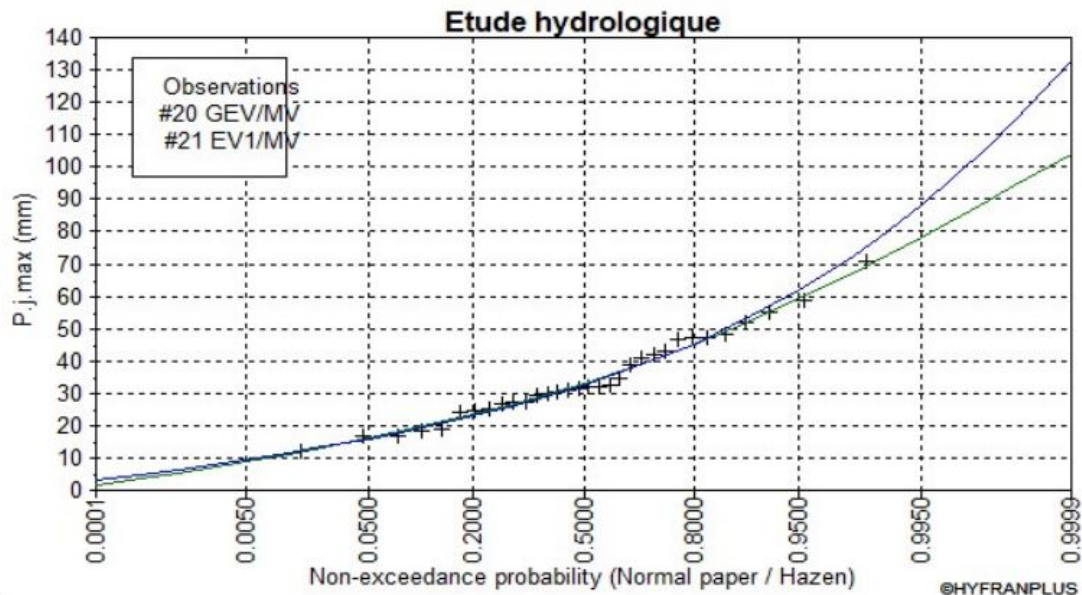


FIG. 2.3 : Test visuel des lois Gumbel et GEV

L'examen visuel suggère que les points s'ajustent mieux à la courbe de la loi GEV qu'à celle de la loi de Gumbel, en particulier aux extrémités. Par conséquent, la loi GEV est préférée.

2.5.5 Calcul de la valeur de l'intensité

Pour les projets d'assainissement, l'estimation des débits pluviaux cible généralement l'intensité maximale journalière sur une durée courte de 15 minutes (0,25 heure) et une période de retour de 10 ans[10]. Ce choix repose sur un compromis technico-économique tout en garantissant un niveau de sécurité adapté aux infrastructures. [10]

$$I_{t,p\%} = \frac{P_{t,p\%}}{t} = \frac{P_{\max j}}{t} \cdot \left(\frac{t}{24} \right)^b \quad (2.1)$$

où :

$I_{t,p\%}$ est l'intensité moyenne maximale pour une durée t

$P_{t,p\%}$ est la précipitation moyenne maximale pour une durée t

$P_{\max j}$ est la précipitation maximale journalière

t est la durée (en heures).

b est l'exposant climatique de la région [ANRH].

$$I_{t,p\%} = \frac{52.3}{0.25} \cdot \left(\frac{0.25}{24} \right)^{0.38} = 36.92 \text{ mm} = 102.56 \text{ l/s/ha} \quad (2.2)$$

2.6 Conclusion

L'étude hydrologique a permis une analyse détaillée des données pluviométriques de la région, mettant en évidence la pertinence de la loi GEV. Celle-ci a été utilisée pour déterminer une intensité de courte durée de 102,56 l/s/ha, un paramètre essentiel pour l'estimation des débits pluviaux et indispensable à la conception des infrastructures d'assainissement.

Chapitre 3

Calcul de base

3.1 Introduction

L'assainissement vise à collecter et évacuer les eaux pluviales et usées, puis à les traiter avant leur rejet dans le milieu naturel. Cette démarche nécessite une phase préliminaire consistant à définir les éléments de base du réseau d'assainissement. [4]

3.2 Situation démographique

Selon la loi des accroissements géométriques, l'estimation du nombre d'habitants donnée par la relation suivante :

$$P_1 = P_0 \cdot (1 + T)^n = 11\,148 \cdot (1 + 0.0163)^{33} = 19\,007 \text{ habitants} \quad (3.1)$$

où :

P_0 est la population à l'année 2022 [APC].

P_1 est la population à l'horizon futur 2055.

T est le taux d'accroissement de Belimour (1.63% selon l'APC)

n est l'écart d'années entre les deux horizons (33 ans)

3.3 Découpage en surfaces élémentaires

En général, le bassin versant est un secteur géographique qui est limité par les lignes de crête ou par les lignes de partage des eaux. Toutes les eaux qui ruissellent en surface sont recueillies par une seule ligne d'écoulement. Donc, le découpage du site en sous-bassins élémentaires doit être fait selon :

- La nature des sols.
- La densité des habitations.
- Les courbes de niveaux
- Les routes et voiries existantes.
- Les pentes et les contre pentes.
- Les limites naturelles (oueds, talwegs.....).

Dans ce projet, l'aire d'étude est découpée en 14 surfaces élémentaires. [3]

3.4 Système d'évacuation

L'évacuation des eaux usées et pluviales peut être assurée au moyen des systèmes suivants : [3]

3.4.1 Système unitaire

Le système unitaire prévoit l'évacuation conjointe, dans une même conduite, des eaux usées domestiques, industrielles et pluviales.

En période pluvieuse, le débit excédentaire non traité est déversé directement dans le milieu naturel par l'intermédiaire de déversoirs d'orage.

Ce système présente l'avantage d'un coût réduit et d'une simplification des branchements, mais son principal inconvénient réside dans le rejet direct d'un mélange d'eaux usées et pluviales potentiellement polluées, compromettant parfois le bon fonctionnement de la station d'épuration.

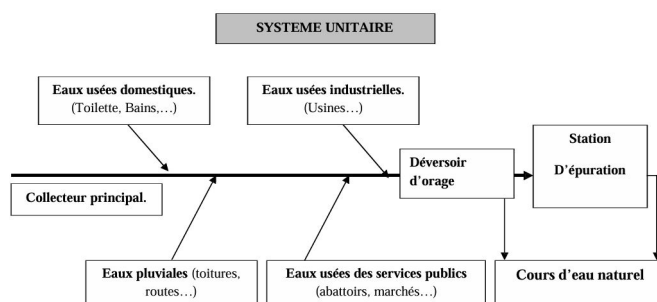


FIG. 3.1 : Schéma du système unitaire

3.4.2 Système séparatif

Le système séparatif prévoit l'évacuation des eaux usées domestiques et industrielles dans une conduite distincte de celle réservée aux eaux pluviales.

3.4.2.1 Réseau pluvial

Ce réseau évacue les pointes de ruissellement en suivant les lignes de plus grande pente pour déverser les eaux dans le cours d'eau le plus proche, ce qui accroît la vitesse d'écoulement et permet une réduction des sections de canalisation.

3.4.2.2 Réseau d'eaux usées

Ce système présente l'avantage d'un débit régulier, lié à la faible variation des eaux usées au niveau d'une agglomération, ce qui permet la diminution des diamètres et un fonctionnement stable de la station d'épuration.

Toutefois, le doublement du réseau entraîne un surcoût et les raccordements restent cependant complexes et sources d'erreurs, pouvant inverser les réseaux.

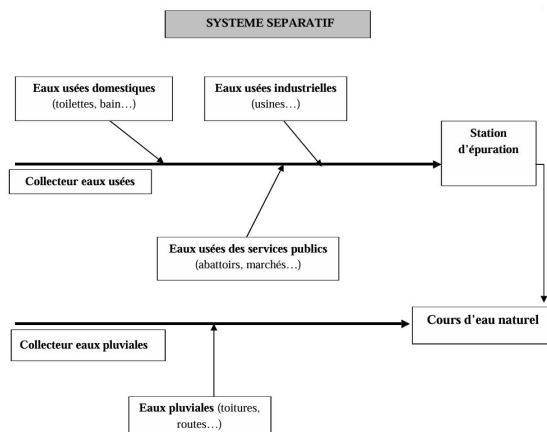


FIG. 3.2 : Schéma du système séparatif

3.4.3 Système pseudo-séparatif

Ce système assure la collecte des eaux usées et d'une partie des eaux de ruissellement. Il combine ainsi les eaux de toiture et d'espaces privés avec les eaux usées, ce qui le rapproche du système séparatif. Toutefois, l'apport d'eaux pluviales peut perturber le fonctionnement de la station d'épuration.

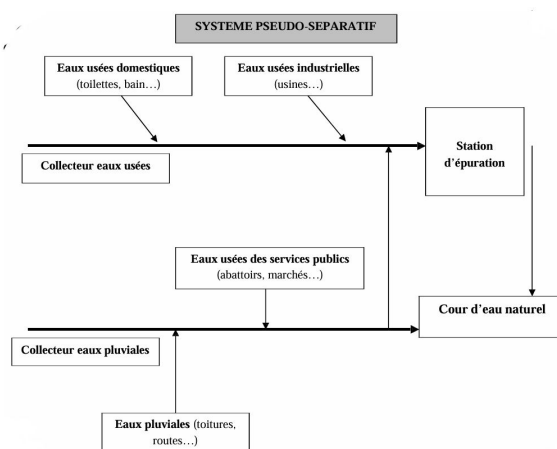


FIG. 3.3 : Schéma du système pseudo-séparatif

3.4.4 Choix du système d'évacuation

Le choix de ce système doit toujours être adapté aux conditions locales, notamment la topographie et la sensibilité du milieu récepteur.

L'analyse du plan topographique met en évidence l'importance des pentes ainsi que l'étroitesse des quartiers de l'agglomération. Au regard de ces caractéristiques, le choix d'un système unitaire s'avère le plus approprié.

3.5 Schéma d'évacuation

Les réseaux d'assainissement fonctionnent principalement par écoulement gravitaire et présentent des configurations variables selon le système adopté. Leur conception se rattache le plus souvent à l'un des schémas types suivants :

3.5.1 Schéma perpendiculaire

L'écoulement s'effectue directement vers le cours d'eau. Ce type de schéma ne permet pas la concentration des eaux en un point unique d'épuration, ce qui rend le traitement difficile. Il n'est généralement applicable qu'aux réseaux d'eaux pluviales dans le cadre des systèmes séparatifs, avec rejet direct dans un cours d'eau.

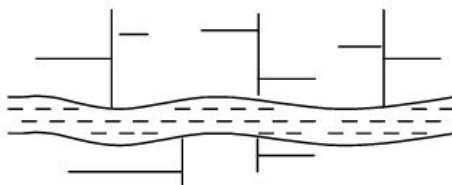


FIG. 3.4 : Schéma perpendiculaire

3.5.2 Schéma par déplacement latéral

Dans le cas où une épuration est nécessaire, on a tout intérêt à transporter les eaux vers une station unique ; ceci peut être obtenu par un tracé oblique

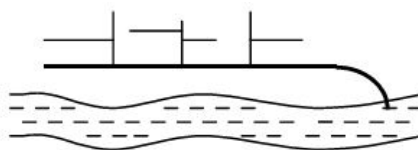


FIG. 3.5 : Schéma par déplacement latéral

3.5.3 Schéma par zones étagée

Il s'agit d'un réseau comprenant des collecteurs secondaires longitudinaux. Le réseau secondaire est mis en place afin d'éviter une surcharge du réseau principal.

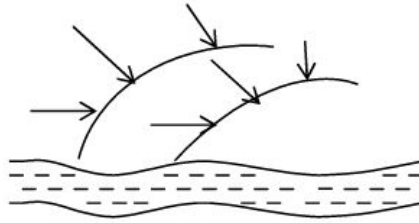


FIG. 3.6 : Schéma par zones étagée

3.5.4 Schéma radial

Ce schéma est généralement adopté dans les terrains plats. Il permet de rassembler l'ensemble des effluents en un point de collecte (puits), avant leur relevage.

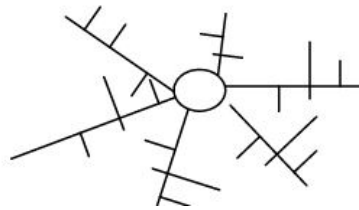


FIG. 3.7 : Schéma radial

3.5.5 Choix du schéma

Le choix du schéma du réseau d'évacuation est conditionné par l'emplacement de l'exutoire et par les caractéristiques topographiques de l'agglomération. Dans ce cadre, et compte tenu de la nécessité d'une épuration, l'adoption d'un schéma par déplacement latéral apparaît comme une solution pertinente.

3.6 Évaluation du coefficient de ruissellement

Le coefficient de ruissellement exprime le rapport entre le volume d'eau qui ruisselle et le volume d'eau tombé sur une surface.

Sa valeur dépend de l'inclinaison, du genre et de la densité de la surface à drainer, l'humidité de l'air, l'humidité de la surface, la durée de la pluie. Le coefficient de ruissellement est estimé suivant plusieurs cas, dans le cadre de cette étude, et à partir du plan de masse, le coefficient de ruissellement est estimé suivant la nature des surfaces [9].

Nature de la surface	Valeurs du coefficient Cr
Toits en métal, tuile, ardoise	0.9
Chaussée avec peu de joints	0.85 - 0.9
Pavés en pierres, briques avec joints cimentés	0.75 - 0.85
Pavage en blocages	0.4
Surfaces goudronnées	0.25 - 0.6
Chemin en gravier	0.25 - 0.3
Gare, terrain de sport	0.1 - 0.3
Parcs, jardins, gazons	0.05 - 0.25
Forêts	0.1 - 0.2

TAB. 3.1 : Nature du coefficient de ruissellement suivant la nature des surfaces

3.7 Caractéristiques de la population pour chaque surface élémentaire

3.7.1 Coefficient de ruissellement pondéré

La détermination du coefficient de ruissellement pondéré des surfaces élémentaires de l'agglomération permet d'estimer correctement le coefficient de ruissellement total.

Ce coefficient pondéré est obtenu à partir de la relation suivante :

$$C_{rp} = \frac{\sum C_{ri} \cdot S_i}{S_{total}} \quad (3.2)$$

où :

C_{rp} est le coefficient de ruissellement pondéré

C_{ri} est le coefficient de ruissellement partiel

S_i est la surface élémentaire

S_{total} est la surface totale

3.7.2 Densité partielle des surfaces elementaires

La densité partielle de chaque surface elementaire est obtenue par la formule :

$$D_i = \frac{P_i}{S_i} = \frac{C_{ri}}{C_{rp}} \cdot D_m \quad (3.3)$$

avec :

D_i est la densité partielle de la surface élémentaire.

P_i est la population de la surface élémentaire.

S_i est la surface partielle

Et :

$$D_m = \frac{P_T}{S_T} = \frac{25842}{87.1} = 296.69 \quad (3.4)$$

Avec :

D_m est la densité moyenne.

P_T est la population totale.

S_T est la surface totale.

Les résultats du calcul des caractéristiques de la population pour chaque surface élémentaire sont présentés dans le tableau suivant :

N°	Coeff. de ruissellement	Surface d'apport (ha)	Population		
			Densité (d)	A*d	Cumul
			(hab./ha)	(hab.)	(hab.)
1	0.65	7.98	166.94	1332	1332
2	0.72	8.6	184.91	1590	2922
3	0.75	9.36	192.62	1803	4725
4	0.58	10.01	148.96	1491	6216
5	0.72	10.43	184.91	1929	8145
6	0.63	11.41	161.80	1846	9991
7	0.74	9.85	190.05	1872	11863
8	0.71	5.13	182.35	935	12799
9	0.68	6.91	174.64	1207	14005
10	0.73	5.6	187.48	1050	15055
11	0.7	6.55	179.78	1178	16233
12	0.56	4.93	143.82	709	16942
13	0.64	5.33	164.37	876	17818
14	0.72	6.43	184.91	1189	19007

TAB. 3.2 : Résultats du calcul des caractéristiques de la population

3.8 Conclusion

Ce chapitre a permis d'identifier les paramètres essentiels à l'estimation précise des débits d'évacuation, indispensables à un calcul hydraulique fiable de l'agglomération.

L'étude a conduit au choix d'un système unitaire à déplacement latéral et à la détermination, pour chaque sous-bassin, du coefficient de ruissellement ainsi que du nombre d'habitants.

Chapitre 4

Évaluation des débits à évacuer

4.1 Introduction

Avant d'aborder le dimensionnement des collecteurs, il est indispensable d'évaluer les débits d'eaux usées et pluviales, cette étape constituant la base de l'estimation des débits à évacuer.

4.2 Origine et nature des eaux à évacuer

4.2.1 Les eaux usées

Les eaux usées proviennent de plusieurs sources, regroupées en quatre catégories.

4.2.1.1 Eaux industrielles

Ces eaux proviennent de diverses usines de fabrication et contiennent, selon leur origine, des substances chimiques souvent toxiques. Compte tenu de leur composition, un prétraitement en usine s'avère indispensable afin d'éviter l'introduction dans le réseau d'effluents potentiellement nocifs.

4.2.1.2 Eaux domestiques

issues des habitations (cuisine, salle de bain, toilettes). Elles contiennent des matières organiques, des détergents, et parfois des agents pathogènes.

4.2.1.3 Eaux des services publics

Les eaux des services publics désignent les effluents issus de l'utilisation ou du fonctionnement des infrastructures collectives d'une agglomération. Elles sont généralement chargées en matières grasses et ne proviennent pas directement des habitations ni des industries, mais des activités liées aux équipements publics.

4.2.2 Les eaux parasites

Ces eaux proviennent des infiltrations consécutives aux précipitations ou à la remontée de la nappe. Elles pénètrent dans les collecteurs à travers les fissures et les joints mal confectionnés ou déboîtés.

4.2.3 Les eaux pluviales

résultent des précipitations. Elles ruissellent sur les toits, les routes et les espaces publics, entraînant des polluants comme les hydrocarbures, les poussières, des déchets solides et du sable.

4.3 Estimation des débits des eaux pluviales

L'estimation des eaux pluviales repose sur le calcul du débit maximal susceptible de s'écouler pour une période de retour de 10 ans. En fonction de l'étendue du bassin versant et de son degré d'urbanisation, plusieurs méthodes peuvent être utilisées.

Dans le cadre de cette étude, la méthode rationnelle a été retenue, en raison de la subdivision en surfaces élémentaires de moins de 10 ha et de la fiabilité de l'estimation du coefficient de ruissellement.

4.3.1 La méthode rationnelle

La méthode rationnelle constitue un outil simple et efficace pour l'évaluation du débit pluvial. Celui-ci est proportionnel à l'intensité moyenne des précipitations, au coefficient de ruissellement, au coefficient réducteur ainsi qu'à la superficie considérée. Le débit est alors déterminé par la relation suivante :

$$Q = \alpha \cdot C_r \cdot S \cdot i \quad (4.1)$$

Avec :

C_r est le coefficient de ruissellement.

α est le coefficient réducteur d'intensité.

S est la surface d'apport en ha.

i est l'intensité moyenne de précipitation en l/s/ha.

4.3.1.1 Coefficient réducteur d'intensité α

Le coefficient réducteur de l'intensité est un facteur appliqué pour tenir compte de la répartition irrégulière des pluies courtes de forte intensité, et sans α , on surévalue le débit, ce qui conduit à des ouvrages surdimensionnés et coûteux. [3]

Ce coefficient est déterminé expérimentalement en supposant un bassin versant assimilé à un rectangle de longueur $< x >$ et de largeur moyenne $< y >$ drainé par un collecteur 1-2-3 (Figure 4.1).

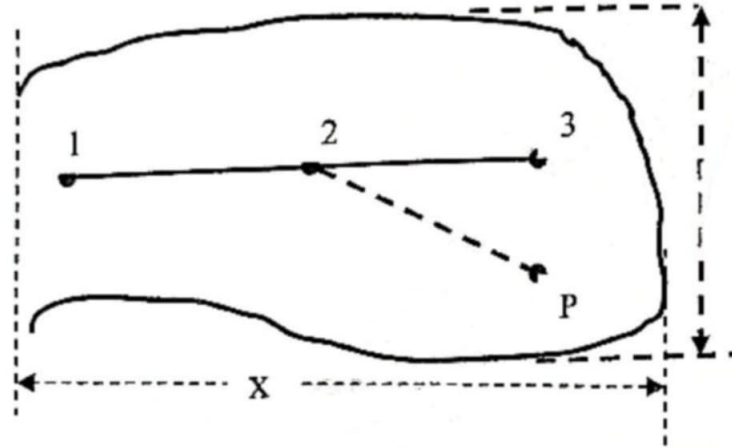


FIG. 4.1 : Principe schématique de détermination du coefficient α

Le point « P » du bassin se trouve en amont du collecteur 1-2 intéressé par le calcul. P-2, est la distance du point « 2 » situé à l'amont du tronçon d'égout étudié au point « p » du bassin considéré (Tableau 4.1).

(P-2) en m	200	400	600	800	1000	1200	1400
$y \leq \frac{x}{2}$	0.91	0.88	0.85	0.83	0.81	0.79	0.77
$y > \frac{x}{2}$	0.90	0.86	0.83	0.80	0.78	0.76	0.75
(P-2) en m	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800
$y \leq \frac{x}{2}$	0.76	0.75	0.73	0.72	0.70	0.69	0.68
$y > \frac{x}{2}$	0.72	0.70	0.69	0.67	0.66	0.64	0.63

TAB. 4.1 : Valeurs du coefficient réducteur en fonction de la distance (p-2)

À partir du plan de masse de la ville, les valeurs relevées sont $y = 941\text{m}$, $x = 1683\text{m}$ et une distance $(P - 2)$ estimée à environ 1200m.

Conformément au tableau 4.1, le coefficient de forme est évalué à $\alpha = 0.76$.

4.3.2 Résultats du calcul des débits pluviaux

Les résultats du calcul des débits pluviaux pour chaque surface élémentaire, obtenus par la méthode rationnelle, sont présentés dans le tableau suivant :

N°	Coeff. de ruissellement	Surface (ha)	Intensité (l/s/ha)	Coeff. réducteur	Débit pluvial (l/s)
1	0.65	7.98	102.56	0.76	404.30
2	0.72	8.60	102.56	0.76	482.64
3	0.75	9.36	102.56	0.76	547.18
4	0.58	10.01	102.56	0.76	452.54
5	0.72	10.43	102.56	0.76	585.34
6	0.63	11.41	102.56	0.76	560.30
7	0.74	9.85	102.56	0.76	568.15
8	0.71	5.13	102.56	0.76	283.90
9	0.68	6.91	102.56	0.76	366.25
10	0.73	5.60	102.56	0.76	318.64
11	0.70	6.55	102.56	0.76	357.38
12	0.56	4.93	102.56	0.76	215.19
13	0.64	5.33	102.56	0.76	265.89
14	0.72	6.43	102.56	0.76	360.86

TAB. 4.2 : Débits pluviaux par la méthode rationnelle.

4.4 Estimation des débits des eaux usées

L'estimation des débits d'eaux usées est réalisée à partir de la consommation en eau potable. On admet généralement que le volume rejeté correspond à environ 80 % du volume consommé, ce rapport étant défini par le coefficient de rejet (K_r).

4.4.1 Eaux usées domestiques

Le calcul du débit des eaux usées à évacuer s'appuie sur la dotation en eau potable. Le débit moyen journalier rejeté est donné par la relation suivante :

$$Q_{moy.j} = \frac{K_r \cdot D \cdot N_{hab}}{86400} \quad (4.2)$$

Avec :

$Q_{moy.j}$ est le débit moyen journalier des eaux usées domestiques en (l/s).

K_r est le coefficient de rejet pris égal à 80%.

D est la dotation journalière estimée à 180 l/j/hab.

Le débit des eaux usées varie au cours de la journée en fonction des fluctuations de la consommation. Il est donc indispensable de déterminer le débit de pointe, exprimé par la formule suivante :

$$Q_{pte} = K_p \cdot Q_{moy.j} \quad (4.3)$$

Avec :

Q_{pte} est le débit moyen journalier des eaux usées domestiques en (l/s).

K_p est le coefficient de pointe ; déterminé à partir de :

$$K_p = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{Q_{moy.j \text{ dom}}}} \quad \text{si : } Q_{moy.j \text{ dom}} \geq 2.81 \text{ l/s} \quad (4.4)$$

$$K_p = 3 \quad \text{si : } Q_{moy.j \text{ dom}} < 2.81 \text{ l/s} \quad (4.5)$$

Les débits des eaux usées domestiques à évacuer sont présentés dans le tableau suivant :

N°	N_{hab} hab.	$Q_{dom.moy}$ l/s	K_p	$Q_{dom.pte}$ l/s	N°	N_{hab} hab.	$Q_{dom.moy}$ l/s	K_p	$Q_{dom.pte}$ l/s
1	1332	2.220	3	6.661	8	935	1.559	3	4.677
2	1590	2.650	3	7.951	9	1207	2.011	3	6.034
3	1803	3.005	2.94	8.841	10	1050	1.750	3	5.250
4	1491	2.485	3	7.455	11	1178	1.963	3	5.888
5	1929	3.214	2.89	9.304	12	709	1.182	3	3.545
6	1846	3.077	2.93	9.001	13	876	1.460	3	4.380
7	1872	3.120	2.92	9.096	14	1189	1.982	3	5.945

TAB. 4.3 : Débits des eaux usées domestiques

4.4.2 Débits des eaux parasites

En pratique, ce débit est estimé à environ 0,15 l/s/ha. La présence de ces eaux perturbe le fonctionnement de la station d'épuration.

Le débit des eaux parasites est exprimé par la relation suivante :

$$Q_{par} = A_i \cdot K \quad (4.6)$$

Q_{par} est le débit des eaux parasites en (l/s).

A_i est la surface élémentaire en ha.

K est le débit d'eau parasite par unité de surface estimé 0.15 l/s/ha

Les débits des eaux parasites sont présentés dans le tableau suivant :

N°	Surface d'apport A (ha)	Coefficient K (l/s/ha)	Débit parasite Q _{par} (l/s)
1	7.98	0.15	1.20
2	8.60	0.15	1.29
3	9.36	0.15	1.40
4	10.01	0.15	1.50
5	10.43	0.15	1.56
6	11.41	0.15	1.71
7	9.85	0.15	1.48
8	5.13	0.15	0.77
9	6.91	0.15	1.04
10	5.60	0.15	0.84
11	6.55	0.15	0.98
12	4.93	0.15	0.74
13	5.33	0.15	0.80
14	6.43	0.15	0.96

TAB. 4.4 : Débits des eaux parasites estimés

4.4.3 Eaux usées des équipements publics

L'évaluation de ces débits est réalisée selon le même procédé que pour les eaux domestiques, en prenant comme référence la consommation d'eau potable.

N°	Équipement	Unité	Nb	Dot l/j/unité	$Q_{equi.moy}$ l/s	$Q_{equi.pte}$ l/s
3	Administration	Fonctionnaire	20	15	0.003	0.010
5	Mosquée	Fidèle	500	10	0.174	0.174
6	CFPA	Stagiaire	60	15	0.010	0.031
6	Lycée	Élève	530	15	0.092	0.276
7	APC	Fonctionnaire	35	15	0.006	0.018
11	CEM	Élève	340	15	0.059	0.177
12	Complexe sportif	Vestiaire	50	40	0.023	0.069
13	Mosquée	Fidèle	300	10	0.104	0.104

TAB. 4.5 : Débits des eaux usées des équipements publics

4.5 Débits totaux des eaux usées à évacuer

N°	Q_{plu} (l/s)	Q_{use} (l/s)	Q_{total} (l/s)	Q_{total} (m ³ /s)
1	404.30	7.86	412.16	0.412
2	482.64	9.24	491.88	0.492
3	547.18	10.26	557.43	0.557
4	452.54	8.96	461.49	0.461
5	585.34	11.04	596.38	0.596
6	560.30	11.02	571.32	0.571
7	568.15	10.59	578.74	0.579
8	283.90	5.45	289.35	0.289
9	366.25	7.07	373.32	0.373
10	318.64	6.09	324.73	0.325
11	357.38	7.05	364.43	0.364
12	215.19	4.35	219.55	0.220
13	265.89	5.28	271.17	0.271
14	360.86	7.22	368.08	0.368

TAB. 4.6 : Débits calculés des eaux pluviales et usées

4.6 Conclusion

Ce chapitre a permis d'estimer les débits d'eaux usées domestiques, publiques et pluviales à évacuer, en tenant compte de l'absence d'unités industrielles dans la zone d'étude.

Chapitre 5

Dimensionnement du réseau d'assainissement

5.1 Introduction

Après avoir déterminé les débits des eaux à évacuer, l'étape suivante consiste en le calcul hydraulique du système d'assainissement. Ce dernier vise à dimensionner les collecteurs et les différents ouvrages nécessaires pour acheminer les eaux jusqu'au point de rejet dans les meilleures conditions, tout en garantissant l'auto-curage. Le calcul hydraulique doit se conformer aux normes d'écoulement ainsi qu'aux exigences d'implantation des réseaux. L'implantation en profondeur est réalisée de manière à assurer la résistance mécanique face aux charges extérieures, tout en recherchant le tracé le plus optimal.

5.2 Conception du réseau d'assainissement

La conception d'un réseau d'assainissement consiste à intégrer l'ensemble des éléments constitutifs des différentes branches du réseau dans un schéma global, élaboré en fonction de la structure de l'agglomération et de l'emplacement de l'exutoire.

Les collecteurs	Les regards
- Emplacement. - La profondeur de pose. - Pente. - Dimensions.	- Emplacement. - La profondeur de pose. - Côtes.

TAB. 5.1 : Caractéristiques des collecteurs et des regards

5.3 Dimensionnement du réseau d'assainissement

Pour le dimensionnement du réseau d'assainissement, les hypothèses suivantes ont été retenues :

- L'écoulement est considéré comme uniforme à surface libre, et le gradient hydraulique des pertes de charge est assimilé à la pente du radier.
- Les pertes de charge sont représentées par une énergie potentielle correspondant à la différence des cotes du plan d'eau entre l'amont et l'aval.
- Les canalisations d'égout, bien que dimensionnées pour un débit en pleine section Q_{ps} , ne fonctionnent en pratique que rarement à ce régime. Elles transportent le plus souvent des débits inférieurs à ceux retenus lors du calcul.

5.3.1 Diamètre

L'écoulement dans les collecteurs est un écoulement à surface libre régi par la formule de la continuité :

$$Q = VS \quad (5.1)$$

où :

- Q : débit (m^3/s),
- V : vitesse moyenne de l'écoulement (m/s),
- S : section mouillée de l'écoulement (m^2).

La vitesse d'écoulement est déterminée à l'aide de la formule de Chézy :

$$V = C\sqrt{R_h I} \quad (5.2)$$

où :

- V : vitesse moyenne de l'écoulement (m/s),
- R_h : Le rayon hydraulique correspond au rapport entre la section mouillée et le périmètre mouillé, et s'exprime en mètres (m).
- C : Le coefficient de Chézy dépend de la rugosité des parois.

Il varie de $20 \text{ m}^{1/2}/\text{s}$ pour les rivières très irrégulières à $80 \text{ m}^{1/2}/\text{s}$ pour les canaux aux parois très lisses.

Il est donné par la formule de Bazin :

$$c = \frac{87}{1 + \frac{m}{\sqrt{R_h}}} \quad (5.3)$$

Dans cette formule, m est un coefficient de rugosité qui dépend de la nature de la paroi. Bazin distingue six catégories de parois, permettant d'estimer la valeur à adopter pour m .

Nature des parois	$m \text{ (m}^{1/2}\text{)}$
Parois très unies (ciment, bois raboté, etc.)	0,06
Parois unies (planches, briques, pierres de taille, etc.)	0,16
Parois en maçonnerie de moellons	0,46
Parois de nature mixte (section en terre, très irrégulières)	0,85
Canaux en terre dans les conditions ordinaires	1,30
Canaux en terre avec fond de galets et parois herbées	1,75

TAB. 5.2 : Valeurs du coefficient m <https://sites.uclouvain.be/>

La formule de Chézy, avec le coefficient calculé à partir de la formule de Bazin, permet de déterminer la vitesse d'écoulement.

Cependant, pour les calculs pratiques, la formule de Manning est plus répandue et généralement d'un usage plus simple.

Manning propose, quant à lui, une autre formule qui relie le coefficient de rugosité C au rayon hydraulique R_h .

$$C = \frac{1}{n} \cdot R_h^{\frac{1}{6}} \quad (5.4)$$

Avec :

- n : Le coefficient de rugosité de Manning.

À partir des équations (5.2) et (5.4), on obtient :

$$V = \frac{1}{n} \cdot R_h^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{I} \quad (5.5)$$

Avec :

- $\frac{1}{n}$: Le coefficient de rugosité de Manning qui est équivalent au coefficient de rugosité de Manning–Strickler, noté K_s .

Nature des parois	$K_s (m^{1/3} \cdot s^{-1})$
PVC, PRV	85 à 100
Grès	80 à 85
Béton lisse	70 à 75
Maçonnerie bien faite, béton un peu dégradé	65 à 70
Béton très dégradé, maçonnerie ancienne	55 à 65
Canal en terre battue	40 à 50
Noue enherbée	35 à 45

TAB. 5.3 : coefficient de rugosité $K_s (m^{1/3} \cdot s^{-1})$ <https://sites.uclouvain.be/>

Après avoir déterminé le débit et la pente pour chaque point, le diamètre est calculé selon la relation suivante :

$$D_{cal} = \left(\frac{3.2036 \cdot Q_t}{K_s \cdot \sqrt{I}} \right)^{\frac{3}{8}} \quad (5.6)$$

Les diamètres calculés sont ensuite ajustés et normalisés de manière à garantir leur adéquation avec les gammes de produits effectivement disponibles sur le marché.

5.3.2 Vitesse

La vitesse en régime de pleine section est calculée en fonction du diamètre normalisé à l'aide de la formule suivante :

$$V_{ps} = K_s \cdot \left(\frac{D_{nor}}{4} \right)^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{I} \quad (5.7)$$

Le débit en pleine section est déterminé à l'aide de la relation suivante :

$$Q_{PS} = \pi \cdot \frac{D^2}{4} \cdot V_{PS} \quad (5.8)$$

Par interpolation, et à partir de l'abaque représentant la variation des débits et des vitesses en fonction du taux de remplissage [5] nous avons établi les relations suivantes :

$$R_v = -25,63 \cdot R_q^6 + 93,647 \cdot R_q^5 - 134,25 \cdot R_q^4 + 95,24 \cdot R_q^3 - 35,151 \cdot R_q^2 + 7,0395 \cdot R_q + 0.2263 \quad (5.9)$$

et

$$R_h = -11,423 \cdot R_q^6 + 40,641 \cdot R_q^5 - 55,497 \cdot R_q^4 + 37,115 \cdot R_q^3 - 12,857 \cdot R_q^2 + 2,8373 \cdot R_q^1 + 0.0359 \quad (5.10)$$

Par la suite, les vitesses et les hauteurs correspondantes sont calculées :

$$\begin{aligned} R_v &= \frac{V}{V_{ps}} \Rightarrow V = R_v \cdot V_{ps} \\ R_h &= \frac{h}{D_{nor}} \Rightarrow h = R_h \cdot D_{nor} \\ R_{v,\min} &= \frac{V_{\min}}{V_{ps}} \Rightarrow V_{\min} = R_{v,\min} \cdot V_{ps} \\ R_{h\min} &= \frac{h_{\min}}{D_{nor}} \Rightarrow h_{\min} = R_{h\min} \cdot D_{nor} \end{aligned}$$

5.4 Contraintes de calage du réseau

La conception des canalisations d'eaux pluviales doit respecter un certain nombre de contraintes techniques :

- **Diamètre minimal** : fixé à **300 mm** afin de limiter les risques d'obstruction.
- **Pente minimale** : **0,003 m/m**, garantissant l'écoulement gravitaire.
- **Pompage** : le relèvement des eaux par pompage doit être évité autant que possible, compte tenu des débits importants des eaux pluviales.
- **Recouvrement minimal** : **80 cm**. En deçà de cette valeur, la canalisation doit être protégée par une dalle de répartition afin d'éviter son écrasement sous les charges roulantes.
- **Regards de visite** : implantés tous les **80 m maximum**, permettant soit un hydrocurage des réseaux, soit une inspection par caméra.
- **Implantation des regards** : prévue à chaque changement de pente ou de direction.
- **Vitesse maximale** : limitée à **4 m/s** pour éviter l'abrasion des conduites.

Il est donc essentiel de vérifier la vitesse de l'eau dans les canalisations pour le débit de pointe à évacuer.

5.4.1 Conditions d'autocurage

Pour la vérification de la vitesse d'auto-curage, deux conditions doivent être respectées :

1. Pour $\frac{1}{10}$ du débit à pleine section : $V \geq 0,60 \text{ m/s}$
(quand $r_Q = Q/Q_{ps} = 0,1$; $r_V = V/V_{ps} = 0,55$
donc on vérifiera que $V_{ps} = 1 \text{ m/s}$)
2. Pour $\frac{1}{100}$ du débit à pleine section : $V \geq 0,30 \text{ m/s}$

5.5 Résultats du dimensionnement

Le dimensionnement de l'ensemble des collecteurs ainsi que la détermination de leurs paramètres hydrauliques sont présentés de manière synthétique dans les tableaux figurant en Annexes.

5.6 Conclusion

Ce chapitre a présenté le dimensionnement hydraulique du réseau d'évacuation des eaux usées et pluviales. Les calculs effectués ont permis de déterminer les diamètres optimaux des collecteurs et de vérifier les vitesses d'auto-curage, lesquelles se révèlent conformes aux normes en vigueur.

Chapitre 6

Les éléments constitutifs du réseau

6.1 Introduction

Le réseau d'assainissement a pour mission de collecter et d'acheminer les eaux usées ainsi que les eaux pluviales, dans le but de préserver le milieu naturel et de protéger la santé publique. Il se compose de plusieurs catégories d'ouvrages :

- Les ouvrages principaux : ils englobent l'ensemble du système d'évacuation, depuis l'entrée des effluents jusqu'à leur rejet vers la station d'épuration.
- Les ouvrages annexes : ils regroupent l'ensemble des dispositifs nécessaires au bon fonctionnement et à l'entretien du réseau, tels que les regards, les bouches d'égout, les déversoirs d'orage, etc.

6.2 Les ouvrages principaux

Les ouvrages principaux constituent les éléments essentiels du réseau d'assainissement. Leur rôle est d'assurer l'évacuation des eaux usées et pluviales vers l'extérieur du réseau. Ils comprennent principalement les canalisations, ainsi que leurs dispositifs d'assemblage tels que les joints.

6.2.1 Les canalisations

Les collecteurs, éléments principaux du système d'évacuation, se présentent généralement sous deux formes : circulaire et ovoïde. Les conduites circulaires sont privilégiées pour les faibles sections, tandis que les conduites ovoïdes sont utilisées en remplacement des conduites circulaires de grand diamètre, afin de limiter les problèmes liés à l'auto-curage. Il existe plusieurs types de conduites, différenciés selon les matériaux utilisés et leurs destinations. En Algérie, les types les plus couramment employés en assainissement sont les suivants :

6.2.1.1 Conduites en PVC

Le PVC rigide non plastifié, utilisé dans les réseaux d'assainissement, se distingue par une excellente résistance aux agressions chimiques, une grande résistance à la corrosion et une stabilité face à divers réactifs. L'assemblage des conduites en PVC destinées à l'assainissement s'effectue à l'aide de joints d'étanchéité. Ces joints à lèvres assurent l'imperméabilité de la canalisation, aussi bien en cas de pression interne que de contre-pression, y compris lorsque l'ovalisation du tube est prononcée.

6.2.1.2 Conduites en béton armé

Les conduites en béton armé sont constituées de béton renforcé par une armature en acier. Elles se distinguent par leur durabilité, leur résistance à la corrosion et leur longue durée de vie. Le béton permet la réalisation de canalisations de grand diamètre, adaptées aux réseaux d'assainissement nécessitant des sections importantes.

6.2.1.3 Conduites en fonte

Ce type de conduites, fabriquées en fonte, se distingue par sa solidité et son caractère inoxydable, ce qui en fait un matériau fiable et durable. Elles sont particulièrement utilisées dans les installations industrielles, notamment dans les raffineries de pétrole, pour l'évacuation sécurisée des eaux usées.

6.2.1.4 Conduites en amiante ciment

Les conduites en amiante-ciment se caractérisent par leur durabilité, grâce à leur résistance à la corrosion, aux produits chimiques, à la rupture et aux températures élevées. Elles sont généralement fabriquées avec des diamètres de 80 à 500 mm et des longueurs de 0,5 à 5 m.

6.2.2 Les essais de conduites préfabriqués

Afin d'assurer la conformité et le bon fonctionnement des conduites préfabriquées, plusieurs essais de contrôle doivent être réalisés.

6.2.2.1 Essai à l'écrasement

L'essai à l'écrasement est réalisé à l'aide d'une presse automatique permettant l'enregistrement des efforts appliqués. Il est essentiel que ces efforts soient répartis uniformément le long de la génératrice supérieure de la conduite.

6.2.2.2 Essai d'étanchéité

L'essai d'étanchéité est obligatoire, tant à l'usine que sur le chantier.

- À l'usine : la conduite, maintenue en position verticale et remplie d'eau, ne doit pas présenter une baisse de niveau supérieure à 2 cm en 24 heures.

- Sur le chantier : l'étanchéité peut être vérifiée au moyen de l'un des trois procédés suivants : l'essai à la fumée, l'essai à l'air sous pression ou l'essai à l'eau.

6.2.2.3 Essai de corrosion

L'essai de corrosion permet d'évaluer la résistance des conduites préfabriquées face aux attaques de produits chimiques contenus dans l'eau ou les fluides transportés. Il consiste à exposer le matériau à un environnement corrosif durant une période déterminée, afin de vérifier sa durabilité et sa qualité.

6.2.3 Choix des canalisations

Lors de l'élaboration d'un projet d'assainissement, plusieurs contraintes doivent être prises en compte, telles que la pente du terrain, la nature du sol traversé, la disponibilité des matériaux sur le marché, les charges mécaniques exercées sur chaque section du réseau, le coût des ouvrages, ainsi que le respect des exigences environnementales.

Dans le cadre du présent projet, le choix des matériaux s'est porté sur le PVC pour les conduites de diamètre inférieur à 630 mm, et sur le béton pour les conduites de grands diamètres.

6.3 Les ouvrages annexes

Les ouvrages annexes constituent des éléments indispensables. Ils assurent principalement le recueil des effluents ainsi que l'accès au réseau pour son exploitation et son entretien.[6]

6.3.1 Les branchements au réseau

Les branchements constituent les ouvrages assurant la liaison entre les installations sanitaires d'un immeuble et le réseau public d'assainissement. Ils comprennent une canalisation privée desservant les installations sanitaires, un regard de branchement, ainsi qu'un branchement public reliant la canalisation privée au réseau collectif.

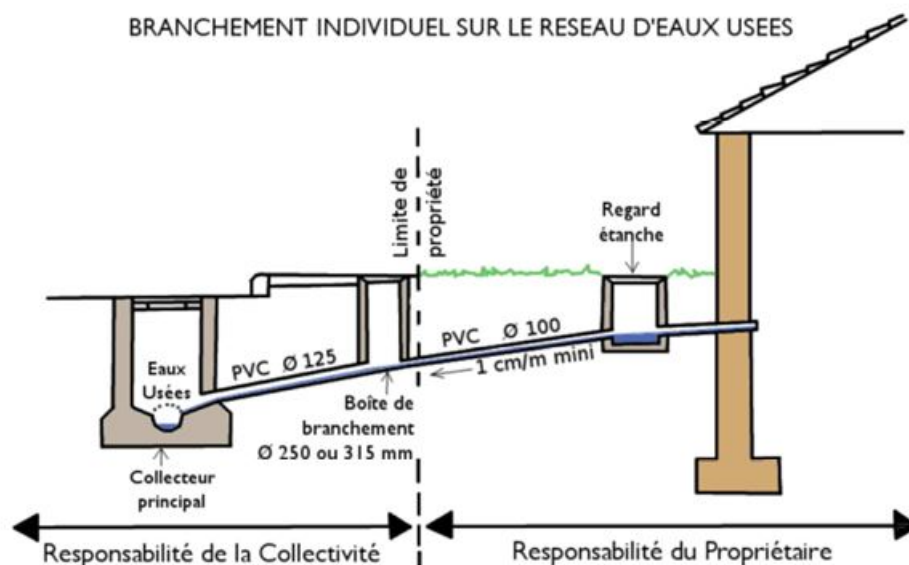


FIG. 6.1 : Branchement individuel sur le reseau d'eaux usees

6.3.2 Les regards

Les regards sont des ouvrages qui assurent l'accès du personnel chargé de l'exploitation et du contrôle du réseau. Ils sont généralement réalisés en éléments préfabriqués en béton ou en d'autres matériaux.

Dans un système d'assainissement, ils remplissent cinq fonctions principales : permettre l'accès pour le nettoyage, le contrôle et l'entretien ; vérifier le bon fonctionnement du réseau ; détecter les fuites et les obstructions ; introduire le matériel de nettoyage ; et réaliser des changements de direction jusqu'à 90°.

6.3.3 Les ouvrages de collecte en surface

Les ouvrages de collecte en surface, destinés principalement aux eaux pluviales, regroupent deux catégories : les ouvrages de collecte et de transport (caniveaux, gargouilles) et les ouvrages d'engouffrement (bouches).

Les caniveaux recueillent et transportent les eaux ruisselant sur la chaussée et les trottoirs vers les bouches à avaloir. Les gargouilles assurent la liaison entre les descentes de gouttières et les caniveaux, évitant les écoulements désordonnés.

Quant aux bouches d'engouffrement, elles captent les eaux de ruissellement en surface et sont placées sous les trottoirs, caniveaux ou en bordure de chaussée.

6.4 Les ouvrages spéciaux

6.4.1 Les stations de pompage

Les stations de relevage sont des ouvrages d'assainissement utilisés pour élever les eaux usées d'un niveau à un autre, notamment afin de franchir un obstacle ou de modifier un tracé devenu inadéquat. Leur implantation est principalement justifiée par la présence d'une contre-pente, qui empêche l'écoulement gravitaire normal des effluents.

6.4.2 Les déversoirs d'orage

Le déversoir d'orage est un ouvrage d'assainissement utilisé dans les réseaux unitaires pour évacuer l'excès d'eaux pluviales lors de fortes précipitations. Il se présente sous forme d'une ouverture aménagée dans la canalisation, équipée d'un dispositif de réglage permettant de contrôler le débit déversé directement vers le milieu naturel, sans traitement préalable.

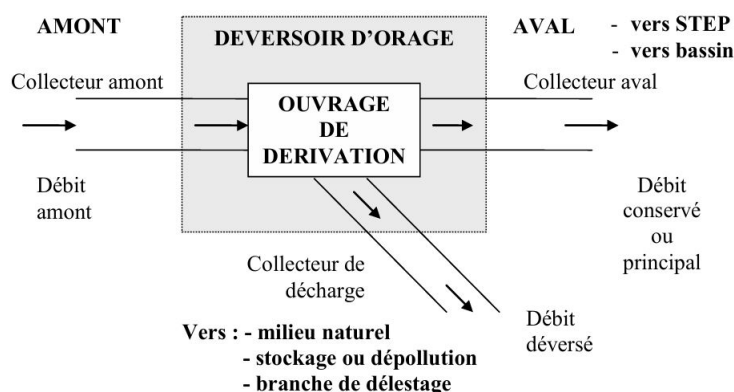


FIG. 6.2 : Schéma de principe du déversoir d'orage

6.4.2.1 Types de déversoirs d'orage

On distingue plusieurs types de déversoirs d'orage, classés selon leurs caractéristiques techniques et leur mode de fonctionnement :

- Déversoir à seuil frontal.
- Déversoir à seuil latéral.
- Déversoir à double seuil latéral.
- Déversoir à ouverture de fond.
- Déversoir by-pass.

6.4.2.2 Choix du type de déversoir d'orage

Le choix d'un déversoir d'orage doit tenir compte de plusieurs critères, notamment le régime d'écoulement et le niveau d'eau de l'émissaire.

Pour ce projet, l'option retenue est celle d'un déversoir latéral à double seuil. Ce type d'ouvrage présente l'avantage d'occuper un espace réduit tout en améliorant la capacité d'évacuation grâce à la répartition des débits sur deux seuils.

6.4.2.3 Dimensionnement du déversoir

- **Temps de concentration :**

$$t_c = t_1 + t_2 = \frac{L}{60.V} + t_2 \quad (6.1)$$

Avec :

- t_2 : le temps mis par l'eau pour atteindre le premier ouvrage d'engouffrement [2 à 20] min, en prends 5 min.
- L : longueur totale du collecteur le plus long (m).
- V : vitesse moyenne égale à la somme des vitesses de chaque tronçon sur le nombre des tronçons (m/s).

$$t_c = \frac{2726.1}{60 * 2.02} + 5 = 27.49s \quad (6.2)$$

- **Coefficient de retardement :**

$$Z = 1 - \frac{t_c}{100} = 0.73 \quad (6.3)$$

- **Débit critique :**

$$Q_c = Z * Q_t \quad (6.4)$$

Avec :

- Q_t : le débit total à l'entrée (m³/s).

$$Q_c = 0.73 * 5.8 = 4.23 \text{ m}^3/\text{s} \quad (6.5)$$

- Débit de la STEP :

$$Q_{STEP} = C_{dilution} * Q_{ts} \quad (6.6)$$

Avec :

- $C_{dilution}$: le coefficient de dilution.
- Q_{ts} : le débit de temps sec (m^3/s).

$$Q_{STEP} = 3 * 0.11 = 0.33 \text{ m}^3/\text{s} \quad (6.7)$$

- Débit déversé :

$$Q_{dev} = Q_c - Q_{STEP} \quad (6.8)$$

$$Q_{dev} = 4.23 - 0.33 = 3.90 \text{ m}^3/\text{s} \quad (6.9)$$

Avec :

- $C_{dilution}$: le coefficient de dilution.
- Q_{ts} : le débit de temps sec (m^3/s).

- Hauteurs d'eau correspondant aux débits à l'amont :

On utilise l'abaque donnant la variation des débits et des vitesses en fonction de la hauteur de remplissage, établi d'après la formule de Bazin.

$$R_{Q(step)} = \frac{Q_{step}}{Q_{ps}} \rightarrow \text{abaque} \rightarrow h_{step} = R_h.D \quad (6.10)$$

$$R_{Q(cr)} = \frac{Q_{cr}}{Q_{ps}} \rightarrow \text{abaque} \rightarrow h_{tcr} = R_{hcr}.D \quad (6.11)$$

Avec :

- h_{step} : la hauteur d'eau demandé par la STEP.
- h_{tcr} : la hauteur d'eau totale critique.
- D : Diamètre du collecteur amont (entrée du déversoir) 1500mm .

Les résultats des calculs sont présentés dans le tableau suivant :

	Q (m ³ /s)	Q _{ps} (m ³ /s)	R _q	R _h	h
STEP	4.23	7.68	0.55	0.53	0.80
Critique	0.33	7.68	0.04	0.14	0.25

TAB. 6.1 : Résultats des calculs des hauteurs

- **Hauteur déversé :**

$$h_{dev} = h_{tcr} - h_{step} = 0.80 - 0.25 = 0.55 \text{ m} \quad (6.12)$$

- **Largueur du seuil du déversoir :**

$$Q_{dev} = \mu \cdot L \cdot \sqrt{2g} \cdot h_{dev}^{\frac{3}{2}} \quad (6.13)$$

Avec :

- μ : le Coefficient de débit.
- L : la largeur du seuil du déversoir (m).
- h_{dev} : la hauteur d'eau déversée par le déversoir (m).
- g : l'accélération de la pesanteur ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$).

$$\mu = \left(0,405 + \frac{0,003}{H} \right) \left[1 + 0,55 \left(\frac{H}{H+Z} \right)^2 \right] = 0.565 \quad (6.14)$$

$$L = \frac{Q_{dev}}{\mu \cdot \sqrt{2g} \cdot h_{dev}^{\frac{3}{2}}} = 3.82 \text{ m} \quad (6.15)$$

Alors, la largeur de chaque seuil du déversoir est :

$$L_1 = L_2 = L/2 = 1.91 \text{ m} \quad (6.16)$$

6.5 Conclusion

Afin de garantir le bon fonctionnement du système d'assainissement, le choix des matériaux de canalisation et des dispositifs de jointement revêt une importance particulière.

Dans ce cadre, il a été retenu l'utilisation de conduites en PVC pour les collecteurs de diamètre inférieur ou égal à 630 mm, et de conduites en béton armé pour ceux dont le diamètre est supérieur à cette valeur.

Par ailleurs, des ouvrages annexes, dimensionnés de manière appropriée, ont été intégrés au projet afin de faciliter les opérations de curage et d'optimiser l'exploitation du réseau.

Chapitre 7

Organisation du chantier

7.1 Introduction

Pour garantir la rapidité, la qualité et l'optimisation des coûts de réalisation, l'organisation du chantier a été structurée selon une planification rigoureuse. Celle-ci a intégré l'estimation préalable des besoins en main-d'œuvre qualifiée, la mobilisation des engins adaptés aux différentes phases des travaux (terrassement, pose, compactage), ainsi que l'approvisionnement en matériaux conformément aux normes techniques et aux délais d'exécution.

7.2 Les étapes de réalisation du projet

La pose des canalisations requiert l'exécution d'un ensemble d'opérations successives, réalisées selon un ordre bien défini afin d'assurer la qualité et la durabilité de l'ouvrage. [2]

7.2.1 Manutention et stockage adéquat des canalisations

Pour préserver les conduites durant le transport, il convient d'éviter les chocs, notamment au niveau des extrémités, ainsi que tout déchargement brutal.

Afin de garantir leur intégrité et performance lors du stockage, les consignes suivantes doivent être respectées :

- L'aire de stockage doit être plane et stable pour assurer un entreposage sûr et efficace.
- Les conduites et leurs accessoires doivent être protégés de l'exposition prolongée au soleil.
- Tout contact avec des produits chimiques, des solvants ou des huiles doit être évité.
- Le stockage doit se faire dans des conditions à l'abri des chocs et des températures extrêmes.

7.2.2 Décapage du goudron ou de la terre végétale

Cette opération consiste à décapier la couche superficielle du terrain, d'une épaisseur moyenne de 10 à 20 cm, constituée de goudron ou de terre végétale et de débris organiques (racines, branches, feuilles), afin d'obtenir une surface stable et apte à recevoir les travaux de construction.

7.2.3 Implantation des piquets

Les piquets de jalonnement doivent être implantés conformément au plan de masse, en particulier à l'emplacement de chaque regard, à chaque changement de direction ou de pente, ainsi qu'aux points de branchement et de jonction des canalisations.

7.2.4 Réalisation des tranchées et des fouilles

L'implantation des piquets de jalonnement doit être réalisée selon les tracés définis par le plan de masse. Ils sont disposés sur l'axe des canalisations, aux emplacements prévus pour les regards, aux points de changement de direction ou de pente, ainsi qu'aux zones de branchement et de jonction, afin de garantir un repérage topographique précis et un alignement conforme du réseau.

7.2.5 Préparation du lit de pose

Ce processus consiste à préparer le fond de tranchée par la mise en place d'une couche de sable d'une épaisseur minimale de 10 cm, assurant ainsi un support stable et une protection efficace des conduites.

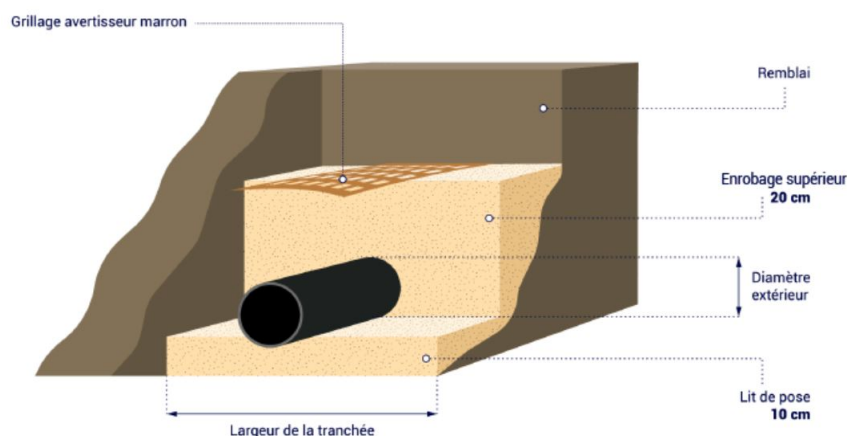


FIG. 7.1 : Branchement individuel sur le réseau d'eaux usées

7.2.6 Pose et alignement des canalisations

Vérifications lors de la pose des canalisations

Lors de la mise en place des canalisations, il convient de respecter les prescriptions suivantes :

- Le calage doit être réalisé de manière définitive par remblaiement partiel, ou à défaut par cales provisoires adaptées.
- La pose des conduites doit s'effectuer de l'aval vers l'amont, avec l'emboîture orientée vers l'amont afin de garantir l'étanchéité et la stabilité du réseau.
- Avant la mise en place des abouts, les surfaces de contact et le lit de tranchée doivent être soigneusement nettoyés de tout corps étranger, obstacle ou contamination.
- Les joints doivent être vérifiés, nettoyés et lubrifiés le cas échéant, conformément aux prescriptions du fabricant, avant leur assemblage.

7.2.7 Assemblage et étanchéité des canalisations

L'assemblage des canalisations constitue une étape essentielle dans la construction des réseaux d'assainissement. Il doit être exécuté avec précision afin de garantir l'étanchéité, la stabilité et la durabilité de l'ouvrage. Cette opération repose principalement sur la mise en place correcte des joints, dont la qualité conditionne le bon fonctionnement du réseau.

7.2.8 Essais d'étanchéité

Les essais réalisés sur les joints et les canalisations constituent une étape fondamentale pour s'assurer de la performance des réseaux d'assainissement. Ils permettent de vérifier l'étanchéité, la sécurité et la conformité des ouvrages aux normes de qualité en vigueur, garantissant ainsi leur bon fonctionnement et leur durabilité.

7.2.9 Construction des regards et boîtes de branchement

Les regards, généralement de forme carrée, sont dimensionnés en fonction des superficies à collecter et des débits. Ils peuvent être réalisés sur place en béton armé ou sous forme préfabriquée.

Quant aux boîtes de branchement, elles assurent la connexion des installations privées au réseau public. Leur pose doit respecter une pente minimale de 3 %, avec un diamètre inférieur à celui de la canalisation principale, et un raccordement idéalement oblique (45° à 60°) par rapport à l'axe du réseau.

7.2.10 Remblayage et compactage

Le remblayage et le compactage des tranchées constituent une étape essentielle pour assurer la stabilité et la durabilité des réseaux d'assainissement. Un enrobage de 10 à 15 cm est d'abord réalisé au-dessus de la génératrice supérieure de la conduite pour garantir sa protection. Ensuite, le remblaiement se poursuit à l'aide d'engins mécaniques, par couches successives de 0,25 m. Cette méthode permet d'obtenir une densité homogène et conforme aux exigences techniques.

7.3 Choix des engins

La mise en œuvre du projet exige le recours à des engins et équipements spécifiques, choisis en fonction de la nature et de la complexité des travaux à réaliser. La sélection se fonde sur les paramètres techniques suivants :

- **Conditions du site** : la portance du sol, la topographie, les contraintes d'accès et l'environnement immédiat influencent directement le choix des machines.
- **Nature des opérations** : les travaux de terrassement, de nivellement, de maintenance ou de compactage imposent l'utilisation d'engins adaptés à chaque tâche.
- **Sécurité et conformité** : les équipements doivent répondre aux normes de sécurité en vigueur et être compatibles avec les dispositifs de prévention des risques sur chantier.
- **Aspects économiques** : l'analyse coûts-bénéfices intègre le prix d'acquisition, les frais d'exploitation, la maintenance et la durée de vie opérationnelle.
- **Caractéristiques techniques** : la puissance nominale, la capacité de levage, le volume de godet, la profondeur de fouille et la cadence de production sont des critères déterminants.
- **Performance et rendement** : les engins doivent assurer une productivité optimale, avec une consommation énergétique maîtrisée et une réduction des temps de cycle.

7.3.1 Les différents engins de chantier

Les engins de chantier jouent un rôle essentiel dans la réalisation des travaux de construction et d'assainissement. Leur utilisation permet de gagner en efficacité, en rapidité et en précision dans l'exécution des différentes tâches. On distingue plusieurs catégories d'engins selon leur fonction, tels que les engins de terrassement, de levage, de transport ou encore de compactage, chacun contribuant de manière spécifique à la bonne exécution du chantier. [2]

7.3.1.1 La chargeuse

La chargeuse, ou chargeur, appartient à la catégorie des engins de terrassement et constitue l'un des véhicules de chantier les plus couramment utilisés. Elle peut être montée sur pneus ou sur chenilles et est équipée d'un large godet frontal capable de pivoter et d'effectuer des mouvements verticaux.



FIG. 7.2 : La chargeuse

7.3.1.2 La pelleuse

La pelle hydraulique, ou pelleuse, est l'un des engins de chantier les plus polyvalents. Elle peut creuser, déblayer, déplacer des matériaux, niveler un terrain ou encore extraire des matériaux. Elle est indispensable aussi bien pour les travaux d'assainissement et de terrassement que pour le forage et la démolition.



FIG. 7.3 : La pelleteuse

7.3.1.3 Le bulldozer

Très utilisé pour le nivellement des terrains, le bulldozer (ou boueur) est un puissant tracteur monté sur roues ou sur chenilles. Il est équipé d'une large lame frontale, commandée par deux bras articulés. En position basse, cette lame sert à racler le sol et à pousser des matériaux, tandis qu'en position haute, elle facilite leur transport. Le bulldozer est également employé pour le déboisement des surfaces végétales et peut pousser un scraper afin de faciliter l'extraction des matériaux.



FIG. 7.4 : Le bulldozer

7.3.1.4 Le rouleau compresseur

Reconnaissable à son cylindre géant placé à l'avant, le rouleau compresseur (ou compacteur) est un engin très lourd utilisé sur les chantiers. Il permet de lisser et de stabiliser un terrain en comprimant les couches de matériaux entre elles grâce à son poids et à l'émission de vibrations.



FIG. 7.5 : Le rouleau compresseur

7.3.1.5 La niveleuse

La vocation d'une niveleuse, comme son nom l'indique, est de niveler les couches de matériaux sur un sol ou sur une chaussée. Elle s'arme pour cela d'une grande lame pivotante, dont on peut régler la hauteur suivant la nature de la surface.



FIG. 7.6 : La niveleuse

7.4 Sécurité de travail

La sécurité au travail constitue un aspect fondamental dans la réalisation de tout projet de construction. Elle vise à protéger les travailleurs contre les risques d'accidents et de maladies professionnelles, tout en garantissant un environnement de travail sûr et conforme aux réglementations en vigueur. Le respect des consignes de sécurité, l'utilisation des équipements de protection individuelle et la prévention des risques sont des conditions essentielles pour assurer la bonne exécution des travaux.

7.4.1 Accident de travail

Il s'agit d'un accident survenu par le fait ou à l'occasion du travail, quelle qu'en soit la cause. Il doit être déclaré à l'employeur dans les 24 heures, et ce dernier doit le signaler à la sécurité sociale dans les 48 heures.

7.4.2 Maladie professionnelle

C'est une pathologie liée à une exposition prolongée à un risque lors de l'exercice professionnel (substances toxiques, bruit, gestes répétitifs, etc.).

7.4.3 Causes des Accidents de Travail

Un accident de travail se produit de manière soudaine, entraînant une lésion physique ou psychologique. Les principales causes incluent :

7.4.3.1 Facteurs humains

- **Erreur humaine** : Mauvaise évaluation des risques ou inattention.
- **Manque de formation** : Méconnaissance des consignes de sécurité ou des procédures d'utilisation des équipements.
- **Stress** : Environnement de travail stressant diminuant la concentration.
- **Postures contraignantes** : Travail prolongé dans des positions non ergonomiques (ex. lombalgies, troubles musculosquelettiques).

7.4.3.2 Facteurs liés à l'environnement de travail

- **Défaut d'entretien des équipements** : Machines défectueuses ou mal calibrées.
- **Chutes** : Sols glissants, absence de dispositifs anti-chute.
- **Exposition à des risques physiques** : Bruit, vibrations, rayonnements.
- **Manque de sécurité** : Absence de barrières, de signalisations ou de protections individuelles (gants, casques, etc.).

7.4.3.3 Organisation du travail

- **Surcharge de travail** : Pression pour respecter des délais.
- **Rythme de travail inadapté** : Travail en poste ou de nuit augmentant les risques.

7.4.4 Causes des Maladies Professionnelles

Les maladies professionnelles résultent d'une exposition prolongée à des risques spécifiques. Les causes peuvent être regroupées en plusieurs catégories :

7.4.4.1 Risques physiques

- **Bruit** : Entraîne une perte auditive (surdité professionnelle).
- **Vibrations** : Liées à l'utilisation prolongée de machines ou d'outils vibrants.
- **Rayonnements** : Rayons X, UV, ou radioactifs.
- **Postures contraignantes** : Travail prolongé dans des positions non ergonomiques (ex. lombalgies, troubles musculosquelettiques).

7.4.4.2 Risques chimiques

- **Produits toxiques** : Exposition aux solvants, métaux lourds (plomb, mercure), pesticides, ou poussières.
- **Substances cancérigènes** : Amiante, benzène, silice cristalline.

7.4.4.3 Risques biologiques

- **Agents infectieux** : Bactéries, virus ou champignons, surtout dans les secteurs médicaux ou agricoles.

7.4.4.4 Risques psychosociaux

- **Stress chronique** : Conduit à des troubles psychologiques (dépression, burn-out).
- **Harcèlement** : Environnement de travail hostile ou intimidant.
- **Violence au travail** : Aggressions physiques ou verbales.

7.4.4.5 Mauvaises conditions d'hygiène

- Manque de ventilation, espaces insalubres favorisant des infections respiratoires ou cutanées.

7.4.5 Facteurs amplificateurs communs

Certaines situations peuvent aggraver les risques :

- **Absence de mesures préventives** : Manque d'équipements de protection individuelle (EPI).
- **Défauts dans l'évaluation des risques** : Pas ou peu de suivi des dangers spécifiques à chaque poste.
- **Changements fréquents dans l'organisation** : Manque d'adaptation des mesures de sécurité.
- **Population à risque** : Travailleurs jeunes ou âgés, femmes enceintes, travailleurs temporaires.

7.5 Détermination des volumes des travaux

7.5.1 Volume du décapage

$$V_{dec} = L.B_c.H_c \quad (7.1)$$

Avec :

- V_{dec} : le volume du décapage la couche (m^3).
- L : la longueur totale de la tranchée (m).
- B_c : la largeur de la couche (m).
- H_c : la profondeur de la couche végétale (m).

7.5.2 Volume du déblai des tranchées

$$V_d = B.L.H \quad (7.2)$$

Avec :

- V_d : le volume du déblai des tranchées (m^3).
- B : la largeur totale de la tranchée (m).
- H : la profondeur de la tranchée (m).

7.5.3 Volume occupé par le lit de sable

$$V_{ls} = e.B.L \quad (7.3)$$

Avec :

- V_{ls} : le volume du lit de sable (m^3).
- e : l'épaisseur de la couche de sable (m).

7.5.4 Volume occupé par les collecteurs

$$V_{col} = \frac{\pi \cdot D_{ext}^2}{4} \cdot L \quad (7.4)$$

Avec :

- V_{col} : le volume occupé par les collecteurs (m^3).
- D_{ext} : le diamètre extérieur du collecteur (m).

7.5.5 Volume de l'enrobage

$$V_e = H_e \cdot L \cdot B \quad (7.5)$$

Avec :

- V_e : le volume d'enrobage (m^3).
- H_e : la hauteur d'enrobage (m).

7.5.6 Volume du remblai de protection

$$V_{remb} = V_d - (V_{col} + V_{dec} + V_{ls}) \quad (7.6)$$

Avec :

- V_{remb} : le volume du remblai (m^3).

7.5.7 Volume excédentaire

$$V_{ex} = V_f - V_{remb} \quad (7.7)$$

Avec :

- V_{ex} : le volume du sol excédentaire (m^3).
- V_f : le volume du sol foisonné (m^3).

7.6 Devis quantitatif et estimatif

Dans le cadre de cette étude, les prix unitaires des travaux et produits de construction ont été recueillis à partir de algerie.prix-construction.info (2025)

N	Désignation des travaux	Unité	Quantité	Prix unitaire	Montant
A	Travaux de terrassement				
1	Décapage	m ³	2177.50	271.24	590625.10
2	Déblai	m ³	41301.71	350.03	14456836.74
3	Pose du lit	m ³	3265.57	1187.14	3876691.77
4	Remblai	m ³	31116.84	342.74	10664986.69
5	Déblai excédentaire	m ³	29291.49	238.32	6980747.75
B	Canalisations				
1	PVC-315mm	ml	16238.70	6185.11	100438145.76
2	PVC-400mm	ml	3499.20	9963.39	34863894.29
3	PVC-500mm	ml	2051.20	15629.11	32058430.43
4	PVC-630mm	ml	1001.10	24600.11	24627170.12
5	BA-800mm	ml	1280.10	4277.60	5475755.76
6	BA-1000mm	ml	624.70	6565.92	4101730.22
7	BA-1200mm	ml	614.50	9385.74	5767537.23
8	BA-1500mm	ml	278.80	13028.35	3632303.98
C	Construction				
1	Exécution regards	U	588.00	56117.62	32997160.56
2	Exécution du DO	U	1.00	652110.00	652110.00
	THT				281184126.40
	TVA 19%				53424984.02
	TTC				334609110.42

TAB. 7.1 : Devis quantitatif et estimatif

7.7 Planification des travaux

La planification des travaux consiste à définir les objectifs du projet, analyser les ressources nécessaires, établir un calendrier détaillé, évaluer les risques et mettre en place un plan de communication adapté. Une planification rigoureuse garantit une exécution organisée, dans le respect des délais et du budget, tout en assurant l'atteinte des objectifs fixés.

Les principales opérations à réaliser sont les suivantes :

- **A.** Piquetage.
- **B.** Décapage de la couche de goudron ou de la végétation.
- **C.** Réalisation des tranchées et des fouilles.
- **D.** Aménagement du lit de pose.
- **E.** Construction des regards.
- **F.** Pose des canalisations.
- **G.** Construction des ouvrages annexes.
- **H.** Assemblage des tuyaux.
- **I.** Réalisation des essais d'étanchéité des conduites et des joints.
- **J.** Remblayage des tranchées.
- **K.** Travaux de finition.

Operations	TR	DP		DPP		MT
		DCP	DFP	DCPP	DFPP	
A	20	0	20	0	20	0
B	25	20	45	20	45	0
C	50	45	95	45	95	0
D	20	95	115	145	165	50
E	70	95	165	95	165	0
F	25	95	120	140	165	45
G	25	95	120	140	165	45
H	20	165	185	165	185	0
I	25	185	210	185	210	0
J	25	210	235	210	235	0
K	25	235	260	235	260	0

TAB. 7.2 : Tableau des opérations et paramètres (TR, DP, DPP, MT)

Avec :

- **TR** : Temps de réalisation.
- **DCP** : Date de commencement au plus tôt.
- **DFP** : Date de fin au plus tôt.
- **DCPP** : Date de commencement au plus tard.
- **DFPP** : Date de fin au plus tard.
- **MT** : Marge totale.

Selon la méthode du chemin critique (C.P.M.), la durée totale de réalisation du projet est estimée à 260 jours. En suivant le chemin critique (A–B–C–D–F–H–I–J–K), nous obtenons la planification optimale du projet. La figure suivante illustre ce chemin critique :

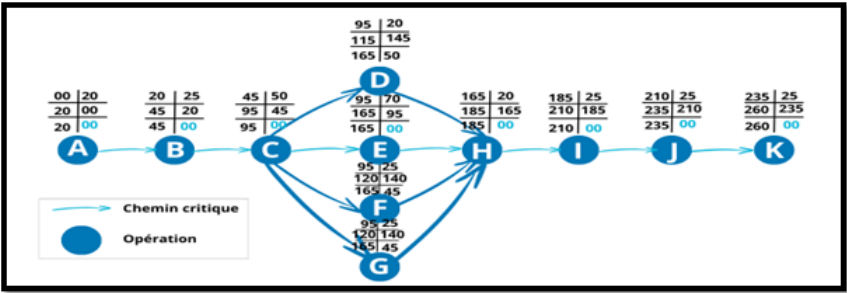


FIG. 7.7 : Réseau à nœuds (C.P.M)

Le diagramme de Gantt ci-dessous illustre la planification des différentes opérations du projet et le chemin critique :

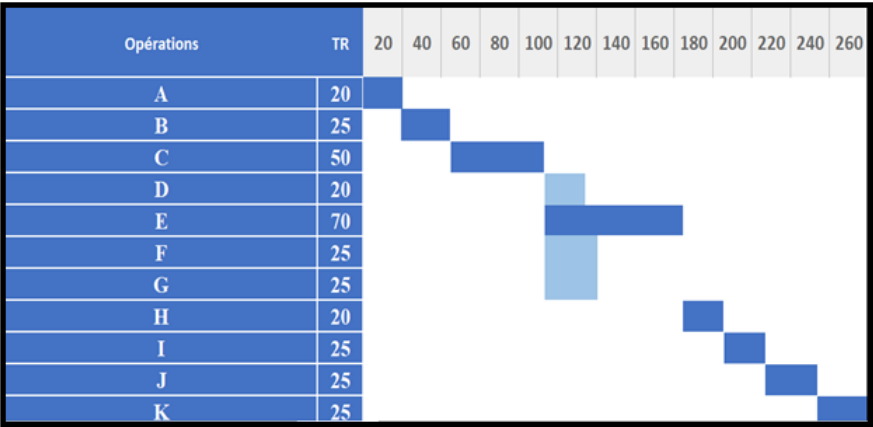


FIG. 7.8 : Diagramme de GANTT

7.8 Conclusion

L'organisation du chantier est une étape fondamentale pour garantir la bonne exécution des travaux, en optimisant les moyens disponibles et en réduisant les risques. Par ailleurs, l'évaluation des volumes de travaux permet de définir à la fois le coût prévisionnel global du projet et sa durée d'exécution.

Conclusion générale

L'objectif de ce mémoire a été la conception d'un système d'évacuation des eaux usées et pluviales de la ville de Belimour, afin de préserver la santé publique et l'environnement par un rejet maîtrisé vers un exutoire approprié. Après une analyse approfondie de la zone d'étude, une étude hydrologique, fondée sur la modélisation statistique des pluies et ajustée à la loi GEV, a permis d'estimer l'intensité pluviométrique maximale moyenne à 102,561 L/s/ha.

Le choix s'est porté sur un réseau unitaire avec un schéma d'évacuation latérale, destiné à acheminer les effluents vers une future station d'épuration. Le dimensionnement a pris en compte uniquement les débits domestiques et publics, en raison de l'absence d'activités industrielles notables. Concernant les apports pluviaux, la zone a été subdivisée en 14 sous-bassins, chacun caractérisé par un coefficient de ruissellement déterminé selon la nature des surfaces, et les débits ont été évalués à l'aide de la méthode rationnelle.

Les conduites adoptées présentent des diamètres allant de 315 à 630 mm pour les sections en PVC, et de 800 à 1500 mm pour celles en béton armé, conformément aux prescriptions techniques. Par ailleurs, l'analyse économique, établie à partir d'un devis quantitatif et estimatif, a permis de fixer la durée d'exécution du projet à 260 jours et son coût global à 334 609 110,42 DA.

Bibliographie

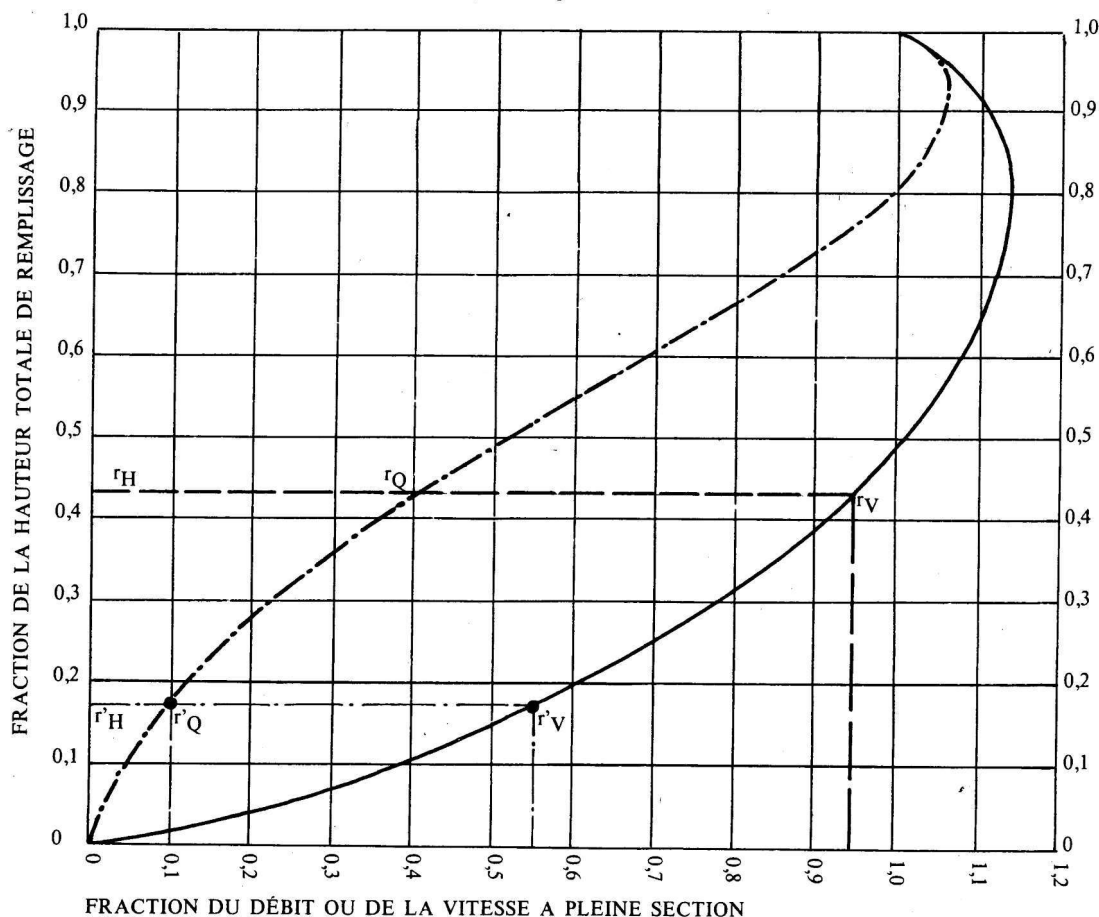
- [1] Nacira AKKAL. *Hydrologie urbaine et assainissement pluvial*. Sarrebruck : Éditions universitaires européennes, 2010.
- [2] Jacques AUBRY. *Organisation de chantier et gestion des travaux*. Paris : Eyrolles, 2006.
- [3] Salah BOUALEM. *Cours d'assainissement (polycopie de 5 année)*. Blida : École Nationale Supérieure d'Hydraulique, 2014.
- [4] Régis BOURRIER et J. G. CLAUDON. *Les réseaux d'assainissement : calculs, applications, perspectives*. Paris : Technique et Documentation, 1981.
- [5] KERLOC'H BRUNO et MAELTAF DAMIEN. "Le dimensionnement des réseaux d'assainissement des agglomération". In : (2014), p. 24.
- [6] CEMAGREF. *Conception des déversoirs d'orage et bassins d'orage*. Cemagref. Antony, France, 2000.
- [7] Ven Te CHOW, David R. MAIDMENT et Larry W. MAYS. *Applied Hydrology*. New York : McGraw-Hill, 1988.
- [8] F. KASSOUL. *Climatologie de l'Algérie*. Alger : Office des Publications Universitaires, 2006.
- [9] R. H. MCCUEN. *Hydrologic Analysis and Design*. CRC Press, 2017.
- [10] Mohamed MEDDI et Pierre HUBERT. "Impact of rainfall variability on water resources in north-western Africa". In : *IAHS Publication* (2003).

Annexes

ABaque Ab. 5

VARIATIONS DES DÉBITS ET DES VITESSES EN FONCTION DU REMPLISSAGE

a) Ouvrages circulaires



MODE D'EMPLOI.

Les abaques Ab. 3 et Ab. 4 (a et b) utilisés pour le choix des sections d'ouvrages, compte tenu de la pente et du débit, permettent d'évaluer la vitesse d'écoulement à pleine section.

Pour l'évaluation des caractéristiques capacitaires des conduites, ou pour apprécier les possibilités d'autocurage, le nomogramme ci-dessus permet de connaître la vitesse atteinte en régime uniforme pour un débit inférieur à celui déterminé à pleine section.

Les correspondances s'établissent, soit en fonction de la fraction du débit à pleine section, soit en fonction de la hauteur de remplissage de l'ouvrage.

Exemples :

Pour $r_Q = 0,40$, on obtient $r_V = 0,95$ et $r'_H = 0,43$.

Pour $Q_{ps}/10$, on obtient $r'_V = 0,55$ et $r'_H = 0,17$ (autocurage).

Nota. — Pour un débit égal au débit à pleine section, la valeur du rapport $r_Q = 1,00$ est obtenue avec $r'_H = 0,80$.

Le débit maximum ($r_Q = 1,07$) est obtenu avec $r'_H = 0,95$.

La vitesse maximum ($r_V = 1,14$) est obtenue avec $r'_H = 0,80$.

Ces dernières conditions d'écoulement à caractère assez théorique ne peuvent être obtenues que dans des conditions très particulières d'expérimentation.

Tronçon	CT.am	CT.av	CR.am	CR.av	L	I	Q	Deal	Dnor	Vps	Qps	rq	rv	rh	H	V	Autocurage
R1-R2	986.14	985.17	984.72	983.76	71.8	1.34	0.010	121.7306	315	1.127	0.066	0.150	0.751	0.277	87.37	0.676	Vérifié
R2-R3	985.17	984.66	983.76	983.05	72.3	0.98	0.020	167.2692	315	1.160	0.070	0.283	0.858	0.359	113.21	0.696	Vérifié
R3-R4	984.66	984.55	983.05	982.31	64	1.16	0.030	188.8646	315	1.265	0.082	0.361	0.906	0.405	127.45	0.759	Vérifié
R4-R7	984.55	983.59	982.31	981.56	65.2	1.15	0.039	210.5825	315	1.316	0.088	0.448	0.969	0.457	144.00	0.789	Vérifié
R5-R6	984.58	984.12	983.18	982.68	49.8	1.00	0.010	128.4476	315	1.070	0.059	0.167	0.772	0.290	91.26	0.642	Vérifié
R6-R7	984.12	983.59	982.68	981.56	60.3	1.86	0.020	148.4293	315	1.320	0.089	0.223	0.821	0.325	102.36	0.792	Vérifié
R7-R8	983.59	983.51	981.56	981.37	19	1.00	0.069	266.6638	315	1.384	0.096	0.719	1.149	0.598	188.43	0.830	Vérifié
R8-R15	983.51	983.29	981.37	981.01	26.8	1.34	0.079	265.2648	315	1.510	0.111	0.711	1.145	0.595	187.28	0.906	Vérifié
R9-R10	983.58	983.41	982.18	981.92	25.2	1.03	0.010	127.7931	315	1.075	0.060	0.165	0.770	0.289	90.88	0.645	Vérifié
R10-R14	983.41	983.24	981.92	981.37	24.4	2.25	0.020	143.1384	315	1.377	0.095	0.207	0.809	0.316	99.44	0.826	Vérifié
R11-R12	983.85	983.79	982.45	982.19	25.1	1.04	0.010	127.6979	315	1.076	0.060	0.165	0.770	0.288	90.83	0.646	Vérifié
R12-R13	983.79	983.63	982.19	981.83	36.9	0.98	0.020	167.4747	315	1.159	0.070	0.284	0.858	0.360	113.33	0.695	Vérifié
R13-R14	983.63	983.24	981.83	981.37	45.4	1.01	0.030	193.5992	315	1.231	0.078	0.379	0.919	0.416	130.89	0.739	Vérifié
R14-R15	983.24	983.29	981.37	981.2	16.8	1.01	0.059	251.1281	315	1.356	0.093	0.638	1.102	0.559	176.20	0.814	Vérifié
R15-R16	983.29	982.68	981.2	980.57	62.4	1.01	0.148	354.2479	400	1.559	0.188	0.787	1.192	0.633	253.37	0.935	Vérifié
R16-R17	982.68	981.91	980.57	979.86	70.1	1.01	0.158	362.7091	400	1.576	0.191	0.825	1.220	0.656	262.47	0.946	Vérifié
R17-R18	981.91	981.04	979.86	978.95	76.7	1.19	0.168	360.2048	400	1.654	0.206	0.813	1.211	0.649	259.63	0.992	Vérifié
R18-R21	981.04	980.65	978.95	978.32	74.4	0.85	0.178	392.0334	500	1.539	0.288	0.617	1.089	0.549	274.60	0.923	Vérifié
R19-R20	982.1	981.39	980.5	979.49	49.3	2.05	0.010	112.3701	315	1.224	0.077	0.128	0.718	0.259	81.69	0.735	Vérifié
R20-R21	981.39	980.65	979.49	978.32	46.3	2.53	0.020	140.1039	315	1.412	0.099	0.198	0.802	0.310	97.77	0.847	Vérifié
R21-R29	980.65	980.14	978.32	977.78	56.2	0.96	0.207	405.6358	500	1.626	0.314	0.660	1.115	0.570	285.09	0.976	Vérifié
R22-R23	982.73	982.31	981.33	980.91	28.8	1.46	0.010	119.7648	315	1.146	0.068	0.145	0.745	0.274	86.20	0.687	Vérifié
R23-R25	982.31	981.97	980.91	980.41	49.6	1.01	0.020	166.4503	315	1.166	0.070	0.280	0.856	0.358	112.71	0.700	Vérifié
R24-R25	982.41	981.97	981.01	980.41	31.3	1.92	0.010	113.7794	315	1.208	0.075	0.131	0.723	0.262	82.56	0.725	Vérifié
R25-R27	981.97	981.32	980.41	979.79	48.2	1.29	0.039	206.2161	315	1.348	0.092	0.430	0.955	0.446	140.54	0.809	Vérifié
R26-R27	981.55	981.32	980.15	979.79	36.6	0.98	0.010	128.9431	315	1.066	0.059	0.168	0.774	0.291	91.54	0.640	Vérifié
R27-R28	981.32	980.74	979.79	978.89	44.7	2.01	0.059	220.735	315	1.589	0.120	0.493	1.002	0.483	152.17	0.953	Vérifié

Tronçon	CT.am	CT.av	CR.am	CR.av	L	I	Q	Dcal	Dnor	Vps	Qps	rq	rv	rh	H	V	Autocurage
R28-R29	980.74	980.14	978.89	977.78	46.5	2.39	0.069	226.5236	315	1.699	0.133	0.519	1.022	0.498	156.85	1.019	Vérifié
R29-R47	980.14	979.87	977.78	977.33	54.8	0.82	0.286	471.515	500	1.649	0.321	0.892	1.283	0.704	352.21	0.990	Vérifié
R30-R31	985.95	984.71	984.55	983.31	35.5	3.49	0.010	101.6725	315	1.370	0.094	0.105	0.672	0.237	74.76	0.822	Vérifié
R31-R32	984.71	984.09	983.31	982.69	33.5	1.85	0.020	148.5289	315	1.319	0.088	0.223	0.821	0.325	102.42	0.792	Vérifié
R32-R34	984.09	983.52	982.69	981.8	27.9	3.19	0.030	156.1395	315	1.588	0.120	0.246	0.836	0.339	106.68	0.953	Vérifié
R33-R34	983.7	983.52	982.3	981.8	50.1	1.00	0.010	128.5923	315	1.069	0.059	0.167	0.773	0.290	91.34	0.641	Vérifié
R34-R35	983.52	982.93	981.8	981.27	52.6	1.01	0.049	234.7195	315	1.320	0.089	0.557	1.049	0.519	163.41	0.792	Vérifié
R35-R40	982.93	982.85	981.27	980.71	46.5	1.20	0.059	243.0643	315	1.410	0.099	0.597	1.076	0.540	169.96	0.846	Vérifié
R36-R37	985.63	985.55	984.23	983.73	50	1.00	0.010	128.5441	315	1.069	0.059	0.167	0.772	0.290	91.31	0.642	Vérifié
R37-R38	985.55	984.54	983.73	982.99	39.3	1.88	0.020	148.0492	315	1.324	0.089	0.222	0.820	0.324	102.15	0.795	Vérifié
R38-R39	984.54	983.49	982.99	981.79	40.4	2.97	0.030	158.2424	315	1.561	0.117	0.253	0.840	0.342	107.89	0.937	Vérifié
R39-R40	983.49	982.85	981.79	980.71	28.7	3.76	0.039	168.6206	315	1.734	0.137	0.287	0.861	0.362	114.03	1.040	Vérifié
R40-R43	982.85	982.25	980.71	980.43	28.6	0.98	0.109	317.1765	400	1.474	0.172	0.631	1.097	0.556	222.42	0.885	Vérifié
R41-R42	982.89	982.57	981.49	981.08	41	1.00	0.010	128.5441	315	1.069	0.059	0.167	0.772	0.290	91.31	0.642	Vérifié
R42-R43	982.57	982.24	981.08	980.42	48.8	1.35	0.020	157.5262	315	1.236	0.079	0.251	0.839	0.341	107.48	0.742	Vérifié
R43-R44	982.24	981.7	980.42	980	42.1	1.00	0.138	345.9744	400	1.537	0.184	0.750	1.168	0.614	245.58	0.922	Vérifié
R44-R45	981.7	980.87	980	979.37	63.3	1.00	0.148	355.2003	400	1.553	0.187	0.791	1.195	0.636	254.33	0.932	Vérifié
R45-R46	980.87	980.37	979.37	978.87	46.5	1.08	0.158	358.664	400	1.599	0.196	0.807	1.206	0.645	257.95	0.959	Vérifié
R46-R47	980.37	979.87	978.87	977.33	56	2.75	0.168	307.6775	400	2.057	0.283	0.594	1.074	0.538	215.07	1.234	Vérifié
R47-R71	979.87	979.42	977.33	976.75	55.1	1.05	0.464	539.4015	630	1.907	0.630	0.735	1.159	0.606	381.97	1.144	Vérifié
R48-R49	982.79	982.66	980.89	980.42	36.9	1.27	0.010	122.8433	315	1.117	0.065	0.153	0.755	0.279	88.02	0.670	Vérifié
R49-R57	982.66	982.21	980.42	979.57	29.5	2.88	0.020	136.6986	315	1.455	0.104	0.189	0.794	0.304	95.89	0.873	Vérifié
R50-R51	984.78	983.71	983.28	981.91	53.6	2.56	0.010	107.8042	315	1.281	0.084	0.117	0.699	0.250	78.79	0.769	Vérifié
R51-R54	983.71	982.52	981.91	980.44	55.6	2.64	0.020	138.921	315	1.427	0.101	0.195	0.800	0.308	97.12	0.856	Vérifié
R52-R53	982.7	982.59	981.3	980.79	53.7	0.95	0.010	129.7935	315	1.060	0.058	0.170	0.776	0.292	92.02	0.636	Vérifié
R53-R54	982.59	982.52	980.79	980.44	32.5	1.08	0.020	164.4008	315	1.181	0.072	0.273	0.852	0.354	111.48	0.709	Vérifié
R54-R56	982.52	982.1	980.44	980.15	28.9	1.00	0.049	234.9009	315	1.319	0.088	0.558	1.050	0.519	163.55	0.791	Vérifié

Tronçon	CT.am	CT.av	CR.am	CR.av	L	I	Q	Dcal	Dnor	Vps	Qps	rq	rv	rh	H	V	Autocurage
R55-R56	982.15	982.1	980.75	980.15	33.4	1.80	0.010	115.1732	315	1.193	0.074	0.134	0.728	0.265	83.42	0.716	Vérifié
R56-R57	982.1	982.21	980.15	979.57	47.6	1.22	0.069	256.9642	315	1.447	0.103	0.668	1.119	0.574	180.70	0.868	Vérifié
R57-R58	982.21	981.54	979.57	979.16	40.1	1.02	0.099	303.5602	400	1.467	0.171	0.578	1.064	0.530	211.85	0.880	Vérifié
R58-R68	981.54	980.52	979.16	978.05	63	1.76	0.109	284.088	315	1.698	0.133	0.816	1.213	0.651	204.94	1.019	Vérifié
R59-R60	981.87	981.18	980.47	979.58	47.1	1.89	0.010	114.0862	315	1.205	0.075	0.132	0.724	0.263	82.75	0.723	Vérifié
R60-R66	981.18	980.59	979.58	978.61	40.7	2.38	0.020	141.6504	315	1.394	0.097	0.203	0.806	0.313	98.62	0.836	Vérifié
R61-R62	982.28	982.16	980.88	980.33	54.3	1.01	0.010	128.2358	315	1.072	0.059	0.166	0.772	0.289	91.14	0.643	Vérifié
R62-R63	982.16	981.41	980.33	979.83	49.5	1.01	0.020	166.3873	315	1.167	0.070	0.280	0.856	0.358	112.67	0.700	Vérifié
R63-R65	981.41	980.62	979.83	979.08	53	1.42	0.030	181.8446	315	1.320	0.089	0.334	0.889	0.389	122.56	0.792	Vérifié
R64-R65	980.91	980.62	979.51	979.08	43	1.00	0.010	128.5441	315	1.069	0.059	0.167	0.772	0.290	91.31	0.642	Vérifié
R65-R66	980.62	980.59	979.08	978.61	46.7	1.01	0.049	234.7711	315	1.320	0.089	0.557	1.049	0.519	163.45	0.792	Vérifié
R66-R67	980.59	980.57	978.61	978.39	21.9	1.00	0.079	280.1174	315	1.413	0.099	0.793	1.196	0.637	200.69	0.848	Vérifié
R67-R68	980.57	980.52	978.39	978.05	24.6	1.38	0.089	275.7663	315	1.549	0.115	0.769	1.180	0.624	196.42	0.929	Vérifié
R68-R69	980.52	980.03	978.05	977.62	42.9	1.00	0.207	402.4342	500	1.643	0.319	0.650	1.109	0.565	282.62	0.986	Vérifié
R69-R70	980.03	979.49	977.62	977.1	52	1.00	0.217	409.6951	500	1.654	0.322	0.673	1.123	0.576	288.24	0.993	Vérifié
R70-R71	979.49	979.42	977.1	976.75	30.6	1.14	0.227	406.219	500	1.723	0.343	0.662	1.116	0.571	285.54	1.034	Vérifié
R71-R72	979.42	979	976.75	976.27	38.6	1.24	0.700	610.2763	800	2.148	1.200	0.584	1.068	0.533	426.17	1.289	Vérifié
R72-R75	979	978.51	976.27	975.72	42.4	1.30	0.710	608.6464	800	2.179	1.223	0.581	1.065	0.531	424.89	1.308	Vérifié
R73-R74	978.92	978.88	977.32	976.81	24.5	2.08	0.010	112.0344	315	1.228	0.078	0.127	0.716	0.259	81.48	0.737	Vérifié
R74-R75	978.88	978.51	976.81	975.72	35.4	3.08	0.020	135.0079	315	1.477	0.107	0.184	0.790	0.301	94.95	0.886	Vérifié
R75-R76	978.51	977.23	975.72	975.02	35	2.00	0.740	569.8455	630	2.483	0.901	0.821	1.217	0.654	411.75	1.490	Vérifié
R76-R79	977.23	975.66	975.02	973.66	51.6	2.64	0.750	543.8018	630	2.699	1.003	0.747	1.166	0.612	385.80	1.619	Vérifié
R77-R78	977.31	976.42	975.41	974.52	36.5	2.44	0.010	108.7606	315	1.269	0.082	0.120	0.703	0.252	79.40	0.761	Vérifié
R78-R79	976.42	975.66	974.52	973.66	30.2	2.85	0.020	137.0002	315	1.451	0.104	0.190	0.795	0.305	96.06	0.871	Vérifié
R79-R80	975.66	974.12	973.66	972.12	62.5	2.46	0.779	558.7658	630	2.666	0.988	0.789	1.193	0.635	399.89	1.600	Vérifié
R80-R83	974.12	973.35	972.12	971.35	21.4	3.60	0.789	522.9336	630	2.994	1.142	0.691	1.133	0.585	368.46	1.796	Vérifié
R81-R82	974.52	973.97	972.82	972.27	35.7	1.54	0.010	118.5385	315	1.158	0.069	0.142	0.741	0.271	85.47	0.695	Vérifié

Tronçon	CT.am	CT.av	CR.am	CR.av	L	I	Q	Dcal	Dnor	Vps	Qps	rq	rv	rh	H	V	Autocurage
R82-R83	973.97	973.35	972.27	971.35	37.2	2.47	0.020	140.6712	315	1.406	0.099	0.200	0.804	0.311	98.08	0.843	Vérifié
R83-R84	973.35	972.46	971.35	970.46	30	2.97	0.819	549.7385	630	2.845	1.072	0.764	1.176	0.621	391.17	1.707	Vérifié
R84-R85	972.46	971.88	970.46	969.88	23.3	2.49	0.829	570.6811	630	2.707	1.007	0.823	1.219	0.655	412.71	1.624	Vérifié
R85-R90	971.88	971.6	969.88	969.11	29.1	2.65	0.838	566.6923	630	2.763	1.033	0.812	1.210	0.648	408.23	1.658	Vérifié
R86-R87	972.96	971.99	971.01	970.04	40.7	2.38	0.010	109.2274	315	1.263	0.082	0.121	0.705	0.253	79.70	0.758	Vérifié
R87-R90	971.99	971.6	970.04	969.11	42.3	2.20	0.020	143.8092	315	1.369	0.094	0.209	0.811	0.317	99.81	0.822	Vérifié
R88-R89	971.43	971.48	970.03	969.42	40.9	1.49	0.010	119.2617	315	1.151	0.069	0.144	0.743	0.273	85.90	0.690	Vérifié
R89-R90	971.48	971.6	969.42	969.11	21	1.48	0.020	154.9617	315	1.258	0.081	0.243	0.834	0.337	106.02	0.755	Vérifié
R90-R91	971.6	971.43	969.11	968.82	18.6	1.56	0.888	639.3332	800	2.394	1.386	0.641	1.104	0.561	448.67	1.436	Vérifié
R91-R92	971.43	970.8	968.82	968.07	65.9	1.14	0.898	681.0199	800	2.195	1.235	0.727	1.154	0.602	481.70	1.317	Vérifié
R92-R93	970.8	970.03	968.07	967.64	38.1	1.13	0.907	684.89	800	2.194	1.234	0.735	1.159	0.606	484.99	1.316	Vérifié
R93-R94	970.03	969.49	967.64	967.26	31.6	1.20	0.917	679.5404	800	2.238	1.267	0.724	1.152	0.601	480.46	1.343	Vérifié
R94-R95	969.49	968.82	967.26	966.62	29.9	2.14	0.927	612.3572	800	2.646	1.578	0.588	1.070	0.535	427.80	1.588	Vérifié
R95-R131	968.82	967.9	966.62	965.9	35.4	2.03	0.937	620.7074	800	2.612	1.552	0.604	1.081	0.543	434.30	1.567	Vérifié
R96-R97	982.94	982.62	981.54	981.22	15.5	2.06	0.010	112.208	315	1.226	0.077	0.127	0.717	0.259	81.58	0.736	Vérifié
R97-R98	982.62	982.19	981.22	980.79	21.2	2.03	0.020	145.9994	315	1.346	0.092	0.215	0.816	0.321	101.02	0.807	Vérifié
R98-R100	982.19	981.63	980.79	979.74	39.2	2.68	0.030	161.3396	315	1.523	0.112	0.263	0.846	0.348	109.68	0.914	Vérifié
R99-R100	981.47	981.63	980.07	979.74	33.5	0.99	0.010	128.9071	315	1.067	0.059	0.168	0.773	0.291	91.52	0.640	Vérifié
R100-R101	981.63	981.02	979.74	979.27	47.3	0.99	0.049	235.3337	315	1.316	0.088	0.560	1.051	0.520	163.90	0.790	Vérifié
R101-R105	981.02	980.13	979.27	977.32	44.5	4.38	0.059	190.7853	315	1.935	0.161	0.368	0.911	0.409	128.83	1.161	Vérifié
R102-R103	980.09	980.09	978.69	978.22	47.2	1.00	0.010	128.6465	315	1.069	0.059	0.167	0.773	0.290	91.37	0.641	Vérifié
R103-R104	980.09	980.08	978.22	977.74	47.8	1.00	0.020	166.5707	315	1.165	0.070	0.280	0.857	0.358	112.78	0.699	Vérifié
R104-R105	980.08	980.13	977.74	977.32	42.2	1.00	0.030	194.2494	315	1.227	0.078	0.381	0.920	0.417	131.37	0.736	Vérifié
R105-R106	980.13	979.64	977.32	976.98	34.3	0.99	0.099	305.3287	400	1.457	0.169	0.584	1.068	0.533	213.23	0.874	Vérifié
R106-R107	979.64	979.28	976.98	976.71	27	1.00	0.109	315.9181	400	1.481	0.173	0.626	1.094	0.554	221.45	0.889	Vérifié
R107-R108	979.28	978.99	976.71	976.43	27	1.04	0.118	324.1782	400	1.514	0.180	0.659	1.114	0.570	227.82	0.909	Vérifié
R108-R109	978.99	978.92	976.43	976.18	26.1	0.96	0.128	339.0684	400	1.505	0.178	0.721	1.150	0.599	239.65	0.903	Vérifié

Tronçon	CT.am	CT.av	CR.am	CR.av	L	I	Q	Dcal	Dnor	Vps	Qps	rq	rv	rh	H	V	Autocurage
R109-R110	978.92	978.43	976.18	975.76	31.8	1.32	0.138	328.2435	400	1.645	0.204	0.676	1.124	0.577	230.97	0.987	Vérifié
R110-R113	978.43	977.61	975.76	975.12	50.6	1.26	0.148	339.5908	400	1.646	0.205	0.723	1.152	0.600	240.08	0.988	Vérifié
R111-R112	977.42	977.54	976.02	975.63	39.2	0.99	0.010	128.6675	315	1.068	0.059	0.167	0.773	0.290	91.38	0.641	Vérifié
R112-R113	977.54	977.61	975.63	975.12	41.2	1.24	0.020	160.1631	315	1.214	0.076	0.259	0.844	0.346	108.99	0.728	Vérifié
R113-R114	977.61	976.69	975.12	973.86	48.7	2.59	0.178	317.9594	400	2.044	0.280	0.634	1.099	0.558	223.02	1.226	Vérifié
R114-R117	976.69	974.63	973.86	972.67	35.1	3.39	0.187	308.4359	400	2.224	0.314	0.596	1.076	0.539	215.66	1.334	Vérifié
R115-R116	975.22	974.93	973.62	973.18	34.1	1.29	0.010	122.5452	315	1.120	0.065	0.152	0.754	0.279	87.85	0.672	Vérifié
R116-R117	974.93	974.63	973.18	972.67	40.5	1.26	0.020	159.6493	315	1.218	0.077	0.258	0.843	0.345	108.70	0.731	Vérifié
R117-R118	974.63	973.33	972.67	971.57	38.1	2.89	0.217	335.8328	400	2.185	0.307	0.707	1.142	0.592	236.99	1.311	Vérifié
R118-R121	973.33	971.53	971.57	970.03	44.7	3.45	0.227	330.3488	400	2.315	0.332	0.684	1.129	0.582	232.62	1.389	Vérifié
R119-R120	973.34	972.47	971.94	971.07	34.3	2.54	0.010	107.9593	315	1.279	0.084	0.118	0.700	0.250	78.89	0.767	Vérifié
R120-R121	972.47	971.53	971.07	970.03	36.8	2.83	0.020	137.1959	315	1.449	0.104	0.190	0.795	0.305	96.16	0.869	Vérifié
R121-R124	971.53	970.75	970.03	969.25	44.2	1.76	0.256	392.1175	500	1.970	0.416	0.617	1.089	0.549	274.67	1.182	Vérifié
R122-R123	972.44	971.59	971.04	970.19	37.5	2.27	0.010	110.2598	315	1.250	0.080	0.123	0.709	0.255	80.36	0.750	Vérifié
R123-R124	971.59	970.75	970.19	969.25	38	2.47	0.020	140.6651	315	1.406	0.099	0.200	0.804	0.311	98.08	0.843	Vérifié
R124-R125	970.75	970.43	969.25	968.93	23.4	1.37	0.286	428.5129	500	1.877	0.388	0.737	1.160	0.607	303.51	1.126	Vérifié
R125-R126	970.43	969.97	968.93	968.47	32.7	1.41	0.296	431.7013	500	1.902	0.396	0.748	1.166	0.613	306.29	1.141	Vérifié
R126-R129	969.97	969.61	968.47	968.11	26	1.38	0.306	438.3426	500	1.905	0.397	0.771	1.181	0.625	312.37	1.143	Vérifié
R127-R128	970.61	970.1	969.21	968.7	34.6	1.47	0.010	119.5252	315	1.148	0.068	0.144	0.744	0.273	86.06	0.689	Vérifié
R128-R129	970.1	969.61	968.7	968.11	40.4	1.46	0.020	155.2745	315	1.255	0.081	0.244	0.835	0.337	106.19	0.753	Vérifié
R129-R130	969.61	968.4	968.11	966.9	40.2	3.01	0.335	392.3078	500	2.400	0.543	0.618	1.089	0.550	274.81	1.440	Vérifié
R130-R131	968.4	967.9	966.9	965.9	44.8	2.23	0.345	419.4618	500	2.217	0.489	0.706	1.142	0.592	295.98	1.330	Vérifié
R131-R194	967.9	967.25	965.9	965.55	26.7	1.31	1.292	760.3037	800	2.447	1.426	0.906	1.299	0.716	572.73	1.468	Vérifié
R132-R133	982.8	982.37	981.4	980.58	67.3	1.22	0.010	123.8697	315	1.108	0.064	0.155	0.758	0.281	88.62	0.665	Vérifié
R133-R134	982.37	981.99	980.58	980.23	31.1	1.13	0.020	163.0491	315	1.191	0.073	0.269	0.850	0.351	110.68	0.715	Vérifié
R134-R135	981.99	981.6	980.23	979.92	30.9	1.00	0.030	193.9589	315	1.229	0.078	0.380	0.920	0.416	131.15	0.737	Vérifié
R135-R136	981.6	981.51	979.92	979.55	36.3	1.02	0.039	215.4118	315	1.282	0.084	0.469	0.985	0.469	147.87	0.769	Vérifié

Tronçon	CT.am	CT.av	CR.am	CR.av	L	I	Q	Dcal	Dnor	Vps	Qps	rq	rv	rh	H	V	Autocurage
R136-R137	981.51	980.9	979.55	979.04	51.6	0.99	0.049	235.5692	315	1.315	0.088	0.561	1.052	0.521	164.08	0.789	Vérifié
R137-R138	980.9	980.46	979.04	978.53	30.3	1.68	0.059	228.2759	315	1.522	0.112	0.527	1.028	0.502	158.26	0.913	Vérifié
R138-R146	980.46	980.25	978.53	978.13	15.4	2.60	0.069	222.9656	315	1.735	0.137	0.503	1.010	0.489	153.98	1.041	Vérifié
R139-R140	982.61	982.03	981.21	980.63	41	1.41	0.010	120.4499	315	1.139	0.067	0.147	0.747	0.275	86.61	0.683	Vérifié
R140-R141	982.03	981.23	980.63	979.83	55.8	1.43	0.020	155.8128	315	1.251	0.080	0.245	0.836	0.338	106.50	0.750	Vérifié
R141-R142	981.23	980.99	979.83	979.45	38.5	0.99	0.030	194.5527	315	1.225	0.077	0.383	0.921	0.418	131.59	0.735	Vérifié
R142-R143	980.99	981.09	979.45	979.16	28.6	1.01	0.039	215.6223	315	1.281	0.084	0.470	0.986	0.470	148.04	0.769	Vérifié
R143-R144	981.09	981.17	979.16	978.84	31.7	1.01	0.049	234.6384	315	1.321	0.089	0.557	1.049	0.519	163.35	0.792	Vérifié
R144-R145	981.17	980.67	978.84	978.53	31.5	0.98	0.059	252.4422	315	1.348	0.092	0.644	1.106	0.563	177.21	0.809	Vérifié
R145-R146	980.67	980.25	978.53	978.13	29.9	1.34	0.069	252.5028	315	1.478	0.107	0.645	1.106	0.563	177.25	0.887	Vérifié
R146-R149	980.25	980.07	978.13	977.85	18.2	1.54	0.148	327.3465	400	1.728	0.220	0.672	1.122	0.576	230.27	1.037	Vérifié
R147-R148	981.01	980.21	979.61	978.81	50.9	1.57	0.010	118.0953	315	1.162	0.070	0.141	0.739	0.270	85.20	0.697	Vérifié
R148-R149	980.21	980.07	978.81	977.85	33.9	2.83	0.020	137.1435	315	1.449	0.104	0.190	0.795	0.305	96.13	0.870	Vérifié
R149-R152	980.07	979.32	977.85	977.46	39.4	0.99	0.178	380.7241	500	1.597	0.305	0.582	1.066	0.532	265.81	0.958	Vérifié
R150-R151	980.53	979.76	978.93	978.16	40.7	1.89	0.010	114.0602	315	1.205	0.075	0.132	0.724	0.263	82.74	0.723	Vérifié
R151-R152	979.76	979.32	978.16	977.46	25.5	2.75	0.020	137.9459	315	1.439	0.103	0.192	0.797	0.307	96.58	0.863	Vérifié
R152-R153	979.32	979.23	977.46	977.04	41.9	1.00	0.207	402.43	500	1.643	0.319	0.650	1.109	0.565	282.61	0.986	Vérifié
R153-R154	979.23	979.11	977.04	976.48	55.2	1.01	0.217	408.5913	500	1.660	0.324	0.670	1.121	0.575	287.38	0.996	Vérifié
R154-R155	979.11	978.6	976.48	976.04	44.3	0.99	0.227	417.1128	500	1.664	0.325	0.698	1.137	0.588	294.09	0.998	Vérifié
R155-R166	978.6	977.06	976.04	974.51	52.1	2.94	0.237	345.8668	400	2.231	0.316	0.750	1.168	0.614	245.48	1.339	Vérifié
R156-R157	979.47	979.16	978.07	977.76	30.1	1.03	0.010	127.836	315	1.075	0.060	0.165	0.770	0.289	90.91	0.645	Vérifié
R157-R158	979.16	978.3	977.76	976.9	54.9	1.57	0.020	153.2463	315	1.274	0.083	0.237	0.831	0.333	105.05	0.764	Vérifié
R158-R159	978.3	977.43	976.9	976.03	53.9	1.61	0.030	177.4131	315	1.358	0.093	0.318	0.879	0.380	119.60	0.815	Vérifié
R159-R165	977.43	976.9	976.03	975.02	52.9	1.91	0.039	191.4972	315	1.472	0.106	0.371	0.913	0.411	129.35	0.883	Vérifié
R160-R161	979.75	978.95	978.35	977.55	26.8	2.99	0.010	104.7124	315	1.324	0.089	0.111	0.686	0.244	76.77	0.794	Vérifié
R161-R162	978.95	978.02	977.55	976.62	30.8	3.02	0.020	135.5037	315	1.471	0.106	0.186	0.791	0.302	95.22	0.882	Vérifié
R162-R163	978.02	977.44	976.62	976.04	50.7	1.14	0.030	189.2426	315	1.262	0.082	0.362	0.907	0.405	127.72	0.757	Vérifié

Tronçon	CT.am	CT.av	CR.am	CR.av	L	I	Q	Dcal	Dnor	Vps	Qps	rq	rv	rh	H	V	Autocurage
R163-R164	977.44	977.28	976.04	975.5	54.3	0.99	0.039	216.4093	315	1.276	0.083	0.473	0.988	0.472	148.68	0.765	Vérifié
R164-R165	977.28	976.9	975.5	975.02	48.4	0.99	0.049	235.4192	315	1.316	0.088	0.560	1.052	0.521	163.96	0.789	Vérifié
R165-R166	976.9	977.06	975.02	974.51	50.2	1.02	0.099	303.9239	400	1.465	0.170	0.579	1.064	0.530	212.13	0.879	Vérifié
R166-R169	977.06	975.47	974.51	973.57	64.4	1.46	0.345	454.2369	500	1.974	0.417	0.828	1.223	0.658	329.07	1.185	Vérifié
R167-R168	977.35	976.9	975.73	974.83	41.4	2.17	0.010	111.1269	315	1.239	0.079	0.125	0.713	0.257	80.91	0.743	Vérifié
R168-R169	976.9	975.47	974.83	973.57	44.6	2.83	0.020	137.2048	315	1.449	0.104	0.190	0.795	0.305	96.17	0.869	Vérifié
R169-R174	975.47	973.52	973.57	971.82	63.9	2.74	0.375	416.3254	500	2.386	0.539	0.695	1.136	0.587	293.46	1.431	Vérifié
R170-R172	976.59	976.03	974.36	973.59	29.6	2.60	0.010	107.449	315	1.286	0.085	0.117	0.698	0.249	78.56	0.771	Vérifié
R171-R172	975.35	976.03	973.95	973.59	36.2	0.99	0.010	128.6777	315	1.068	0.059	0.167	0.773	0.290	91.39	0.641	Vérifié
R172-R173	976.03	974.85	973.59	973.13	45.1	1.02	0.030	193.3587	315	1.233	0.078	0.378	0.918	0.415	130.71	0.740	Vérifié
R173-R174	974.85	973.52	973.13	971.82	54.5	2.40	0.039	183.4048	315	1.554	0.116	0.340	0.893	0.392	123.62	0.932	Vérifié
R174-R179	973.52	972.8	971.82	971.1	37.8	1.90	0.424	466.8021	500	2.204	0.485	0.874	1.265	0.691	345.28	1.322	Vérifié
R175-R176	975.35	975.23	973.95	973.58	37	1.00	0.010	128.5441	315	1.069	0.059	0.167	0.772	0.290	91.31	0.642	Vérifié
R176-R178	975.23	974.19	973.58	972.79	38.3	2.06	0.020	145.5403	315	1.350	0.092	0.214	0.815	0.320	100.77	0.810	Vérifié
R177-R178	974.55	974.19	973.15	972.79	30.7	1.17	0.010	124.7625	315	1.100	0.063	0.157	0.761	0.283	89.14	0.660	Vérifié
R178-R179	974.19	972.8	972.79	971.1	59.4	2.85	0.039	177.6974	315	1.618	0.124	0.319	0.880	0.380	119.79	0.971	Vérifié
R179-R182	972.8	971.9	971.1	970.2	42.2	2.13	0.473	476.2592	500	2.322	0.520	0.910	1.304	0.719	359.69	1.393	Vérifié
R180-R181	975.29	973.95	973.37	971.87	44	3.41	0.010	102.1369	315	1.362	0.094	0.105	0.674	0.238	75.07	0.817	Vérifié
R181-R182	973.95	971.9	971.87	970.2	48.1	3.47	0.020	132.0023	315	1.519	0.112	0.176	0.782	0.296	93.27	0.912	Vérifié
R182-R185	971.9	971.19	970.2	969.49	35.9	1.98	0.503	494.1518	630	2.300	0.815	0.617	1.089	0.549	346.15	1.380	Vérifié
R183-R184	975	973.3	973.1	971.5	38.3	4.18	0.010	98.31721	315	1.425	0.101	0.098	0.656	0.230	72.48	0.855	Vérifié
R184-R185	973.3	971.19	971.5	969.49	47.8	4.21	0.020	127.345	315	1.590	0.120	0.164	0.769	0.288	90.63	0.954	Vérifié
R185-R188	971.19	970.24	969.49	968.54	38.6	2.46	0.533	484.576	630	2.475	0.898	0.593	1.074	0.538	338.72	1.485	Vérifié
R186-R187	974.57	972.27	971.93	970.19	41.2	4.22	0.010	98.1166	315	1.429	0.101	0.097	0.655	0.230	72.35	0.857	Vérifié
R187-R188	972.27	970.24	970.19	968.54	38.3	4.31	0.020	126.7681	315	1.600	0.121	0.162	0.767	0.287	90.30	0.960	Vérifié
R188-R193	970.24	969.21	968.54	967.81	77.6	0.94	0.562	592.2177	630	1.915	0.634	0.886	1.277	0.700	440.94	1.149	Vérifié
R189-R190	972.56	972.87	971.16	970.86	29.4	1.02	0.010	128.0581	315	1.073	0.059	0.166	0.771	0.289	91.04	0.644	Vérifié

Tronçon	CT.am	CT.av	CR.am	CR.av	L	I	Q	Dcal	Dnor	Vps	Qps	rq	rv	rh	H	V	Autocurage
R190-R192	972.87	972.54	970.86	970.54	32.3	0.99	0.020	166.993	315	1.162	0.070	0.282	0.858	0.359	113.04	0.697	Vérifié
R191-R192	974.25	972.54	971.42	969.78	41.6	3.94	0.010	99.39145	315	1.407	0.099	0.100	0.661	0.232	73.22	0.844	Vérifié
R192-R193	972.54	969.21	969.78	967.51	52.1	4.36	0.039	164.0503	315	1.800	0.145	0.272	0.852	0.353	111.28	1.080	Vérifié
R193-R194	969.21	967.25	967.51	965.55	47.3	4.14	0.612	462.8472	500	2.968	0.711	0.860	1.250	0.680	339.84	1.781	Vérifié
R194-R199	967.25	966.27	965.55	964.57	79.7	1.23	1.914	891.5516	1000	2.592	2.400	0.797	1.199	0.639	639.48	1.555	Vérifié
R195-R196	972.31	971.93	970.91	969.7	32.2	3.76	0.010	100.2889	315	1.392	0.097	0.102	0.665	0.234	73.82	0.835	Vérifié
R196-R197	971.93	969.33	969.7	966.66	78.4	3.88	0.020	129.2957	315	1.560	0.117	0.169	0.775	0.291	91.74	0.936	Vérifié
R197-R198	969.33	966.27	966.66	964.57	55.4	3.77	0.030	151.305	315	1.654	0.128	0.231	0.827	0.330	103.96	0.993	Vérifié
R198-R199	966.27	965.66	964.57	963.91	51	1.29	0.039	205.9822	315	1.349	0.092	0.429	0.955	0.446	140.35	0.810	Vérifié
R199-R229	965.66	965.12	963.91	963.52	31.8	1.23	1.963	900.5392	1000	2.603	2.413	0.814	1.211	0.649	649.11	1.562	Vérifié
R200-R201	978.73	978.34	977.33	976.94	39	1.00	0.010	128.5441	315	1.069	0.059	0.167	0.772	0.290	91.31	0.642	Vérifié
R201-R202	978.34	977.87	976.94	976.37	47	1.21	0.020	160.7794	315	1.209	0.075	0.261	0.845	0.347	109.35	0.725	Vérifié
R202-R203	977.87	977.41	976.37	975.37	78.7	1.27	0.030	185.553	315	1.290	0.085	0.348	0.898	0.397	125.11	0.774	Vérifié
R203-R204	977.41	976.92	975.37	974.96	40.6	1.01	0.039	215.7876	315	1.280	0.084	0.471	0.986	0.470	148.18	0.768	Vérifié
R204-R205	976.92	976.13	974.96	974.48	46.3	1.04	0.049	233.4693	315	1.328	0.090	0.551	1.045	0.516	162.42	0.797	Vérifié
R205-R208	976.13	975.51	974.48	974.11	37.1	1.00	0.059	251.8134	315	1.352	0.092	0.641	1.104	0.561	176.72	0.811	Vérifié
R206-R207	977.27	976.09	975.38	974.35	29.9	3.44	0.010	101.9374	315	1.366	0.094	0.105	0.673	0.238	74.93	0.819	Vérifié
R207-R208	976.09	975.51	974.35	974.11	22.3	1.08	0.020	164.4205	315	1.181	0.072	0.273	0.852	0.354	111.50	0.709	Vérifié
R208-R209	975.51	975.11	974.11	973.71	39.6	1.01	0.089	292.4656	400	1.440	0.166	0.536	1.035	0.508	203.05	0.864	Vérifié
R209-R210	975.11	974.75	973.71	973.35	36.5	0.99	0.099	305.6156	400	1.455	0.168	0.586	1.069	0.534	213.46	0.873	Vérifié
R210-R211	974.75	974.25	973.35	972.75	57.9	1.04	0.109	313.8148	400	1.494	0.176	0.617	1.089	0.550	219.83	0.896	Vérifié
R211-R226	974.25	973.66	972.75	972.04	71.2	1.00	0.118	326.5685	400	1.501	0.177	0.669	1.120	0.574	229.67	0.900	Vérifié
R212-R213	981.52	981.22	980.12	979.51	51.5	1.18	0.010	124.5279	315	1.102	0.063	0.157	0.760	0.283	89.00	0.661	Vérifié
R213-R214	981.22	980.3	979.51	978.48	45.7	2.25	0.020	143.1416	315	1.377	0.095	0.207	0.809	0.316	99.44	0.826	Vérifié
R214-R215	980.3	979.87	978.48	977.76	24.8	2.90	0.030	158.9215	315	1.553	0.116	0.255	0.842	0.344	108.28	0.932	Vérifié
R215-R216	979.87	979.45	977.76	976.62	36.1	3.16	0.039	174.256	315	1.660	0.129	0.307	0.872	0.373	117.56	0.996	Vérifié
R216-R217	979.45	977.71	976.62	974.93	36.8	4.59	0.049	176.6175	315	1.897	0.156	0.315	0.877	0.378	119.08	1.138	Vérifié

Tronçon	CT.am	CT.av	CR.am	CR.av	L	I	Q	Dcal	Dnor	Vps	Qps	rq	rv	rh	H	V	Autocurage
R217-R225	977.71	976.29	974.93	973.7	26.6	4.62	0.059	188.8718	315	1.962	0.164	0.361	0.906	0.405	127.45	1.177	Vérifié
R218-R219	981.78	981.71	980.38	980.05	32.7	1.01	0.010	128.3242	315	1.071	0.059	0.166	0.772	0.289	91.19	0.643	Vérifié
R219-R220	981.71	981.74	980.05	979.65	40.3	0.99	0.020	166.9348	315	1.163	0.070	0.282	0.857	0.359	113.00	0.698	Vérifié
R220-R221	981.74	981.7	979.65	979.2	44.9	1.00	0.030	193.9955	315	1.229	0.078	0.380	0.920	0.416	131.18	0.737	Vérifié
R221-R222	981.7	979.8	979.2	977.67	41.8	3.66	0.039	169.4984	315	1.722	0.136	0.290	0.863	0.364	114.57	1.033	Vérifié
R222-R223	979.8	979.19	977.67	976.51	26	4.46	0.049	177.5774	315	1.882	0.155	0.319	0.880	0.380	119.71	1.129	Vérifié
R223-R224	979.19	977.85	976.51	974.97	33.7	4.57	0.059	189.2908	315	1.956	0.163	0.362	0.907	0.406	127.75	1.174	Vérifié
R224-R225	977.85	976.29	974.97	973.7	28.2	4.50	0.069	201.1048	315	2.003	0.169	0.409	0.940	0.434	136.55	1.202	Vérifié
R225-R226	976.29	973.66	973.7	972.04	35.7	4.65	0.138	259.242	315	2.295	0.203	0.679	1.126	0.579	182.48	1.377	Vérifié
R226-R228	973.66	971.14	972.04	969.64	49.6	4.84	0.266	329.175	400	2.634	0.392	0.679	1.126	0.579	231.70	1.580	Vérifié
R227-R228	971.57	971.14	970.17	969.64	53.3	0.99	0.010	128.6802	315	1.068	0.059	0.167	0.773	0.290	91.39	0.641	Vérifié
R228-R229	971.14	966.55	969.64	964.95	64.5	4.27	0.286	346.1156	400	2.575	0.381	0.751	1.168	0.614	245.70	1.545	Vérifié
R229-R323	966.55	963.67	964.95	961.64	58.8	4.63	2.259	739.9584	800	4.036	2.632	0.858	1.249	0.679	542.95	2.422	Vérifié
R230-R231	986.36	985.61	984.96	984.21	72.2	1.04	0.010	127.6304	315	1.077	0.060	0.165	0.770	0.288	90.79	0.646	Vérifié
R231-R232	985.61	985.44	984.21	983.67	53.5	1.01	0.020	166.4106	315	1.166	0.070	0.280	0.856	0.358	112.69	0.700	Vérifié
R232-R233	985.44	984.73	983.67	983.32	35.9	0.97	0.030	195.0025	315	1.222	0.077	0.384	0.923	0.419	131.93	0.733	Vérifié
R233-R234	984.73	984.04	983.32	982.64	29.9	2.27	0.039	185.318	315	1.533	0.114	0.347	0.897	0.397	124.94	0.920	Vérifié
R234-R235	984.04	983.54	982.64	982.14	26.3	1.90	0.049	208.3775	315	1.522	0.112	0.439	0.962	0.452	142.24	0.913	Vérifié
R235-R242	983.54	983.52	982.14	981.89	15.5	1.61	0.059	230.1084	315	1.507	0.111	0.535	1.034	0.507	159.73	0.904	Vérifié
R236-R237	986.76	985.99	985.36	984.59	35.7	2.16	0.010	111.2911	315	1.237	0.079	0.125	0.713	0.257	81.01	0.742	Vérifié
R237-R238	985.99	985.18	984.59	983.78	38.9	2.08	0.020	145.2824	315	1.353	0.092	0.213	0.814	0.319	100.62	0.812	Vérifié
R238-R239	985.18	984.58	983.78	983.18	49.7	1.21	0.030	187.3425	315	1.276	0.083	0.355	0.902	0.401	126.37	0.766	Vérifié
R239-R240	984.58	984.38	983.18	982.97	20.3	1.03	0.039	214.8148	315	1.286	0.085	0.467	0.983	0.468	147.39	0.772	Vérifié
R240-R241	984.38	984.12	982.97	982.72	25.2	0.99	0.049	235.4046	315	1.316	0.088	0.560	1.052	0.520	163.95	0.789	Vérifié
R241-R242	984.12	983.52	982.72	981.89	45.7	1.82	0.059	225.0433	315	1.550	0.116	0.512	1.017	0.494	155.66	0.930	Vérifié
R242-R246	983.52	982.92	981.89	981.09	49.1	1.63	0.128	306.923	400	1.712	0.217	0.591	1.072	0.536	214.48	1.027	Vérifié
R243-R244	984.03	983.5	982.63	982.1	30	1.77	0.010	115.5343	315	1.189	0.073	0.135	0.730	0.266	83.64	0.713	Vérifié

Tronçon	CT.am	CT.av	CR.am	CR.av	L	I	Q	Dcal	Dnor	Vps	Qps	rq	rv	rh	H	V	Autocurage
R244-R245	983.5	983.16	982.1	981.65	45.4	0.99	0.020	166.978	315	1.162	0.070	0.282	0.857	0.359	113.03	0.697	Vérifié
R245-R246	983.16	982.92	981.65	981.09	46.1	1.21	0.030	187.1248	315	1.278	0.084	0.354	0.902	0.401	126.21	0.767	Vérifié
R246-R247	982.92	982.72	981.09	981	11	0.82	0.168	386.1991	500	1.513	0.280	0.598	1.077	0.540	270.08	0.908	Vérifié
R247-R248	982.72	981.96	980.98	980.46	35.9	1.45	0.178	354.4941	400	1.755	0.225	0.788	1.193	0.634	253.62	1.053	Vérifié
R248-R249	981.96	981.39	980.46	979.89	43.2	1.32	0.187	368.1388	400	1.730	0.221	0.850	1.241	0.673	269.08	1.038	Vérifié
R249-R250	981.39	980.57	979.89	979.07	48.2	1.70	0.197	357.8242	400	1.863	0.246	0.803	1.203	0.643	257.06	1.118	Vérifié
R250-R251	980.57	979.6	979.07	978.1	52.7	1.84	0.207	359.0908	400	1.918	0.256	0.808	1.207	0.646	258.41	1.151	Vérifié
R251-R275	979.6	978.99	978.1	976.86	49	2.53	0.217	344.2358	400	2.107	0.292	0.743	1.163	0.610	244.04	1.264	Vérifié
R252-R253	985.17	983.99	983.77	982.59	78.6	1.50	0.010	119.1149	315	1.152	0.069	0.143	0.743	0.272	85.81	0.691	Vérifié
R253-R254	983.99	982.02	982.59	980.62	64.5	3.05	0.020	135.213	315	1.475	0.107	0.185	0.791	0.302	95.06	0.885	Vérifié
R254-R255	982.02	981.15	980.62	979.75	56.6	1.54	0.030	179.0466	315	1.344	0.091	0.324	0.883	0.383	120.68	0.806	Vérifié
R255-R258	981.15	979.6	979.75	978.2	74.9	2.07	0.039	188.6266	315	1.500	0.110	0.360	0.906	0.404	127.28	0.900	Vérifié
R256-R257	981.71	980.21	980.31	978.81	78.5	1.91	0.010	113.8474	315	1.207	0.075	0.131	0.723	0.262	82.61	0.724	Vérifié
R257-R258	980.21	979.6	978.81	978.2	34.1	1.79	0.020	149.4791	315	1.310	0.087	0.226	0.823	0.327	102.95	0.786	Vérifié
R258-R275	979.6	978.99	978.2	976.86	46	2.91	0.069	218.2222	315	1.787	0.143	0.481	0.994	0.477	150.14	1.072	Vérifié
R259-R260	984.74	985.29	983.34	982.83	51.2	1.00	0.010	128.6385	315	1.069	0.059	0.167	0.773	0.290	91.37	0.641	Vérifié
R260-R261	985.29	984.35	982.83	982.39	44.3	0.99	0.020	166.9136	315	1.163	0.070	0.282	0.857	0.359	112.99	0.698	Vérifié
R261-R262	984.35	983.54	982.39	981.98	41	1.00	0.030	194.0764	315	1.228	0.078	0.381	0.920	0.417	131.24	0.737	Vérifié
R262-R266	983.54	983.27	981.98	980.94	26.4	3.94	0.039	167.179	315	1.754	0.140	0.283	0.858	0.359	113.15	1.053	Vérifié
R263-R264	983.74	983.01	982.34	981.61	74.6	0.98	0.010	129.0678	315	1.065	0.059	0.168	0.774	0.291	91.61	0.639	Vérifié
R264-R265	983.01	983.35	981.61	981.2	40.7	1.01	0.020	166.4717	315	1.166	0.070	0.280	0.856	0.358	112.72	0.700	Vérifié
R265-R266	983.35	983.27	981.2	980.94	16.3	1.60	0.030	177.8076	315	1.354	0.093	0.320	0.880	0.381	119.86	0.813	Vérifié
R266-R269	983.27	982.7	980.94	980.47	39.3	1.20	0.079	271.1073	315	1.470	0.106	0.743	1.164	0.610	192.20	0.882	Vérifié
R267-R269	982.76	982.7	981.36	980.47	21.7	4.10	0.010	98.65699	315	1.419	0.100	0.098	0.658	0.231	72.72	0.852	Vérifié
R268-R269	982.29	982.7	980.89	980.47	32.6	1.29	0.010	122.5805	315	1.119	0.065	0.152	0.754	0.279	87.87	0.672	Vérifié
R269-R270	982.7	981.52	980.47	979.63	77.9	1.08	0.109	311.4838	400	1.508	0.178	0.608	1.084	0.545	218.02	0.905	Vérifié
R270-R271	981.52	980.46	979.63	978.96	44.1	1.52	0.118	301.7786	400	1.660	0.207	0.571	1.059	0.526	210.45	0.996	Vérifié

Tronçon	CT.am	CT.av	CR.am	CR.av	L	I	Q	Dcal	Dnor	Vps	Qps	rq	rv	rh	H	V	Autocurage
R271-R272	980.46	979.89	978.96	978.39	30.8	1.85	0.128	299.68	400	1.768	0.228	0.563	1.054	0.522	208.79	1.061	Vérifié
R272-R273	979.89	979.38	978.39	977.88	36.3	1.40	0.138	324.4616	400	1.670	0.209	0.660	1.115	0.570	228.03	1.002	Vérifié
R273-R274	979.38	979.02	977.88	977.5	38.6	0.98	0.148	355.928	400	1.549	0.186	0.794	1.197	0.638	255.08	0.930	Vérifié
R274-R275	979.02	978.99	977.5	976.86	43.2	1.48	0.158	337.7472	400	1.731	0.221	0.715	1.147	0.596	238.56	1.038	Vérifié
R275-R276	978.99	977.38	976.86	975.68	77.6	1.52	0.454	499.4105	630	2.097	0.720	0.630	1.097	0.556	350.20	1.258	Vérifié
R276-R279	977.38	975.31	975.68	973.5	78.6	2.77	0.464	449.8007	500	2.494	0.571	0.812	1.210	0.648	324.04	1.496	Vérifié
R277-R278	975.79	975.54	974.39	974.09	29.1	1.03	0.010	127.8121	315	1.075	0.060	0.165	0.770	0.289	90.90	0.645	Vérifié
R278-R279	975.54	975.31	974.09	973.5	29.8	1.98	0.020	146.6626	315	1.339	0.091	0.217	0.817	0.322	101.39	0.803	Vérifié
R279-R280	975.31	974.47	973.5	972.77	41.3	1.77	0.493	500.9376	630	2.220	0.778	0.634	1.100	0.558	351.38	1.332	Vérifié
R280-R282	974.47	973.62	972.77	971.58	40.8	2.92	0.503	459.4358	500	2.571	0.594	0.847	1.239	0.671	335.41	1.543	Vérifié
R281-R282	973.77	973.62	972.37	971.58	48.2	1.64	0.010	117.1706	315	1.172	0.071	0.139	0.736	0.269	84.64	0.703	Vérifié
R282-R284	973.62	972.69	971.58	970.29	44.9	2.87	0.523	467.4297	500	2.579	0.596	0.877	1.267	0.692	346.18	1.548	Vérifié
R283-R284	972.48	972.69	971.08	970.29	49.6	1.59	0.010	117.8013	315	1.165	0.070	0.140	0.738	0.270	85.02	0.699	Vérifié
R284-R286	972.69	970.75	970.29	968.64	78.8	2.09	0.543	502.9313	630	2.371	0.849	0.639	1.103	0.560	352.91	1.422	Vérifié
R285-R286	970.9	970.75	969.5	968.64	56	1.54	0.010	118.6094	315	1.157	0.069	0.142	0.741	0.271	85.51	0.694	Vérifié
R286-R288	970.75	968.3	968.64	966.6	78.5	2.60	0.562	489.4831	630	2.540	0.928	0.606	1.082	0.544	342.53	1.524	Vérifié
R287-R288	968.8	968.3	967.4	966.6	47.9	1.67	0.010	116.7578	315	1.176	0.072	0.138	0.734	0.268	84.39	0.705	Vérifié
R288-R289	968.3	966.91	966.6	965.21	45.2	3.08	0.582	480.4464	630	2.687	0.998	0.583	1.067	0.533	335.50	1.612	Vérifié
R289-R290	966.91	965.75	965.21	964.05	48.2	2.41	0.592	506.226	630	2.509	0.914	0.648	1.108	0.564	355.45	1.506	Vérifié
R290-R321	965.75	964.36	964.05	962.56	42.4	3.51	0.602	474.471	500	2.815	0.666	0.903	1.296	0.714	356.81	1.689	Vérifié
R291-R292	981.76	980.9	980.36	979.5	55.2	1.56	0.010	118.2898	315	1.160	0.070	0.141	0.740	0.271	85.32	0.696	Vérifié
R292-R294	980.9	980.13	979.5	978.73	45.6	1.69	0.020	151.1045	315	1.294	0.085	0.231	0.826	0.330	103.85	0.776	Vérifié
R293-R294	981.23	980.13	979.83	978.73	41.5	2.65	0.010	107.0718	315	1.291	0.085	0.116	0.696	0.249	78.31	0.774	Vérifié
R294-R296	980.13	979.87	978.73	978.41	31.7	1.01	0.039	215.8031	315	1.280	0.084	0.471	0.986	0.470	148.19	0.768	Vérifié
R295-R296	980.65	979.87	979.25	978.01	41.5	2.99	0.010	104.6935	315	1.324	0.089	0.111	0.686	0.244	76.76	0.794	Vérifié
R296-R298	979.87	979.23	978.01	977.18	21.8	3.81	0.059	195.8811	315	1.864	0.153	0.388	0.925	0.421	132.58	1.119	Vérifié
R297-R298	979.83	979.23	978.43	977.18	59.8	2.09	0.010	111.9472	315	1.229	0.078	0.127	0.716	0.258	81.42	0.738	Vérifié

Tronçon	CT.am	CT.av	CR.am	CR.av	L	I	Q	Dcal	Dnor	Vps	Qps	rq	rv	rh	H	V	Autocurage
R298-R300	979.23	977.39	977.18	975.99	49.2	2.42	0.079	237.5688	315	1.743	0.138	0.571	1.059	0.526	165.66	1.046	Vérifié
R299-R300	978.67	977.39	977.27	975.99	72.6	1.76	0.010	115.5782	315	1.188	0.073	0.135	0.730	0.266	83.67	0.713	Vérifié
R300-R301	977.39	977.57	975.99	975.25	76.8	0.96	0.099	306.9563	400	1.448	0.167	0.591	1.072	0.536	214.51	0.869	Vérifié
R301-R305	977.57	977.46	975.25	974.59	67.4	0.98	0.109	317.1639	400	1.474	0.172	0.631	1.097	0.556	222.41	0.885	Vérifié
R302-R303	978.81	978.75	977.41	977.17	23.4	1.03	0.010	127.9354	315	1.074	0.060	0.165	0.771	0.289	90.97	0.644	Vérifié
R303-R305	978.75	977.46	977.17	974.59	78.1	3.30	0.020	133.2392	315	1.502	0.110	0.179	0.785	0.298	93.96	0.901	Vérifié
R304-R305	977.43	977.46	976.03	974.59	47.4	3.04	0.010	104.3681	315	1.329	0.090	0.110	0.684	0.243	76.55	0.797	Vérifié
R305-R306	977.46	976.69	974.59	974.15	39.4	1.12	0.148	347.6119	400	1.597	0.195	0.758	1.173	0.618	247.05	0.958	Vérifié
R306-R310	976.69	975.86	974.15	973.63	41.3	1.26	0.158	348.2068	400	1.662	0.208	0.760	1.174	0.619	247.59	0.997	Vérifié
R307-R308	977.1	976.1	975.7	974.7	38.2	2.62	0.010	107.3221	315	1.287	0.085	0.116	0.697	0.249	78.48	0.772	Vérifié
R308-R309	976.1	975.52	974.7	974.12	33.2	1.75	0.020	150.1444	315	1.303	0.087	0.228	0.824	0.328	103.32	0.782	Vérifié
R309-R310	975.52	975.86	974.12	973.63	28.3	1.73	0.030	175.0939	315	1.379	0.095	0.310	0.874	0.375	118.10	0.827	Vérifié
R310-R312	975.86	973.8	973.63	971.83	77.8	2.31	0.197	337.7797	400	2.021	0.276	0.715	1.147	0.596	238.58	1.213	Vérifié
R311-R312	974.32	973.8	972.92	971.83	48.4	2.25	0.010	110.3934	315	1.248	0.080	0.123	0.710	0.255	80.44	0.749	Vérifié
R312-R313	973.8	972.4	971.83	970.9	45.9	2.03	0.217	358.889	400	1.984	0.269	0.808	1.207	0.645	258.20	1.190	Vérifié
R313-R314	972.4	970.94	970.9	969.44	78.2	1.87	0.227	370.5615	400	1.957	0.264	0.861	1.252	0.681	272.25	1.174	Vérifié
R314-R316	970.94	968.96	969.44	966.96	77.6	3.20	0.237	340.4245	400	2.285	0.326	0.727	1.154	0.602	240.78	1.371	Vérifié
R315-R316	969.42	969.06	968.02	967.31	66.1	1.07	0.010	126.8321	315	1.083	0.061	0.163	0.767	0.287	90.33	0.650	Vérifié
R316-R317	969.06	968.96	967.31	967.13	9.6	1.87	0.256	387.6855	500	2.002	0.425	0.603	1.080	0.542	271.24	1.201	Vérifié
R317-R318	968.96	967.41	967.13	965.71	64.8	2.19	0.266	381.8827	500	2.103	0.455	0.585	1.068	0.533	266.72	1.262	Vérifié
R318-R319	967.41	964.79	965.71	963.19	78.8	3.20	0.276	360.6389	400	2.353	0.339	0.815	1.213	0.650	260.12	1.412	Vérifié
R319-R320	964.79	964.99	963.19	962.75	43.3	1.02	0.286	453.0495	500	1.739	0.347	0.824	1.219	0.655	327.69	1.044	Vérifié
R320-R321	964.99	964.36	962.75	962.56	12	1.58	0.296	422.2337	500	1.963	0.414	0.715	1.147	0.596	298.24	1.178	Vérifié
R321-R322	964.36	963.82	962.56	962.02	47	1.15	0.907	682.6015	800	2.205	1.243	0.730	1.156	0.604	483.04	1.323	Vérifié
R322-R323	963.82	963.67	962.02	961.64	34.3	1.11	0.917	690.0675	800	2.187	1.229	0.746	1.166	0.612	489.48	1.312	Vérifié
R323-R324	963.67	962.81	961.64	960.59	29.3	3.58	3.186	883.218	1000	4.001	4.072	0.783	1.189	0.631	631.04	2.401	Vérifié
R324-R325	962.81	960.88	960.59	958.47	63.4	3.34	3.196	895.7987	1000	3.916	3.970	0.805	1.205	0.644	643.96	2.350	Vérifié

Tronçon	CT.am	CT.av	CR.am	CR.av	L	I	Q	Dcal	Dnor	Vps	Qps	rq	rv	rh	H	V	Autocurage
R325-R326	960.88	958.91	958.47	956.59	47.5	3.96	3.206	868.9284	1000	4.137	4.233	0.757	1.172	0.618	617.53	2.482	Vérifié
R326-R327	958.91	956.27	956.59	954.22	64.7	3.66	3.216	882.6491	1000	4.038	4.115	0.782	1.188	0.630	630.48	2.423	Vérifié
R327-R328	956.27	953.77	954.22	951.64	58.9	4.38	3.226	854.5266	1000	4.281	4.403	0.732	1.157	0.605	604.88	2.569	Vérifié
R328-R329	953.77	952.74	951.64	950.32	49.8	2.65	3.235	940	1000	3.646	3.650	0.886	1.277	0.700	699.86	2.188	Vérifié
R329-R503	952.74	952.19	950.32	949.19	54.5	2.07	3.245	985.4234	1200	3.377	4.797	0.676	1.125	0.578	693.46	2.026	Vérifié
R330-R331	986.22	986.16	984.82	984.5	32.6	0.98	0.010	128.9926	315	1.066	0.059	0.168	0.774	0.291	91.57	0.640	Vérifié
R331-R332	986.16	985.82	984.5	984.09	38.8	1.06	0.020	164.9862	315	1.177	0.072	0.275	0.854	0.355	111.83	0.706	Vérifié
R332-R335	985.82	984.9	984.09	983.17	31.2	2.95	0.030	158.4589	315	1.558	0.117	0.254	0.841	0.343	108.01	0.935	Vérifié
R333-R334	985.33	985.03	983.93	983.41	40.2	1.29	0.010	122.4881	315	1.120	0.065	0.152	0.754	0.279	87.81	0.672	Vérifié
R334-R335	985.03	984.9	983.41	983.17	24.2	0.99	0.020	166.9607	315	1.162	0.070	0.282	0.857	0.359	113.02	0.697	Vérifié
R335-R338	984.9	984.13	983.17	982.71	46	1.00	0.059	251.686	315	1.353	0.092	0.640	1.103	0.561	176.63	0.812	Vérifié
R336-R337	984.81	984.52	983.41	983.12	27	1.07	0.010	126.8333	315	1.083	0.061	0.163	0.767	0.287	90.34	0.650	Vérifié
R337-R338	984.52	984.13	983.12	982.71	33.2	1.23	0.020	160.2341	315	1.213	0.076	0.260	0.844	0.346	109.04	0.728	Vérifié
R338-R342	984.13	983.35	982.71	980.92	49.1	3.65	0.089	229.9117	315	1.979	0.166	0.534	1.033	0.507	159.57	1.188	Vérifié
R339-R340	983.98	983.72	982.58	982.15	42.7	1.01	0.010	128.3755	315	1.071	0.059	0.167	0.772	0.290	91.22	0.642	Vérifié
R340-R342	983.72	983.35	982.15	980.92	32.4	3.80	0.020	129.8101	315	1.552	0.116	0.170	0.776	0.292	92.03	0.931	Vérifié
R341-R342	982.72	983.35	981.51	980.92	57.9	1.02	0.010	128.0913	315	1.073	0.059	0.166	0.771	0.289	91.06	0.644	Vérifié
R342-R344	983.35	982.52	980.92	980.24	47.2	1.44	0.128	314.0868	400	1.660	0.207	0.618	1.090	0.550	220.04	0.996	Vérifié
R343-R344	982.01	982.52	980.8	980.24	54.7	1.02	0.010	127.9793	315	1.074	0.060	0.166	0.771	0.289	90.99	0.644	Vérifié
R344-R346	982.52	981.28	980.24	979.51	53.3	1.37	0.148	334.5606	400	1.679	0.211	0.702	1.139	0.590	235.97	1.007	Vérifié
R345-R346	981.18	981.28	979.97	979.51	45.1	1.02	0.010	128.0688	315	1.073	0.059	0.166	0.771	0.289	91.04	0.644	Vérifié
R346-R347	981.28	979.77	979.51	978.37	53.1	2.15	0.168	322.2969	400	1.925	0.257	0.651	1.110	0.566	226.36	1.155	Vérifié
R347-R348	979.77	978.79	978.37	977.39	44.1	2.22	0.178	327.1574	400	1.962	0.265	0.671	1.121	0.575	230.13	1.177	Vérifié
R348-R353	978.79	978.76	977.39	976.95	43.9	1.00	0.187	387.6141	500	1.616	0.311	0.603	1.080	0.542	271.18	0.970	Vérifié
R349-R350	982.91	981.44	981.51	980.04	56	2.62	0.010	107.2668	315	1.288	0.085	0.116	0.697	0.249	78.44	0.773	Vérifié
R350-R352	981.44	979.72	980.04	978.17	54.4	3.44	0.020	132.2492	315	1.516	0.112	0.177	0.783	0.297	93.41	0.909	Vérifié
R351-R352	979.8	979.72	978.4	978.17	22.4	1.03	0.010	127.9086	315	1.074	0.060	0.165	0.771	0.289	90.95	0.645	Vérifié

Tronçon	CT.am	CT.av	CR.am	CR.av	L	I	Q	Dcal	Dnor	Vps	Qps	rq	rv	rh	H	V	Autocurage
R352-R353	979.72	978.76	978.17	976.95	41.9	2.91	0.039	176.9283	315	1.627	0.125	0.316	0.878	0.379	119.28	0.976	Vérifié
R353-R354	978.76	978.06	976.95	976.43	51	1.02	0.237	421.7453	500	1.686	0.332	0.714	1.146	0.596	297.83	1.012	Vérifié
R354-R355	978.06	977.15	976.43	975.75	40.1	1.70	0.247	389.2906	500	1.936	0.406	0.608	1.083	0.545	272.48	1.161	Vérifié
R355-R356	977.15	976.36	975.75	974.96	40.5	1.95	0.256	384.8221	500	2.024	0.432	0.594	1.074	0.538	269.01	1.214	Vérifié
R356-R357	976.36	976.31	974.96	974.5	46.3	0.99	0.266	442.9381	500	1.709	0.338	0.787	1.192	0.634	316.84	1.025	Vérifié
R357-R387	976.31	976.2	974.5	974.07	42	1.02	0.276	446.4989	500	1.732	0.345	0.800	1.201	0.641	320.49	1.039	Vérifié
R358-R360	983.41	982.28	982.01	980.41	78.8	2.03	0.010	112.5585	315	1.222	0.077	0.128	0.718	0.260	81.80	0.733	Vérifié
R359-R360	982.52	982.28	981.12	980.41	30.4	2.34	0.010	109.6428	315	1.257	0.081	0.122	0.707	0.254	79.97	0.754	Vérifié
R360-R363	982.28	981.96	980.41	979.7	31.9	2.23	0.030	167.0408	315	1.459	0.105	0.282	0.858	0.359	113.07	0.875	Vérifié
R361-R362	982.03	982.4	980.82	980.24	57.3	1.01	0.010	128.2518	315	1.072	0.059	0.166	0.772	0.289	91.15	0.643	Vérifié
R362-R363	982.4	981.96	980.24	979.7	54.4	0.99	0.020	166.932	315	1.163	0.070	0.282	0.857	0.359	113.00	0.698	Vérifié
R363-R364	981.96	981.42	979.7	979.17	52.3	1.01	0.059	251.0593	315	1.357	0.093	0.637	1.101	0.559	176.14	0.814	Vérifié
R364-R371	981.42	979.72	979.17	977.91	50.7	2.49	0.069	224.8193	315	1.716	0.135	0.511	1.016	0.494	155.48	1.030	Vérifié
R365-R366	982.14	981.84	980.93	980.51	42	1.00	0.010	128.5441	315	1.069	0.059	0.167	0.772	0.290	91.31	0.642	Vérifié
R366-R367	981.84	980.78	980.51	979.57	40.7	2.31	0.020	142.4872	315	1.384	0.096	0.205	0.808	0.315	99.08	0.831	Vérifié
R367-R368	980.78	980	979.57	978.79	41.2	1.89	0.030	172.1862	315	1.407	0.099	0.300	0.868	0.369	116.25	0.844	Vérifié
R368-R369	980	979.72	978.79	978.38	40.6	1.01	0.039	215.7876	315	1.280	0.084	0.471	0.986	0.470	148.18	0.768	Vérifié
R369-R371	979.72	979.72	978.38	977.91	47.1	1.00	0.049	235.1468	315	1.317	0.088	0.559	1.051	0.520	163.75	0.790	Vérifié
R370-R371	979.84	979.72	978.63	977.91	42.2	1.71	0.010	116.2916	315	1.181	0.072	0.137	0.732	0.267	84.11	0.708	Vérifié
R371-R374	979.72	978.27	977.91	976.84	57.4	1.86	0.138	307.7066	400	1.794	0.233	0.594	1.074	0.538	215.09	1.076	Vérifié
R372-R374	978.43	978.27	977.22	976.84	38.1	1.00	0.010	128.6075	315	1.069	0.059	0.167	0.773	0.290	91.35	0.641	Vérifié
R373-R374	978.7	978.27	977.49	976.84	48.4	1.34	0.010	121.6297	315	1.128	0.066	0.150	0.751	0.277	87.31	0.677	Vérifié
R374-R384	978.27	977.38	976.84	975.74	48.5	2.27	0.168	318.9966	400	1.953	0.263	0.638	1.102	0.560	223.82	1.172	Vérifié
R375-R376	981.27	980.46	980.06	979.25	48.6	1.67	0.010	116.8034	315	1.175	0.072	0.138	0.734	0.268	84.42	0.705	Vérifié
R376-R377	980.46	979.74	979.25	978.53	48.8	1.48	0.020	154.9771	315	1.258	0.081	0.243	0.834	0.337	106.03	0.755	Vérifié
R977-R378	979.74	979.67	978.53	978.07	40.8	1.13	0.030	189.7599	315	1.258	0.081	0.364	0.909	0.407	128.09	0.755	Vérifié
R378-R379	979.67	978.54	978.07	977.33	30.8	2.40	0.039	183.4202	315	1.553	0.116	0.340	0.893	0.392	123.63	0.932	Vérifié

Tronçon	CT.am	CT.av	CR.am	CR.av	L	I	Q	Dcal	Dnor	Vps	Qps	rq	rv	rh	H	V	Autocurage
R379-R380	978.54	978.25	977.33	977.04	27	1.07	0.049	231.9248	315	1.338	0.091	0.544	1.040	0.512	161.18	0.803	Vérifié
R380-R381	978.25	977.89	977.04	976.68	27.2	1.32	0.059	238.7998	315	1.440	0.103	0.577	1.063	0.529	166.63	0.864	Vérifié
R381-R382	977.89	977.77	976.68	976.4	26.7	1.05	0.069	264.2973	315	1.399	0.098	0.706	1.142	0.592	186.49	0.839	Vérifié
R382-R383	977.77	977.54	976.4	976.06	35.4	0.96	0.079	282.4859	315	1.399	0.098	0.807	1.206	0.645	203.18	0.839	Vérifié
R383-R384	977.54	977.38	976.06	975.74	30.5	1.05	0.089	290.3914	400	1.453	0.168	0.529	1.029	0.503	201.38	0.872	Vérifié
R384-R385	977.38	977.29	975.74	975.47	28.3	0.95	0.266	446.3165	500	1.692	0.333	0.799	1.201	0.641	320.30	1.015	Vérifié
R385-R386	977.29	976.79	975.47	974.81	36.3	1.82	0.276	400.9171	500	2.012	0.428	0.645	1.106	0.563	281.45	1.207	Vérifié
R386-R387	976.79	976.2	974.81	974.07	25.1	2.95	0.286	371.0303	400	2.315	0.331	0.863	1.254	0.682	272.89	1.389	Vérifié
R387-R388	976.2	975.77	974.07	973.78	28.7	1.01	0.572	588.1539	630	1.958	0.654	0.874	1.265	0.691	435.03	1.175	Vérifié
R388-R389	975.77	975.24	973.78	973.49	19.1	1.52	0.582	548.4233	630	2.194	0.766	0.760	1.174	0.619	389.96	1.317	Vérifié
R389-R423	975.24	974.67	973.49	972.65	37.9	2.22	0.592	514.1046	630	2.450	0.886	0.668	1.120	0.574	361.54	1.470	Vérifié
R390-R391	983.36	980.27	980.79	978.96	47.5	3.85	0.010	99.82119	315	1.400	0.098	0.101	0.663	0.233	73.51	0.840	Vérifié
R391-R392	980.27	980.18	978.96	978.48	29.1	1.65	0.020	151.7699	315	1.288	0.085	0.233	0.828	0.331	104.22	0.773	Vérifié
R392-R394	980.18	979.93	978.48	978.32	13.3	1.20	0.030	187.466	315	1.275	0.083	0.355	0.903	0.401	126.45	0.765	Vérifié
R393-R394	979.88	979.93	978.67	978.32	33.8	1.04	0.010	127.706	315	1.076	0.060	0.165	0.770	0.288	90.83	0.646	Vérifié
R394-R395	979.93	979.5	978.32	977.67	65.4	0.99	0.049	235.3237	315	1.316	0.088	0.560	1.051	0.520	163.89	0.790	Vérifié
R395-R398	979.5	979.08	977.67	977.2	48	0.98	0.059	252.6815	315	1.347	0.092	0.645	1.106	0.563	177.39	0.808	Vérifié
R396-R397	982.13	980.47	980.26	978.53	54.4	3.18	0.010	103.4769	315	1.342	0.091	0.108	0.680	0.241	75.96	0.805	Vérifié
R397-R398	980.47	979.08	978.53	977.2	45.5	2.92	0.020	136.3306	315	1.460	0.105	0.188	0.793	0.304	95.68	0.876	Vérifié
R398-R402	979.08	977.75	977.2	976.35	46.1	1.84	0.089	261.2589	315	1.661	0.129	0.690	1.132	0.584	184.06	0.997	Vérifié
R399-R400	979.19	979.57	977.98	977.55	38.1	1.13	0.010	125.661	315	1.093	0.062	0.160	0.764	0.285	89.66	0.656	Vérifié
R400-R401	979.57	978.31	977.55	976.91	47.7	1.34	0.020	157.7618	315	1.234	0.078	0.252	0.839	0.342	107.61	0.740	Vérifié
R401-R402	978.31	977.75	976.91	976.35	35.9	1.56	0.030	178.5532	315	1.348	0.092	0.322	0.882	0.382	120.35	0.809	Vérifié
R402-R403	977.75	977.28	976.35	975.88	32.2	1.46	0.128	313.3182	400	1.666	0.208	0.615	1.088	0.549	219.44	0.999	Vérifié
R403-R404	977.28	976.96	975.88	975.56	18.7	1.71	0.138	312.6835	400	1.755	0.225	0.613	1.086	0.547	218.95	1.053	Vérifié
R404-R411	976.96	977.05	975.56	975	52.6	1.06	0.148	350.7406	400	1.579	0.192	0.771	1.181	0.625	249.96	0.947	Vérifié
R405-R406	978.22	977.96	976.82	976.56	23.3	1.12	0.010	125.9285	315	1.090	0.062	0.160	0.765	0.285	89.81	0.654	Vérifié

Tronçon	CT.am	CT.av	CR.am	CR.av	L	I	Q	Dcal	Dnor	Vps	Qps	rq	rv	rh	H	V	Autocurage
R406-R407	977.96	977.65	976.56	976.13	42.4	1.01	0.020	166.2625	315	1.167	0.071	0.279	0.856	0.357	112.60	0.700	Vérifié
R407-R408	977.65	977.4	976.13	976	11	1.18	0.030	188.0916	315	1.271	0.083	0.358	0.904	0.403	126.90	0.762	Vérifié
R408-R409	977.4	977.17	976	975.6	40.2	1.00	0.039	216.3869	315	1.276	0.083	0.473	0.988	0.472	148.66	0.766	Vérifié
R409-R410	977.17	976.98	975.6	975.27	32.6	1.01	0.049	234.5163	315	1.321	0.089	0.556	1.049	0.518	163.25	0.793	Vérifié
R410-R411	976.98	977.05	975.27	975	26.2	1.03	0.059	250.2706	315	1.362	0.093	0.633	1.099	0.557	175.54	0.817	Vérifié
R411-R412	977.05	976.89	975	974.78	20.4	1.08	0.217	403.9356	500	1.686	0.331	0.655	1.112	0.568	283.77	1.011	Vérifié
R412-R413	976.89	976.64	974.78	974.49	28.3	1.02	0.227	414.6776	500	1.677	0.329	0.690	1.132	0.584	292.15	1.006	Vérifié
R413-R415	976.64	976.28	974.49	974.14	35.3	0.99	0.237	423.9616	500	1.675	0.328	0.721	1.151	0.599	299.66	1.005	Vérifié
R414-R415	976.04	976.28	974.64	974.14	43.7	1.14	0.010	125.3388	315	1.095	0.062	0.159	0.763	0.284	89.47	0.657	Vérifié
R415-R418	976.28	975.46	974.14	973.64	49.9	1.00	0.256	436.0178	500	1.702	0.336	0.763	1.176	0.620	310.19	1.021	Vérifié
R416-R417	976.67	975.86	975.27	974.25	34.9	2.92	0.010	105.1283	315	1.318	0.088	0.112	0.688	0.245	77.05	0.791	Vérifié
R417-R418	975.86	975.46	974.25	973.64	41.2	1.48	0.020	154.8754	315	1.259	0.081	0.242	0.834	0.336	105.97	0.755	Vérifié
R418-R422	975.46	974.95	973.64	973.17	49.3	0.95	0.286	458.5028	500	1.711	0.339	0.844	1.236	0.668	334.23	1.027	Vérifié
R419-R420	976.22	975.57	975.01	974.36	32.9	1.98	0.010	113.1372	315	1.215	0.076	0.129	0.721	0.261	82.16	0.729	Vérifié
R420-R422	975.57	974.95	974.36	973.17	41	2.90	0.020	136.5119	315	1.457	0.105	0.188	0.794	0.304	95.78	0.874	Vérifié
R421-R422	974.77	974.95	973.56	973.17	24.3	1.60	0.010	117.6329	315	1.167	0.071	0.140	0.737	0.270	84.92	0.700	Vérifié
R422-R423	974.95	974.67	973.17	972.65	52	1.00	0.326	476.9743	500	1.770	0.357	0.913	1.307	0.722	360.86	1.062	Vérifié
R423-R424	974.67	974.16	972.65	972.24	41	1.00	0.927	706.2772	800	2.130	1.186	0.782	1.188	0.631	504.54	1.278	Vérifié
R424-R432	974.16	973.92	972.24	971.86	37.4	1.02	0.937	706.9727	800	2.144	1.196	0.783	1.189	0.632	505.23	1.286	Vérifié
R425-R426	976.06	975.88	974.85	974.57	27.6	1.01	0.010	128.1978	315	1.072	0.059	0.166	0.771	0.289	91.12	0.643	Vérifié
R426-R429	975.88	974.71	974.57	973.5	46.6	2.30	0.020	142.6433	315	1.383	0.096	0.206	0.808	0.315	99.17	0.830	Vérifié
R427-R429	974.96	974.71	973.75	973.5	25.5	0.98	0.010	129.0223	315	1.066	0.059	0.168	0.774	0.291	91.59	0.639	Vérifié
R428-R429	975.44	974.71	974.23	973.5	22	3.32	0.010	102.6558	315	1.354	0.093	0.107	0.676	0.239	75.41	0.813	Vérifié
R429-R431	974.71	974.4	973.5	973	49.1	1.02	0.049	234.254	315	1.323	0.089	0.555	1.048	0.518	163.04	0.794	Vérifié
R430-R431	974.6	974.4	973.39	973	25.8	1.51	0.010	118.9615	315	1.153	0.069	0.143	0.742	0.272	85.72	0.692	Vérifié
R431-R432	974.4	973.92	973	971.86	53.5	2.13	0.069	231.3986	315	1.652	0.128	0.541	1.038	0.510	160.76	0.991	Vérifié
R432-R433	973.92	973.69	971.86	971.49	36.8	1.01	1.016	730.1715	800	2.170	1.216	0.836	1.229	0.663	530.55	1.302	Vérifié

Tronçon	CT.am	CT.av	CR.am	CR.av	L	I	Q	Dcal	Dnor	Vps	Qps	rq	rv	rh	H	V	Autocurage
R433-R434	973.69	973.19	971.49	971.01	49.3	0.97	1.026	737.2518	800	2.154	1.204	0.852	1.243	0.674	539.41	1.293	Vérifié
R434-R435	973.19	971.61	971.01	970.01	46.5	2.15	1.036	637.743	800	2.709	1.625	0.637	1.102	0.559	447.45	1.625	Vérifié
R435-R448	971.61	971.19	970.01	969.59	13.1	3.21	1.046	593.8423	630	3.060	1.173	0.891	1.282	0.704	443.38	1.836	Vérifié
R436-R437	983.32	981.67	981.92	980.27	53.2	3.10	0.010	103.9639	315	1.335	0.090	0.109	0.682	0.242	76.28	0.801	Vérifié
R437-R438	981.67	979.71	980.27	978.31	52.7	3.72	0.020	130.3107	315	1.544	0.115	0.172	0.777	0.293	92.32	0.927	Vérifié
R438-R439	979.71	979.3	978.31	977.9	24.2	1.69	0.030	175.809	315	1.372	0.095	0.312	0.876	0.376	118.56	0.823	Vérifié
R439-R440	979.3	978.58	977.9	977.18	38.5	1.87	0.039	192.2422	315	1.465	0.106	0.374	0.915	0.412	129.89	0.879	Vérifié
R440-R441	978.58	977.86	977.18	976.46	35.4	2.03	0.049	205.7568	315	1.547	0.115	0.428	0.954	0.445	140.17	0.928	Vérifié
R441-R442	977.86	977.31	976.46	975.91	35.8	1.54	0.059	232.217	315	1.490	0.109	0.545	1.041	0.512	161.42	0.894	Vérifié
R442-R443	977.31	976.37	975.91	974.97	40.2	2.34	0.069	227.4023	315	1.690	0.132	0.523	1.025	0.500	157.56	1.014	Vérifié
R443-R444	976.37	976.29	974.97	974.47	38.8	1.29	0.079	267.3376	315	1.496	0.109	0.723	1.151	0.600	188.99	0.897	Vérifié
R444-R445	976.29	975.51	974.47	974	43.1	1.09	0.089	288.2965	315	1.465	0.106	0.840	1.233	0.666	209.87	0.879	Vérifié
R445-R446	975.51	973.13	974	971.62	71.2	3.34	0.099	243.0995	315	1.971	0.165	0.597	1.077	0.540	169.99	1.182	Vérifié
R446-R447	973.13	971.88	971.62	970.37	43	2.91	0.109	258.6302	315	1.931	0.160	0.676	1.124	0.578	182.00	1.159	Vérifié
R447-R448	971.88	971.19	970.37	969.59	38.4	2.03	0.118	285.7851	315	1.786	0.143	0.826	1.221	0.657	206.87	1.072	Vérifié
R448-R449	971.19	970.61	969.59	969.01	37.4	1.55	1.174	710.6456	800	2.522	1.483	0.792	1.195	0.636	508.91	1.513	Vérifié
R449-R450	970.61	969.41	969.01	967.81	43.2	2.78	1.184	639.0752	800	3.004	1.849	0.640	1.103	0.561	448.47	1.803	Vérifié
R450-R467	969.41	968.69	967.81	966.98	73.9	1.12	1.194	759.6971	800	2.306	1.319	0.905	1.297	0.715	571.76	1.384	Vérifié
R451-R452	978.05	977.79	976.84	976.26	57.1	1.02	0.010	128.1678	315	1.072	0.059	0.166	0.771	0.289	91.10	0.643	Vérifié
R452-R453	977.79	977.76	976.26	975.72	54.4	0.99	0.020	166.932	315	1.163	0.070	0.282	0.857	0.359	113.00	0.698	Vérifié
R453-R456	977.76	977.5	975.72	975.23	49.5	0.99	0.030	194.4462	315	1.225	0.077	0.382	0.921	0.418	131.52	0.735	Vérifié
R454-R455	977.8	977.7	976.59	976.14	44.6	1.01	0.010	128.3291	315	1.071	0.059	0.166	0.772	0.289	91.19	0.643	Vérifié
R455-R456	977.7	977.5	976.14	975.23	30.4	2.99	0.020	135.7241	315	1.468	0.106	0.186	0.792	0.303	95.35	0.881	Vérifié
R456-R461	977.5	976.51	975.23	974.16	28.4	3.77	0.059	196.2667	315	1.859	0.152	0.389	0.926	0.422	132.87	1.116	Vérifié
R457-R458	977.85	977.81	976.64	976.02	61.3	1.01	0.010	128.2708	315	1.071	0.059	0.166	0.772	0.289	91.16	0.643	Vérifié
R458-R459	977.81	977.79	976.02	975.61	40.9	1.00	0.020	166.6248	315	1.165	0.070	0.281	0.857	0.358	112.82	0.699	Vérifié
R459-R460	977.79	977.15	975.61	975.15	30.2	1.52	0.030	179.3523	315	1.341	0.091	0.325	0.884	0.384	120.88	0.805	Vérifié

Tronçon	CT.am	CT.av	CR.am	CR.av	L	I	Q	Dcal	Dnor	Vps	Qps	rq	rv	rh	H	V	Autocurage
R460-R461	977.15	976.51	975.15	974.16	24.5	4.04	0.039	166.3841	315	1.766	0.141	0.280	0.856	0.358	112.67	1.059	Vérifié
R461-R462	976.51	973.78	974.16	972.47	38.4	4.40	0.109	239.2808	315	2.161	0.187	0.579	1.064	0.530	167.01	1.296	Vérifié
R462-R463	973.78	972.24	972.47	970.93	35.1	4.39	0.118	247.3604	315	2.194	0.191	0.619	1.090	0.550	173.29	1.316	Vérifié
R463-R464	972.24	970.94	970.93	969.63	30.1	4.32	0.128	255.6512	315	2.217	0.194	0.661	1.115	0.570	179.68	1.330	Vérifié
R464-R467	970.94	968.69	969.63	966.98	76.3	3.47	0.138	273.8199	315	2.116	0.182	0.758	1.173	0.618	194.62	1.270	Vérifié
R465-R466	974.33	972.52	972.26	970.16	68.7	3.06	0.010	104.2475	315	1.331	0.090	0.110	0.684	0.243	76.47	0.798	Vérifié
R466-R467	972.52	968.69	970.16	966.98	78.5	4.05	0.020	128.2394	315	1.576	0.119	0.166	0.772	0.289	91.14	0.946	Vérifié
R467-R468	968.69	968.27	966.98	966.56	23.2	1.81	1.361	729.7543	800	2.717	1.631	0.835	1.228	0.663	530.05	1.630	Vérifié
R468-R469	968.27	967.68	966.56	965.97	16.8	3.51	1.371	646.2396	800	3.328	2.095	0.655	1.112	0.567	454.00	1.997	Vérifié
R469-R470	967.68	966.85	965.97	965.04	29	3.21	1.381	659.1122	800	3.240	2.028	0.681	1.127	0.580	464.00	1.944	Vérifié
R470-R471	966.85	966.87	965.04	964.45	54.2	1.09	1.391	809.2814	1000	2.353	2.117	0.657	1.113	0.569	568.64	1.412	Vérifié
R471-R480	966.87	964.5	964.45	962.69	53.4	3.30	1.401	659.2358	800	3.277	2.056	0.681	1.127	0.580	464.09	1.966	Vérifié
R472-R473	969.03	968.15	967.62	966.74	27.6	3.19	0.010	103.4266	315	1.343	0.091	0.108	0.680	0.241	75.93	0.806	Vérifié
R473-R474	968.15	967.23	965.83	964.76	37.2	2.88	0.020	136.7432	315	1.454	0.104	0.189	0.794	0.304	95.91	0.873	Vérifié
R474-R480	967.23	964.5	964.76	962.69	54.5	3.80	0.030	151.1133	315	1.657	0.128	0.231	0.826	0.330	103.86	0.994	Vérifié
R475-R476	972.46	970.33	970.04	968.3	40.3	4.32	0.010	97.71112	315	1.436	0.102	0.097	0.653	0.229	72.07	0.862	Vérifié
R476-R477	970.33	968.37	968.3	966.59	39.7	4.31	0.020	126.7725	315	1.600	0.121	0.162	0.767	0.287	90.30	0.960	Vérifié
R477-R478	968.37	965.84	966.59	964.22	51.7	4.58	0.030	145.877	315	1.737	0.138	0.215	0.815	0.320	100.95	1.042	Vérifié
R478-R479	965.84	965.52	964.22	963.46	17.2	4.42	0.039	163.619	315	1.807	0.146	0.271	0.851	0.352	111.02	1.084	Vérifié
R479-R480	965.52	964.5	963.46	962.49	20.8	4.66	0.049	176.1097	315	1.904	0.157	0.314	0.876	0.377	118.75	1.143	Vérifié
R480-R481	964.5	961.12	962.49	959.11	77.4	4.37	1.489	639.9347	800	3.625	2.321	0.642	1.104	0.561	449.14	2.175	Vérifié
R481-R482	961.12	957.79	959.11	955.78	70.8	4.70	1.499	632.6544	800	3.717	2.390	0.627	1.095	0.554	443.53	2.230	Vérifié
R482-R483	957.79	954.97	955.78	952.96	79.8	3.53	1.509	669.1375	800	3.401	2.150	0.702	1.139	0.590	471.95	2.041	Vérifié
R483-R484	954.97	954.21	952.96	952.2	41.1	1.85	1.519	757.3826	800	2.794	1.690	0.899	1.291	0.710	568.10	1.676	Vérifié
R484-R485	954.21	953.1	952.2	951.09	72.1	1.54	1.529	785.7628	1000	2.649	2.469	0.619	1.090	0.551	550.51	1.590	Vérifié
R485-R486	953.1	952.18	951.09	950.17	73.3	1.26	1.539	818.4097	1000	2.499	2.290	0.672	1.122	0.576	575.71	1.499	Vérifié
R486-R503	952.18	952.19	950.17	949.19	55.8	1.76	1.549	770.2889	800	2.762	1.665	0.930	1.327	0.737	589.49	1.657	Vérifié

Tronçon	CT.am	CT.av	CR.am	CR.av	L	I	Q	Dcal	Dnor	Vps	Qps	rq	rv	rh	H	V	Autocurage
R487-R488	963.52	962.96	961.7	960.17	61.8	2.48	0.010	108.4509	315	1.273	0.083	0.119	0.702	0.251	79.20	0.764	Vérifié
R488-R489	962.96	960.1	960.17	957.49	56.4	4.75	0.020	124.4595	315	1.638	0.126	0.157	0.760	0.282	88.96	0.983	Vérifié
R489-R490	960.1	957.93	957.49	955.7	37.3	4.80	0.030	144.6299	315	1.757	0.140	0.211	0.813	0.318	100.27	1.054	Vérifié
R490-R494	957.93	955.22	955.7	953.82	43.5	4.32	0.039	164.2998	315	1.796	0.145	0.273	0.852	0.354	111.42	1.078	Vérifié
R491-R492	955.44	955.36	954.23	954.07	14.9	1.07	0.010	126.8388	315	1.083	0.061	0.163	0.767	0.287	90.34	0.650	Vérifié
R492-R494	955.36	955.22	954.07	953.82	25.4	0.98	0.020	167.198	315	1.161	0.070	0.283	0.858	0.359	113.16	0.696	Vérifié
R493-R494	955.67	955.22	954.27	953.82	30.3	1.49	0.010	119.3563	315	1.150	0.068	0.144	0.743	0.273	85.96	0.690	Vérifié
R494-R502	955.36	952.45	953.96	950.95	62.1	4.85	0.079	208.5376	315	2.093	0.179	0.440	0.963	0.452	142.37	1.256	Vérifié
R495-R496	960.59	957.24	957.95	955.84	57.9	3.64	0.010	100.8676	315	1.383	0.096	0.103	0.668	0.236	74.22	0.830	Vérifié
R496-R499	957.24	956.72	955.84	954.81	49.2	2.09	0.020	145.1359	315	1.355	0.093	0.213	0.814	0.319	100.54	0.813	Vérifié
R497-R498	960.69	957.07	958.02	955.67	55.2	4.26	0.010	97.96944	315	1.431	0.102	0.097	0.654	0.229	72.25	0.859	Vérifié
R498-R499	957.07	956.72	955.67	954.81	35.7	2.41	0.020	141.3661	315	1.397	0.098	0.202	0.805	0.313	98.47	0.838	Vérifié
R499-R500	956.72	955.13	954.81	953.73	32.2	3.35	0.049	187.3363	315	1.749	0.139	0.355	0.902	0.401	126.36	1.049	Vérifié
R500-R501	955.13	953.4	953.73	952	43.7	3.96	0.059	194.4534	315	1.883	0.155	0.382	0.921	0.418	131.52	1.130	Vérifié
R501-R502	953.4	952.45	952	950.95	38	2.76	0.069	220.3944	315	1.763	0.141	0.491	1.001	0.482	151.90	1.058	Vérifié
R502-R503	952.45	952.19	950.95	949.19	37.4	4.71	0.158	271.9425	315	2.362	0.211	0.748	1.166	0.612	192.94	1.417	Vérifié
R503-R504	952.19	950.16	949.19	947.16	49.5	4.10	4.962	1016.771	1200	4.603	6.889	0.720	1.150	0.599	718.58	2.762	Vérifié
R504-R505	950.16	949.1	947.16	946.1	50.1	2.12	4.971	1151.963	1200	3.717	5.378	0.924	1.321	0.732	878.22	2.230	Vérifié
R505-R506	949.1	948.1	946.1	945.1	50.8	1.97	4.981	1168.52	1200	3.635	5.237	0.951	1.355	0.757	907.96	2.181	Vérifié
R506-R507	948.1	945.79	945.1	942.79	49.3	4.69	4.991	993.8944	1200	4.816	7.253	0.688	1.131	0.583	700.11	2.889	Vérifié
R507-R550	945.79	944.62	942.79	941.62	30.9	3.79	5.001	1035.172	1200	4.491	6.699	0.746	1.166	0.612	734.29	2.695	Vérifié
R508-R509	978.38	976.48	977.18	975.27	44.2	4.32	0.010	97.69564	315	1.436	0.102	0.096	0.653	0.229	72.06	0.862	Vérifié
R509-R510	976.48	975.18	975.27	973.97	32	4.06	0.020	128.171	315	1.577	0.119	0.166	0.771	0.289	91.10	0.946	Vérifié
R510-R511	975.18	973.99	973.97	972.46	50.5	2.99	0.030	158.0453	315	1.563	0.117	0.253	0.840	0.342	107.77	0.938	Vérifié
R511-R512	973.99	972.73	972.46	971.01	45.7	3.17	0.039	174.1015	315	1.662	0.129	0.306	0.872	0.373	117.46	0.997	Vérifié
R512-R513	972.73	971.49	971.01	969.66	34.3	3.94	0.049	181.8009	315	1.822	0.148	0.334	0.889	0.389	122.53	1.093	Vérifié
R513-R515	971.49	971.16	969.66	969.1	27.1	2.07	0.059	219.6623	315	1.599	0.121	0.488	0.999	0.480	151.31	0.959	Vérifié

Tronçon	CT.am	CT.av	CR.am	CR.av	L	I	Q	Dcal	Dnor	Vps	Qps	rq	rv	rh	H	V	Autocurage
R514-R515	971.83	971.16	970.63	969.1	44.6	3.43	0.010	102.0171	315	1.364	0.094	0.105	0.673	0.238	74.99	0.819	Vérifié
R515-R516	971.16	970.14	969.1	968.06	24	4.33	0.079	212.9643	315	2.030	0.172	0.459	0.977	0.463	145.91	1.218	Vérifié
R516-R519	970.14	966.46	968.06	965.06	62.7	4.78	0.089	218.4845	315	2.131	0.184	0.483	0.995	0.477	150.35	1.279	Vérifié
R517-R518	969.75	967.5	966.99	965.89	25.3	4.35	0.010	97.58347	315	1.438	0.102	0.096	0.652	0.229	71.98	0.863	Vérifié
R518-R519	967.5	966.46	965.89	965.06	22.3	3.72	0.020	130.2922	315	1.544	0.115	0.172	0.777	0.293	92.30	0.927	Vérifié
R519-R522	966.46	964.47	965.06	962.53	53.5	4.73	0.118	243.9082	315	2.240	0.197	0.601	1.079	0.542	170.62	1.344	Vérifié
R520-R521	966.88	965.65	964.1	963.3	19	4.21	0.010	98.17235	315	1.428	0.101	0.097	0.655	0.230	72.39	0.857	Vérifié
R521-R522	965.65	964.47	963.3	962.53	18.1	4.25	0.020	127.068	315	1.595	0.121	0.163	0.768	0.287	90.47	0.957	Vérifié
R522-R542	964.47	961.62	962.53	960.21	54.9	4.23	0.148	270.849	315	2.263	0.200	0.742	1.163	0.609	191.98	1.358	Vérifié
R523-R524	979.4	978.01	978.19	976.8	47.7	2.91	0.010	105.1863	315	1.317	0.088	0.112	0.688	0.245	77.09	0.790	Vérifié
R524-R526	978.01	977.38	976.3	974.74	40.2	3.88	0.020	129.2766	315	1.560	0.117	0.169	0.775	0.291	91.73	0.936	Vérifié
R525-R526	978.48	977.38	976.87	974.74	66.8	3.19	0.010	103.4253	315	1.343	0.091	0.108	0.680	0.241	75.92	0.806	Vérifié
R526-R528	977.38	975.16	974.74	973.95	23	3.43	0.039	171.5314	315	1.695	0.133	0.297	0.867	0.368	115.83	1.017	Vérifié
R527-R528	978.47	975.16	976.63	973.95	66	4.06	0.010	98.84199	315	1.416	0.100	0.099	0.659	0.231	72.84	0.850	Vérifié
R528-R531	975.16	974.73	973.95	973.25	16.6	4.22	0.059	192.1646	315	1.915	0.159	0.373	0.915	0.412	129.83	1.149	Vérifié
R529-R530	975.59	975.04	974.38	973.66	70.8	1.02	0.010	128.1397	315	1.073	0.059	0.166	0.771	0.289	91.08	0.644	Vérifié
R530-R531	975.04	974.73	973.66	973.25	41.6	0.99	0.020	167.1558	315	1.161	0.070	0.282	0.858	0.359	113.14	0.697	Vérifié
R531-R535	974.73	974.4	973.25	972.88	36.5	1.01	0.089	292.2707	400	1.441	0.166	0.536	1.034	0.507	202.89	0.865	Vérifié
R532-R533	975	974.8	973.79	973.53	25.8	1.01	0.010	128.3582	315	1.071	0.059	0.167	0.772	0.290	91.21	0.642	Vérifié
R533-R534	974.8	974.6	973.53	973.32	21.3	0.99	0.020	167.1451	315	1.161	0.070	0.282	0.858	0.359	113.13	0.697	Vérifié
R534-R535	974.6	974.4	973.32	972.88	29.1	1.51	0.030	179.5996	315	1.339	0.091	0.326	0.884	0.384	121.05	0.803	Vérifié
R535-R536	974.4	972.41	972.88	971.2	44.1	3.81	0.128	261.7386	315	2.141	0.185	0.693	1.134	0.586	184.44	1.285	Vérifié
R536-R537	972.41	970.06	971.2	968.77	61.7	3.94	0.138	267.4407	315	2.191	0.191	0.723	1.152	0.600	189.07	1.314	Vérifié
R537-R539	970.06	969.81	968.77	967.09	45.6	3.68	0.148	277.9054	315	2.178	0.190	0.781	1.188	0.630	198.48	1.307	Vérifié
R538-R539	971.07	969.81	968.4	967.09	44.6	2.94	0.010	105.0302	315	1.319	0.088	0.112	0.687	0.244	76.98	0.792	Vérifié
R539-R540	969.81	966.38	967.09	965.17	41	4.68	0.168	278.4509	315	2.386	0.214	0.784	1.190	0.632	199.01	1.431	Vérifié
R540-R541	966.38	964.03	965.17	962.82	49.9	4.71	0.178	284.183	315	2.416	0.217	0.816	1.214	0.651	205.04	1.450	Vérifié

Tronçon	CT.am	CT.av	CR.am	CR.av	L	I	Q	Dcal	Dnor	Vps	Qps	rq	rv	rh	H	V	Autocurage
R541-R542	964.03	961.62	962.82	960.21	55.8	4.68	0.187	290.3746	400	2.436	0.355	0.529	1.029	0.503	201.37	1.462	Vérifié
R542-R543	961.52	958.33	960.11	956.92	72.5	4.40	0.345	369.3435	400	2.695	0.404	0.855	1.246	0.677	270.64	1.617	Vérifié
R543-R544	958.33	954.92	956.92	953.51	69.5	4.91	0.355	365.7181	400	2.800	0.423	0.839	1.232	0.665	266.05	1.680	Vérifié
R544-R545	954.92	951.2	953.51	949.79	79.5	4.68	0.365	372.7949	400	2.775	0.419	0.871	1.262	0.688	275.32	1.665	Vérifié
R545-R546	951.2	948.85	949.79	947.24	53.1	4.80	0.375	374.7141	400	2.812	0.426	0.880	1.271	0.695	278.05	1.687	Vérifié
R546-R547	948.85	948.08	947.24	946.47	52.3	1.47	0.385	472.2843	500	2.018	0.430	0.895	1.286	0.707	353.39	1.211	Vérifié
R547-R548	948.08	947.51	946.47	945.7	72.6	1.06	0.395	507.0297	630	1.858	0.607	0.650	1.109	0.565	356.07	1.115	Vérifié
R548-R549	947.31	946.57	945.5	944.11	69.1	2.01	0.404	453.8717	500	2.218	0.489	0.827	1.222	0.657	328.65	1.331	Vérifié
R549-R550	946.57	944.62	944.11	941.62	60.2	4.14	0.414	400.09	500	2.743	0.645	0.642	1.104	0.562	280.81	1.646	Vérifié
R550-R551	944.62	942.58	941.62	939.58	58.8	3.47	5.425	1084.903	1200	4.443	6.617	0.820	1.216	0.653	783.70	2.666	Vérifié
R551-R552	942.58	941.91	939.58	938.91	63.6	1.05	5.435	1357.511	1500	3.047	6.615	0.822	1.218	0.654	981.20	1.828	Vérifié
R552-R581	941.91	940.95	938.91	937.95	79.1	1.21	5.445	1322.853	1500	3.184	6.979	0.780	1.187	0.630	944.63	1.910	Vérifié
R553-R554	955.54	953.28	952.91	951.39	40.5	3.75	0.010	100.3124	315	1.392	0.097	0.102	0.666	0.234	73.84	0.835	Vérifié
R554-R556	953.28	950.48	951.39	949.08	50	4.62	0.020	125.1175	315	1.627	0.125	0.158	0.762	0.284	89.35	0.976	Vérifié
R555-R556	950.77	950.48	949.37	949.08	20.2	1.44	0.010	120.1174	315	1.142	0.068	0.146	0.746	0.274	86.41	0.685	Vérifié
R556-R557	950.48	949.93	949.08	948.51	57.1	1.00	0.039	216.2557	315	1.277	0.083	0.473	0.988	0.472	148.55	0.766	Vérifié
R557-R558	949.93	949.66	948.51	948.07	43.9	1.00	0.049	234.9529	315	1.319	0.088	0.558	1.050	0.519	163.59	0.791	Vérifié
R558-R559	949.66	949.57	948.07	947.78	28.5	1.02	0.059	250.8666	315	1.358	0.093	0.636	1.101	0.559	175.99	0.815	Vérifié
R559-R560	949.57	949.57	947.78	947.54	24.3	0.99	0.069	267.2856	315	1.380	0.096	0.722	1.151	0.600	188.95	0.828	Vérifié
R560-R561	949.57	949.49	947.54	947.16	38.7	0.98	0.079	281.3179	315	1.406	0.099	0.800	1.201	0.641	201.94	0.843	Vérifié
R561-R562	949.49	949.25	947.16	946.9	25.8	1.01	0.089	292.5933	400	1.439	0.165	0.537	1.035	0.508	203.15	0.864	Vérifié
R562-R563	949.25	948.95	946.9	946.6	29.8	1.01	0.099	304.4441	400	1.462	0.170	0.581	1.066	0.531	212.54	0.877	Vérifié
R563-R564	948.95	948.67	946.6	946.1	23.4	2.14	0.109	273.9969	315	1.783	0.143	0.759	1.173	0.618	194.78	1.070	Vérifié
R564-R579	948.67	947.19	946.1	944.91	26.3	4.52	0.118	245.9359	315	2.213	0.194	0.611	1.086	0.547	172.19	1.328	Vérifié
R565-R566	966.39	963.77	964.07	961.01	70.3	4.35	0.010	97.56266	315	1.439	0.103	0.096	0.652	0.228	71.97	0.863	Vérifié
R566-R567	963.77	961.68	961.01	959.3	48.1	3.56	0.020	131.4177	315	1.528	0.113	0.175	0.780	0.295	92.94	0.917	Vérifié
R567-R568	961.68	958.83	959.3	957.21	51.4	4.07	0.030	149.1938	315	1.685	0.132	0.225	0.822	0.326	102.79	1.011	Vérifié

Tronçon	CT.am	CT.av	CR.am	CR.av	L	I	Q	Dcal	Dnor	Vps	Qps	rq	rv	rh	H	V	Autocurage
R568-R570	958.83	956.72	957.21	954.08	68.2	4.59	0.039	162.4594	315	1.824	0.148	0.267	0.849	0.350	110.34	1.095	Vérifié
R569-R570	957.19	956.72	955.79	954.08	50.7	3.37	0.010	102.3421	315	1.359	0.093	0.106	0.675	0.239	75.20	0.816	Vérifié
R570-R571	956.72	954.86	954.08	952.12	44.1	4.44	0.059	190.28	315	1.942	0.162	0.366	0.910	0.408	128.46	1.165	Vérifié
R571-R572	954.86	952.57	952.12	950.97	56.1	2.05	0.069	233.0847	315	1.636	0.126	0.549	1.044	0.515	162.11	0.982	Vérifié
R572-R573	952.57	951.97	950.97	950.33	64	1.00	0.079	280.3567	315	1.412	0.099	0.795	1.197	0.638	200.94	0.847	Vérifié
R573-R574	951.97	951.74	950.33	949.92	40.1	1.02	0.089	291.8003	400	1.444	0.166	0.534	1.033	0.506	202.51	0.866	Vérifié
R574-R575	951.74	951.55	949.92	949.18	45.3	1.63	0.099	278.0288	315	1.640	0.126	0.781	1.188	0.630	198.60	0.984	Vérifié
R575-R578	951.55	949.05	949.18	947.45	51	3.39	0.109	251.2524	315	2.013	0.170	0.638	1.102	0.560	176.29	1.208	Vérifié
R576-R577	953.84	951.36	951.17	949.54	42	3.88	0.010	99.6842	315	1.402	0.098	0.100	0.663	0.233	73.42	0.841	Vérifié
R577-R578	951.36	949.05	949.54	947.45	45.8	4.56	0.020	125.4075	315	1.622	0.124	0.159	0.763	0.284	89.51	0.973	Vérifié
R578-R579	949.05	947.19	947.45	944.91	54.8	4.64	0.138	259.3972	315	2.293	0.203	0.680	1.127	0.580	182.60	1.376	Vérifié
R579-R580	947.19	942.83	944.91	941.23	78.9	4.66	0.266	331.4509	400	2.606	0.387	0.689	1.132	0.584	233.49	1.563	Vérifié
R580-R581	942.83	940.95	941.23	937.95	73.8	4.44	0.276	339.0555	400	2.587	0.383	0.721	1.150	0.599	239.64	1.552	Vérifié
R581-R582	940.95	938.46	937.95	935.46	79.2	3.14	5.731	1128.085	1200	4.354	6.465	0.886	1.277	0.700	839.96	2.612	Vérifié
R582-R583	938.46	937.35	935.46	934.35	52.4	2.12	5.741	1215.556	1500	3.834	8.715	0.659	1.114	0.569	854.22	2.300	Vérifié
R583-R584	937.35	936.34	934.35	933.34	59.1	1.71	5.751	1266.311	1500	3.583	8.044	0.715	1.147	0.596	894.39	2.150	Vérifié
R584-R585	936.34	935.19	933.34	932.19	45.5	2.53	5.761	1177.48	1200	4.061	5.964	0.966	1.374	0.771	925.09	2.436	Vérifié
R585-R586	935.19	933.27	932.19	930.77	49	2.90	5.770	1148.401	1200	4.246	6.281	0.919	1.314	0.727	872.17	2.548	Vérifié
R586-R587	933.27	931.04	930.77	928.54	49.5	4.51	5.780	1057.901	1200	4.910	7.414	0.780	1.187	0.629	755.33	2.946	Vérifié
R587-R588	931.04	929.97	928.54	927.27	47.4	2.68	5.790	1166.908	1200	4.143	6.104	0.949	1.351	0.754	904.95	2.486	Vérifié
R588-DO	929.97	929.31	927.27	926.9	24.6	1.50	5.8	1301.162	1500	3.448	7.684	0.755	1.171	0.616	924.28	2.069	Vérifié

Avec :

- **CTam** : Côte de terrain naturel amont (m).
- **CTav** : Côte de terrain naturel aval (m).
- **CRam** : Côte projet en amont (m).
- **CRav** : Côte projet en aval (m).
- **L** : Longueur du collecteur entre deux regards (m).
- **I** : Pente (%).
- **Q** : Débit total (m^3/s).
- **Qps** : Débit à pleine section (m^3/s).
- **Vps** : Vitesse à pleine section (m/s).
- **Dcal** : Diamètre calculé (mm).
- **Dnor** : Diamètre normalisé (mm).
- **Rq** : Rapport des débits.
- **Rh** : Rapport des hauteurs.
- **Rv** : Rapport des vitesses.
- **H** : Hauteur de remplissage (mm).
- **V** : Vitesse de l'écoulement (m/s).