UNIVERSITÉ DU BURUNDI
GRENIER DU SAVOIR DU BURUNDI
Dépôt institutionnel officiel
https://repository.ub.edu.bi

Analyse de la tendance actuelle et future de la fréquence et de l'intensité des inondations dans le bassin versant de la rivière Kizingwe en mairie de Bujumbura

Yamuremye, Gérard; Sous la direction du : Dr. Ir Mvuyekure Jean Claude

2022-04
UB, FSI
https://repository.ub.edu.bi/handle/123456789/2084

Document téléchargé depuis le **Grenier du Savoir du Burundi** — https://repository.ub.edu.bi

UNIVERSITE DU BURUNDI

FACULTE DES SCIENCES DE L'INGENIEUR

ANALYSE DE LA TENDANCE ACTUELLE ET FUTURE DE LA FREQUENCE ET DE **L'INTENSITE DES INONDATIONS DANS LE BASSIN VERSANT DE LA** RIVIERE KIZINGWE EN MAIRIE DE BUJUMBURA

Par
YAMUREMYE Gérard

Mémoire

présenté en vue de l'obtention du grade de

Master en Sciences de l'ingénieur

Option : Génie Civil, Aménagement et Maitrise des Projets.

Composition du Jury

- Dr. Ir NIYONZIMA Nestor : Président
- Dr. Ir MVUYEKURE Jean Claude : Directeur
- Dr. Ir NZEYIMANA Joseph : Lecteur Principal
- Dr. Ir NIYONGABO Henri : Membre

Bujumbura, Avril 2022

Composition du Jury

- Dr. Ir NIYONZIMA Nestor : Président
- Dr. Ir MVUYEKURE Jean Claude : Directeur
- Dr. Ir NZEYIMANA Joseph : Lecteur Principal
- Dr. Ir NIYONGABO Henri : Membre

DEDICACES

Par ce projet, une occasion si bonne, aimable et agréable de rendre hommage :

A L'ETERNEL DIEU TOUT PUISSANT

A MES CHERS PARENTS

A MES FRERES ET SŒURS

A MES CHERS ENSEIGNANTS ET TOUTE LA COMMUNAUTE SCIENTIFIQUE

m'est présentée.

Remerciements

Que mes sincères gratitudes soient dirigées premièrement au Dieu tout puissant le créateur du monde pour sa main protectrice qu'il me couvre chaque temps afin de parvenir à cette étape de la vie.

Mes parents bénéficient en deuxième lieu une part culminante de mes remerciements pour leur contribution très considérable dans ma création.

Dr. Ir MVUYEKURE J Claude est plus spécialement remercié par moi pour son noble engagement de diriger mon mémoire.

Je dédie également plus sincèrement mes remerciements très vifs à mes frères et sœurs qui m'ont été tout près lors de mon éducation.

Je remercie aussi très vivement toute personne physique ou morale qui aurait de près ou de loin témoigné sa contribution tant morale que matériel plus petite ou considérable soit elle.

J'adresse également mes remerciements à la famille NGENZWANIMANA Aaron pour son soutien matériel au cours de ma formation au cycle de Master.

Résumé

Au Burundi comme partout au monde entier l'inondation est un risque qui ravage un nombre considérable de vies et des biens. Il en est de même dans le bassin versant de la rivière Kizingwe. Cette rivière connait beaucoup de cas de débordement et inonde beaucoup plus la partie avale de son bassin versant (au niveau des quartiers de Bujumbura Mairie). De ce fait, ces inondations sont à l'origine de la déstabilisation du transport routier sur la route nationale numéro 3 (RN3) et à ses environs, handicapent le niveau de vie de la population des quartiers Nyabugete, Kajiji, Kizingwe-Bihara et Nkenga-busoro. Le lit et les berges de la rivière Kizingwe sont menacés par le courant torrentiel qui se remarque pendant la saison des pluies.

Ce travail consiste alors à analyser la tendance actuelle et future de la fréquence et de l'intensité des inondations dans le but d'atténuer les dommages causés par ces dernières et d'améliorer la vie de la population de la zone d'étude en particulier et d'avoir l'orientation globale pour la protection de la ville de Bujumbura contre les inondations.

Pour bien faciliter la réalisation et la lecture, ce travail est scindé en cinq chapitres. Le premier consiste en revue de la littérature, le deuxième parle de la présentation de la zone d'étude. Quant au troisième il s'agit de l'étude et analyse hydrologique du bassin versant de la rivière Kizingwe. L'avant dernier chapitre relate des méthodes de renforcement du système d'assainissement existant pour la lutte contre les inondations. Le tout dernier qui est le cinquième fournit la conclusion et les recommandations formulées à partir des résultats obtenus.

Les études et analyses hydrologiques sont réalisées en utilisant les lois connues comme méthodes de Gumbel, de Pearson3 et méthode de la loi normale qui ont permis le traitement des données pluviométriques pour obtenir la pluie projetée dans une période de retour de 100 ans. Toutes ces méthodes ont convergé sur le même résultat de la précipitation moyenne annuelle journalière p= 89mm. Le transfert pluie-débit est rendu possible par deux méthodes en l'occurrence la méthode rationnelle et l'hydrogramme unitaire. Ces deux méthodes ont donné des résultats différents mais qui ne sont pas du tout très éloignés avec le débit maximal pendant la saison des pluies Qmax=104.82 m3/s. Les déplacements solides ont été étudiés et analysés en

utilisant la formule empirique de Fournier et les résultats ont donné une valeur de 23681,55 t/km^2/an. Pour vérifier ces résultats, un modèle de SWAT a été utilisé et a donné une valeur de 22865t/km^2/an qui est proche du résultat précédent. Tous ces résultats ont permis de déterminer les méthodes de lutte contre les inondations comme le schéma du renforcement du système d'assainissement existant.

Abstract

In Burundi, as everywhere in the world, flooding is a risk that devastates a considerable number of lives and property. The same is true in the watershed of the Kizingwe River. This river knows many cases of overflow and floods much more the downstream part of its catchment area (at the level of the districts of Bujumbura Mairie). As a result, these floods are at the origin of the destabilization of road transport on the national road number 3 (RN3) and its surroundings, handicap the standard of living of the population of the districts Nyabugete, Kajiji, Kizingwe-Bihara and Nkenga-busoro. The bed and banks of the Kizingwe River are threatened by the torrential current that is noticeable during the rainy season.

This work then consists of analyzing the current and future trend of the frequency and intensity of floods with the aim of mitigating the damage caused by them and improving the lives of the population of the study area in particular. and to have the overall orientation for the protection of the city of Bujumbura against floods.

To facilitate the realization and the reading, this work is divided into five chapters. The first consists of a literature review, the second talks about the presentation of the study area. As for the third, it is the study and hydrological analysis of the watershed of the Kizingwe River. The penultimate chapter describes methods for strengthening the existing sanitation system for flood control. The very last which is the fifth provides the conclusion and the recommendations formulated from the results obtained.

The hydrological studies and analysis are carried out using the laws known as Gumbel's method, Pearson's3 and normal law method which allowed the processing of rainfall data to obtain the projected rainfall in a return period of 100 years. All these methods converged on the same result of the annual average precipitation p= 89mm. The rain-flow transfer is made possible by two methods, namely the rational method and the unit hydrograph. These two methods gave different results but which are not at all very different with the maximum flow during the rainy season Qmax=104.82 m3/s. The solid displacements were studied and analyzed using Fournier's empirical formula and the results gave a value of 23681.55 t/km2/year. To verify these results, a SWAT model was used and gave a value of 22865t/km2/year which is close to the previous result. All these results helped to determine the flood control methods as well as the reinforcement scheme of the existing sanitation system.

Table de matière

Composition du Jury i
DEDICACES ii
Remerciements iii
Résumé iv
Abstract vi
Table de matière vii
Liste des tableaux x
Liste des figures xi
Sigles et abréviations xii
AVANT PROPOS xiii
0. INTRODUCTION GENERALE 1
0.1 Contexte, problématique et justification du sujet 1
0.2 Objectifs du sujet 2
0.2.1 Objectif général 2
0.2.2 Objectifs spécifiques 2
0.3 Méthodologie 2
0.4 Outils 2
0.5 Résultats attendus 3
0.6 Indicateur de performance 3
CHAPITRE I : REVUE DE LA LITERATURE 4
I.1 Bassin versant et ses caractéristiques 4
I.1.1 Définitions 4
I.1.2 Caractéristique d'un bassin versant 4
I.2 Inondations et leurs causes 11
I.2.1 Définitions 11
I.2.2 Cause des inondations 13
I.2.3 Types d'inondations 14
I.2.4 Les effets des inondations 14
I.2.5 Bref aperçu des inondations catastrophiques dans le monde 15
I.2.6 Bref aperçu des inondations au Burundi 17
I.2.7 Quelques cas d'inondation dans la zone d'étude 19
I.3 Méthodes de lutte contre les inondations 21

I.3.1 Retenues collinaires 22
I.3.2 Bassin d'orage 22
I.3.3 Digues de protection 23
I.3.4 Artificialisation des cours d'eau 24
I.4 Calcul des sédiments 24
I.5 Crue du projet 25
I.6 Conclusion 26
CHAPITRE II : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE 27
II.1 Introduction 27
II.2 Localisation géographique de la zone d'étude 27
II.3 Situation administrative de la zone d'étude 28
II.4 La pluviométrie dans la zone d'étude 29
II.5 Urbanisation dans la zone d'étude 31
II.6 Végétation et pratiques agricoles dans la zone d'étude 32
II.7 Relief de la zone d'étude 33
II.8 Synthèse des caractéristiques du bassin versant de la rivière Kizingwe 34
II.8.1 Courbe hypsométrique 34
CHAPITRE III : ETUDE ET ANALYSE HYDROLOGIQUE DU BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE KIZINGWE 37
III.1 Introduction 37
III.2 Données de base 37
III.3 Pluie du projet de la zone d'étude 39
III.3.1 Pluie du projet selon la loi de Gumbel 39
III.3.2 Pluie du projet selon la loi de PearsonIII 46
III.3.3 Pluie de projet selon la loi normale 49
III.3.4 Pluie de projet retenue pour le travail 51
III.4 Calcul de la crue de projet 51
III.4.1 Débit des crues dans la rivière Kizingwe (exutoire : pont RN3) 51
III.4.2 Débit des crues dans les collecteurs latéraux du quartier Kizingwe 62
III.5 Calcul des sédiments 67
III.5.1 Formule de Fournier (1990) 67
III.5.2 Par le modèle de SWAT 67

CHAPITRE IV : METHODES DE RENFORCEMENT DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT EXISTANT POUR LA LUTTE CONTRE LES INONDATIONS PRESENTATION DES HYPOTHESES DE CALCUL 68
IV.1 Section économique hydrauliquement 68
IV.1.1 Choix de la section et vérification des conditions d'écoulement 71
CHAPITRE V : CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS 74
V.1 Conclusion 74
V.2 Recommandations 75
BIBLIOGRAPHIE 76
ANNEXES 79

Liste des tableaux

Tableau II-1 : tableau de la courbe hypsométrique du bassin versant 34
Tableau II-2 : Les caractéristiques propres au bassin versant du projet 36
Tableau III-1 : Pluviométries moyennes annuelles de station Buhonga 38
Tableau III-2 : tableau de détermination de la variable réduite de Gumbel 41
Tableau III-3 : paramètres de Gumbel 42
Tableau III-4 : pluie de projet en fonction de la période de retour par la méthode graphique de Gumbel. 43
Tableau III-5 : tableau des précipitations maximum annuelles et détermination des paramètres de Gumbel par la méthode des moments 44
Tableau III-6 : pluie de projet selon la méthode des moments 45
Tableau III-9 : tableau de $C_s=4C_v$, $C_s=4.2C_v$ et $C_s=5C_v$ 48
Tableau III-10 : tableau des précipitations maximum annuelles 50
Tableau III-11 : tableau de calcul de la pluie de projet dans une période de retour de 100an selon la loi normale 51
Tableau III-12 tableau des coefficients de ruissellement dans les zones aménagées 53
Tableau III-13 : Tableau des Coefficients de ruissellement en fonction de la pente et de la couverture du sol, tiré du guide de la Division des améliorations structurelles de l'Office fédéral de l'agriculture 54
Tableau III-14tableau de calcul du débit de dimensionnement 55
Tableau III-15 : tableau de détermination de la durée de l'averse 57
Tableau III-16 : tableau des caractéristiques de l'averse 57
Tableau III-17 : tableau de détermination des pluies brutes 57
Tableau III-18 : tableau des quartile de Huff 58
Tableau III-19 : hyétogramme de la pluie brute 59
Tableau III-20 : détermination du débit net 60
Tableau III-21 : tableau des caractéristiques des canaux 63
Tableau III-22 : profil en long du deuxième canal 63
Tableau III-23 : profil en long du troisième canal 63
Tableau III-24 : profil en long du quatrième canal 64
Tableau III-25 : tableau des sédiment par la formule de Fournier 67
Tableau IV-1 : Tableau des dimensions adoptées pour un canal trapézoïdale 72
Tableau IV-2 : Tableau des dimensions adoptées pour un canal rectangulaire 72

Liste des figures

Figure I-1 : Exemple d'un bassin versant 4
Figure I-2 : Temps de concentration..... 7
Figure I-3 : Rupture d'une digue à Novato (Californie) en 2005. © jessicafm, CC by 2.0 16
Figure I-4 : Inondation s'écoulant sur un pont..... 16
Figure I-5 : Inondation de septembre 2002 à Sommières (Gard) 17
Figure I-6 : Inondation de la nuit du dimanche le 09/02/2014 au Nord de la ville de Bujumbura..... 18
Figure I-7 : Inondation, effondrement des maisons et glissement des terrains dans plusieurs localités du Burundi dans la nuit du 28/01/2020..... 19
Figure I-8 : Inondation de la zone kanyosha de la Mairie de Bujumbura en date du 24 Février 2021..... 20
Figure I-9 : Inondation sur le pont Kizingwe 21
Figure I-10 : Photo d'une retenue collinaire..... 22
Figure II-1 : subdivision provinciales du Burundi 28
Figure II-2 : les subdivisions limitrophes de la zone d'étude..... 29
Figure II-3 : carte de l'hydrographie de la zone d'étude..... 30
Figure II-4 : hydrographie autour du bassin versant de Kizingwe 31
Figure II-5 : exploitation et organisation de la zone d'étude..... 32
Figure II-6 : carte des pentes et courbe de niveau de la zone d'étude 33
Figure II-7 : courbe hypsométrique de la zone d'étude 34
Figure II-8 : carte de l'hypsométrie du bassin versant de la rivière Kizingwe 35
Figure III-1 : exemple de la courbe de Gumbel 40
Figure III-2 : variables réduites de Gumbel en fonction des précipitations rangées. 42
Figure III-5 : diagramme de la pluie brute 58
Figure III-6 : diagramme des pluies de Huff..... 59
Figure III-7 : implantation des collecteurs..... 62
Figure III-8 : profil en long du premier canal 63
Figure III-9 : éboulement des talus des lits de la rivière Kizingwe..... 64
Figure III-10 : photo (prise sur place) de la chute en aval de la rivière Kizingwe sur le pont de la RN3..... 65
Figure III-11 :photo (prise sur place) de l'état actuel de la rivière Kizingwe..... 66
Figure III-12 : carte des sédiments dans le bassin versant de Kizingwe par le modèle de SWAT 67
Figure IV-1 : les caractéristiques trapézoïdale d'un canal 69
Figure IV-2 : les caractéristiques rectangulaires d'un canal 70

Sigles et abréviations

Alt max: altitude maximum

Alt min : altitude minimum

BV : Bassin Versant

Cr : Coefficient de Ruissellement

HRU : Hydrologic Response Unit

Hz : horizontal

IGEBU : Institut Géographique du Burundi

ISTEEBU : Institut de Statistiques et d'Etudes Economiques du Burundi

LCI : Le consultant Ingénierie

MNT : Modèle Numérique de Terrain

SWAT: Soil and Water Assessment Tool

Tc : Temps de concentration

AVANT PROPOS

Les inondations font partie des catastrophes naturelles les plus fréquentes et graves. Elles perturbent le quotidien des populations et leurs moyens de subsistance, et causent des dégâts et des souffrances immenses, en particulier dans les pays à faible revenu où les réseaux d'évacuation des eaux et les dispositifs de protection, ont tendance à être moins développés Le Burundi est l'un des 20 pays les plus vulnérables aux effets du changement climatique au monde suite à son état économique encore moindre. Dans cette même suite, comme partout au Burundi, dans la ville de Bujumbura précisément dans le bassin versant de la rivière Kizingwe s'observent des inondations catastrophiques pertinentes. Ces inondations sont à l'origine de la déstabilisation du transport routier sur la route nationale numéro 3 (RN3) et à ses environs, handicapent le niveau de vie de la population des quartiers Nyabugete, Kajiji, Kizingwe-Bihara et Nkenga-busoro. Le lit et les berges de la rivière Kizingwe sont menacés par le courant torrentiel qui se remarque pendant la saison des pluies.

Ce travail consiste alors à analyser la tendance actuelle et future de la fréquence et de l'intensité des inondations dans le but d'atténuer les dommages causés par ces dernières et d'améliorer la vie de la population de la zone d'étude en particulier et d'avoir l'orientation globale pour la protection de la ville de Bujumbura contre les inondations.

0. INTRODUCTION GENERALE

0.1 Contexte, problématique et justification du sujet

Ici au Burundi comme ailleurs, partout au monde entier, les inondations font partie de l'ensemble des aléas qui frappent le globe terrestre.

Elles créent le désordre de l'ordre en emportant des humains ou des vivants. Elles empêchent la circulation, déstabilisent les habitations, les activités agricoles, industrielles ou artisanales, démolissent les infrastructures et beaucoup d'autres effets néfastes.

Tous ces dégâts sont connus au Burundi depuis des années, lesquels dégâts se multiplient au cours de ces dernières années suite à l'augmentation de l'aléa inondations

Celles-ci sont plus observées dans la ville de Bujumbura que dans les régions rurales. Les cours d'eau traversant cette ville sont les plus assujettis à cet aléa contaminant inévitablement leurs bassins versant et les milieux environnants.

A ce sujet on peut donner l'exemple de l'inondation du bassin versant de la rivière gasenyi au Nord de la ville de Bujumbura dans la nuit du 09 au 10 Février 2014 suite à une pluie abondante de 80mm ;

Les inondations des quartiers de la ville de Bujumbura causées par les eaux de pluies débordant le réseau d'assainissement existant handicapent le niveau de vie de la population de la zone d'étude, perturbe le transport des biens et des personnes et emporte la vie humaine en l'occurrence la commune Muha.

0.2 Objectifs du sujet

0.2.1 Objectif général

En ce travail, l'objectif global est d'analyser la tendance actuelle et future de la fréquence et de l'intensité des inondations dans le but d'atténuer les dommages causés par ces dernières et d'améliorer la vie de la population de la zone d'étude en particulier et de la ville de Bujumbura en générale.

0.2.2 Objectifs spécifiques

Spécifiquement pour accéder à l'objectif global il faut :

- ✓ Délimitation du BV de la zone concernée
- ✓ Collecte des données
- ✓ Traitement des données et discussion des résultats
- ✓ Détermination de la topographie et la superficie contributive du bassin versant
- ✓ Détermination des ruissellements et débit de pointe
- ✓ Calculs hydrauliques et méthode de renforcement du système d'assainissement existant.

0.3 Méthodologie

- ➢ Revue des littératures ;
- ➢ Récoltes des données ;
- ➢ Analyse des données ;
- ➢ Analyse des résultats ;
- ➢ Conclusion et recommandations.

0.4 Outils

Les logiciels :

- Microsoft Excel
- Microsoft Word
- Arc Gis
- Google Earth Pro

0.5 Résultats attendus

- ✓ La zone d'étude est délimitée.
- ✓ Le schéma de fonctionnement du réseau d'assainissement existant est disponible.
- ✓ Le schéma de fonctionnement du réseau d'assainissement amélioré est proposé
- ✓ Les méthodes de dimensionnement du réseau d'assainissement amélioré sont disponibles

0.6 Indicateur de performance

- Plus d'inondation de la zone en aval
- Circulation libre et aisée dans tout le temps
- Sécurité des réseaux d'assainissement
- Mode de vie amélioré
- Sol protégé contre les menaces de l'altération dues aux fortes érosions.

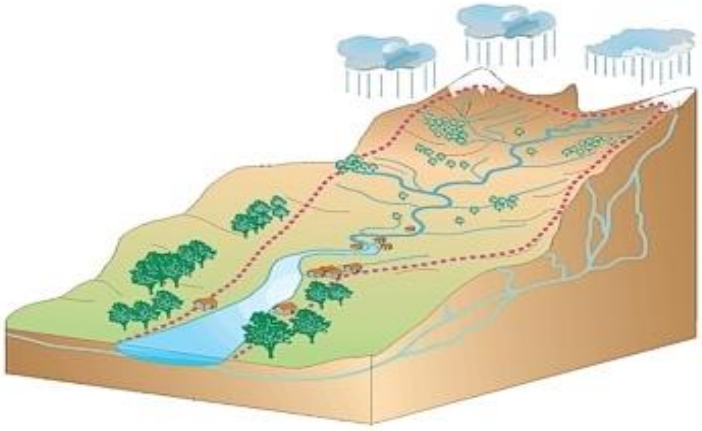
CHAPITRE I : REVUE DE LA LITERATURE

I.1 Bassin versant et ses caractéristiques

I.1.1 Définitions

D'après le dictionnaire français, le bassin versant est un ensemble des territoires dont les eaux se déversent dans un cours d'eau donné.

Quant au Wikipédia, Un bassin versant est une zone géographique de collecte des eaux par un cours d'eau et ses affluents.



http://www.semnon.fr/image?root=auto&width=400&file=/FCKeditor/UserFiles/Image/schema%20bassin%20ver

Figure I-1 : Exemple d'un bassin versant

I.1.2 Caractéristique d'un bassin versant

Les caractéristiques du bassin versant comme définis par plusieurs chercheurs sont les suivants :

- Surface
- Périmètre
- Compacité de Gravelius K_c
- Longueur du rectangle équivalent

- Largeur du rectangle équivalent
- Altitude maximale
- Altitude minimale
- Altitude moyenne
- Altitude médiane
- Pente moyenne du bassin versant
- Indice de pente
- Altitude (cours d'eau principal)
- Altitude (exutoire)
- Longueur du cours d'eau
- Différence maximale des niveaux
- Différence entre l'altitude moyenne du bassin et celle de l'exécutoire
- Pente moyenne d'un cours d'eau
- Densité de drainage
- Courbe hypsométrique
- Temps de concentration

a. Aire et périmètre

L'aire est la portion du plan délimitée par la ligne de crête, ou contour du bassin. Sa mesure est faite soit à l'aide d'un planimètre, soit par la méthode des petits carrés, et est généralement exprimée en km^2.

Le périmètre est la longueur, généralement exprimé en km de la ligne de contour du bassin versant ; sa mesure est faite à l'aide d'un curvimètre. Pour certaines applications on trace le périmètre stylisé du bassin en lissant son contour.

b. Indice de compacité ou compacité de Gravelius

L'indice de compacité admise par les hydrologues pour caractériser la forme d'un bassin versant est l'indice de compacité de GRAVELIUS qui est le rapport du périmètre du bassin à celui d'un cercle de même surface.

Si A est la surface du bassin versant en km^2 et P son périmètre en km, le coefficient de Gravelius K_c est égal à :

$$\boldsymbol{Kc = P/(2\sqrt{\pi A}) = 0.28} \qquad \text{I-1}$$

(Roche, 1963)

Le coefficient K_C est supérieur à 1 et d'autant plus voisin de cette valeur que le bassin est compact. Morell, M., Thébé, B., L'Hôte, Y., Drobot, R., & Carbonnel, J. P. (1999).

c. Le rectangle équivalent

Cette notion permet de pouvoir comparer des bassins entre eux du point de l'influence de leurs caractéristiques géométriques sur l'écoulement.

Soit L et l la longueur et la largeur du rectangle, et P et A le périmètre et l'aire du bassin versant.

Connaissant également que

$$\boldsymbol{Kc = 0.28\frac{P}{\sqrt{A}}} \qquad \textit{I-2}$$

$$\boldsymbol{P = 2(L + l)} \qquad \textit{I-3}$$

$$\boldsymbol{A = L.l} \qquad \textit{I-4}$$

On a

$$\boldsymbol{L = \frac{K\sqrt{A}}{1.12}\left[1 + \sqrt{1 - (\frac{1.12}{K})^2}\right]} \qquad \textit{I-5}$$

$$\boldsymbol{Hmoy = \sum \frac{Ai.hi}{A}} \qquad \textit{I-6}$$

Source :

https://www.google/url?q=http://medhycos.mpl.fr/en/data/hyd/Drobot/1C.htm&sa=U&ved=2ahU

d. La pente moyenne du cours d'eau

La pente moyenne du cours d'eau détermine la vitesse avec laquelle l'eau circule jusqu'à l'exutoire du bassin donc le temps de concentration. Cette variable influence donc le débit maximal observé. Toute chose égale par ailleurs, une pente abrupte favorise et accélère l'écoulement superficiel, tandis qu'une pente douce ou nulle donne à l'eau le temps de s'infiltrer, entièrement ou en partie, dans le sol. Le calcul des pentes moyennes et partielles de cours d'eau s'effectue à partir du profil longitudinal du cours d'eau principal et de ses affluents. La méthode la plus fréquemment utilisée consiste à diviser la différence d'altitude entre les points extrêmes du profil par la longueur totale du cours d'eau.$Pmoy = \Delta Hmax/L$

Avec :

Pmoy: pente moyenne du cours d'eau ;

ΔHmax : différence d'altitude entre le point le plus éloigné et l'émissaire

L: longueur du cours d'eau principal (Dr.Lakehal Rida. 2019)

e. Courbe hypsométrique

La courbe hypsométrique est l'un des caractéristiques du bassin versant. Elle montre la répartition des surfaces contributives à un point quelconque du cours d'eau considéré comme exutoire tenant compte des altitudes.
Autrement dit c'est une courbe qui représente en pourcentage la superficie du bassin versant les différents barèmes d'altitudes considérés.

f. Temps de concentration

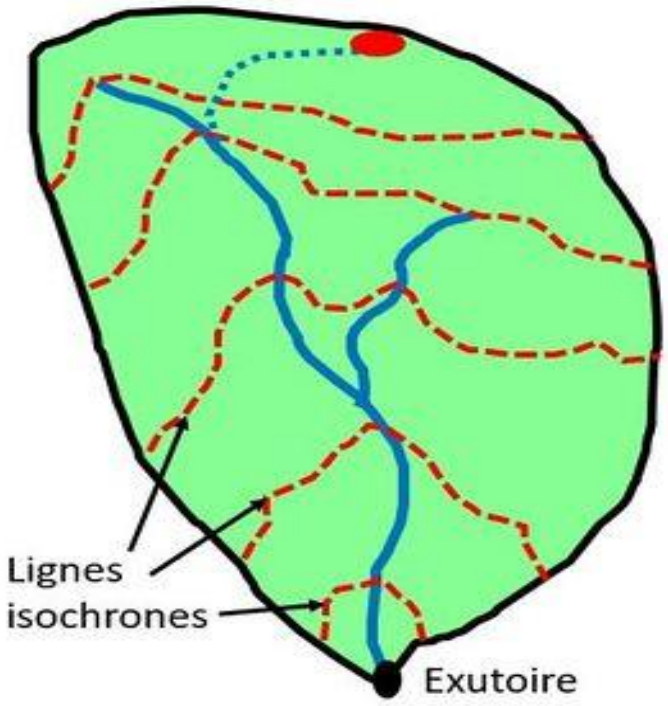


Figure I-2 : Temps de concentration

Représentation schématique d'un bassin versant. Le point noir en bas de l'image est l'exutoire ; les lignes en pointillés rouge représentent des lignes isochrones et le point rouge est le point le plus éloigné de l'exutoire. Le temps de concentration est le temps nécessaire pour aller de ce point jusqu'à l'exutoire.

C'est le temps que met une particule d'eau provenant de la partie du bassin versant la plus éloignée de l'exutoire pour parvenir à celui-ci. On peut estimer le tc en mesurant la durée comprise entre la fin de la pluie efficace et la fin du ruissellement direct.

Sur un bassin versant, le temps mis par l'eau pour parcourir la distance entre le point le plus éloigné (en temps d'écoulement) de l'exutoire et ce dernier.

Origine et importance de la notion de temps de concentration

La notion de temps de concentration aurait été introduite, pour la première fois en 1851, par un physicien irlandais, T.J. Mulvaney comme le temps au bout duquel apparait le débit de pointe à l'exutoire d'un bassin versant. Le temps de concentration constitue le paramètre de base dans la méthode rationnelle ainsi que dans certains autres modèles pluie-débit de même nature (méthode de Caquot par exemple) pour le calcul des débits de pointe des bassins versants.

Si l'on considère une pluie de type bloc (intensité constante) et répartie uniformément sur le bassin versant, la pluie la plus défavorable, c'est à dire qui conduira au débit de pointe maximum, pour une période de retour donnée est celle dont la durée est strictement identique au temps de concentration.

En effet :

- Si la durée de la pluie est plus courte que le temps de concentration alors seule une partie de la surface du bassin versant contribuera à chaque instant au débit à l'exutoire, donc, en particulier, au moment où ce débit est le plus grand ;
- Si la durée de la pluie est plus longue que le temps de concentration alors l'intensité de pluie sera plus faible pour une même période de retour.

Conséquences hydrologiques de la réduction du temps de concentration

Au-delà de la vision précédente, sans doute assez simpliste vis à vis de la complexité des phénomènes hydrologiques en cause, la prise en compte de cette notion est essentielle pour comprendre les conséquences des aménagements sur la réponse des bassins versants. En effet réduire le temps de concentration d'un bassin versant à deux effets très préjudiciables sur la valeur des débits :

- Elle rend le bassin versant sensibles à des pluies plus courtes, donc dont l'intensité moyenne est plus forte et qui vont générer des volumes plus importants par unité de surface ;
- Elle diminue également le temps de réponse du bassin versant (voir Lag time (HU)), ce qui a pour conséquence que le volume produit, déjà plus important, s'écoule dans un temps plus court ce qui augmente mécaniquement la valeur du débit maximum et diminue le temps d'alerte.

Ces deux facteurs font que la diminution des temps de concentration résultant de l'aménagement des bassins versants constitue souvent le facteur essentiel de l'aggravation du régime des crues alors que l'on accuse souvent à tort l'augmentation des coefficients de ruissellement

Evaluation du temps de concentration d'un bassin versant.

Le temps de concentration peut être soit apprécié par la mesure à partir des crues observées, soit estimé.

Fondements théoriques de l'évaluation du temps de concentration

On peut trouver des fondements théoriques de l'évaluation du temps de concentration, selon la conception de Mulvaney, en utilisant le modèle de l'onde cinématique pour représenter le ruissellement de la pluie sur une plaque plane homogène de rugosité k et de longueur de ruissellement L, soumise à une précipitation d'intensité constante i.

Dans ces conditions, le temps au bout duquel apparaît le débit de pointe de ruissellement à l'exutoire de la plaque s'écrit :

$$t_c = \left(\frac{L * i^{(1-m)}}{k}\right)^{\frac{1}{m}} \qquad I\text{-}7$$

Dans cette expression, m est l'exposant de la formule d'écoulement du régime uniforme (par exemple 3/2 dans la formule de Chézy). Cette relation montre, en particulier, et contrairement à de multiples formules usuelles en ingénierie, que le temps de concentration d'un bassin versant n'est pas constant et dépend de l'intensité de la pluie nette.

Formules empiriques de calcul du temps de concentration

En réalité, dès que les surfaces dépassent quelques hectares (au maximum quelques dizaines d'hectares pour des bassins versants très plats), on s'éloigne des hypothèses précédentes qui correspondent à un ruissellement en lame mince. Dans les bassins versants naturels, les écoulements s'organisent assez vite, d'abord dans des thalwegs secs, puis dans des cours d'eau de plus en plus importants et pérennes. Dans les bassins versants aménagés, et particulièrement dans les bassins versants urbains, c'est un réseau de plus en plus artificiel qui structure le transfert. Ceci explique que l'on évalue généralement le temps de concentration à partir de formules empiriques faisant intervenir des caractéristiques du bassin versant (surface, pourcentage de surface imperméable, pente, etc.), voire de la pluie. Il existe un très grand nombre de formules qui ne sont généralement valides que dans le domaine où elles ont été construites. A rappeler que quelques-unes des formules les plus classiques dans les suivants en distinguant le cas des bassins versants ruraux ou naturels et le cas des bassins versants urbains.

Pour toutes ces formules on utilise les unités peu orthodoxes suivantes :

- *A* : Surface du bassin versant (en *hectares*) ;
- *L* : Longueur du plus long parcours de l'eau (*m*) ;
- *I* : pente (%) ;
- *tc* : temps de concentration (*min*).

Cas des bassins versants ruraux ou naturels

Parmi les plus classiques on trouve les formules suivantes :

Formule de Passini, établie pour des bassins versants ruraux de surface supérieure à 4 000ha :

$$t_c = 1.44 * \frac{(A*L)^{\frac{1}{3}}}{\sqrt{I}} \qquad I\text{-}8$$

Formule de Turraza :

$$t_c = 6.51 * \sqrt{A} \qquad I\text{-}9$$

Formule de Ventura, établie pour des bassins versants ruraux de surface supérieure à 1 000ha :

$$tc = 7.62 * \frac{\sqrt{A}}{\sqrt{I}} \qquad I\text{-}10$$

Formule de Giandotti : $$t_c = 600 * \frac{0.04*\sqrt{A}+0.0015*L}{0.8*\sqrt{I*L}} \qquad I\text{-}11$$

Cas des bassins versants urbains

Dans les bassins versants urbains, le transfert se fait principalement dans un système hydrologique aménagé : caniveaux et branchements, puis réseau de conduites souterraines. Les formules précédentes ne s'appliquent pas, les écoulements étant beaucoup plus rapides que dans des biefs naturels. Les formules à utiliser sont donc différentes.

Le memento ASTEE (2018) propose d'utiliser la formule de Kirprich :

$$t_c = 0.115 * \left[\frac{L}{\sqrt{I}}\right]^{0.77} \qquad I\text{-}12$$

Cette formule est encore souvent majorante et il paraît plus logique d'utiliser une formule faisant directement intervenir la longueur du plus long parcours de l'eau (*L*) et la vitesse moyenne d'écoulement (*V*) :

$$t_c = \frac{1}{60} * \frac{l}{v} \qquad I\text{-}13$$

I.2 Inondations et leurs causes

I.2.1 Définitions

Une inondation est une submersion temporaire, naturelle ou artificielle, d'un espace par de l'eau liquide. Ce terme est fréquemment utilisé pour décrire :

a. Le débordement d'un cours d'eau, en crue puis en décrue, sur les terrains voisins ; l'eau est répandue dans les talwegs et les dépressions topographiques ;
b. Le ruissellement très important, soit sur des terres cultivées (inondation boueuse), soit en zone imperméable urbanisée ;

c. Le débordement ou les conséquences de la rupture d'ouvrages artificiels hydrauliques tels que retenues d'eau, digues, canalisations (agricoles, d'eau potable, d'assainissement) ou la rupture d'une retenue naturelle comme celle d'un lac glaciaire, provoquant une inondation soudaine ;
d. La remontée émergente d'une nappe phréatique ;
e. L'envahissement temporaire par la mer d'une zone côtière lors d'une submersion marine.

Les inondations sont des catastrophes naturelles : une inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors d'eau. Le risque inondation est la conséquence de deux composantes : l'eau qui peut sortir de son lit habituel d'écoulement ou apparaître et l'homme qui s'installe dans la zone inondable pour y implanter toutes sortes de constructions, d'équipements et d'activités. Etymologie : le mot inondation vient du latin : « inondation » qui signifie submersion.

Les zones inondables sont soumises à différents types d'inondation, dont les caractéristiques influencent le déroulement des crises et l'ampleur des impacts humains et économiques. Le risque n'est pas le même sur les différents territoires puisque ni l'aléa ni la vulnérabilité sont les mêmes ; les crues surviennent de manière plutôt lente sur les bassins plats alors qu'elles se produisent de manière extrêmement rapide et brutale sur les bassins pentus. Aussi les inondations ne provoquaient pas de catastrophes susceptibles de marquer les esprits si les zones inondables n'étaient pas occupées ou étaient peu occupées par l'homme.

Le but principal de ce chapitre est de développer la connaissance du risque inondation ; le phénomène naturel générateur de ce risque et de déroulement ainsi que les enjeux et leur vulnérabilité. Il clarifie le désordre de cette notion en montrant que le risque d'inondation est un concept complexe bien souvent associé à l'unique dimension physique liée à l'aléa, alors que l'aléa n'est pas nécessairement le moteur du risque, la vulnérabilité aussi

I.2.2 Cause des inondations

causes anthropiques directes : implantations humaines inadaptées dans une plaine d'inondation ou en zone inondable ; dans le contexte urbain les surfaces imperméabilisées et dans le contexte agricole, l'imperméabilisation des sols due à une régression et dégradation des sols (battance), le fait par exemple, de certaines pratiques agricoles intensives, le drainage, peuvent accélérer le ruissellement de l'eau et en limiter l'infiltration ; certaines activités historiques de drainage dans des zones marécageuses de tourbière ont eu pour résultat d'abaisser le niveau des terres (contraction des tourbes), cause de nouvelles inondations ; établissements d'écluses, de barrages permettant certes la navigation et le transport fluvial, mais diminuant la pente naturelle du cours d'eau, absence de gestion et de coordination des barrages à l'approche des crues, et pour la même raison avec les mêmes effets, retenue importante du dernier bief avant évacuation vers la mer. Comme sur la Seine à Amfreville sous les Monts lors de l'inondation de mars et avril 2001 d'après les données de Voies navigables de France ;
causes humaines indirectes liées aux modifications climatiques globales (émissions de gaz à effet de serre qui entraînent la fonte des glaciers et qui provoquent une montée du niveau des océans, des cours d'eau, ou qui pourraient entraîner des cyclones tropicaux plus intenses).

D'après le rapport 2007 du GIEC (mémento des décideurs) :
« D'après les simulations, il est probable que dans les années 2080 de très nombreux millions de personnes supplémentaires seront inondées chaque année à la suite de l'élévation du niveau de la mer. Les zones très peuplées et de faible altitude où la capacité d'adaptation est relativement faible et qui sont déjà confrontées à d'autres défis tels que des tempêtes tropicales ou la subsidence locale de la côte sont particulièrement en danger. Le nombre de personnes touchées sera plus grand dans les méga-deltas d'Asie et d'Afrique, tandis que les petites îles sont particulièrement vulnérables. »
« L'adaptation pour les régions côtières sera plus difficile dans les pays en voie de développement que dans les pays développés, à cause des contraintes pesant sur la capacité d'adaptation. »

I.2.3 Types d'inondations

Les inondations résultent d'un certain nombre de conditions météorologiques avec une origine, des caractéristiques et une durée différente. On en distingue trois grands types :

- Lentes (inondation étendue) : comme les crues du Rhône en 1856 et en 2003, faisant suite à une longue période pluvieuse ;
- Brutales (crue-éclair) : après un orage violent ou un ou deux jours de fortes pluies sur sol sec, certaines inondations peuvent violemment endommager les champs, villages et villes, ainsi que de nombreuses infrastructures, comme à Florence en 1966 où l'eau a envahi de nombreux quartiers de la ville, des édifices prestigieux et détruit de nombreuses œuvres d'art entreposées dans les sous-sols des Offices. Elles peuvent être torrentielles comme en France à Nîmes en 1988, à Vaison-la-Romaine en 1992, le Gard en 2002 ou dans le Var en 2010 ; elles s'accompagnent alors souvent de coulées de boue ou de glissements de terrain ;
- Des inondations (ou submersions) marines peuvent être dues à un tsunami, une rupture de digue ou d'écluse, ou à des conditions météorologiques exceptionnelles (exemple : tempête venant de la mer combinée à une dépression importante et une grande marée comme ce fut le cas avec la tempête Xynthia en 2010).

I.2.4 Les effets des inondations

Une inondation peut-être provoquée ou souhaitée dans certaines techniques culturales (rizières inondées) ou dans l'ancienne pratique des « atterrissements » ou « accoulins ». Au Bangladesh par exemple l'eau des crues annuelles charrie 2 millions de tonnes de limons venus de l'Himalaya, indispensable à la fertilisation des terres agricoles. Qu'il s'agisse des moussons, de la fonte des neiges de l'Himalaya ou de cyclones tropicaux, le Bangladesh (situé à la confluence du Gange et du Brahmapoutre) est le siège d'inondations dramatiques comme celle de 1998, résultat des moussons particulièrement intenses et d'un dégel particulièrement abondant, où 66 % du pays était sous l'eau.

I.2.5 Bref aperçu des inondations catastrophiques dans le monde

Les inondations au monde entier figurent parmi les catastrophes naturelles qui causent un très grand nombre de décès.



Figure I-3 : Rupture d'une digue à Novato (Californie) en 2005. © jessicafm, CC by 2.0



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cd/Inondation_de_l%27USTV_-_2012-10-26_15.39.19.jpg

Figure I-4 : Inondation s'écoulant sur un pont



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4f/Vidourlade_%C3%A0_Sommi%C3

Figure I-5 : Inondation de septembre 2002 à Sommières (Gard)

I.2.6 Bref aperçu des inondations au Burundi

Comme partout dans le monde, le Burundi connait des inondations tant simples que graves.

On peut citer plusieurs cas des inondations sous la forme exemplaire au Burundi.

- Inondation du 18 Septembre 2021 à Bururi.
- Inondation de la nuit du 22 Décembre 2019 dans la partie Nord-Ouest de la ville de Bujumbura dans le quartier Winterekwa par le ruisseau cari. Une inondation qui a emporté pas mal de vies. Le bilan policier témoigne 12 personnes mortes, plus de30 blessées et 279 sinistrées.



Figure I-6 : Inondation de la nuit du dimanche le 09/02/2014 au Nord de la ville de Bujumbura

- Inondation de la nuit du Dimanche le 09 Février 2014 au Nord de la ville de Bujumbura. Une inondation qui a fait beaucoup de dégâts : des personnes mortes, des infrastructures détruites, des voies routières obstruées comme la Route nationale une (RN1) Bujumbura-Bugarama et la route nationale neuf Bujumbura-Bubanza, corps perdus, et plusieurs sinistrés.
- Inondation, effondrement des maisons et glissement des terrains dans plusieurs localités du Burundi dans la nuit du 28/01/2020

https://scontent-amt2-1.xx.fbcdn.net/v/t1.6435-9/83429468-2503839356520522-8141-70549... Visité le03/03/2022.



Figure I-7 : Inondation, effondrement des maisons et glissement des terrains dans plusieurs localités du Burundi dans la nuit du 28/01/2020

I.2.7 Quelques cas d'inondation dans la zone d'étude

- Inondation de la zone kanyosha de la Mairie de Bujumbura en date du 24 Février 2021 : débordement des eaux de la rivière Kizingwe. Les quartiers les plus touchés sont ruziba, Kizingwe, busoro-nkenga.



Source : https://reliefweb.int/report/burundi/la-croix-rouge-du-burundi-en-aide-aux-victimes-des-des-plues-diluviennes-kanyosha visité le 03/03/2022

Figure I-8 : Inondation de la zone kanyosha de la Mairie de Bujumbura en date du 24 Février 2021

- Inondation sur le pont Kizingwe



Source : https://pbs.twimng.com/media/ETZzYdNXkAEOds2.jpg Visité le03/03/2022

Figure I-9 : Inondation sur le pont Kizingwe

I.3 Méthodes de lutte contre les inondations

Il existe plusieurs méthodes de lutte contre les inondations. Toutes ces méthodes reviennent à diminuer la quantité de ruissellement pendant la tombé de la pluie. Il s'avère nécessaire alors de parler sur les façons de diminuer ou retenir les ruissèlements.

Pour être efficaces, les moyens de lutte doivent se situer dans deux zones bien distinctes :

- une zone émettrice de ruissellement,
- une zone sensible accumulant les précipitations.

Ces deux zones correspondent donc à deux limites différentes auxquelles doivent s'adapter des mesures différentes.

Deux aspects sont donc à prendre en compte :

- L'aspect agronomique (préventif) qui englobe les techniques culturales :

  La couverture du sol

  La structure du sol

- L'aspect hydraulique (curatif) : aménagements divers...

I.3.1 Retenues collinaires

Les retenues collinaires sont des ouvrages de stockage de l'eau qui sont remplies par les eaux de surface, les eaux de ruissellement. Au niveau réglementaire, elles sont considérées comme des barrages.

L'ouvrage, constitué d'une digue en terre ou maçonnée permet de retenir l'eau dans un talweg, une combe, un ravin, un vallon et de stocker une part des écoulements d'eaux. Ces eaux sont utilisées ensuite dans les domaines de l'irrigation agricole, les prélèvements des industries, la protection incendie, la production de neige de culture, les loisirs, la pisciculture et l'eau potable.

https://fr.wikipedia.org/wiki/Retenue_collinaire



Source :https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9a/Barrage_collinaire_Mrir_02.jpg visité le 04/03/2022

Figure I-10 : Photo d'une retenue collinaire

I.3.2 Bassin d'orage

Un bassin d'orage est avant tout un bassin qui retient les eaux pluviales excédentaires qui sont produites lors d'un orage. Mais c'est aussi un instrument important dans le

processus d'épuration des eaux usées. Ces bassins se retrouvent aussi bien en environnement urbain que le long des grands axes de communication.

Au-delà de son rôle de stockage temporaire des eaux, il va donc assumer des rôles secondaires liés au traitement des eaux usées :

- Décantation des matières en suspension ;
- Rétention des produits toxiques et des hydrocarbures ;
- Dilution des sels ;
- Rétention des polluants par les végétaux et par la faune (pour les bassins conçus autrement qu'en pur béton).

Lors de fortes pluies, les quantités d'eau arrivant dans les stations d'épuration augmentent et saturent les stations, ces eaux excédentaires sont par conséquent détournées vers les bassins d'orage. Lorsque le bassin d'orage est rempli, les eaux sont fortement diluées (du fait de la quantité de polluant / quantité d'eau totale) et pourront ainsi être plus facilement traitées ultérieurement par les stations d'épuration.

I.3.3 Digues de protection

Une digue de protection contre les inondations ou submersions est un ouvrage linéaire, en surélévation par rapport au terrain naturel, faisant partie d'un système de protection contre les inondations de cours d'eau ou de mer. Elle permet, avec les autres structures de défense, de protéger des zones inondables de la submersion. Sa fonction principale de protection est réalisée par le système dans son ensemble. Elle réalise sa fonction avec d'autres éléments anthropique tels que : barrages écrêteurs de crues, canaux de dérivation, ouvrages de ralentissement dynamique, déversoirs, zones d'expansion des crues, batardeau, stations de pompage, vannes et clapets... mais des éléments naturels peuvent aussi participer à ce système de protection : berges hautes, cordons dunaires; coteaux, dunes, marais, tertres... https://www.france-digues.fr/les-digues/quest-ce-quune-digue-copy/

Une digue est différente d'une berge ou d'une protection de berge (mais cette dernière peut contribuer à la protection de la digue et/ou de sa fondation).

Selon la loi : « Les digues sont des ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions » (article L566-12-1 du Code de l'Environnement en France.)

I.3.4 Artificialisation des co**urs d'eau**

L'artificialisation d'un cours d'eau consiste à aménager les berges de ce cours d'eau pour renforcer ses abords et son lit. C'est une des méthodes curatives de lutte contre les inondations. Les dimensions du canal du cours d'eau étant bien calculées, l'exécution bien réalisée, toutes les paramètres pris en compte et tous les domaines pris en charges, toute l'eau du bassin versant sera compatible avec le canal de conduite de la rivière. Par conséquent, il n'y aura pas des débordements de l'eau qui sont eux même des inondations.

D'où la rigueur dans la détermination des dimensions des canaux ayant parcouru presque tous les facteurs qui peuvent intervenir dans la formation des inondations

I.4 Calcul des sédiments

Le déplacement solide qui est une terminologie spécifique au domaine technique du génie civil signifie en générale l'érosion hydrique. Le terme en soi alors est définie comme étant le déplacement de sol ou de roches sous l'action combinée de la gravité et des éléments naturels tels que le vent, la pluie, le ruissellement de l'eau ou les vagues. Ce phénomène naturel entraîne le transfert progressif de grands volumes de matière depuis l'amont des bassins versants vers l'aval. Il peut être à l'origine des inondations une fois ignoré ou non pris en compte. D'où une étude rigoureuse sur ce point.

Les chercheurs ont pu quantifier les déplacements solides annuel par la formule :

Selon Fournier (1990)

$$\boldsymbol{E = \frac{1}{36}\left(\frac{Px^2}{Pa}\right)^{2.65}\left(\frac{H}{S}\right)^{0.46}} \qquad \textit{I-14}$$

Avec E : apport solide annuel moyen spécifique en t/km^2/an

Px : pluviométrie mensuelle moyenne du mois le plus pluvieux

Pa : pluviométrie moyenne annuelle

S : superficie du bassin versant

H : Dénivelé moyenne (mm)

- Selon Gravilivic

$$\boldsymbol{D = Tx.Px.\pi x.\sqrt{Z^3}} \qquad \textit{I-15}$$

Avec : D : Production moyenne annuelle de sédiments en suspension et par charriage ($m^3/km^2/an$) ;

P : Pluie moyenne annuelle en mm ;

$$\boldsymbol{T = \sqrt{\frac{t_0}{10}} + 1} \qquad \textit{I-16}$$

Avec t_0 : la température moyenne annuelle en °C ;
Z : Coefficient d'érosion.

I.5 Crue du projet

La crue du projet est débit qui est utilisé pour dimensionner les ouvrages. Elle est évaluée à partir de plusieurs données géographiques en fonction de la méthode adoptée. Ces dernières sont multiples selon les auteurs. Parmi ces données alors figurent les pluviométries. Celles-ci sont traitées pour trouver les pluies brutes et en fin les pluies nettes ; donc les pluies qui participent au ruissellement après toutes pertes : évapotranspiration, infiltrations, retenu, …

Cependant, en ce travail les pluviométries sont traitées par plusieurs méthodes pour s'assurer des résultats et comparer. Il s'agit entre outre de la méthode de Gumbel, méthode de Pearson3, méthode des moment…

Quant au transfert pluie-débit, deux méthodes sont employées : méthode rationnelle et hydrogramme unitaire.

I.6 Conclusion

En ce chapitre les chercheurs en leurs ouvrages ont donné les définitions, les phénomènes, les facteurs, les étapes et les formules qui entrent en jeu dans un bassin versant pour passer de la pluie à l'inondation. Cette portion met également en évidence quelques inondations qui ont battu le monde en générale, le pays qui est Burundi et plus spécifiquement la zone d'étude dont le bassin versant de Kizingwe. Les méthodes de lutte contre les inondations dans un bassin versant ne sont traitées ailleurs qu'en ce chapitre.

CHAPITRE II : **PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE**

II.1 Introduction

Bujumbura la capitale économique du pays Burundi n'a pas été ainsi appelé depuis sa naissance. Elle s'appelait Usumbura à sa naissance en 1871 grâce à l'exploration des deux Allemands David Livingston et Sir Henri Morton Stanley. Elle n'était qu'un petit village non largement répandu car c'était un poste stratégique de la colonie allemande d'Afrique oriental. Son évolution a continué avec l'issue de la première guerre mondiale quand l'Allemagne eus cédé à la Belgique à son échec. Le nom de Bujumbura vit le jour en 1962 lors de l'indépendance du Burundi.

II.2 **Localisation géographique de la zone d'étude**

Géographiquement la ville de Bujumbura se trouve à l'Ouest du pays Burundi. Elle est bâtie en face du lac Tanganyika à une altitude de 774. Elle est surplombée sur sa partie Est par les hautes montagnes de Mirwa qui s'élèvent à une altitude de1000m jusqu'à 2000m.

Son évolution démographique suit une courbe très ascendante de forte pente. En 2008, cette ville comptait 497 166 habitants (ISTEEBU, 2008). Elle comptait 321 000 habitants en 1999 (République du Burundi & PNUD, 2014).

Elle connait au cours de ces dernières années pas mal d'inondation qui ont emporté des vies des êtres vivant y logeant. On peut citer :

Cependant, la zone d'étude est une portion terrestre s'étendant dans deux communes de deux provinces du pays Burundi.

Cependant, le Burundi est un pays de l'Afrique Oriental, c'est-à-dire qu'il est dans l'Afrique de l'Est. Sa superficie est de 27834km^2. Il est entouré de la Tanzanie à l'Est, du Rwanda au Nord de la République Démocratique du Congo à l'Ouest et est bordé par le lac Tanganyika au Sud-Ouest.

II.3 Situation administrative de la zone d'étude

La zone d'étude est une étendu inclue dans le pays Burundi. Celui-ci est subdivisé en 18 provinces chacune nommée d'après leur capitale à l'exception de Bujumbura Rurale.

La zone d'étude comprend le bassin versant de la rivière Kizingwe située dans deux provinces dont la mairie de Bujumbura et Bujumbura.

Le bassin versant est subdivisé en deux parties pour faciliter les études. La partie située dans la mairie de Bujumbura, partie avec une faible pente et exploitation totalement différente de celle de l'autre partie appartenant dans la province Bujumbura avec des pentes très accidentées et avec une couverture du sol qui est végétale. La photo ci-après le montre bien.

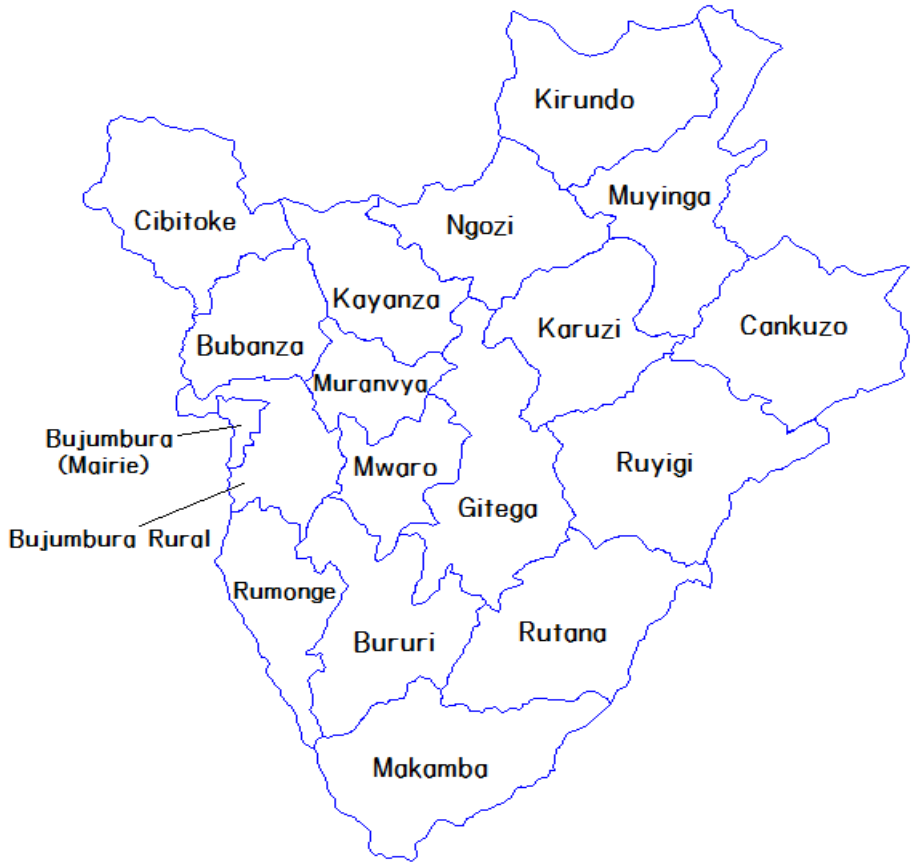


Figure II-1 : subdivision provinciales du Burundi



Figure II-2 : les subdivisions limitrophes de la zone d'étude

II.4 **La pluviométrie dans la zone d'étude**

Comme constaté sur les données pluviométriques fournies par l'IGEBU, la pluviométrie y est moyenne : ni excessive, ni en carence. La plus abondante pluie depuis le premier Janvier 1971 a été connue en 1980 le 04 Décembre et a atteint 83.6mm de hauteur. La moyenne chaque année gravite autour de 3.8mm.

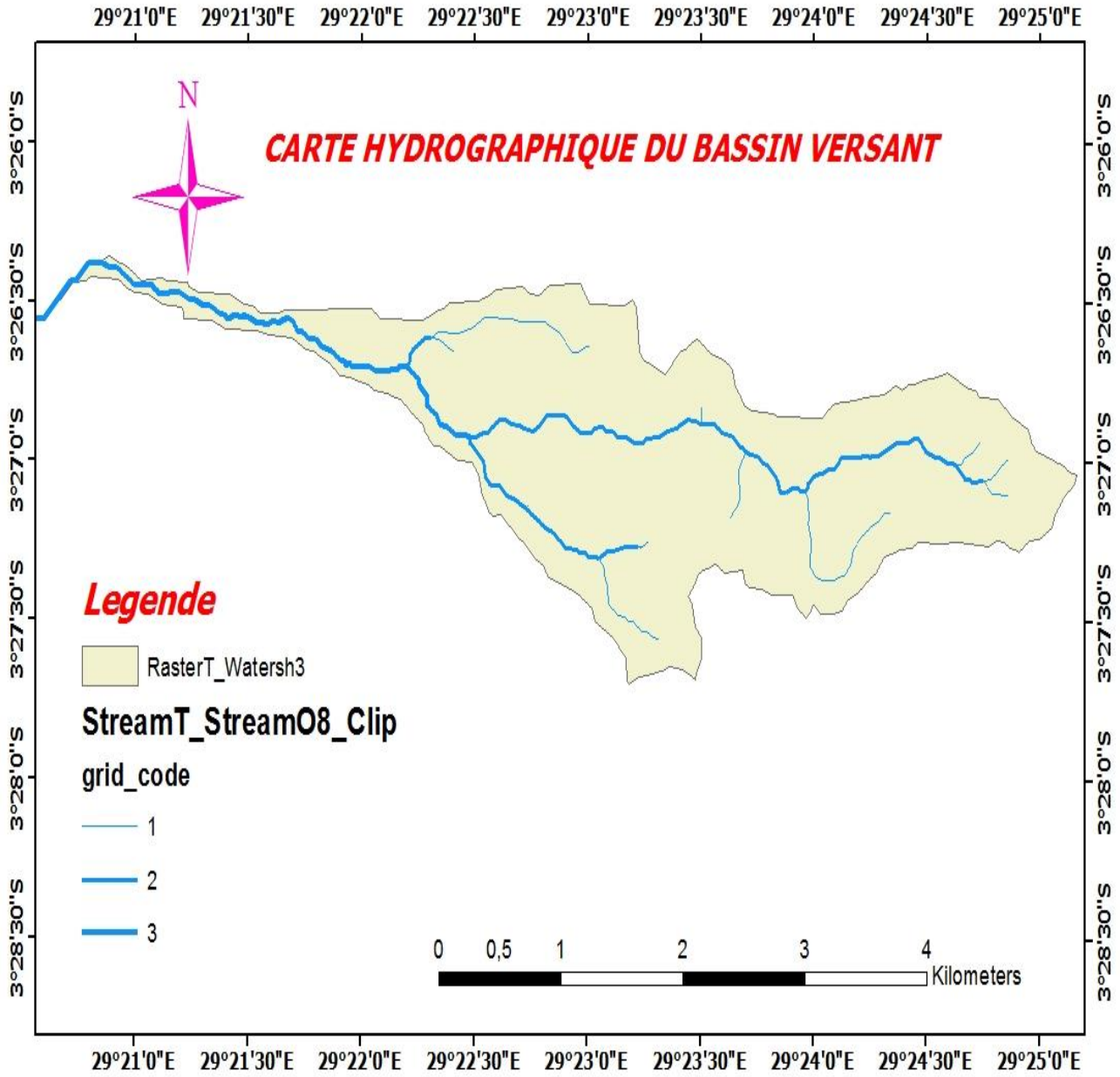


Figure II-3 : carte de l'hydrographie de la zone d'étude.

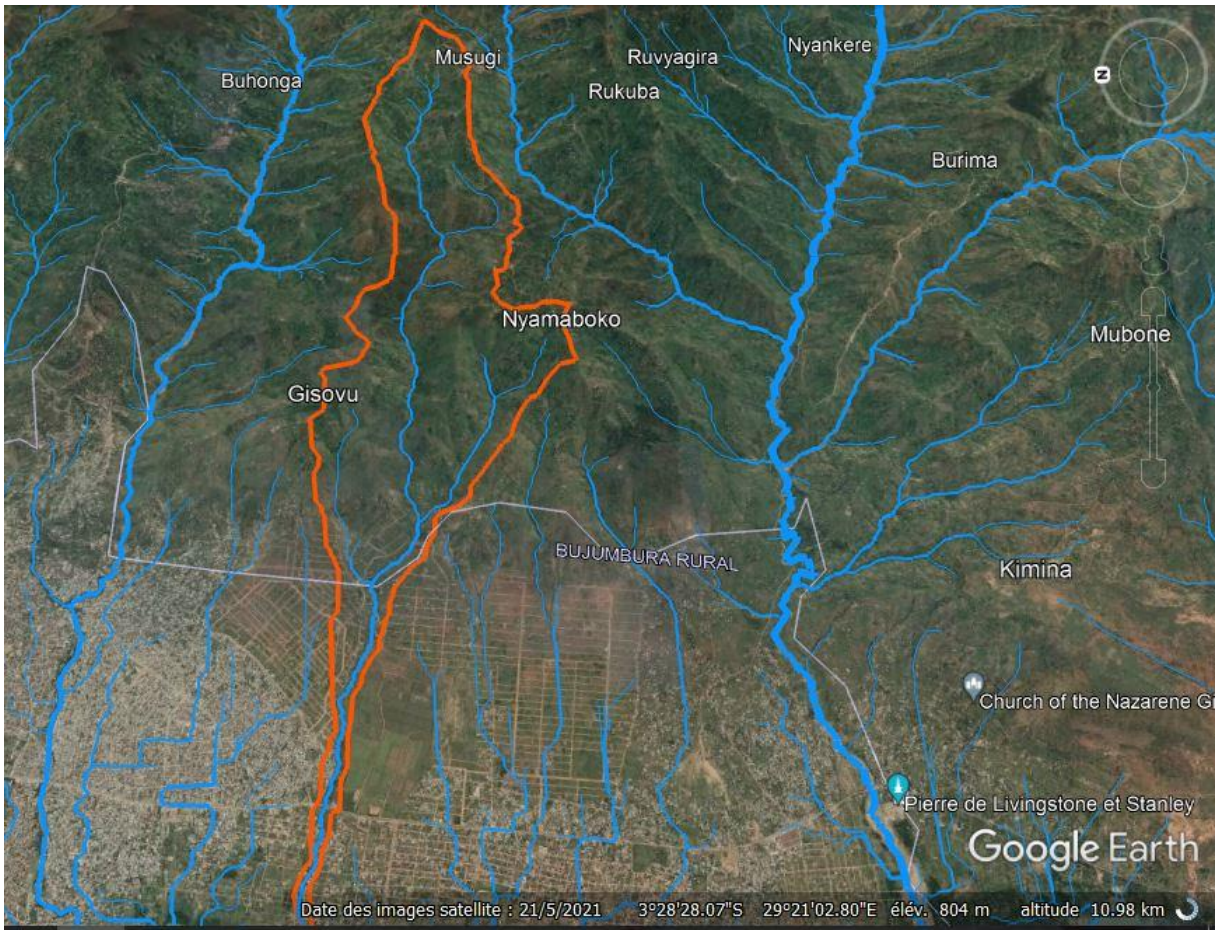


Figure II-4 : hydrographie autour du bassin versant de Kizingwe

II.5 Urbanisation dans la **zone d'étude**

La plus grande partie du bassin versant de la rivière Kizingwe se trouve dans les campagnes ou on pratique l'agriculture excepté une très petite portion qui contourne le lit de Kizingwe dans sa partie basse c'est-à-dire dans la Mairie de Bujumbura. Cependant, une partie du quartier Busoro en cours de viabilisation déverse dans cette rivière suite à l'orientation des caniveaux dans ce nouveau quartier.

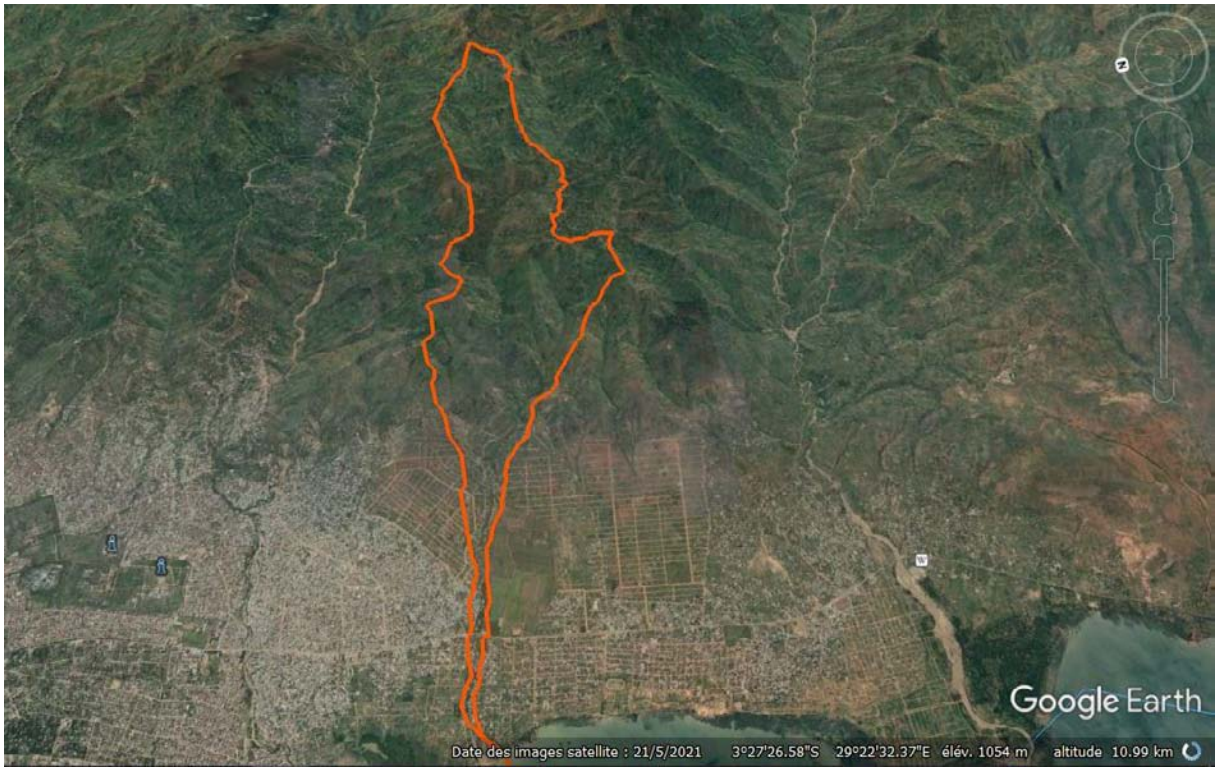


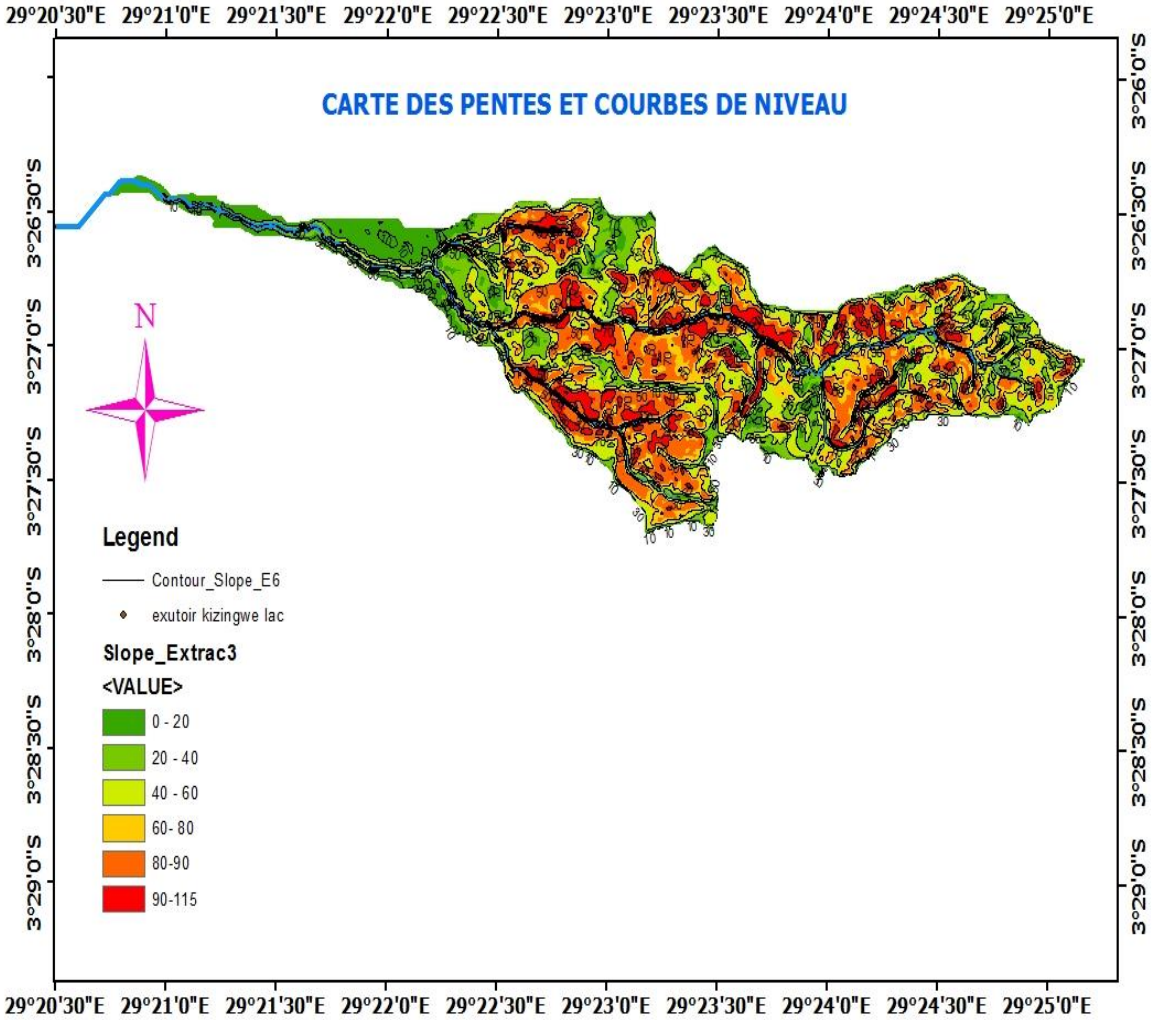
Figure II-5 : exploitation et organisation de la zone d'étude

II.6 **Végétation et pratiques agricoles dans la zone d'étude**

Bien que soit un relief en pente, le bassin versant de la rivière Kizingwe est exploité en pratiques agricoles sur une grande partie de sa superficie, surtout sur toute la partie en amont. Les cultures y pratiquées sont vivrière donc peu d'arbres.

II.7 **Relief de la zone d'étude**

Figure II-6 : carte des pentes et courbe de niveau de la zone d'étude



II.8 Synthèse des caractéristiques du bassin versant de la rivière Kizingwe

II.8.1 Courbe hypsométrique

La courbe hypsométrique est l'un des caractéristiques du bassin versant. Elle montre la répartition des surfaces contributives à un point quelconque du cours d'eau considéré comme exutoire tenant compte des altitudes.

Autrement dit c'est une courbe qui représente en pourcentage de la superficie du bassin versant les différents barèmes d'altitudes considérés.

Tableau II-1 : tableau de la courbe hypsométrique du bassin versant

GRIDCODE	ALTITUDE	SURFACE EN Km^2	SURFACE EN %
1	759.5	6.97687833	100
2	900	6.42147134	92.04
3	1100	5.31954278	76.25
4	1300	2.35458421	33.75
5	1500	0.37874164	5.43
	1644	0	0

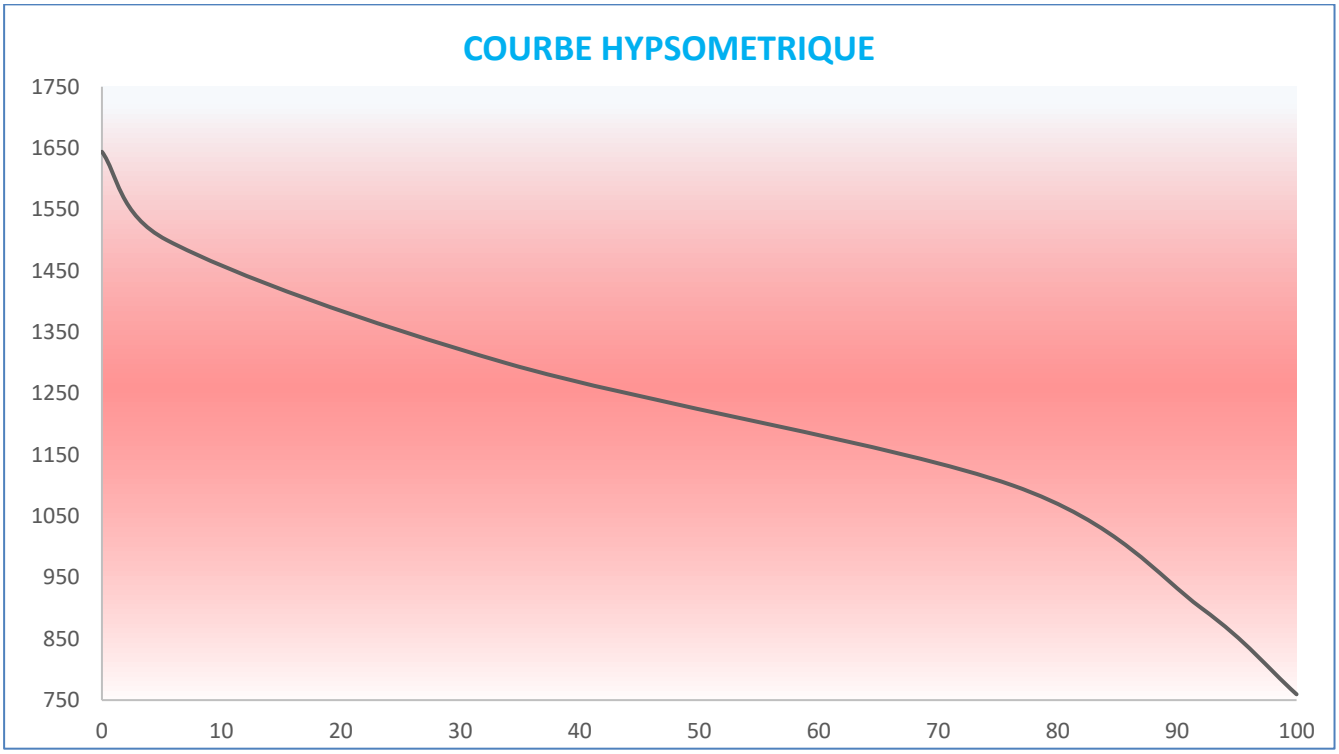


Figure II-7 : courbe hypsométrique de la zone d'étude

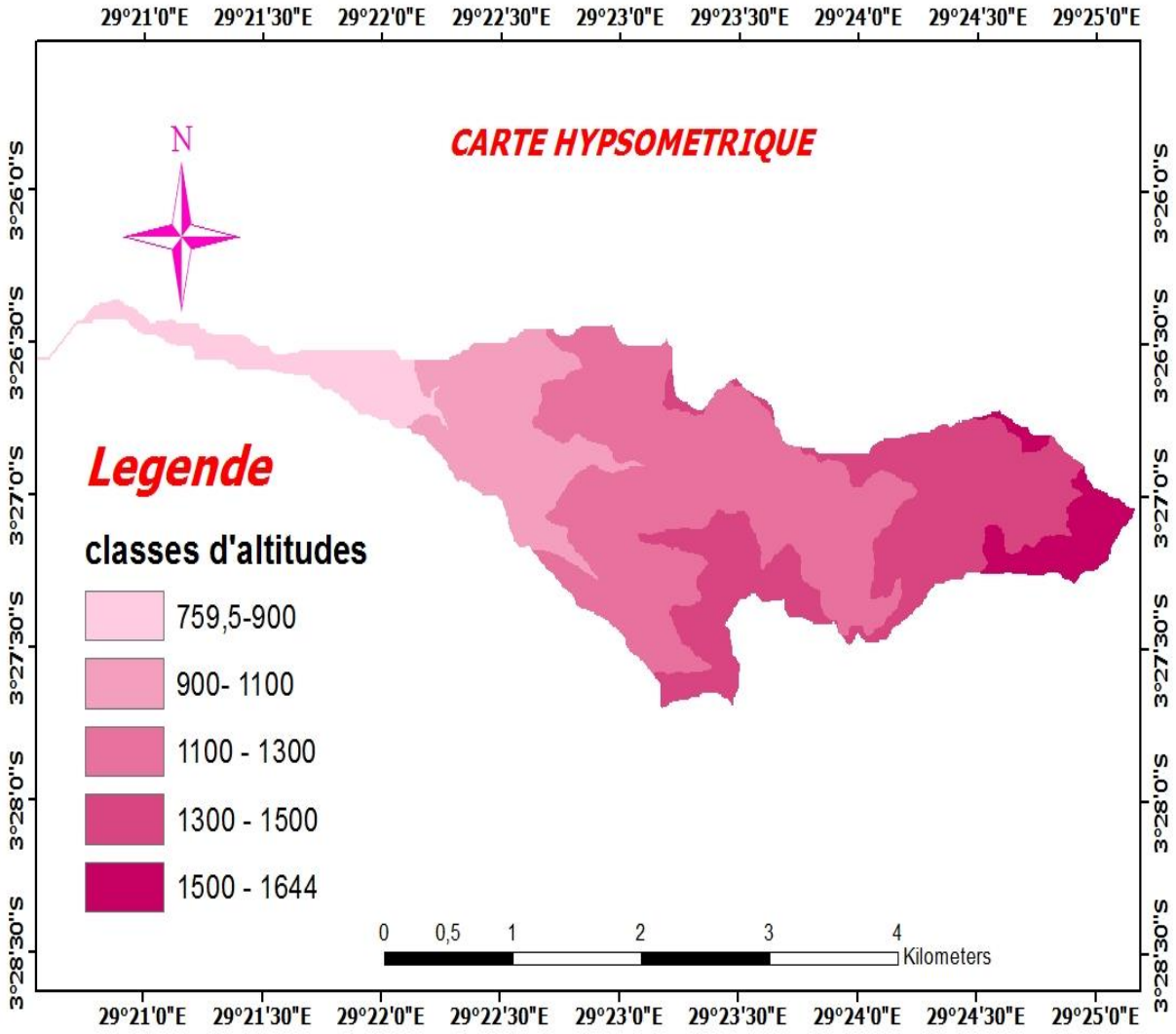


Figure II-8 : carte de l'hypsométrie du bassin versant de la rivière Kizingwe

Tableau II-2 : Les caractéristiques propres au bassin versant du projet

Surface	A	6,98	km²
Périmètre	P	21	km
Compacité de Gravelius	Kc	2,23	sans
Longueur du rectangle équivalent	L	9,79	km
Largeur du rectangle équivalent	l	0,71	km
Altitude maximale	Altmax	1644	m
Altitude minimale	Altmin	759	m
Altitude moyenne	Hmoy	1201,50	m
Altitude médiane	Altmed	1150,00	m
Pente moyenne du bassin versant	im	0,17	m/m
Indice de pente	ip		%
Altitude (cours d'eau principal)		1600,00	m
Altitude (exécutoire)		759,50	m
Longueur du cours d'eau	L	5400,00	m
ΔHmax	km	840,50	m
Différence entre l'altitude moyenne du bassin et celle de l'exécutoire		442,00	m
Pente moyenne d'un cours d'eau	Pmoy	155,65	m/km
Densité de drainage	Dd	0,61	Km/km²
Temps de concentration			
Giandotti	tc	203,12	min
Pasini	tc	113,06	min
Ventoura	tc	48,83	min
Turraza	tc	17,20	min
Temps de concentration moyen		95,55	min

Observation

Selon différents auteurs, le temps de concentration diffère d'un écart très considérable pour un même bassin versant. Cela signifie que toutes les formules ne doivent pas être absolument applicables pour un même bassin versant. L'application de telle ou telle autre formule dépendra de ses conditions d'utilisation surtout relatives aux caractéristiques du bassin versant.

CHAPITRE III : ETUDE ET ANALYSE HYDROLOGIQUE DU BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE KIZINGWE

III.1 Introduction

Le terme pluie de projet désigne la pluie qui sera utilisée pour déterminer la pluie nette. Cette pluie est déduite des données pluviométriques qui sont des pluies tombées au cours d'une période d'un certain nombre des années passées. Ces pluviométries, par des calculs mathématiques montrent la tendance de la tombée des pluies même dans les années futures. De ce fait, il est possible d'estimer par différentes méthodes, la pluie maximum qui sera tombée dans une période de retour que l'on juge projeter l'ouvrage.

Cependant, chaque méthode a ses conditions ou modalités d'emploi. Dans ce projet, trois méthodes sont exploitées en l'occurrence :

- Méthode de Gumbel ou méthode des valeurs extrêmes :
  - Méthode des moments
  - Méthode de la droite de régression ou méthode graphique.
- Méthode de la loi normale standard inverse
- Méthode de Pearson III

III.2 Données de base

Elles sont obtenues auprès de l'institution nationale compétente. Au Burundi telles données sont fournies par l'IGEBU (INSTITUT GEOGRAPGIQUE DU BURUNDI). Elles sont données sous forme des chiffres qui représentent des pluies qui tombent à chaque instant. Ces chiffres sont enregistrés par des stations météo de l'IGEBU. Elles sont des pluies calculées en mm soit par jours soit par mois.

Quant au projet ci, les données météo ont été tirées de l'IGEBU à partir de la station Buhonga. Ces sont des totaux des millimètres des pluies tombées par jour.

Vois ci les données des pluies des trente ans, enregistrées sur ladite station. Ces sont des maximas annuels.

Tableau III-1 : Pluviométries moyennes annuelles de station Buhonga

ANNEE	PRECIPITATIONS EN MM
1971	66.8
1972	53.3
1973	50.0
1974	45.1
1975	54.9
1976	46.2
1977	51.4
1978	65.7
1979	50.3
1980	83.6
1981	35.6
1982	54.5
1983	50.2
1984	35.5
1985	35.5
1986	42.0
1987	52.4
1988	52.8
1989	36.4
1990	44.5
1991	80.7
1992	39.2
1993	47.8
1994	39.7
1995	34.4
1996	34.0
1997	31.6
1998	55.6
1999	42.2
2000	60.8
2001	52.7

III.3 **Pluie du projet de la zone d'étude**

III.3.1 Pluie du projet selon la loi de Gumbel

Cette méthode se base sur les paramètres a et b qui apparaissent dans la formule de Gumbel *:*

$$\boldsymbol{Fx = exp^{-exp^{-\frac{x-a}{b}}}} \qquad \textit{(III-1)}$$

a et b sont appelés des paramètres de Gumbel.

Fx étant la probabilité de non dépassement de la pluie i. la probabilité de non dépassement signifie à combien espère-t-on tomber une pluie qui ne dépasse pas la pluie x.

x : la variable pluie

En posant

$$\boldsymbol{u = \frac{x-a}{b}} \qquad \textit{III-2}$$

On a:

$$\boldsymbol{Fx = exp^{-exp^{-u}}} \qquad \textit{III-3}$$

U est appelé variable réduit de Gumbel.

Ici la suite devient la détermination des paramètres de Gumbel.

Deux méthodes sont proposées pour la détermination de ces paramètres. Il s'agit de la méthode graphique et de la méthode des moments.

a. Méthode graphique

Elle exploite les notions mathématiques de l'équation d'une droite.

$$\boldsymbol{xi = a + bu} \qquad \textit{III-4}$$

Cette méthode alors, demande le rangement de toutes les pluies tombées par ordre croissant. Les pluies étant rangées, la probabilité de non dépassement est calculée par la formule

$$\boldsymbol{Fi = \frac{m-\alpha}{n+1-2\alpha}} \qquad \textit{III-5}$$

Avec

* m : rang de la pluie
* n : nombre total des observations
* α :

α est égale à 0.5 selon Hazen.

La formule devient

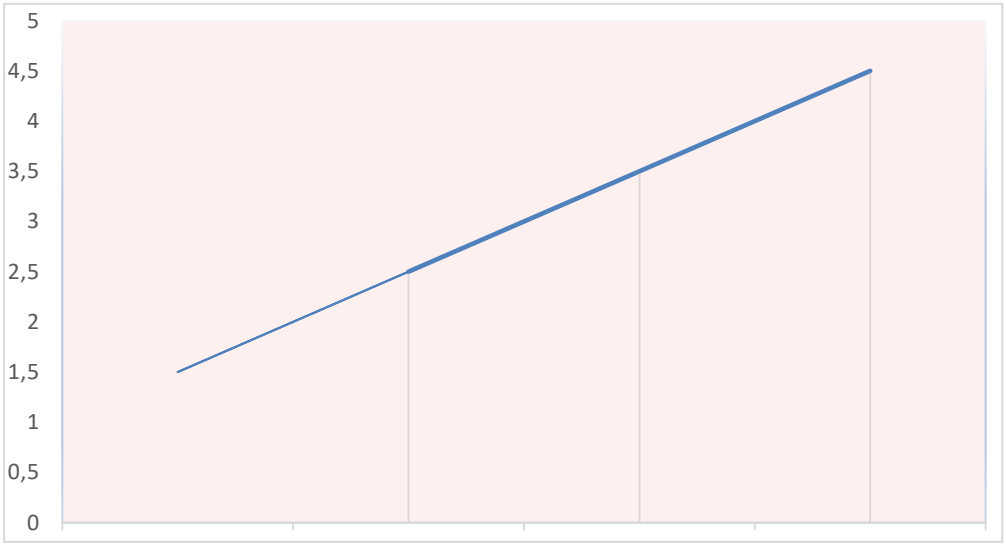
$$\boldsymbol{Fi = \frac{m-0.5}{n}} \qquad \textit{III-6}$$

Avec la probabilité de non dépassement Fi, il est à calculer maintenant la variable réduite de Gumbel u.

$$\boldsymbol{u = -ln\,(-ln(Fi)} \qquad \textit{III-7}$$

Avec la variable réduite de Gumbel en abscisse et les pluies rangées en ordonné, une courbe peut être tracée

Figure III-1 : exemple de la courbe de Gumbel



Cela conduit à trouver l'équation de la courbe qui, par la suite, met en évidence son coefficient directeur b et la constate a, les paramètres de Gumbel recherchés. Les paramètres de Gumbel étant trouvés, la formule

$$\boldsymbol{xi = a + bu} \qquad \text{III-8}$$

donne la pluie projetée dans une période de retour choisie selon la valeur du projet. Cela est déduit des formules suivantes dans l'ordre respective :

T : période de retour, choisie au hasard en fonction de la valeur du projet

$$\boldsymbol{P = 1/T} \qquad \textit{III-9}$$

$$\boldsymbol{F = 1 - P} \qquad \textit{III-10}$$

$$\boldsymbol{u = -ln\,(-ln(Fi))} \qquad \textit{III-11}$$

$$\boldsymbol{xi = a + bu} \qquad \textit{III-12}$$

Avec :

P : probabilité de non dépassement

F : probabilité de dépassement

Xi : pluie de projet

Application numérique de la méthode.

Méthode graphique

Tableau III-2 : tableau de détermination de la variable réduite de Gumbel

Année	pi	m	pi rangé	F	U(x)
1971	66.8	1	31.6	0.01612903	-1.41758331
1972	53.3	2	34	0.0483871	-1.10807474
1973	50	3	34.4	0.08064516	-0.92334439
1974	45.1	4	35.5	0.11290323	-0.7798863
1975	54.9	5	35.6	0.14516129	-0.65747327
1976	46.2	6	36.4	0.17741935	-0.54768149
1977	51.4	7	39.2	0.20967742	-0.4460855
1978	65.7	8	39.7	0.24193548	-0.35001172
1979	50.3	9	42	0.27419355	-0.25767717
1980	83.6	10	42.2	0.30645161	-0.16779608
1981	35.6	11	44.5	0.33870968	-0.07937659
1982	54.5	12	45.1	0.37096774	0.00839497
1983	50.2	13	45.7	0.40322581	0.09622618
1984	45.7	14	46.2	0.43548387	0.18476752
1985	35.5	15	47.8	0.46774194	0.2746493
1986	42	16	50	0.5	0.36651292
1987	52.4	17	50.2	0.53225806	0.461041
1988	52.8	18	50.3	0.56451613	0.55898992
1989	36.4	19	51.4	0.59677419	0.66122908
1990	44.5	20	52.4	0.62903226	0.76879197

1991	80.7	21	52.7	0.66129032	0.88294707
1992	39.2	22	52.8	0.69354839	1.00530155
1993	47.8	23	53.3	0.72580645	1.1379607
1994	39.7	24	54.5	0.75806452	1.28378549
1995	34.4	25	54.9	0.79032258	1.44683412
1996	34	26	55.6	0.82258065	1.63317363
1997	31.6	27	60.8	0.85483871	1.85251334
1998	55.6	28	65.7	0.88709677	2.12192158
1999	42.2	29	66.8	0.91935484	2.47594948
2000	60.8	30	80.7	0.9516129	3.00382612
2001	52.7	31	83.6	0.98387097	4.11901514

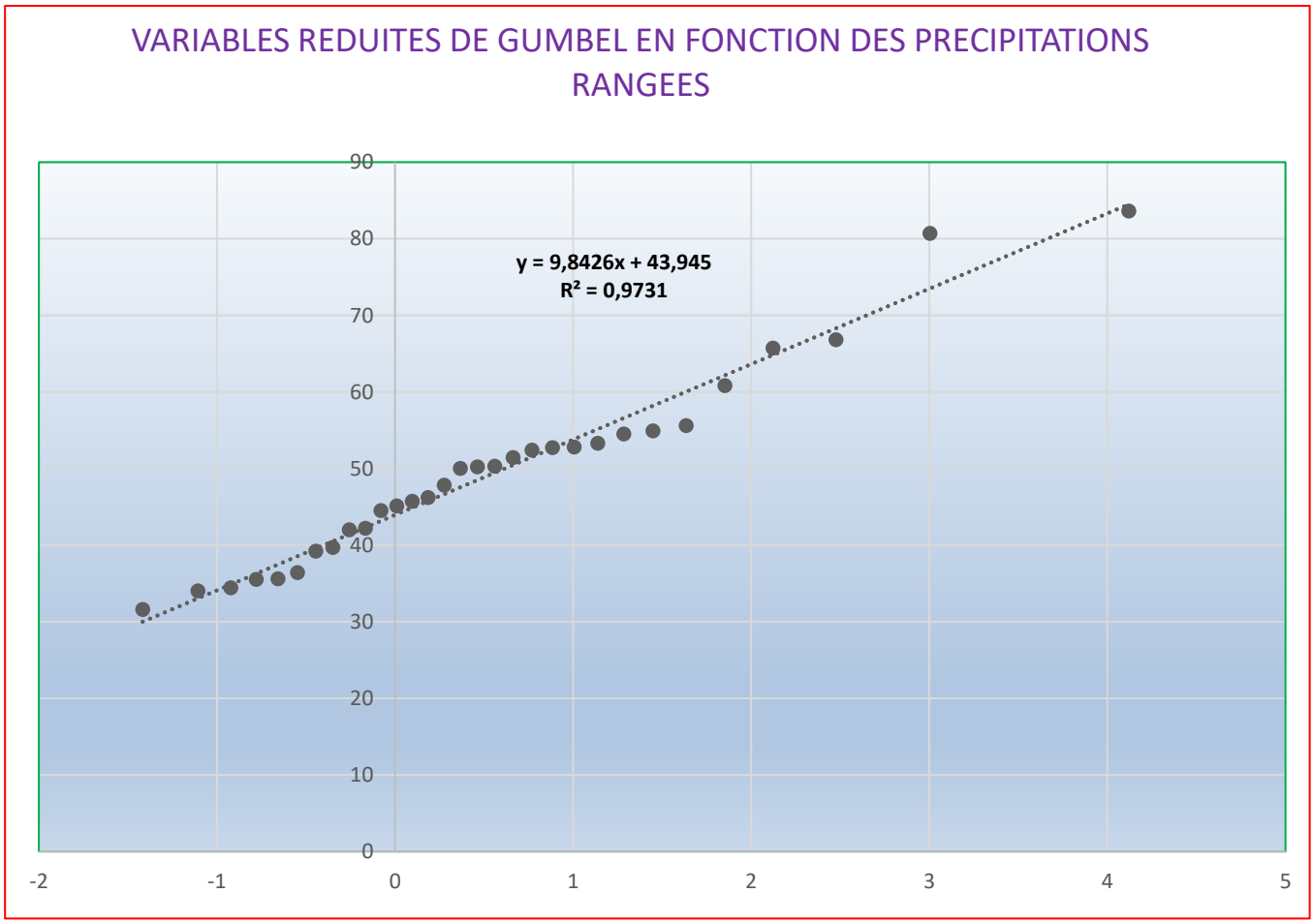


Figure III-2 : variables réduites de Gumbel en fonction des précipitations rangées

Par le graphique transcrivant les précipitations rangées en ordonnée et les variables réduites de Gumbel en abscisse, équation du premier degré, le coefficient directeur b est trouvé égale à 10.02 et la constante a est égale à 43.51366.

Tableau III-3 : paramètres de Gumbel

Ordonné à l'origine	a	43.945
Pente	b	9.8426

Le tableau ci-après alors donne par la formule de Gumbel, les précipitations maximales dans une période de retour précisé selon le projet. En ce projet ci, prenons un temps de retour de 100 ans.

Tableau III-4 : pluie de projet en fonction de la période de retour par la méthode graphique de Gumbel.

T	P=1/T	F_T=1-P	U(F_T)	Pi(T)
2	0.5	0.5	0.37	47.6
5	0.2	0.8	1.50	58.7
10	0.1	0.9	2.25	66.1
25	0.04	0.96	3.20	75.4
50	0.02	0.98	3.90	82.4
100	0.01	0.99	4.60	89.2
200	0.005	0.995	5.30	96.1
250	0.004	0.996	5.52	98.3

Conclusion.

La méthode graphique nous donne une pluie de 89.2mm pour une période de retour de 100 ans.

a. Méthode des moments

Cette méthode utilise les notions de la statistique en mathématique. Elle fait recours aux formules suivantes :

$$\boldsymbol{\mu = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} xi} \qquad \textit{III-13}$$

$$\boldsymbol{\sigma^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=n}^{n}(xi - X)^2} \qquad \textit{III-14}$$

$$\boldsymbol{\mu = a + b\gamma} \qquad \textit{III-15}$$

$$\boldsymbol{a = \mu - b\gamma} \qquad \textit{III-16}$$

$$\boldsymbol{\sigma = \frac{\pi^2 b^2}{6}} \qquad \textit{III-17}$$

$$\boldsymbol{s = \sqrt{\sigma}} \qquad \textit{III-18}$$

$$\boldsymbol{b = \frac{\sqrt{6\sigma}}{\pi}} \qquad \textit{III-19}$$

- μ : moyenne
- σ^2: la variance
- s : écart type
- γ : constante d'Euler prise égale à 0.5772
- a et b : paramètres de Gumbel par la méthode des moments.

La méthode consiste par la suite à :

- Choisir le temps de retour T de la pluie qui est considéré comme temps de projection d'un projet
- Déterminer la probabilité p supposant avoir la pluie une fois la période de retour.

$$P = 1/T \qquad \textit{III-20}$$

- Calculer F la probabilité de non dépassement

Après avoir trouvé les paramètres de Gumbel a et b, on calcule la pluie de projet. C'est une pluie probable de prévoir une fois dans le temps de retour. Les formules restent les mêmes :

$$\boldsymbol{u = -ln\,(-ln(Fi))} \qquad \textit{III-21}$$

$$\boldsymbol{xi = a + bu} \qquad \textit{III-22}$$

Tableau III-5 : tableau des précipitations maximum annuelles et détermination des paramètres de Gumbel par la méthode des moments

Année	Précipitation max
1971	66.8
1972	53.3
1973	50
1974	45.1
1975	54.9
1976	46.2
1977	51.4

1978	65.7
1979	50.3
1980	83.6
1981	35.6
1982	54.5
1983	50.2
1984	45.7
1985	35.5
1986	42
1987	52.4
1988	52.8
1989	36.4
1990	44.5
1991	80.7
1992	39.2
1993	47.8
1994	39.7
1995	34.4
1996	34
1997	31.6
1998	55.6
1999	42.2
2000	60.8
2001	52.7
MOYENNE	49.5354839
VARIANCE	156.657032
Ecart type	12.5162707
γ	0.5772
a	43.902649
b	9.75889623

Tableau III-6 : pluie de projet selon la méthode des moments

T	P=1/T	F_T=1-P	U(F_T)	Pi(T)
2	0.5	0.5	0.36651292	47
5	0.2	0.8	1.49993999	59
10	0.1	0.9	2.25036733	66
25	0.04	0.96	3.19853426	75
50	0.02	0.98	3.90193866	82
100	0.01	0.99	4.60014923	89

Pour une période de retour de 100 ans, la méthode des moments donne une pluie de 89mm. Cette méthode converge avec la méthode graphique.

III.3.2 Pluie du projet selon la loi de PearsonIII

La méthode, inventée par le mathématicien Britannique (1857-1936) Pearson est basée toujours sur les lois de la statistique. Son algorithme est le suivant :

- Calculer la moyenne de l'échantillon

$$\vec{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} xi \qquad III\text{-}23$$

Avec

- $\vec{X}$: moyenne de l'échantillon
- n : taille de l'échantillon (nombre total des observations)
- xi la précipitation

- Calculer le coefficient de divergence Cv :

$$Cv = \sqrt{\frac{\sum(ki-1)^2}{n-1}} \qquad III\text{-}24$$

Avec

- Cv coefficient de divergence
- $ki = \frac{xi}{\vec{X}}$
- $ki - 1 = \frac{xi-\vec{X}}{\vec{X}}$

Calculer le coefficient d'asymétrie Cs :

$$Cs = \frac{\sum_{i=1}^{n}(xi-\vec{x})^3}{(n-3)C_v^3 * \vec{X}^3} \qquad III\text{-}25$$

La probabilité de non dépassement :

$$Pi = \frac{m-\alpha}{n+1-2\alpha} \qquad III\text{-}26$$

avec α=0.5

Calcul de la variable centrée réduite de la loi normale Z

Méthode du tableau de PearsonIII

C'est une méthode développée par le centre de recherche hydrologique de NANJING au centre de la chine. Cette méthode est la plus simple et trouve des résultats aussi fiables que les autres méthodes. Elle utilise les coefficients statistiques Cv et Cs et après avoir calculé ces coefficients elle détermine le quotient C_s/C_v. Le quotient trouvé servira à consulter le tableau de Pearson qui donne le coefficient des crues K_{pi} correspondant à des probabilités de pourcentage égale à 0.01, 0.1, 0.2, 0.33, 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 75, 90, 95 et 99 et cela pour le Cv déjà calculé.

Le tableau donne des K_{pi} multiples de 1, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 5 et 6.

Si ce quotient C_s/C_v ne tombe pas sur l'une des valeurs indiquées sur le tableau, alors on trace deux courbes : l'une ayant la valeur directement inférieure sur le tableau, l'autre la valeur directement supérieure et on procède par la méthode d'interpolation pour trouver les valeurs des K_{pi} correspondant au quotient trouvé.

Pour le cas du bassin versant de Kizingwe, nous avons le $\mathbf{Cv} = \sqrt{\frac{\sum(\mathbf{ki}-\mathbf{1})^2}{\mathbf{n}-\mathbf{1}}} = \mathbf{0.25}$

$\boldsymbol{C_s} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(xi-\bar{X})^3}{(n-3)*Cv*\bar{X}^3}$ =1.053

Cs/Cv= 4.2 ce qui implique que Cs=4.2Cv. De ce fait, la valeur directement inférieure trouvée sur le tableau de PearsonIII est Cs=4Cv et la valeur directement supérieure trouvée sur le tableau est Cs=5Cv.

Nous pouvons donc directement tracer les deux courbes de fréquences des crues suivant les valeurs (pi, Kpi) et nous déterminerons les crues pour la période de retour de 100ans.

A noter que sur le graphique pi est représenté par Zi.

Sur la courbe $C_s = 4C_v$, avec C_v=0.25 le tableau donne Kpi=1.76.
Sur la courbe C_s=5C_v, avec C_v=0.25 le tableau fournit Kpi=1.8.
Donc, par interpolation, la valeur de Kpi si Cs=4.2C_v est de 1.768
Ce qui donne une pluie de 1.768*49.535= 87,58mm

Tableau III-7 : tableau de $C_s=4C_v$, $C_s=4.2C_v$ et $C_s=5C_v$

		Cs=4Cv		Cs=4,2Cv		Cs=5Cv	
P	Z	Kpi	pi	Kpi	pi	Kpi	pi
0.01	-3,719	2,57	127,31	2,582	127,90	2,63	130,28
0.1	-3,09	2,19	108,48	2,196	108,78	2,22	109,97
0.2	-2,878	2,07	102,54	2,076	102,84	2,1	104,02
0.33	-2,716	1,99	98,58	1,992	98,67	2	99,07
0.5	-2,576	1,92	95,11	1,922	95,21	1,93	95,60
1	-2,326	1,76	87,18	1,768	87,58	1,8	89,16
2	-2,054	1,67	82,72	1,668	82,63	1,66	82,23
5	-1,645	1,49	73,81	1,488	73,71	1,48	73,31
10	-1,282	1,35	66,87	1,348	66,77	1,34	66,38
20	-0,842	1,2	59,44	1,196	59,24	1,18	58,45
50	0	0,96	47,55	0,958	47,45	0,95	47,06
75	0,674	0,81	40,12	0,81	40,12	0,81	40,12
90	1,282	0,71	35,17	0,716	35,47	0,74	36,66
95	1,645	0,66	32,69	0,666	32,99	0,69	34,18
99	2,326	0,6	29,72	0,618	30,61	0,69	34,18

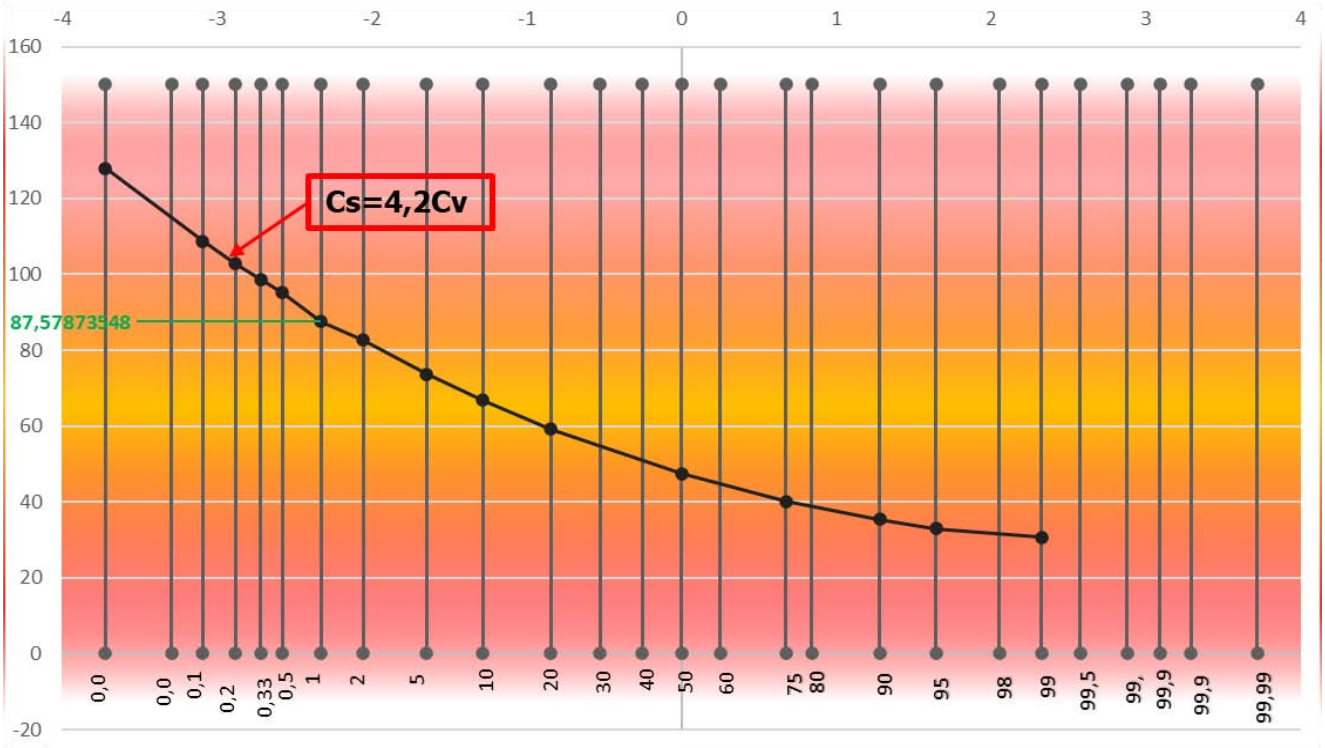


Figure III-4 : courbe de Cv=4,2Cs

Conclusion : par la méthode de Pearson, la pluie pour P=1% est de 87.58mm, une valeur qui est proche des valeurs trouvées par les autres méthodes.

III.3.3 Pluie de projet selon la loi normale

Cette méthode elle aussi est basée sur les lois des probabilités comme son nom même l'indique.

Il faut calculer la moyenne de toutes les précipitations maximums annuelles et l'écart type de la loi standard normale inverse. Puis calculer ensuite z la variable centrée réduite de la loi standard normale inverse

La pluie de projet sera donc donnée par la formule

$$\boldsymbol{xi = z * \overrightarrow{M} + \sigma} \qquad \textit{III-27}$$

Tableau III-8 : tableau des précipitations maximum annuelles

Année	Précipitations pi
1971	66.8
1972	53.3
1973	50
1974	45.1
1975	54.9
1976	46.2
1977	51.4
1978	65.7
1979	50.3
1980	83.6
1981	35.6
1982	54.5
1983	50.2
1984	45.7
1985	35.5
1986	42
1987	52.4
1988	52.8
1989	36.4
1990	44.5
1991	80.7
1992	39.2
1993	47.8
1994	39.7
1995	34.4
1996	34
1997	31.6
1998	55.6
1999	42.2
2000	60.8
2001	52.7
MOYENNE $\widehat{\bar{M}}$	49.5354839
Ecart type	12.5162707

Tableau III-9 : tableau de calcul de la pluie de projet dans une période de retour de 100an selon la loi normale

T	P=1/T	F_T=1-P	Z	Pi(T)
2	0.5	0.500	0	50
5	0.2	0.800	0.84162123	60
10	0.1	0.900	1.28155157	66
25	0.04	0.960	1.75068607	71
50	0.02	0.980	2.05374891	75
100	0.01	0.990	2.32634787	79

Conclusion : Avec la méthode de la loi standard Normale inverse la pluie de projet est sous-estimée à 79mm

III.3.4 Pluie de projet retenue pour le travail

La pluie de projet retenue parmi toutes les pluies trouvées avec les différentes méthodes utilisées est celle trouvée par la méthode de Gumbel car c'est celle qui donne des valeurs logiques mais relativement supérieur aux autres pour éviter l'effet de sous-estime. Cette pluie est de 89mm.

III.4 Calcul de la crue de projet

III.4.1 Débit des crues dans la rivière Kizingwe (exutoire : pont RN3)

a. Les ruissellements

Les ruissellements sont définis comme étant une portion de la quantité de la pluie tombée qui s'écoule sur la surface terrestre par la loi de gravitation jusqu'au point considéré comme exutoire.

Cette portion qui ruisselle est de plusieurs paramètres en dépendance. Il faut citer par exemples :

- La superficie du bassin versant
- La couverture du bassin versant
- La pente du bassin versant
- Le taux de saturation du sol du bassin versant

  La formule qui donne le débit de ruissellement parvenant à un point considéré comme exutoire est ainsi libellée :

$$\boldsymbol{Qmax = \frac{1}{360} Cr.i.A} \qquad \textit{III-28}$$

Avec Cr : coefficient de ruissellement

i : intensité de la pluie

A : superficie du bassin versant.

La délicatesse de cette formule réside sur l'évaluation du coefficient de ruissellement. La méthode rationnelle qui est l'une de celles utilisées pour la détermination du débit de ruissellement à un point de l'exutoire est une méthode qui simplifie le calcul du coefficient de ruissellement.

Cette méthode propose différentes valeurs de ce coefficient selon les conditions ci-haut évoquées.

De façon générale, le coefficient de ruissellement dépend de :

- L'occupation du sol ;
- La nature du sol ;
- L'intensité de la pluie ;
- La pente moyenne, surtout pour la partie perméable ;
- L'antécédent pluviométrique qui détermine la capacité d'infiltration de la partie perméable ;
- La capacité d'emmagasinage de l'eau dans les affaissements du terrain ;
- L'évaporation.

Définition empirique du coefficient de ruissellement

Ce coefficient, considéré comme constant alors qu'il est en réalité variable au cours d'un événement pluvieux donné, est souvent défini empiriquement dans la littérature, soit en fonction de la nature de la surface, soit en fonction du type ou de la vocation du quartier

Tableau III-10 tableau des coefficients de ruissellement dans les zones aménagées

Surface	Coefficient de ruissellement partiel
Chaussée en béton, asphaltée	0,70 – 0,95
Chaussée en briques	0,70 – 0,85
Toiture	0.80 – 0.95
Terrain gazonné, sols sableux	
- Pente faible (< 2%)	0,05 – 0,10
- Pente moyenne (2 à 8%)	0,10 – 0,15
- Pente abrupte (> 8%)	0,15 – 0,20
Terrain gazonné, sols argileux	
- Pente faible (< 2%)	0,10 – 0,16
- Pente moyenne (2 à 8%)	0,17 – 0,25
- Pente abrupte (> 8%)	0,26 – 0,36
Quartier	Coefficient de ruissellement global
Commercial	
- Centre-ville	0,70 – 0,95
- Banlieue	0,50 – 0,70
Résidentiel	
- Maisons unifamiliales	0,30 – 0,50
- Maisons multifamiliales, détachées	0,40 – 0,60
- Maisons multifamiliales, en rangées	0,60 – 0,80
- Maisons de banlieue peu développée	0,10 – 0,25
- Maisons de banlieue	0,25 – 0,40
Industriel	
- Densité moyenne	0,50 – 0,80
- Densité élevée	0,60 – 0,90
Espaces verts	
- Parcs, cimetières, prairies	0,10 – 0,25
- Terrains de jeux	0,20 – 0,40
- Terrains en friche	0,10 – 0,40

Pour les surfaces non aménagées, la littérature fournit des valeurs de coefficient de ruissellement pour chaque type de sol, en relation avec la pente du terrain et l'utilisation du sol.

Tableau III-11 : Tableau des Coefficients de ruissellement en fonction de la pente et de la couverture du sol, tiré du guide de la Division des améliorations structurelles de l'Office fédéral de l'agriculture

Pente %	Couverture du sol		
	Forêts	Pré-champ	Culture dans le sens de la pente
0.5	--	0.005	0.12
1.0	0.01	0.020	0.13
2.0	0.02	0.040	0.18
4.0	0.04	0.070	0.23
6.0	0.05	0.090	0.27
8.0	0.06	0.110	0.31
10.0	0.07	0.130	0.34
15.0	0.08	0.170	0.40
20.0	0.10	0.190	0.45
25.0	0.12	0.220	0.50
30.0	0.13	0.250	0.55
35.0	0.14	0.270	0.59

b. Evaluation des débits à évacuer par la méthode rationnelle

Si la superficie est de 698ha et que la pente moyenne est de 0.15, le tableau des coefficients de ruissellement propose un coefficient de ruissellement de 0.45

Ce coefficient sera utilisé pour tout le bassin versant à part la partie additionnelle du quartier nkenga-busoro qui a été ajoutée par modification du relief lors de la viabilisation de ce quartier.

Pour cette partie additionnelle, même la méthode rationnelle ne sera pas utilisée elle donne des résultats insensés suite aux caractéristiques différentes de celles du bassin versant campagnard.

En admettant que le temps de concentration peut être utilisé en place de la durée d'averse, dans ce projet celui-ci est calculé par la formule de Ventoura

$$\boldsymbol{Tc = 7.63 * \sqrt{\frac{A}{I}}} \qquad \textit{III-29}$$

Tableau III-12tableau de calcul du débit de dimensionnement

A	697,6	ha
Temps de concentration	48,83	min
Pluie projet	89	mm
Cr	0,45	
i(intensité)	109,64	mm/h
Q	104,22	m^3

Il est à signaler que suite aux travaux d'aménagement du nouveau quartier, une superficie supplémentaire vient s'ajouter sur la superficie du bassin versant. Cette superficie équivaut à

Quant à la partie additionnelle la méthode qui serait mieux indiquée est la méthode IDF. Elle exploite la formule suivante

$$\boldsymbol{i = a * t^b} \qquad \textit{III-30}$$

i étant l'intensité de la pluie

a et b les coefficients dépendant de la région et de la période de retour.

La pluie p équivaut à l'intensité fois le temps

$$\boldsymbol{p = i/t} \qquad \textit{III-31}$$

En conclusion le débit total à évacuer en provenance de ce bassin versant est de 104.22m^3/s

c. Evaluation des débits à évacuer par la méthode d'hydrogramme unitaire

L'hydrogramme unitaire est un hydrogramme de débit produit par un ruissellement direct d'un millimètre, distribué uniformément sur toute la surface du bassin à un taux uniforme durant une période de courte durée

Cette méthode permet de transférer la pluie en mm vers le débit m^3/sec. Elle exploite plusieurs conditions et caractéristiques et se présente sous des formes multiples. Cette méthode utilise les paramètres comme :

Débit de pointe : $$\boldsymbol{Q_p = \frac{317.5A}{T_p}}$$ *III-32*

Durée : $\boldsymbol{t_u = \frac{2}{15} t_c}$ *III-33*

Temps de pointe : $\boldsymbol{t_{p.u} = \frac{2}{3} t_c}$ *III-34*

Avec :

- Q_p : débit de pointe m^3/s
- T_p : temps de monté en heure
- A : superficie du bassin versant
- t_u : duré de l'averse unitaire
- t_c temps de concentration

Etapes se succèdent comme suit :

- ✓ Détermination des caractéristiques de l'averse unitaire
- ✓ Construction de l'hyétogramme de la pluie brute
- ✓ Construction de l'hyétogramme de la pluie nette
- ✓ Construction de l'hyétogramme de ruissellement

Détermination des caractéristiques de l'averse unitaire

Le choix de la période de retour est l'opération primaire avant de passer à la toute autre. En ce projet la période de retour a été choisie égale à 100ans. Par les calculs de traitement des pluviométries, le période de retour donne la pluie de projet. Avec la pluie de projet il est facile de calculer l'intensité de pluie avec la formule

$$\boldsymbol{I = at^b}$$ *III-35*

Etant donné que la pluie est obtenue par la relation

$$\boldsymbol{p = \frac{i}{t}}$$ *III-36*

Pour trouver le temps il faut procéder par la méthode itérative c'est-à-dire varier le temps jusqu'à ce que la pluie équivaut à celle de projet a et b étant les coefficient de

la formule de Montana appliqué aussi dans le rapport hydrologique et hydraulique LCI, 2020 dépendant de la période de retour. La littérature exige que ce temps ne doit pas être inférieur à 10 min si non prendre la valeur de l'intensité égale à 110mm/h.

Tableau III-13 : tableau de détermination de la durée de l'averse

T : période de retour	a	b	t(h)	i(t)(mm/h)	P(t)	P_T (mm)	t(projet) en min	t considéré
10	75	-0,37	0,82	80,72	66,17	66	49,1833	50
100	108	-0,34	0,75	119,23	89,13	89	44,8500	45

Tableau III-14 : tableau des caractéristiques de l'averse

Caractéristique de l'averse			
Durée totale de l'averse	t	50	min
Pas de temps considéré	**Δt=tu**	5	min
Période de retour	T	100	ans
Hauteur de l'averse	H(T100)	89,00	mm

Construction de l'hyétogramme de la pluie brute

Tableau III-15 : tableau de détermination des pluies brutes

N° tranche (i)	ti=i*Δt	$ti/_{t\ tot.\ pluie}$	∑Hi/Hr	∑Hi (mm)	Hi (mm)	I(i) (mm/h)	Hni	Pertes
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	5,00	0,10	0,31	27,89	27,89	334,64	16,45	11,43
2	10,00	0,20	0,52	46,69	18,80	225,66	11,09	7,71
3	15,00	0,30	0,66	59,04	12,34	148,14	7,28	5,06
4	20,00	0,40	0,75	67,08	8,05	96,59	4,75	3,30
5	25,00	0,50	0,82	72,54	5,46	65,51	3,22	2,24
6	30,00	0,60	0,86	76,66	4,12	49,41	2,43	1,69
7	35,00	0,70	0,90	80,23	3,57	42,79	2,10	1,46
8	40,00	0,80	0,94	83,58	3,35	40,17	1,97	1,37
9	45,00	0,90	0,97	86,58	3,00	36,03	1,77	1,23
10	50,00	1,00	1,00	89,00	2,42	29,07	1,43	0,99

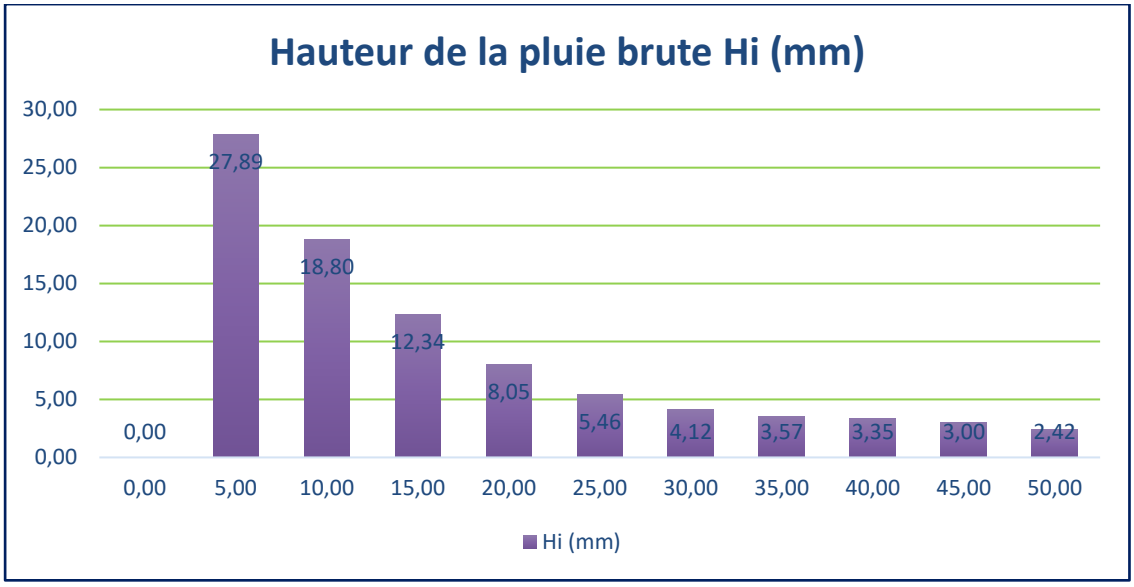


Figure III-3 : diagramme de la pluie brute

Construction de l'hyétogramme de la pluie nette

L'hydrogramme unitaire est construit à partir de l'abaque de Huff (1990). Celui-ci a classé toutes les pluies en quatre séries qu'il a appelées quartiles selon la façon dont la pluie pleut. Soit elle commence avec une forte intensité et diminue au cours du temps, soit elle commence avec faible intensité et augmente avec le temps ; ou elle est presque constante pendant tout le temps de l'averse.

Ces abaques sont les suivants

Tableau III-16 : tableau des quartiles de Huff

	1ere quartile	2ème quartile	3ème quartile	4ème quartile
t/tr	H/Hr	H/Hr	H/Hr	H/Hr
0	0	0	0	0
0,05	0,16	0,03	0,03	0,02
0,1	0,33	0,08	0,06	0,05
0,15	0,43	0,12	0,09	0,08
0,2	0,52	0,16	0,13	0,1
0,25	0,6	0,22	0,15	0,13
0,3	0,66	0,29	0,19	0,16
0,35	0,71	0,39	0,23	0,19
0,4	0,75	0,51	0,27	0,22
0,45	0,79	0,62	0,32	0,25
0,5	0,82	0,7	0,38	0,28

0,55	0,84	0,76	0,45	0,32
0,6	0,86	0,81	0,57	0,35
0,65	0,88	0,85	0,7	0,39
0,7	0,9	0,88	0,79	0,45
0,75	0,92	0,91	0,85	0,51
0,8	0,94	0,93	0,89	0,59
0,85	0,96	0,95	0,92	0,72
0,9	0,97	0,97	0,95	0,84
0,95	0,98	0,98	0,97	0,92
1	1	1	1	1

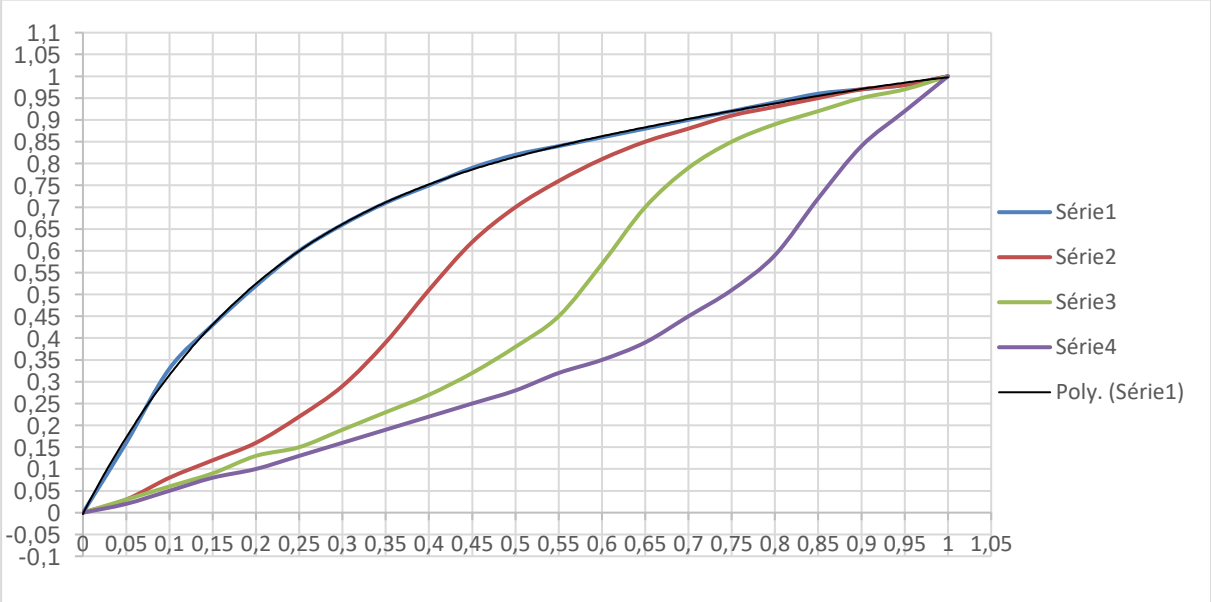


Figure III-4 : diagramme des pluies de Huff

Si on prend l'hypothèse que la pluie de notre pays est souvent similaire au premier quartile c'est-à-dire qui commence avec forte intensité mais termine faiblement on a l'équation qui régit la loi de cette pluie pour insérer le quotient t/tr et trouver les H/Hr y correspondant pour chaque écart de temps. L'équation de la courbe de tendance est

$y\ 1 = -2{,}1438x^4 + 6{,}1963x^3 - 6{,}811x^2 + 3{,}7546x - 0{,}0004$

Cette hypothèse est prise en se basant sur la théorie du même savant disant que le premier quartile est le mieux indiqué pour les averses de moins de six heures de durées.

De ce fait, les résultats sont les suivants.

Tableau III-17 : hyétogramme de la pluie brute

hyétogramme de la pluie brute							Indice W	
N° tranche (i)	ti=i*Δt	$ti/_{t\ tot.\ pluie}$	ΣHi/Hr	ΣHi (mm)	Hi (mm)	I(i) (mm/h)	Hni	Pertes
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	5,00	0,10	0,31	27,89	27,89	334,64	12,55	15,34
2	10,00	0,20	0,52	46,69	18,80	225,66	8,46	10,34
3	15,00	0,30	0,66	59,04	12,34	148,14	5,56	6,79
4	20,00	0,40	0,75	67,08	8,05	96,59	3,62	4,43
5	25,00	0,50	0,82	72,54	5,46	65,51	2,46	3,00
6	30,00	0,60	0,86	76,66	4,12	49,41	1,85	2,26
7	35,00	0,70	0,90	80,23	3,57	42,79	1,60	1,96
8	40,00	0,80	0,94	83,58	3,35	40,17	1,51	1,84
9	45,00	0,90	0,97	86,58	3,00	36,03	1,35	1,65
10	50,00	1,00	1,00	89,00	2,42	29,07	1,09	1,33

Tableau III-18 : détermination du débit net

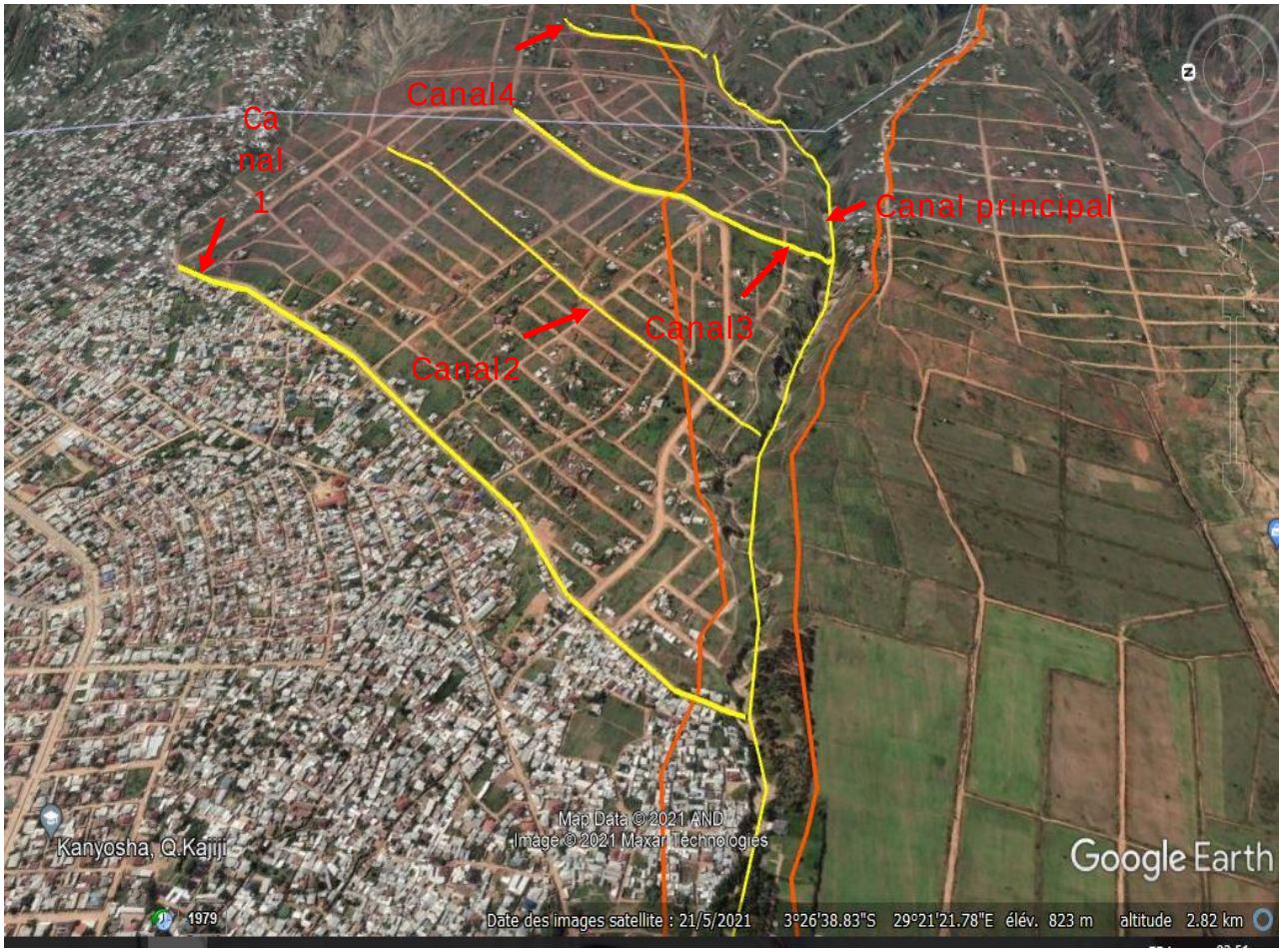
t	t/Tp	Q/Qp	Qu	Q_{Hn1}	Q_{Hn2}	Q_{Hn3}	Q_{Hn4}	Q_{Hn5}	Q_{Hn6}	Q_{Hn7}	Q_{Hn8}	Q_{Hn9}	Q_{Hn10}	Qt	
			HRU	Hn1	Hn2	Hn3	Hn4	Hn5	Hn6	Hn7	Hn8	Hn9	Hn10	Hn	
			1	12,549	8,462	5,555	3,622	2,457	1,853	1,605	1,506	1,351	1,090	40,05	mm
0	0,000	0,000	0,000	0,000										0,000	(m^3/s)
5	0,154	0,042	0,111	1,399	0,000									1,399	(m^3/s)
10	0,307	0,198	0,531	6,663	0,943	0,000								7,606	(m^3/s)
15	0,461	0,429	1,150	14,430	4,493	0,619	0,000							19,542	(m^3/s)
20	0,614	0,678	1,816	22,794	9,731	2,950	0,404	0,000						35,878	(m^3/s)
25	0,768	0,887	2,379	29,850	15,371	6,388	1,923	0,274	0,000					53,806	(m^3/s)
30	0,922	1,002	2,685	33,693	20,129	10,091	4,165	1,304	0,206	0,000				69,588	(m^3/s)
35	1,075	0,999	2,678	33,608	22,720	13,214	6,579	2,825	0,984	0,179	0,000			80,109	(m^3/s)
40	1,229	0,922	2,472	31,020	22,663	14,915	8,616	4,462	2,131	0,852	0,168	0,000		84,826	(m^3/s)
45	1,382	0,784	2,102	26,377	20,918	14,878	9,725	5,843	3,366	1,845	0,800	0,151	0,000	83,902	(m^3/s)
50	1,536	0,629	1,687	21,170	17,787	13,732	9,700	6,596	4,407	2,915	1,732	0,718	0,121	78,878	(m^3/s)
55	1,690	0,486	1,302	16,337	14,275	11,676	8,953	6,579	4,975	3,817	2,736	1,554	0,579	71,482	(m^3/s)
60	1,843	0,368	0,985	12,365	11,016	9,371	7,613	6,072	4,962	4,309	3,583	2,455	1,253	63,001	(m^3/s)
65	1,997	0,279	0,749	9,395	8,338	7,232	6,110	5,164	4,580	4,298	4,044	3,214	1,980	54,356	(m^3/s)
70	2,150	0,218	0,583	7,318	6,335	5,474	4,715	4,144	3,895	3,967	4,034	3,628	2,593	46,104	(m^3/s)
75	2,304	0,175	0,469	5,885	4,935	4,159	3,569	3,198	3,126	3,373	3,723	3,619	2,926	38,514	(m^3/s)
80	2,458	0,143	0,383	4,801	3,968	3,240	2,712	2,421	2,412	2,707	3,166	3,340	2,919	31,687	(m^3/s)
85	2,611	0,114	0,306	3,834	3,238	2,605	2,112	1,839	1,826	2,089	2,541	2,840	2,694	25,619	(m^3/s)
90	2,765	0,087	0,232	2,912	2,586	2,125	1,699	1,433	1,387	1,581	1,961	2,280	2,291	20,255	(m^3/s)
95	2,918	0,066	0,178	2,228	1,964	1,697	1,386	1,152	1,081	1,201	1,484	1,759	1,839	15,792	(m^3/s)
100	3,072	0,050	0,134	1,679	1,503	1,289	1,107	0,940	0,869	0,936	1,128	1,332	1,419	12,200	(m^3/s)
105	3,226	0,040	0,106	1,330	1,132	0,986	0,841	0,751	0,709	0,753	0,878	1,012	1,074	9,465	(m^3/s)
110	3,379	0,031	0,084	1,048	0,897	0,743	0,643	0,570	0,566	0,614	0,706	0,788	0,816	7,392	(m^3/s)
115	3,533	0,024	0,066	0,823	0,707	0,589	0,484	0,436	0,430	0,490	0,576	0,634	0,636	5,806	(m^3/s)
120	3,687	0,019	0,052	0,649	0,555	0,464	0,384	0,329	0,329	0,372	0,460	0,517	0,511	4,571	(m^3/s)
125					0,438	0,364	0,302	0,260	0,248	0,285	0,350	0,413	0,417	3,077	(m^3/s)
130						0,287	0,238	0,205	0,196	0,215	0,267	0,314	0,333	2,055	(m^3/s)
135							0,187	0,161	0,155	0,170	0,201	0,240	0,253	1,368	(m^3/s)
140								0,127	0,122	0,134	0,160	0,181	0,194	0,917	(m^3/s)
145									0,096	0,105	0,126	0,143	0,146	0,616	(m^3/s)
150										0,083	0,099	0,113	0,116	0,410	(m^3/s)
155											0,078	0,089	0,091	0,258	(m^3/s)
160												0,070	0,072	0,141	(m^3/s)
165													0,056	0,056	(m^3/s)
Qmax		84,826	(m^3/s)												

Le débit total par la méthode d'hydrogramme unitaire est donc 84.826 additionné avec le débit supplémentaire du quartier aménagé qui est de 8.615m^3/s ça devient 93.441 m^3/s

III.4.2 Débit des crues dans les collecteurs latéraux du quartier Kizingwe

a. **Plan d'implantation des collecteurs**

Figure III-5 : implantation des collecteurs



Sur la photo, la proposition des collecteurs principaux est montrée par les traits en couleur jaune y compris la rivière principale.

Chaque collecteur a sa superficie à drainer dans la partie viabilisée du quartier Kizingwe.

Comme visible sur la photo, toute la viabilisation n'était pas incluse dans le bassin versant de la rivière Kizingwe matérialisée par le trait rouge brique. Mais puisque par viabilisation les canaux déversent dans la rivière Kizingwe, toute cette partie doit cependant faire part dans le calcul du débit total de la rivière Kizingwe.

b. Caractéristiques des zones drainées par chaque collecteur

En général, tous les collecteurs drainent des superficies de mêmes caractéristiques à part l'étendue de la surface. C'est une zone viabilisée.

Tableau III-19 : tableau des caractéristiques des canaux

Canal	alt. Amont(m)	alt. Aval(m)	Dénivelé(m)	Dist. Hz(km)	Pente	Surface	Débit
Canal principal de la rivière	900,00	772,00	128,00	3,67	0,35	182.41	182,41
Canal 1	885,00	825,00	60,00	1,50	0,40	4.54	4,54
Canal 2	904,00	856,00	48,00	1,08	0,44	2.51	2,51
Canal 3	924,00	882,00	42,00	0,79	0,53	2,31	2,31
Canal 4	960,00	943,00	17,00	0,41	0,42	1,68	1,68

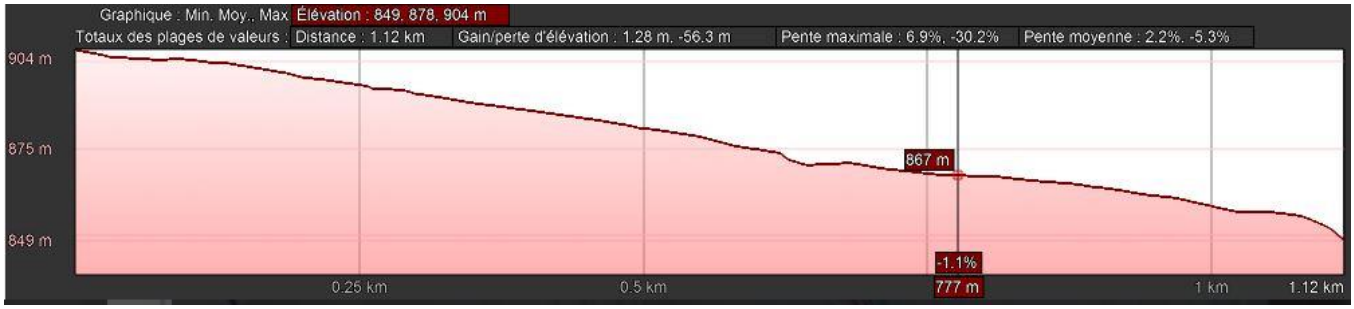
Premier collecteur

Figure III-6 : profil en long du premier canal



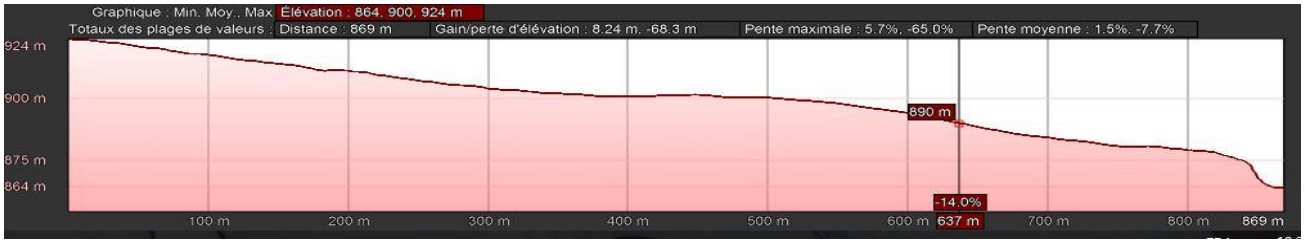
Deuxième collecteur

Tableau III-20 : profil en long du deuxième canal



Troisième collecteur

Tableau III-21 : profil en long du troisième canal



Quatrième collecteur

Tableau III-22 : profil en long du quatrième canal



b. Capacité actuelle de la rivière et des canaux latéraux

Le lit de la rivière Kizingwe est actuellement en état de situation redoutablement déplorable. Il est lamentablement abattu par des éboulements énormes de telle manière que tous les sols qui lui sont proches s'attendent à être érodés. Les talus de son lit sont très profonds et sont en désordre.



Figure III-7 : éboulement des talus des lits de la rivière Kizingwe



Figure III-8 : photo (prise sur place) de la chute en aval de la rivière Kizingwe sur le pont de la RN3.



Figure III-9 :photo (prise sur place) de l'état actuel de la rivière Kizingwe

III.5 Calcul des sédiments

III.5.1 Formule de Fournier (1990)

$$E = \frac{1}{36}\left(\frac{Px^2}{Pa}\right)^{2.65}\left(\frac{H}{S}\right)^{0.46} \qquad III\text{-}37$$

Cette formule ne prend pas en compte la couverture et pédologie du sol.

Par cette formule de Fournier, les déplacements solides sont évalués égal à

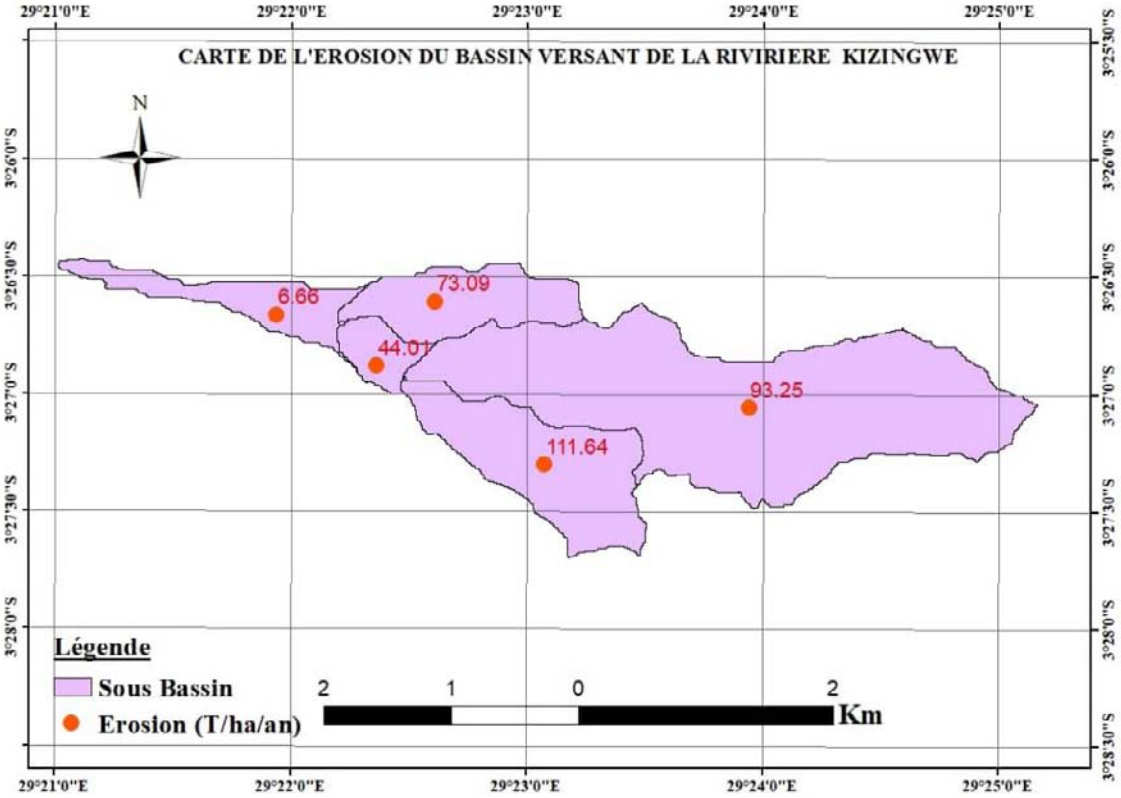
Tableau III-23 : tableau des sédiments par la formule de Fournier

Px	Pluviométrie mensuelle moyenne du mois le plus pluvieux (mm)	9,246666667
Pa	Pluviométrie moyenne annuelle	3,800009531
S	Superficie du bassin versant (km^2)	6,98
H	Dénivelé moyenne (mm)	885
E	Apport solide annuel moyen spécifique en t/km^2/an	23681,54663

23681,54663 t/km^2/an

III.5.2 Par le modèle de SWAT

Figure III-10 : carte des sédiments dans le bassin versant de Kizingwe par le modèle de SWAT



La carte ci haut exprime la quantité des solides érodés chaque année dans chaque petit sous bassin du bassin versant de Kizingwe. La totalité de sédiments s'élève à 228.65 t/ha/an soit 22865t/km^2/an

Cette valeur de 22865t/km^2/an n'est pas beaucoup éloignée de celle trouvée par la formule de Fournier soit 23681,54663 t/km^2/an

CHAPITRE IV : METHODES DE RENFORCEMENT DU SYSTEME **D'ASSAINISSEMENT EXISTANT POUR LA** LUTTE CONTRE LES INONDATIONS PRESENTATION DES HYPOTHESES DE CALCUL

IV.1 Section économique hydrauliquement

Compte tenu du volume à canaliser adoptons toutes les deux sections transversales des canaux, soient la section trapézoïdale et la section rectangulaire.

En effet, d'après les calculs, la section la plus économiquement avantageuse parmi les deux est la section trapézoïdale pourtant toutes les deux seront utilisées dans ce projet suite à la morphologie et l'état des lieux.

Le canal principal sera rectangulaire quand les secondaires sont trapézoïdales.

Cependant, quelle que soit la forme de la section transversale du canal, elle doit être économique.

Les réseaux d'égouts sont en général des ouvrages très longs. A l'étape de la conception, on devrait privilégier le critère de la section économique car une petite erreur de surdimensionnement entraîne, au total, un surcoût énorme. Dans un pays essentiellement rural avec une tendance inévitable à l'urbanisation, la prise en compte de ce critère permettra de faire des économies considérables.

Sur le plan hydraulique, la section économique, la plus avantageuse, est celle qui :

- pour un débit et une pente donnée, exigera la section minimale

- pour une surface de section et une pente donnée, portera le débit maximal

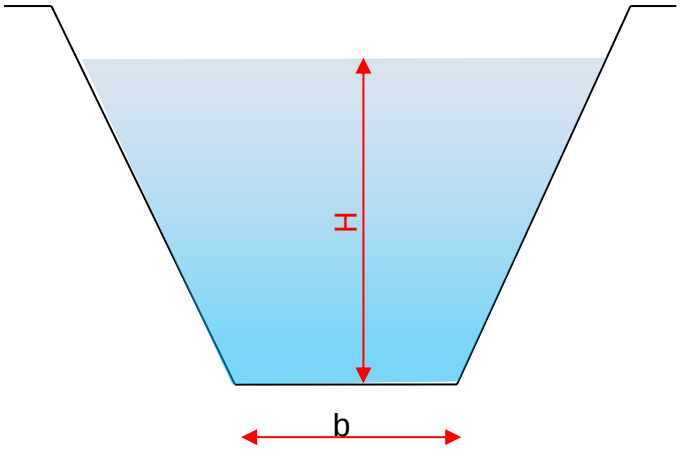
- pour une surface de section et un débit donné, exigera la pente minimale

Sur le plan économique, la section avantageuse, déterminée par une proportion particulière de ses dimensions est celle qui minimise les dépenses. Ces coûts de construction sont fonction des volumes de terre à déblayer (profondeur, emprise au sol) mais aussi de ceux des matériaux requis. Dans un contexte d'extrême pauvreté, ce critère doit être prépondérant.

En cet ouvrage la pente considérée est celle du terrain naturel. De ce fait, elle est connue. Le travail reste donc de fixer la pente des parois du canal et jongler ensuite la base et la hauteur tout en respectant la proportionnalité entre celles-ci pour la section économique.

a. La section trapézoïdale

Figure IV-1 : les caractéristiques trapézoïdale d'un canal



La section trapézoïdale est régie par trois caractéristiques dont la largeur au fond b, la hauteur de l'écoulement H et la pente des parois tgα=1/m.

Si la section transversale mouillée du trapèze prend le nom de S, elle sera fonction des trois paramètres déjà évoqués ci haut.

$$\boldsymbol{S = (b + mh) * h} \qquad \textit{IV-1}$$

Le périmètre mouillé p est donné par la relation :

$$p = b + 2h\sqrt{1+m^2} \qquad IV\text{-}2$$

Quant au rayon hydraulique, c'est le rapport entre la section mouillée et le périmètre mouillé.

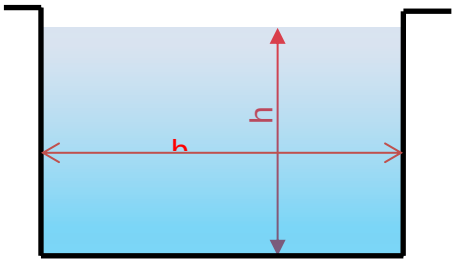
$$Rh = \frac{S}{P} = \frac{(b+mh)h}{b+2h\sqrt{1+m^2}} \qquad IV\text{-}3$$

La hauteur h et la largeur au fond b sont régies pour une section économique par la relation

$$b = 2h(\sqrt{1+m^2} - m) \qquad IV\text{-}4$$

b. Section rectangulaire

Figure IV-2 : les caractéristiques rectangulaires d'un canal



La section rectangulaire n'est que la section trapézoïdale dont la pente des parois est nulle c'est-à-dire m=0 ou l'angle $\alpha = \pi/2$ et les formules deviennent

b=2h; Pm=b+2h; Sm=b*h avec

- Sm : surface mouillée
- Rh : rayon hydraulique
- Pm : périmètre mouillé
- b : base du canal
- h : hauteur du canal

IV.1.1 Choix de la section et vérification des conditions d'écoulement

Le choix de la section des canaux résulte de la résolution des équations multidimensionnelles. Les facteurs en jeu sont

- ✓ Le débit à évacuer
- ✓ La rugosité du canal
- ✓ La pente du canal
- ✓ Les pentes des parois du canal
- ✓ Les dimensions du canal

Ces facteurs sont reliés par la relation de Manning :

$$\boldsymbol{Q = \frac{1}{n} * I^{\frac{1}{3}} R^{\frac{2}{3}} * S} \qquad \textit{IV-5}$$

Les calculs à base de ces facteurs ci-hauts évoqués fournissent des résultats comme les suivants

Section trapézoïdale

Tableau IV-1 : Tableau des dimensions adoptées pour un canal trapézoïdale

Appellation	Dénivelé [m]	Dist. Hz[km]	Pente	Débit [m^3/s]	Petite base [m]	Grande base [m]	Hauteur [m]	Pente m des parois	Rugosité	Vitesse [m/s]	Rh [m]	Sm [m]	Pm [m]
Rivière principal	128,00	3,67	0,04	104,22	2,58	4,67	2,09	0,50	0,014	13,78	1,04	7,56	7,25
Canal 1	60,00	1,50	0,04	4,54	0,78	1,41	0,63	0,50	0,014	6,61	0,31	0,69	2,19
Canal 2	48,00	1,08	0,04	2,51	0,61	1,11	0,49	0,50	0,014	5,93	0,25	0,42	1,72
Canal 3	42,00	0,79	0,05	2,31	0,57	1,04	0,46	0,50	0,014	6,20	0,23	0,37	1,61
Canal 4	17,00	0,41	0,04	1,68	0,53	0,96	0,43	0,50	0,014	5,23	0,21	0,32	1,49

a. Section rectangulaire

Tableau IV-2 : Tableau des dimensions adoptées pour un canal rectangulaire

Appellation	Dénivelé [m]	Dist. Hz[km]	Pente %	Débit [m^3/s]	Fond (base)[m]	Hauteur [m]	Rugosité	Vitesse [m/s]	Rh [m]	Sm [m]	Pm [m]
Rivière principale	128,00	3,67	0,35	104,22	2,57	1,29	0,014	31,45	0,64	3,32	5,15
Canal 1	60,00	1,50	0,40	4,54	0,78	0,39	0,014	15,13	0,19	0,30	1,55
Canal 2	48,00	1,08	0,44	2,51	0,61	0,30	0,014	13,58	0,15	0,19	1,22
Canal 3	42,00	0,79	0,53	2,31	0,57	0,29	0,014	14,19	0,14	0,16	1,14
Canal 4	17,00	0,41	0,42	1,68	0,53	0,27	0,014	11,98	0,13	0,14	1,06

Adoptons une section trapézoïdale car elle permet une bonne stabilité des parois. La condition de vitesse d'affouillement étant bafouée suite à la forme du terrain naturel, il faut obligatoirement renforcer les matériaux de construction des caniveaux, donc construire les murs et le lit des canaux en béton armé.

Cette forme donne alors les dimensions suivantes :

- Pour la rivière principale
  - ✓ Fond du canal (petite base) : 2,58m
  - ✓ Hauteur du canal : 2,09m
  - ✓ Grande base : 4,67m
  - ✓ Pente des parois : 50%
- Pour le premier canal :
  - ✓ Fond du canal (petite base) : 0,78m
  - ✓ Hauteur du canal : 0,63m
  - ✓ Grande base : 1,41m
  - ✓ Pente des parois : 50%
- Pour le deuxième canal :
  - ✓ Fond du canal (petite base) : 0,61m
  - ✓ Hauteur du canal : 0,49m
  - ✓ Grande base : 1,11m
  - ✓ Pente des parois : 50%
- Pour le troisième canal :
  - ✓ Fond du canal (petite base) : 0,57m
  - ✓ Hauteur du canal : 0,46m
  - ✓ Grande base : 1,04m
  - ✓ Pente des parois : 50%
- Pour le quatrième canal :
  - ✓ Fond du canal (petite base) : 0,53m
  - ✓ Hauteur du canal : 0,43m
  - ✓ Grande base : 0,96m
  - ✓ Pente des parois : 50%

CHAPITRE V : CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

V.1 Conclusion

L'objectif de cette étude portait sur l'évaluation des inondations causées par la rivière Kizingwe dans la commune Mukaza de la province Bujumbura Mairie afin de proposer des mesures résilientes à cet effet.

Cependant, le travail s'est déroulé par des calculs de traitement des pluviométries connues depuis l'an 1971 pour pouvoir aboutir à la transformation pluie vers débit. Ces calculs ont été rendus possibles par des formules et des modèles des autres chercheurs. Le traitement des données pluviométriques s'est basé sur les formules de Gumbel et de Pearson3 en comparaison. Quant au transfert pluie débit deux méthodes en l'occurrence méthode rationnelle et hydrogramme unitaire ont été employé.

Nous avons aussi pu quantifier par deux méthodes les sédiment érodés chaque année. Les résultats obtenus nous ont poussé à constater un grand débit des crues de duré de retour de 100ans qui transite la rivière Kizingwe. De ce fait, comme fait dans ce travail, une proposition de disposition des canaux de récolte des eaux de ruissellement est proposée ainsi que les dimensions capables de supporter le débit sans débordement afin de faire face aux inondations dans bassin versant de Kizingwe en particulier et à Bujumbura en générale.

Bien que pas traités en profondeur, d'autres moyens de lutte contre les inondations ont été traités, il suffit de diminuer le coefficient de ruissellement par les méthodes évoquées en ce travail.

V.2 Recommandations

Compte tenu des résultats obtenus, des observations faites et des difficultés rencontrées au cours de la réalisation de ce travail, nous tenons à recommander ce qui suit :

- Au gouvernement de financer les institutions de collecte des données afin de multiplier les centres de recueil des données
- A l'égard des institutions compétentes surtout la finance sa cellule géomatique, l'IGEBU et l'ISTEEBU de bien vouloir rendre disponibles et à temps les données nécessaires à la recherche, et de les mettre à jour le plus souvent possible
- A l'Université du Burundi de financer, encourager et poursuivre les recherches surtout dans le domaine hydraulique vue que là il y a encore beaucoup de chats à fouetter.
- Aux étudiant d'affilier une importance et préoccupation aigues à la recherche pour trouver des solutions à jour à des problèmes qui guettent le domaine hydraulique au Burundi
- Aux administratifs et populations locaux de bien vouloir entretenir et gérer toutes les initiatives menées dans ce domaine en particulier et dans tous les domaines en général.
- De réaliser en amont les pratiques de lutte contre l'érosion pour diminuer les inondations.
- A tout le monde de faire ce qui lui revient pour faire face aux inondations.

BIBLIOGRAPHIE

Les ouvrages

- BENARIBA, HOUSSEYN. 2015. utilisation d'un outil de calcul pour le dimensionnement d'un réseau d'assainissement : étude de cas d'une zone de la ville de Souahlia
- Emmanuel B. et Amélie-Laure Le Délliou 2007. Capacité de la fonction de production « pertes initiales – coefficient de ruissellement » à reproduire les événements pluvieux fréquents
- Halidou KOANDA, 2006. Vers un assainissement urbain durable en Afrique subsaharienne : approche innovante de planification de la gestion des boues de vidange. Ecole polytechnique fédérale de Lausanne. Ouagadougou : 2006
- Halidou, KOANDA. 2006. vers un assainissement urbain durable en Afrique subsaharienne : approche innovante de planification de la gestion des boues de vidange
- ISTEEBU, 2017. Projection démographique au niveau national et provincial 2010-2050
- ISTEEBU, 2020. Projections démographiques au niveau communal 2010-2050
- M. Desbordes, C. Bouvier,1990. Assainissement pluvial urbain en Afrique de l'ouest
- M. Roche, 1963. Hydrologie de surface. Gauthier - villars, Paris
- Marc Morell, 1999. Acquisition et constitution d'une information hydrologique de base. Editions H.G.A., Bucarest
- Morell, M., Thébé, B., L'Hôte, Y., Drobot, R., & Carbonnel, J. P. 1999. Acquisition et constitution d'une information hydrologique de base.
- NDIKUBWAYO, Ernest. 2019. Contribution de la télédétection et des systèmes d'information géographiques (SIG) dans l'étude de la dynamique spatio-temporelle de l'environnement urbain et périurbain de la partie Nord de la Mairie de Bujumbura, Burundi. Liège : Université catholique de Louvain (UCL), 2019

- NIBIGIRA, Leonidas. 2018. Etude des risques naturels liés aux interactions entre les mouvements de masse et le réseau hydrographique dans la région des lacs Kivu et Tanganyika. Liège, 2018
- OLIVEROS, Carlos. Décembre1996. Transports solides : modèles et conditions d'applications en région PACA.
- Patrice BIGUMANDONDERA. Décembre 2004. Étude de l'assainissement non collectif en Afrique Subsaharienne : Application à la ville de Bujumbura
- Y. Brunet, Moret. 1969. Etude de quelques lois statistiques utilisées en hydrologie.
- Y. BRUNET-MORET 1969. Etude de quelques lois statistiques utilisées en hydrologie.

Les sites.

- http://www.semnon.fr/image?root=auto&width=400&file=/FCKeditor/UserFiles
- http://www.semnon.fr/specific/skins/skin-default8/img/site_paysage.jpg
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Retenue_collinaire
- https://pbs.twimng.com/media/ETZzYdNXkAEOds2.jpg
- https://reliefweb.int/report/burundi/la-croix-rouge-du-burundi-en-aide-aux-victimes-des-des-plues-diluviennes-kanyosha
- https://scontent-amt2-1.xx.fbcdn.net/v/t1.6435-9/83429468-2503839356520522-8141-70549
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4f/Vidourlade_%C3%A0_Sommi%C3%A8res_b.jpg
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9a/Barrage_collinaire_Mrir_02.jpg
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cd/Inondation_de_l%27USTV_-_2012-10-26_15.39.19.jpg
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/3d/KatrinaNewOrleansFlooded_edit2.jpg/800px-KatrinaNewOrleansFlooded_edit2.jpg
- https://www.france-digues.fr/les-digues/quest-ce-quune-digue-copy/

- https://www.google.com/url?q=http://wikhydro.developpement-durable.gouv.fr/index.php/temps-de-con
- https://www.google/url?q=http://medhycos.mpl.fr/en/data/hyd/Drobot/1C.htm&sa=U&ved=2ahU

ANNEXES

TABLEAU DE PEARSON I I I

						Cs=Cv										
P(%) / C_v	**0.01**	**0.1**	**0.2**	**0.33**	**0.5**	**1**	**2**	**5**	**10**	**20**	**50**	**75**	**90**	**95**	**99**	*p(%)* / C_s
0.05	1.19	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.09	1.07	1.04	1.00	0.97	0.94	0.92	0.89	0.05
0.06	1.23	1.19	1.18	1.17	1.16	1.14	1.13	1.10	1.08	1.05	1.00	0.96	0.92	0.90	0.86	0.06
0.07	1.27	1.23	1.21	1.20	1.19	1.17	1.15	1.12	1.09	1.06	1.00	0.95	0.91	0.89	0.84	0.07
0.08	1.31	1.26	1.24	1.23	1.21	1.19	1.17	1.13	1.10	1.07	1.00	0.95	0.90	0.87	0.82	0.08
0.09	1.35	1.29	1.27	1.25	1.24	1.22	1.19	1.15	1.12	1.08	1.00	0.94	0.89	0.86	0.80	0.09
0.10	1.39	1.32	1.30	1.28	1.27	1.24	1.21	1.17	1.13	1.08	1.00	0.93	0.87	0.84	0.78	0.10
0.11	1.44	1.36	1.33	1.31	1.30	1.27	1.23	1.19	1.14	1.09	1.00	0.93	0.86	0.83	0.76	0.11
0.12	1.48	1.39	1.36	1.34	1.32	1.29	1.25	1.20	1.15	1.10	1.00	0.92	0.85	0.81	0.73	0.12
0.13	1.52	1.43	1.39	1.37	1.35	1.32	1.28	1.22	1.17	1.11	1.00	0.92	0.84	0.80	0.17	0.13
0.14	1.56	1.46	1.43	1.40	1.38	1.34	1.30	1.24	1.18	1.12	1.00	0.91	0.82	0.78	0.69	0.14
0.15	1.61	1.50	1.46	1.43	1.41	1.37	1.32	1.26	1.20	1.13	1.00	0.90	0.18	0.77	0.67	0.15
0.16	1.65	1.53	1.49	1.46	1.43	1.39	1.34	1.27	1.21	1.13	0.99	0.89	0.80	0.76	0.65	0.16
0.17	1.70	1.57	1.52	1.49	1.46	1.42	1.37	1.29	1.22	1.14	0.99	0.88	0.79	0.73	0.63	0.17
0.18	1.74	1.60	1.56	1.52	1.49	1.44	1.39	1.30	1.23	1.15	0.99	0.88	0.77	0.71	0.61	0.18
0.19	1.79	1.64	1.59	1.55	1.52	1.47	1.41	1.32	1.25	1.16	0.99	0.87	0.76	0.70	0.59	0.19
0.20	1.83	1.68	1.62	1.58	1.55	1.49	1.43	1.34	1.26	1.17	0.99	0.86	0.75	0.68	0.56	0.20
0.21	1.88	1.72	1.66	1.61	1.58	1.52	1.46	1.36	1.28	1.18	0.99	0.85	0.74	0.67	0.54	0.21
0.22	1.92	1.75	1.69	1.64	1.61	1.55	1.48	1.37	1.29	1.18	0.99	0.85	0.72	0.66	0.52	0.22
0.23	1.97	1.79	1.73	1.68	1.64	1.58	1.50	1.39	1.30	1.19	0.99	0.84	0.71	0.64	0.50	0.23
0.24	2.02	1.82	1.76	1.71	1.67	1.60	1.52	1.41	1.32	1.20	0.99	0.83	0.70	0.62	0.48	0.24
0.25	2.07	1.86	1.80	1.74	1.70	1.63	1.55	1.43	1.33	1.21	0.99	0.83	0.69	0.61	0.47	0.25
0.26	2.12	1.90	1.83	1.77	1.73	1.65	1.57	1.44	1.34	1.22	0.99	0.82	0.67	0.59	0.45	0.26
0.27	2.17	1.94	1.87	1.81	1.77	1.68	1.60	1.46	1.36	1.23	0.99	0.81	0.66	0.58	0.43	0.27
0.28	2.22	1.97	1.90	1.84	1.80	1.71	1.62	1.48	1.37	1.23	0.99	0.80	0.65	0.56	0.41	0.28
0.29	2.27	2.02	1.94	1.88	1.83	1.74	1.64	1.50	1.38	1.24	0.99	0.79	0.64	0.55	0.39	0.29
0.30	2.31	2.06	1.97	1.91	1.86	1.76	1.66	1.52	1.39	1.25	0.98	0.79	0.63	0.54	0.37	0.30
0.31	2.36	2.10	2.01	1.94	1.89	1.79	1.68	1.54	1.40	1.26	0.98	0.79	0.62	0.53	0.35	0.31
0.32	2.42	2.13	2.04	1.98	1.92	1.82	1.71	1.55	1.42	1.26	0.98	0.78	0.60	0.51	0.33	0.32
0.33	2.47	2.17	2.08	2.01	1.95	1.85	1.71	3.00	1.57	1.43	1.27	0.98	0.78	0.59	0.50	0.33
0.34	2.52	2.21	2.12	2.05	1.98	1.88	1.76	1.59	1.45	1.28	0.98	0.77	0.58	0.48	0.30	0.34
0.35	2.57	2.26	2.16	2.08	2.02	1.91	1.78	1.61	1.46	1.29	0.98	0.76	0.57	0.47	0.28	0.35
0.36	2.62	2.30	2.19	2.12	2.05	1.93	1.80	1.63	1.47	1.30	0.98	0.75	0.55	0.45	0.26	0.36
0.37	2.68	2.34	2.23	2.15	2.08	2.96	1.83	1.65	1.49	1.31	0.98	0.74	0.54	0.44	0.24	0.37
0.38	2.73	2.38	2.27	2.19	2.11	1.99	1.85	1.66	1.50	1.31	0.98	0.71	0.53	0.42	0.22	0.38
0.39	2.79	2.43	2.30	2.22	2.15	2.02	1.88	1.68	1.52	1.32	0.97	0.72	0.52	0.41	0.21	0.39
0.40	2.84	2.47	2.34	2.26	2.18	2.05	1.90	1.70	1.53	1.33	0.97	0.72	0.51	0.39	0.19	0.40
0.41	2.90	2.51	2.38	2.30	2.22	2.07	1.93	1.72	1.54	1.34	0.97	0.72	0.50	0.38	0.17	0.41
0.42	2.96	2.56	2.42	2.33	2.25	2.10	1.95	1.74	1.55	1.34	0.97	0.71	0.48	0.37	0.15	0.42
0.43	3.01	2.60	2.46	2.37	2.28	2.13	1.98	1.76	1.57	1.35	0.97	0.71	0.47	0.36	0.14	0.43
0.44	3.07	2.65	2.50	2.40	2.31	2.16	2.00	1.77	1.58	1.36	0.97	0.70	0.46	0.34	0.12	0.44
0.45	3.13	2.69	2.54	2.44	2.35	2.19	2.03	1.79	1.60	1.37	0.97	0.69	0.45	0.33	0.10	0.45
0.46	3.19	2.73	2.58	2.48	2.38	2.22	2.05	1.81	1.61	1.37	0.96	0.68	0.44	0.31	0.08	0.46
0.47	3.25	2.78	2.62	2.51	2.42	2.25	2.08	1.83	1.62	1.38	0.96	0.67	0.43	0.30	0.07	0.47

0.48	3.30	2.82	2.66	2.55	2.45	2.28	2.11	1.85	1.63	1.39	0.96	0.67	0.41	0.28	0.05	0.48
0.49	3.36	2.87	2.70	2.59	2.49	2.31	2.14	1.87	1.65	1.40	0.96	0.66	0.40	0.27	0.04	0.49
0.50	3.42	2.91	2.74	2.63	2.52	2.34	2.16	1.89	1.66	1.40	0.96	0.65	0.39	0.26	0.02	0.50
0.52	3.54	3.00	2.82	2.71	2.59	2.40	2.21	1.93	1.69	1.42	0.95	0.64	0.37	0.23	-0.01	0.52
0.54	3.66	3.10	2.91	2.78	2.66	2.46	2.26	1.96	1.71	1.43	0.95	0.62	0.35	0.21	-0.04	0.54
0.55	3.72	3.14	2.95	2.82	2.70	2.49	2.29	1.98	1.73	1.44	0.95	0.61	0.34	0.20	-0.06	0.55
0.56	3.78	3.19	2.99	2.86	2.73	2.52	2.31	2.00	1.75	1.45	0.95	0.60	0.32	0.18	-0.07	0.56
0.58	3.91	3.29	3.08	2.93	2.81	2.59	2.36	2.04	1.77	1.46	0.94	0.58	0.30	0.15	-0.10	0.58
0.6	4.03	3.38	3.16	3.01	2.88	2.65	2.41	2.08	1.8	1.48	0.94	0.57	0.28	0.13	-0.13	0.6
0.62	4.16	3.46	3.25	3.09	2.95	2.71	2.46	2.12	1.82	1.5	0.94	0.56	0.26	0.1	-0.16	0.62
0.64	4.29	3.56	3.33	3.17	3.03	2.78	2.52	2.16	1.85	1.51	0.93	0.54	0.24	0.08	-0.19	0.64
0.65	4.36	3.62	3.38	3.21	3.07	2.81	2.55	2.18	1.87	1.52	0.93	0.53	0.23	0.07	-0.2	0.65
0.66	4.42	3.66	3.42	3.25	3.1	2.84	2.57	2.2	1.88	1.53	0.93	0.52	0.21	0.06	-0.21	0.66
0.68	4.56	3.76	3.51	3.33	3.18	2.91	2.63	2.23	1.9	1.54	0.92	0.51	0.19	0.03	-0.24	0.68
0.7	4.7	3.87	3.6	3.42	3.25	2.97	2.68	2.27	1.93	1.55	0.92	0.5	0.17	0.01	-0.27	0.7
0.72	4.84	3.97	3.7	3.5	3.33	3.04	2.74	2.31	1.96	1.57	0.91	0.48	0.15	-0.02	-0.29	0.72
0.74	4.98	4.08	3.79	0.59	3.41	3.11	0.79	2.35	1.98	1.58	0.91	0.46	0.13	-0.04	-0.32	0.74
0.75	5.05	4.13	3.84	3.62	3.45	3.14	2.82	2.37	2	1.59	0.91	0.45	0.12	-0.05	-0.33	0.75
0.76	5.12	4.18	3.89	3.62	3.49	3.17	2.85	2.39	2.02	1.59	0.9	0.44	0.1	-0.06	-0.34	0.76
0.78	5.26	4.29	3.98	3.76	3.57	3.24	2.9	2.43	2.04	1.61	0.9	0.43	0.08	-0.08	-0.37	0.78
0.8	5.4	4.39	4.08	3.84	3.68	3.31	2.96	2.47	2.07	1.62	0.9	0.42	0.06	-0.1	-0.39	0.8
0.82	5.55	4.5	4.18	3.93	3.73	3.38	3.02	2.51	2.1	1.64	0.89	0.4	0.04	-0.13	-0.41	0.82
0.84	5.7	4.61	4.28	4.02	3.81	3.46	3.08	2.55	2.12	1.65	0.88	0.38	0.02	-0.15	-0.43	0.84
0.85	5.78	4.67	4.33	4.07	3.86	3.49	3.11	2.57	2.14	1.66	0.88	0.37	0.01	-0.16	-0.44	0.85
0.86	5.86	4.73	4.37	4.11	3.9	3.52	3.13	2.59	2.15	1.66	0.87	0.36	0.00	-0.17	-0.45	0.86
0.88	6.01	4.84	4.47	4.2	3.98	3.6	3.19	2.63	2.18	1.68	0.87	0.35	-0.02	-0.2	-0.47	0.88
0.9	6.16	4.95	4.57	4.29	4.06	3.66	3.25	2.67	2.21	1.69	0.86	0.34	-0.04	-0.22	-0.49	0.9
0.92	6.32	5.07	4.67	4.38	4.14	3.73	3.31	2.71	2.24	1.71	0.86	0.33	-0.06	-0.24	-0.51	0.92
0.94	6.48	5.18	4.78	4.48	4.23	3.8	3.37	2.76	2.26	1.72	0.86	0.32	-0.08	-0.29	-0.53	0.94
0.95	6.56	5.24	4.83	4.53	4.28	3.84	3.4	2.78	2.28	1.73	0.85	0.31	-0.09	-0.27	-0.55	0.95
0.96	6.64	5.3	4.88	4.57	4.32	3.88	3.42	2.8	2.29	1.73	0.85	0.3	-0.09	-0.28	-0.56	0.96
0.98	6.8	5.41	4.99	4.67	4.4	3.95	3.48	2.83	2.31	1.74	0.85	0.28	-0.11	-0.3	-0.57	0.98
1.00	6.96	5.53	5.09	4.76	4.49	4.02	3.54	2.88	2.34	1.76	0.84	0.27	-0.13	-0.32	-0.59	1
1.02	7.13	5.65	5.2	4.86	47.58	4.1	3.6	2.92	2.37	1.77	0.83	0.25	-0.15	-0.34	-0.61	1.02
1.04	7.3	5.77	5.3	4.96	4.67	4.17	3.66	2.96	2.39	1.78	0.82	0.23	-0.16	-0.36	-0.62	1.04
1.05	7.38	5.83	5.35	5.01	4.72	4.21	3.69	2.98	2.41	1.78	0.82	0.22	-0.17	-0.37	-0.63	1.05
1.06	7.46	5.9	5.41	5.05	4.76	4.25	3.72	3	2.42	1.79	0.82	0.21	-0.18	-0.37	-0.64	1.06
1.08	7.63	6.02	5.51	5.15	4.85	4.33	3.78	3.04	2.45	1.8	0.81	0.2	-0.19	-0.39	-0.65	1.08
1.1	7.8	6.14	5.62	5.25	4.94	4.4	3.84	3.08	2.47	1.81	0.8	0.19	-0.21	-0.41	-0.67	1.1
1.12	7.98	6.27	5.73	5.35	5.03	4.48	3.9	3.13	2.5	1.82	0.79	0.17	-0.23	-0.42	-0.68	1.12
1.14	8.16	6.39	5.84	5.45	5.12	4.55	3.96	3.17	2.53	1.84	0.79	0.15	-0.25	-0.044	-0.7	1.14
1.15	8.25	6.46	5.9	5.5	5.17	4.59	3.99	3.19	2.54	1.85	0.79	0.14	-0.26	-0.45	-0.71	1.15
1.16	8.33	6.52	5.96	5.54	5.21	4.63	4.02	3.21	2.55	1.85	0.75	0.13	-0.26	-0.45	-0.72	1.16
1.18	8.51	6.64	6.07	5.64	5.3	4.7	4.08	3.25	2.58	1.87	0.78	0.12	-0.28	-0.47	-0.73	0.18
1.2	8.69	6.77	6.18	5.74	5.39	4.78	4.14	3.29	2.61	1.88	0.77	0.11	-0.3	-0.49	-0.74	1.2
1.22	8.88	6.9	6.3	5.85	5.48	4.86	4.21	3.33	2.64	1.89	0.76	0.1	-0.32	-0.5	-0.75	1.22
1.24	9.07	7.04	6.42	5.95	5.58	4.94	4.27	3.38	2.66	1.9	0.75	0.08	-0.33	-0.52	-0.76	1.24
1.25	9.16	7.11	6.48	6.01	5.63	4.98	4.31	3.4	2.68	1.91	0.75	0.07	-0.34	-0.53	-0.77	1.25
1.26	9.25	7.17	6.53	6.06	5.67	5.02	4.34	3.42	2.69	1.91	0.74	0.06	-0.34	-0.54	-0.77	1.26
1.28	9.44	7.31	6.65	6.16	5.77	5.09	4.4	3.46	2.71	1.92	0.74	0.05	-0.36	-0.55	-0.78	1.28
1.3	9.63	7.44	6.77	6.27	5.86	5.17	4.47	3.5	2.74	1.94	0.73	0.04	-0.38	-0.56	-0.79	1.3
1.32	9.83	7.58	6.89	6.38	5.96	5.25	4.53	3.54	2.77	1.95	0.72	0.03	-0.4	-0.58	-0.8	1.32
1.34	10.03	7.72	7.01	6.49	6.06	5.33	4.6	3.59	2.8	1.96	0.71	0.02	-0.41	-0.59	-0.81	1.34
1.35	10.13	7.79	7.08	6.54	6.11	5.38	4.63	3.61	2.81	1.97	0.71	0.01	-0.42	-0.6	-0.82	1.35

1.36	10.22	7.85	7.14	6.59	6.16	5.42	4.66	3.63	2.82	1.97	0.71	0	-0.43	-0.61	-0.83	1.36
1.38	10.42	7.99	7.26	6.7	6.25	5.5	4.73	3.68	2.85	1.98	0.7	-0.01	-0.44	-0.62	-0.84	1.38
1.4	10.62	8.13	7.38	6.81	6.36	5.58	4.79	3.72	2.88	1.99	0.69	-0.02	-0.46	-0.64	-0.85	1.4
1.42	10.82	8.27	7.51	6.92	6.46	5.66	4.85	3.76	2.9	2	0.68	-0.03	-0.47	-0.65	-0.86	1.42
1.44	11.03	8.42	7.64	7.03	6.56	5.75	4.92	3.8	2.92	2.01	0.67	-0.05	-0.49	-0.66	-0.87	1.44
1.45	11.13	8.49	7.7	7.09	6.62	5.79	4.95	3.82	2.94	2.02	0.66	-0.06	-0.5	-0.67	-0.87	1.45
1.46	11.23	8.56	7.76	7.14	6.67	5.83	4.98	3.84	2.95	2.02	0.66	-0.07	-0.5	-0.68	-0.88	1.46
1.48	11.44	8.71	7.89	7.25	6.77	5.92	4.05	3.88	2.97	2.03	0.65	-0.08	-0.52	-0.69	-0.88	1.48
1.5	11.64	8.85	8.02	7.36	6.87	6	5.11	3.92	3	2.04	0.64	-0.1	-0.53	-0.7	-0.89	1.5

				Cs=1.5Cv												
P(%) / C_v	**0.01**	**0.10**	**0.20**	**0.33**	**0.50**	**1.00**	**2.00**	**5.00**	**10.00**	**20.00**	**50.00**	**75.00**	**90.00**	**95.00**	**99.00**	*P(%)* / Cs
0.05	1.20	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.08	1.06	1.04	1.00	0.97	0.94	0.92	0.89	0.10
0.06	1.24	1.20	1.19	1.17	1.16	1.14	1.13	1.10	1.08	1.05	1.00	0.96	0.92	0.90	0.87	0.12
0.07	1.29	1.23	1.22	1.20	1.19	1.17	1.15	1.12	1.09	1.06	1.00	0.95	0.91	0.89	0.85	0.14
0.08	1.34	1.27	1.25	1.23	1.22	1.20	1.17	1.14	1.10	1.07	1.00	0.94	0.90	0.87	0.82	0.16
0.09	1.38	1.30	1.28	1.26	1.24	1.22	1.19	1.15	1.12	1.07	1.00	0.94	0.89	0.86	0.80	0.18
0.10	1.42	1.34	1.31	1.29	1.27	1.25	1.21	1.17	1.13	1.08	1.00	0.93	0.87	0.84	0.78	0.20
0.11	1.47	1.38	1.35	1.33	1.30	1.27	1.24	1.19	1.14	1.09	1.00	0.92	0.86	0.83	0.76	0.22
0.12	1.52	1.42	1.38	1.36	1.34	1.30	1.26	1.21	1.16	1.10	1.00	0.92	0.85	0.81	0.74	0.24
0.13	1.57	1.46	1.42	1.39	1.37	1.33	1.29	1.22	1.17	1.11	0.99	0.91	0.84	0.80	0.73	0.26
0.14	1.62	1.50	1.45	1.42	1.40	1.36	1.31	1.24	1.18	1.12	0.99	0.90	0.83	0.78	0.71	0.28
0.15	1.67	1.54	1.48	1.45	1.43	1.38	1.33	1.26	1.20	1.12	0.99	0.90	0.81	0.77	0.69	0.30
0.16	1.72	1.57	1.52	1.49	1.56	1.41	1.35	1.28	1.21	1.13	0.99	0.89	0.80	0.75	0.67	0.32
0.17	1.77	1.61	1.56	1.53	1.49	1.44	1.38	1.30	1.22	1.14	1.99	0.88	0.79	0.74	0.65	0.34
0.18	1.82	1.65	1.60	1.56	1.52	1.47	1.40	1.31	1.24	1.15	0.99	0.88	0.78	0.72	0.63	0.36
0.19	1.87	1.69	1.63	1.59	1.56	1.49	1.43	1.33	1.25	1.16	0.99	0.87	0.77	0.71	0.61	0.38
0.20	1.92	1.73	1.67	1.63	1.59	1.52	1.45	1.35	1.26	1.16	0.99	0.86	0.75	0.70	0.59	0.40
0.21	1.98	1.78	1.71	1.67	1.62	1.55	1.48	1.37	1.28	1.17	0.98	0.85	0.74	0.68	0.58	0.42
0.22	2.04	1.82	1.75	1.70	1.66	1.58	1.50	1.39	1.29	1.18	0.98	0.84	0.73	0.67	0.56	0.44
0.23	2.10	1.87	1.79	1.74	1.69	1.61	1.53	1.41	1.30	1.19	0.98	0.84	0.72	0.66	0.55	0.46
0.24	2.16	1.91	1.83	1.77	1.73	1.64	1.55	1.43	1.32	1.19	0.98	0.83	0.71	0.64	0.53	0.48
0.25	2.22	1.96	1.87	1.81	1.77	1.67	1.58	1.45	1.33	1.20	0.98	0.82	0.70	0.63	0.52	0.50
0.26	2.28	2.01	1.91	1.85	1.80	1.70	1.60	1.46	1.34	1.21	0.98	0.82	0.69	0.20	0.50	0.20
0.27	2.34	2.05	1.95	1.89	1.84	1.73	1.63	1.48	1.35	1.21	0.98	0.80	0.67	0.61	0.48	0.54
0.28	2.40	2.10	2.00	1.93	1.87	1.76	1.66	1.50	1.37	1.22	0.97	0.79	0.66	0.59	0.47	0.56
0.29	2.46	2.14	2.04	1.97	1.90	1.80	1.69	1.52	1.39	1.23	0.97	0.79	0.65	0.58	0.45	0.58
0.30	2.52	2.19	2.08	2.01	1.94	1.83	1.71	1.54	1.40	1.24	0.97	0.78	0.64	0.56	0.44	0.60
0.31	2.58	2.24	2.13	2.05	1.98	1.86	1.74	1.56	1.41	1.25	0.97	0.78	0.63	0.55	0.43	0.62
0.32	2.65	2.29	2.17	2.09	2.09	1.90	1.76	1.58	1.43	1.25	0.97	0.77	0.62	0.54	0.41	0.64
0.33	2.72	2.34	2.22	2.13	2.05	1.93	1.79	1.60	1.44	1.26	0.96	0.76	0.61	0.53	0.40	0.66
0.34	2.79	2.39	2.26	2.17	2.09	1.96	1.81	1.62	1.45	1.27	0.96	0.76	0.60	0.52	0.38	0.68
0.35	2.86	2.44	2.31	2.22	2.18	2.00	1.84	1.64	1.47	1.28	0.96	0.75	0.59	0.51	0.37	0.70
0.36	2.93	2.49	2.36	2.26	2.17	2.03	1.86	1.66	1.48	1.28	0.96	0.74	0.58	0.50	0.36	0.72
0.37	2.99	2.54	2.40	2.30	2.21	2.06	1.89	1.68	1.50	1.29	0.96	0.73	0.56	0.48	0.34	0.74
0.38	3.06	2.59	2.45	2.34	2.24	2.09	1.92	1.70	1.51	1.30	0.95	0.73	0.55	0.47	0.33	0.76
0.39	3.13	2.65	2.49	2.38	2.28	2.13	1.95	1.72	1.52	1.31	0.95	0.72	0.54	0.46	0.31	0.78
0.40	3.20	2.70	2.54	2.42	2.32	2.16	1.98	1.74	1.54	1.31	0.95	0.71	0.53	0.45	0.30	0.80
0.41	3.28	2.75	2.59	2.47	2.37	2.19	2.01	1.76	1.55	1.32	0.95	0.70	0.52	0.44	0.29	0.82
0.42	3.36	2.81	2.64	2.51	2.40	2.23	2.04	1.78	1.56	1.32	0.95	0.69	0.51	0.43	0.28	0.84
0.43	3.43	2.87	2.69	2.56	2.45	2.26	2.07	1.80	1.58	1.33	0.94	0.68	0.50	0.42	0.28	0.86
0.44	3.51	2.92	2.74	2.60	2.49	2.30	2.10	1.82	1.59	1.34	0.94	0.68	0.49	0.41	0.26	0.88
0.45	3.59	2.98	2.80	2.65	2.53	2.33	2.13	1.84	1.60	1.35	0.93	0.67	0.48	0.40	0.26	0.90
0.46	3.67	3.04	2.85	2.70	2.57	2.37	2.15	1.86	1.62	1.35	0.93	0.66	0.47	0.38	0.24	0.92
0.47	3.75	3.10	2.90	2.74	2.61	2.40	2.18	1.88	1.63	1.36	0.92	0.66	0.47	0.37	0.24	0.94
0.48	3.82	3.15	2.95	2.72	2.65	2.44	2.21	1.90	1.64	1.36	0.92	0.65	0.46	0.36	0.33	0.96
0.49	3.90	3.21	3.00	2.83	2.69	2.48	2.24	1.92	1.66	1.37	0.92	0.65	0.45	0.35	0.22	0.98
0.50	3.98	3.27	3.05	2.88	2.74	2.51	2.27	1.94	1.67	1.38	0.92	0.64	0.44	0.34	0.21	1.00
0.52	4.15	3.39	3.16	2.98	2.83	2.59	2.33	1.98	1.70	1.39	0.91	0.62	0.42	0.32	0.19	1.04
0.54	4.33	3.52	3.27	30.80	2.94	2.66	2.39	2.02	1.72	1.40	0.90	0.60	0.40	0.31	0.18	1.09

0.55	4.42	3.58	3.32	3.12	2.97	2.70	2.42	2.04	1.74	1.41	0.90	0.59	0.40	0.30	0.16	1.10
0.56	4.50	3.64	3.37	3.18	3.01	2.74	2.45	2.06	1.75	1.41	0.89	0.58	0.39	0.29	0.14	1.12
0.58	4.68	3.77	3.48	3.28	3.10	2.81	2.51	2.10	1.78	1.43	0.89	0.57	0.37	0.27	0.13	1.16
0.60	4.85	3.89	3.59	3.37	3.20	2.89	2.57	2.15	1.80	1.44	0.89	0.56	0.35	0.26	0.13	1.20
0.62	5.04	4.02	3.71	3.48	3.30	2.97	2.63	2.19	1.83	1.45	0.88	0.55	0.34	0.24	0.12	1.24
0.64	5.23	4.16	3.83	3.59	3.39	3.05	2.70	2.23	1.86	1.46	0.87	0.54	0.32	0.23	0.11	1.28
0.65	5.33	4.22	3.89	3.64	3.44	3.09	2.74	2.25	1.87	1.47	0.87	0.52	0.31	0.22	0.10	1.30
0.66	5.43	4.29	3.95	3.70	3.49	3.13	2.76	2.27	1.88	1.47	0.86	0.51	0.30	0.21	0.10	1.32
0.68	5.62	4.43	4.07	3.80	3.58	3.21	2.83	2.32	1.91	1.48	0.86	0.50	0.29	0.20	0.09	1.36
0.70	5.81	4.56	4.19	3.91	3.68	3.29	2.90	2.36	1.94	1.50	0.85	0.49	0.27	0.18	0.08	1.40
0.72	6.02	4.71	4.32	4.02	3.78	3.38	2.96	2.40	1.96	1.51	0.84	0.48	0.26	0.17	0.07	1.44
0.74	6.23	6.86	4.45	4.13	3.88	3.46	3.02	2.44	1.99	1.52	0.83	0.47	0.25	0.16	0.06	1.48
0.75	6.33	4.93	4.52	4.19	3.93	3.50	3.06	2.46	2.00	1.52	0.82	0.45	0.24	0.15	0.06	1.50
0.76	6.43	5.00	4.58	4.25	3.98	3.54	3.09	2.48	2.01	1.53	0.81	0.44	0.23	0.14	0.05	1.52
0.78	6.64	5.15	4.71	4.36	4.08	3.63	3.16	2.53	2.04	1.54	0.80	0.43	0.22	0.13	0.05	1.56
0.80	6.85	5.30	4.84	4.47	4.19	3.71	3.22	2.57	2.06	1.54	0.80	0.42	0.21	0.12	0.04	1.60
0.82	7.08	5.46	4.97	4.59	4.29	3.80	3.29	2.61	2.09	1.55	0.79	0.41	0.20	0.11	0.04	1.64
0.84	7.30	5.61	5.11	4.71	4.40	3.89	3.36	2.65	2.11	1.56	0.78	0.40	0.19	0.10	0.03	1.68
0.85	7.41	5.69	5.17	4.77	4.46	3.93	3.39	2.68	2.12	1.56	0.77	0.39	0.18	0.10	0.03	1.70
0.86	7.53	5.77	5.24	4.83	4.50	3.97	3.42	2.70	2.14	1.56	0.76	0.37	0.17	0.09	0.03	1.72
0.88	7.75	5.92	5.38	4.95	4.62	4.06	3.49	2.74	2.16	1.57	0.75	0.36	0.16	0.08	0.02	1.76
0.90	7.98	6.08	5.51	5.07	4.74	4.15	3.56	2.78	2.19	1.58	0.75	0.35	0.15	0.08	0.02	1.80
0.92	8.23	6.25	5.65	5.20	4.85	4.24	3.63	2.82	2.21	1.58	0.74	0.34	0.14	0.08	0.02	1.84
0.94	8.47	6.41	5.79	5.32	4.96	4.33	3.70	2.87	2.23	1.59	0.73	0.33	0.13	0.07	0.01	1.88
0.95	8.59	6.49	0.86	5.38	5.02	4.38	3.74	2.89	2.25	1.60	0.72	0.31	0.13	0.07	0.01	1.90
0.96	8.72	6.58	5.92	5.44	5.07	4.43	3.77	2.91	2.26	1.60	0.70	0.30	0.12	0.06	0.01	1.92
0.98	8.96	6.74	6.08	5.57	5.18	4.52	3.84	2.95	2.28	1.60	0.69	0.30	0.12	0.06	0.01	1.96
1.00	9.21	6.91	6.22	5.70	5.30	4.61	3.91	3.00	2.30	1.61	0.69	0.29	0.11	0.05	0.01	2.00
1.02	9.47	7.09	6.37	5.83	5.42	4.70	3.98	3.04	2.42	1.62	0.68	0.28	0.10	0.05	0.01	2.04
1.04	9.73	7.26	6.52	5.97	5.53	4.80	4.05	3.08	2.34	1.62	0.67	0.27	0.09	0.04	0.01	2.08
1.05	9.86	7.35	6.59	6.03	5.59	4.84	4.08	3.10	2.35	1.62	0.66	0.26	0.09	0.04	0.01	2.10
1.06	10.00	7.44	6.67	6.10	5.65	4.89	4.12	3.12	2.36	1.63	0.65	0.25	0.08	0.03	0.01	2.12
1.08	10.26	7.61	6.82	6.24	5.76	4.99	4.19	3.16	2.39	1.63	0.64	0.24	0.07	0.03	0.01	2.16
1.10	10.52	7.79	6.97	6.37	5.88	5.08	4.26	3.20	2.41	1.63	0.64	0.23	0.07	0.03	0.00	2.20
1.12	10.80	7.97	7.13	6.51	6.00	5.18	4.33	4.24	2.43	1.63	0.63	0.22	0.07	0.02	0.00	2.24
1.14	11.07	8.15	7.29	6.65	6.13	5.28	4.40	3.28	2.45	1.63	0.62	0.21	0.06	0.02	0.00	2.28
1.15	11.21	8.24	7.36	6.71	6.19	5.32	4.44	3.30	2.46	1.64	0.61	0.21	0.06	0.02	0.00	2.30
1.16	11.35	8.34	7.44	6.78	6.25	5.37	4.48	3.33	2.47	1.64	0.59	0.21	0.06	0.02	0.00	2.32
1.18	11.62	8.53	7.60	6.92	6.38	5.47	4.55	3.37	2.49	1.64	0.58	0.20	0.05	0.02	0.00	2.36
1.20	11.90	8.70	7.76	7.06	6.50	5.57	4.62	3.41	2.51	1.65	0.58	0.18	0.05	0.02	0.00	2.40
1.22	12.19	8.89	7.92	7.20	6.63	5.67	4.69	3.45	2.53	1.65	0.57	0.17	0.04	0.02	0.00	2.44
1.24	12.48	9.09	8.08	7.34	6.76	5.76	4.76	3.49	2.55	1.65	0.56	0.16	0.04	0.01	0.00	2.48
1.25	12.63	9.18	8.16	7.41	6.82	5.81	4.80	3.51	2.56	1.65	0.55	0.16	0.04	0.01	0.00	2.50
1.26	12.78	9.28	8.25	7.48	6.89	5.86	4.84	3.53	2.56	1.65	0.54	0.15	0.03	0.01	0.00	2.52
1.28	113.07	9.48	8.41	7.62	7.02	5.96	4.91	3.57	2.58	1.65	0.53	0.15	0.03	0.01	0.00	2.56
1.30	13.36	9.67	8.57	7.76	7.14	6.06	4.98	3.61	2.60	1.65	0.52	0.14	0.03	0.01	0.00	2.60
1.32	13.67	9.87	8.74	7.89	7.27	6.16	5.05	3.65	2.62	1.65	0.51	0.13	0.03	0.01	0.00	2.64
1.34	13.98	10.07	8.91	8.04	7.40	6.26	5.13	3.69	2.64	1.65	0.51	0.13	0.02	0.01	0.00	2.68
1.35	14.13	10.17	8.99	8.13	7.46	6.31	5.16	3.71	2.65	1.65	0.50	0.12	0.02	0.01	0.00	2.70
1.36	14.28	10.27	9.07	8.39	7.52	6.36	5.20	3.72	2.66	1.65	0.49	0.12	0.02	0.01	0.00	2.72
1.38	14.59	10.47	9.24	8.34	7.65	6.46	5.28	3.77	2.68	1.64	0.48	0.11	0.02	0.01	0.00	2.76
1.40	14.90	10.67	9.41	8.50	7.78	6.56	5.35	3.81	2.69	1.64	0.47	0.10	0.02	0.01	0.00	2.80
1.42	15.23	10.88	9.59	8.64	7.91	6.66	5.43	3.85	2.71	1.64	0.46	0.10	0.02	0.01	0.00	2.84
1.44	15.55	11.09	9.77	8.79	8.04	6.77	5.50	3.89	2.72	1.64	0.45	0.09	0.01	0.00	0.00	2.88

1.45	15.71	11.20	9.85	8.89	8.11	6.82	5.54	3.91	2.73	1.64	0.44	0.09	0.01	0.00	0.00	2.90
1.46	15.88	11.31	9.94	8.95	8.18	6.87	5.58	3.92	2.74	1.63	0.44	0.08	0.01	0.00	0.00	2.92
1.48	16.20	11.52	10.12	9.10	8.31	6.98	5.65	3.96	2.75	1.63	0.43	0.07	0.01	0.00	0.00	2.96
1.50	16.53	11.73	10.30	9.27	8.44	7.08	5.73	4.00	2.77	1.63	0.42	0.07	0.01	0.00	0.00	3.00
1.55	17.37	12.26	10.76	9.66	8.78	7.33	5.91	4.10	2.80	1.62	0.38	0.07	0.01	0.00	0.00	3.10
1.60	18.23	12.81	11.22	10.06	9.13	7.59	6.10	4.19	2.82	1.61	1.36	0.06	0.01	0.00	0.00	3.20
1.65	19.20	13.36	11.69	10.46	9.48	7.85	6.29	4.28	2.85	1.59	1.34	0.05	0.00	0.00	0.00	3.30
1.70	19.99	13.92	12.16	10.86	9.84	8.11	6.47	4.37	2.88	1.58	1.31	0.04	0.00	0.00	0.00	3.40
1.75	20.90	14.50	12.63	11.26	10.19	8.38	6.65	4.45	2.91	1.56	1.28	0.04	0.00	0.00	0.00	3.50
1.80	21.83	15.09	13.11	11.67	10.54	8.65	6.83	4.53	2.94	1.54	1.25	0.03	0.00	0.00	0.00	3.60
1.85	22.77	15.69	13.60	12.08	10.90	8.92	7.01	4.61	2.96	1.52	1.22	0.02	0.00	0.00	0.00	3.70
1.90	23.73	16.29	14.09	12.50	11.26	9.19	7.19	4.69	2.98	1.50	1.20	0.01	0.00	0.00	0.00	3.80
1.95	24.71	16.89	14.59	12.92	11.63	9.46	7.37	4.76	2.99	1.48	1.19	0.01	0.00	0.00	0.00	3.90
2.00	25.72	17.50	15.10	13.36	12.00	9.74	7.54	4.84	3.00	1.46	1.18	0.01	0.00	0.00	0.00	4.00

					CS=2CV											
P(%) / C_v	**0,01**	**0,10**	**0,20**	**0,33**	**0,50**	**1,00**	**2,00**	**5,00**	**10,0**	**20,0**	**50,00**	**75,0**	**90,0**	**95,0**	**99,0**	***P(%)*** / C_s
0,05	1,20	1,16	1,15	1,14	1,13	1,12	1,11	1,08	1,06	1,04	1,00	0,97	0,94	0,92	0,89	0,10
0,06	1,24	1,20	1,19	1,17	1,16	1,14	1,13	1,10	1,08	1,05	1,00	0,96	0,92	0,90	0,87	0,12
0,07	1,29	1,23	1,22	1,20	1,19	1,17	1,15	1,12	1,09	1,06	1,00	0,95	0,91	0,89	0,85	0,14
0,08	1,34	1,27	1,25	1,23	1,22	1,20	1,17	1,14	1,10	1,07	1,00	0,94	0,90	0,87	0,82	0,16
0,09	1,38	1,30	1,28	1,26	1,24	1,22	1,19	1,15	1,12	1,07	1,00	0,94	0,89	0,86	0,80	0,18
0,10	1,42	1,34	1,31	1,29	1,27	1,25	1,21	1,17	1,13	1,08	1,00	0,93	0,87	0,84	0,78	0,20
0,11	1,47	1,38	1,35	1,33	1,30	1,27	1,24	1,19	1,14	1,09	1,00	0,92	0,86	0,83	0,76	0,22
0,12	1,52	1,42	1,38	1,36	1,34	1,30	1,26	1,21	1,16	1,10	1,00	0,92	0,85	0,81	0,74	0,24
0,13	1,57	1,46	1,42	1,39	1,37	1,33	1,29	1,22	1,17	1,11	0,99	0,91	0,84	0,80	0,73	0,26
0,14	1,62	1,50	1,45	1,42	1,40	1,36	1,31	1,24	1,18	1,12	0,99	0,90	0,83	0,78	0,71	0,28
0,15	1,67	1,54	1,48	1,45	1,43	1,38	1,33	1,26	1,20	1,12	0,99	0,90	0,81	0,77	0,69	0,30
0,16	1,72	1,57	1,52	1,49	1,56	1,41	1,35	1,28	1,21	1,13	0,99	0,89	0,80	0,75	0,67	0,32
0,17	1,77	1,61	1,56	1,53	1,49	1,44	1,38	1,30	1,22	1,14	1,99	0,88	0,79	0,74	0,65	0,34
0,18	1,82	1,65	1,60	1,56	1,52	1,47	1,40	1,31	1,24	1,15	0,99	0,88	0,78	0,72	0,63	0,36
0,19	1,87	1,69	1,63	1,59	1,56	1,49	1,43	1,33	1,25	1,16	0,99	0,87	0,77	0,71	0,61	0,38
0,20	1,92	1,73	1,67	1,63	1,59	1,52	1,45	1,35	1,26	1,16	0,99	0,86	0,75	0,70	0,59	0,40
0,21	1,98	1,78	1,71	1,67	1,62	1,55	1,48	1,37	1,28	1,17	0,98	0,85	0,74	0,68	0,58	0,42
0,22	2,04	1,82	1,75	1,70	1,66	1,58	1,50	1,39	1,29	1,18	0,98	0,84	0,73	0,67	0,56	0,44
0,23	2,10	1,87	1,79	1,74	1,69	1,61	1,53	1,41	1,30	1,19	0,98	0,84	0,72	0,66	0,55	0,46
0,24	2,16	1,91	1,83	1,77	1,73	1,64	1,55	1,43	1,32	1,19	0,98	0,83	0,71	0,64	0,53	0,48
0,25	2,22	1,96	1,87	1,81	1,77	1,67	1,58	1,45	1,33	1,20	0,98	0,82	0,70	0,63	0,52	0,50
0,26	2,28	2,01	1,91	1,85	1,80	1,70	1,60	1,46	1,34	1,21	0,98	0,82	0,69	0,20	0,50	0,20
0,27	2,34	2,05	1,95	1,89	1,84	1,73	1,63	1,48	1,35	1,21	0,98	0,80	0,67	0,61	0,48	0,54
0,28	2,40	2,10	2,00	1,93	1,87	1,76	1,66	1,50	1,37	1,22	0,97	0,79	0,66	0,59	0,47	0,56
0,29	2,46	2,14	2,04	1,97	1,90	1,80	1,69	1,52	1,39	1,23	0,97	0,79	0,65	0,58	0,45	0,58
0,30	2,52	2,19	2,08	2,01	1,94	1,83	1,71	1,54	1,40	1,24	0,97	0,78	0,64	0,56	0,44	0,60
0,31	2,58	2,24	2,13	2,05	1,98	1,86	1,74	1,56	1,41	1,25	0,97	0,78	0,63	0,55	0,43	0,62
0,32	2,65	2,29	2,17	2,09	2,09	1,90	1,76	1,58	1,43	1,25	0,97	0,77	0,62	0,54	0,41	0,64
0,33	2,72	2,34	2,22	2,13	2,05	1,93	1,79	1,60	1,44	1,26	0,96	0,76	0,61	0,53	0,40	0,66
0,34	2,79	2,39	2,26	2,17	2,09	1,96	1,81	1,62	1,45	1,27	0,96	0,76	0,60	0,52	0,38	0,68
0,35	2,86	2,44	2,31	2,22	2,18	2,00	1,84	1,64	1,47	1,28	0,96	0,75	0,59	0,51	0,37	0,70
0,36	2,93	2,49	2,36	2,26	2,17	2,03	1,86	1,66	1,48	1,28	0,96	0,74	0,58	0,50	0,36	0,72
0,37	2,99	2,54	2,40	2,30	2,21	2,06	1,89	1,68	1,50	1,29	0,96	0,73	0,56	0,48	0,34	0,74
0,38	3,06	2,59	2,45	2,34	2,24	2,09	1,92	1,70	1,51	1,30	0,95	0,73	0,55	0,47	0,33	0,76
0,39	3,13	2,65	2,49	2,38	2,28	2,13	1,95	1,72	1,52	1,31	0,95	0,72	0,54	0,46	0,31	0,78
0,40	3,20	2,70	2,54	2,42	2,32	2,16	1,98	1,74	1,54	1,31	0,95	0,71	0,53	0,45	0,30	0,80
0,41	3,28	2,75	2,59	2,47	2,37	2,19	2,01	1,76	1,55	1,32	0,95	0,70	0,52	0,44	0,29	0,82
0,42	3,36	2,81	2,64	2,51	2,40	2,23	2,04	1,78	1,56	1,32	0,95	0,69	0,51	0,43	0,28	0,84
0,43	3,43	2,87	2,69	2,56	2,45	2,26	2,07	1,80	1,58	1,33	0,94	0,68	0,50	0,42	0,28	0,86
0,44	3,51	2,92	2,74	2,60	2,49	2,30	2,10	1,82	1,59	1,34	0,94	0,68	0,49	0,41	0,26	0,88
0,45	3,59	2,98	2,80	2,65	2,53	2,33	2,13	1,84	1,60	1,35	0,93	0,67	0,48	0,40	0,26	0,90
0,46	3,67	3,04	2,85	2,70	2,57	2,37	2,15	1,86	1,62	1,35	0,93	0,66	0,47	0,38	0,24	0,92
0,47	3,75	3,10	2,90	2,74	2,61	2,40	2,18	1,88	1,63	1,36	0,92	0,66	0,47	0,37	0,24	0,94
0,48	3,82	3,15	2,95	2,72	2,65	2,44	2,21	1,90	1,64	1,36	0,92	0,65	0,46	0,36	0,33	0,96
0,49	3,90	3,21	3,00	2,83	2,69	2,48	2,24	1,92	1,66	1,37	0,92	0,65	0,45	0,35	0,22	0,98
0,50	3,98	3,27	3,05	2,88	2,74	2,51	2,27	1,94	1,67	1,38	0,92	0,64	0,44	0,34	0,21	1,00
0,52	4,15	3,39	3,16	2,98	2,83	2,59	2,33	1,98	1,70	1,39	0,91	0,62	0,42	0,32	0,19	1,04
0,54	4,33	3,52	3,27	3,80	2,94	2,66	2,39	2,02	1,72	1,40	0,90	0,60	0,40	0,31	0,18	1,09
0,55	4,42	3,58	3,32	3,12	2,97	2,70	2,42	2,04	1,74	1,41	0,90	0,59	0,40	0,30	0,16	1,10
0,56	4,50	3,64	3,37	3,18	3,01	2,74	2,45	2,06	1,75	1,41	0,89	0,58	0,39	0,29	0,14	1,12
0,58	4,68	3,77	3,48	3,28	3,10	2,81	2,51	2,10	1,78	1,43	0,89	0,57	0,37	0,27	0,13	1,16

0,60	4,85	3,89	3,59	3,37	3,20	2,89	2,57	2,15	1,80	1,44	0,89	0,56	0,35	0,26	0,13	1,20
0,62	5,04	4,02	3,71	3,48	3,30	2,97	2,63	2,19	1,83	1,45	0,88	0,55	0,34	0,24	0,12	1,24
0,64	5,23	4,16	3,83	3,59	3,39	3,05	2,70	2,23	1,86	1,46	0,87	0,54	0,32	0,23	0,11	1,28
0,65	5,33	4,22	3,89	3,64	3,44	3,09	2,74	2,25	1,87	1,47	0,87	0,52	0,31	0,22	0,10	1,30
0,66	5,43	4,29	3,95	3,70	3,49	3,13	2,76	2,27	1,88	1,47	0,86	0,51	0,30	0,21	0,10	1,32
0,68	5,62	4,43	4,07	3,80	3,58	3,21	2,83	2,32	1,91	1,48	0,86	0,50	0,29	0,20	0,09	1,36
0,70	5,81	4,56	4,19	3,91	3,68	3,29	2,90	2,36	1,94	1,50	0,85	0,49	0,27	0,18	0,08	1,40
0,72	6,02	4,71	4,32	4,02	3,78	3,38	2,96	2,40	1,96	1,51	0,84	0,48	0,26	0,17	0,07	1,44
0,74	6,23	6,86	4,45	4,13	3,88	3,46	3,02	2,44	1,99	1,52	0,83	0,47	0,25	0,16	0,06	1,48
0,75	6,33	4,93	4,52	4,19	3,93	3,50	3,06	2,46	2,00	1,52	0,82	0,45	0,24	0,15	0,06	1,50
0,76	6,43	5,00	4,58	4,25	3,98	3,54	3,09	2,48	2,01	1,53	0,81	0,44	0,23	0,14	0,05	1,52
0,78	6,64	5,15	4,71	4,36	4,08	3,63	3,16	2,53	2,04	1,54	0,80	0,43	0,22	0,13	0,05	1,56
0,80	6,85	5,30	4,84	4,47	4,19	3,71	3,22	2,57	2,06	1,54	0,80	0,42	0,21	0,12	0,04	1,60
0,82	7,08	5,46	4,97	4,59	4,29	3,80	3,29	2,61	2,09	1,55	0,79	0,41	0,20	0,11	0,04	1,64
0,84	7,30	5,61	5,11	4,71	4,40	3,89	3,36	2,65	2,11	1,56	0,78	0,40	0,19	0,10	0,03	1,68
0,85	7,41	5,69	5,17	4,77	4,46	3,93	3,39	2,68	2,12	1,56	0,77	0,39	0,18	0,10	0,03	1,70
0,86	7,53	5,77	5,24	4,83	4,50	3,97	3,42	2,70	2,14	1,56	0,76	0,37	0,17	0,09	0,03	1,72
0,88	7,75	5,92	5,38	4,95	4,62	4,06	3,49	2,74	2,16	1,57	0,75	0,36	0,16	0,08	0,02	1,76
0,90	7,98	6,08	5,51	5,07	4,74	4,15	3,56	2,78	2,19	1,58	0,75	0,35	0,15	0,08	0,02	1,80
0,92	8,23	6,25	5,65	5,20	4,85	4,24	3,63	2,82	2,21	1,58	0,74	0,34	0,14	0,08	0,02	1,84
0,94	8,47	6,41	5,79	5,32	4,96	4,33	3,70	2,87	2,23	1,59	0,73	0,33	0,13	0,07	0,01	1,88
0,95	8,59	6,49	0,86	5,38	5,02	4,38	3,74	2,89	2,25	1,60	0,72	0,31	0,13	0,07	0,01	1,90
0,96	8,72	6,58	5,92	5,44	5,07	4,43	3,77	2,91	2,26	1,60	0,70	0,30	0,12	0,06	0,01	1,92
0,98	8,96	6,74	6,08	5,57	5,18	4,52	3,84	2,95	2,28	1,60	0,69	0,30	0,12	0,06	0,01	1,96
1,00	9,21	6,91	6,22	5,70	5,30	4,61	3,91	3,00	2,30	1,61	0,69	0,29	0,11	0,05	0,01	2,00
1,02	9,47	7,09	6,37	5,83	5,42	4,70	3,98	3,04	2,42	1,62	0,68	0,28	0,10	0,05	0,01	2,04
1,04	9,73	7,26	6,52	5,97	5,53	4,80	4,05	3,08	2,34	1,62	0,67	0,27	0,09	0,04	0,01	2,08
1,05	9,86	7,35	6,59	6,03	5,59	4,84	4,08	3,10	2,35	1,62	0,66	0,26	0,09	0,04	0,01	2,10
1,06	10,00	7,44	6,67	6,10	5,65	4,89	4,12	3,12	2,36	1,63	0,65	0,25	0,08	0,03	0,01	2,12
1,08	10,26	7,61	6,82	6,24	5,76	4,99	4,19	3,16	2,39	1,63	0,64	0,24	0,07	0,03	0,01	2,16
1,10	10,52	7,79	6,97	6,37	5,88	5,08	4,26	3,20	2,41	1,63	0,64	0,23	0,07	0,03	0,00	2,20
1,12	10,80	7,97	7,13	6,51	6,00	5,18	4,33	4,24	2,43	1,63	0,63	0,22	0,07	0,02	0,00	2,24
1,14	11,07	8,15	7,29	6,65	6,13	5,28	4,40	3,28	2,45	1,63	0,62	0,21	0,06	0,02	0,00	2,28
1,15	11,21	8,24	7,36	6,71	6,19	5,32	4,44	3,30	2,46	1,64	0,61	0,21	0,06	0,02	0,00	2,30
1,16	11,35	8,34	7,44	6,78	6,25	5,37	4,48	3,33	2,47	1,64	0,59	0,21	0,06	0,02	0,00	2,32
1,18	11,62	8,53	7,60	6,92	6,38	5,47	4,55	3,37	2,49	1,64	0,58	0,20	0,05	0,02	0,00	2,36
1,20	11,90	8,70	7,76	7,06	6,50	5,57	4,62	3,41	2,51	1,65	0,58	0,18	0,05	0,02	0,00	2,40
1,22	12,19	8,89	7,92	7,20	6,63	5,67	4,69	3,45	2,53	1,65	0,57	0,17	0,04	0,02	0,00	2,44
1,24	12,48	9,09	8,08	7,34	6,76	5,76	4,76	3,49	2,55	1,65	0,56	0,16	0,04	0,01	0,00	2,48
1,25	12,63	9,18	8,16	7,41	6,82	5,81	4,80	3,51	2,56	1,65	0,55	0,16	0,04	0,01	0,00	2,50
1,26	12,78	9,28	8,25	7,48	6,89	5,86	4,84	3,53	2,56	1,65	0,54	0,15	0,03	0,01	0,00	2,52
1,28	13,07	9,48	8,41	7,62	7,02	5,96	4,91	3,57	2,58	1,65	0,53	0,15	0,03	0,01	0,00	2,56
1,30	13,36	9,67	8,57	7,76	7,14	6,06	4,98	3,61	2,60	1,65	0,52	0,14	0,03	0,01	0,00	2,60
1,32	13,67	9,87	8,74	7,89	7,27	6,16	5,05	3,65	2,62	1,65	0,51	0,13	0,03	0,01	0,00	2,64
1,34	13,98	10,07	8,91	8,04	7,40	6,26	5,13	3,69	2,64	1,65	0,51	0,13	0,02	0,01	0,00	2,68
1,35	14,13	10,17	8,99	8,13	7,46	6,31	5,16	3,71	2,65	1,65	0,50	0,12	0,02	0,01	0,00	2,70
1,36	14,28	10,27	9,07	8,39	7,52	6,36	5,20	3,72	2,66	1,65	0,49	0,12	0,02	0,01	0,00	2,72
1,38	14,59	10,47	9,24	8,34	7,65	6,46	5,28	3,77	2,68	1,64	0,48	0,11	0,02	0,01	0,00	2,76
1,40	14,90	10,67	9,41	8,50	7,78	6,56	5,35	3,81	2,69	1,64	0,47	0,10	0,02	0,01	0,00	2,80
1,42	15,23	10,88	9,59	8,64	7,91	6,66	5,43	3,85	2,71	1,64	0,46	0,10	0,02	0,01	0,00	2,84
1,44	15,55	11,09	9,77	8,79	8,04	6,77	5,50	3,89	2,72	1,64	0,45	0,09	0,01	0,00	0,00	2,88
1,45	15,71	11,20	9,85	8,89	8,11	6,82	5,54	3,91	2,73	1,64	0,44	0,09	0,01	0,00	0,00	2,90
1,46	15,88	11,31	9,94	8,95	8,18	6,87	5,58	3,92	2,74	1,63	0,44	0,08	0,01	0,00	0,00	2,92
1,48	16,20	11,52	10,12	9,10	8,31	6,98	5,65	3,96	2,75	1,63	0,43	0,07	0,01	0,00	0,00	2,96

1,50	16,53	11,73	10,30	9,27	8,44	7,08	5,73	4,00	2,77	1,63	0,42	0,07	0,01	0,00	0,00	3,00
1,55	17,37	12,26	10,76	9,66	8,78	7,33	5,91	4,10	2,80	1,62	0,38	0,07	0,01	0,00	0,00	3,10
1,60	18,23	12,81	11,22	10,06	9,13	7,59	6,10	4,19	2,82	1,61	1,36	0,06	0,01	0,00	0,00	3,20
1,65	19,20	13,36	11,69	10,46	9,48	7,85	6,29	4,28	2,85	1,59	1,34	0,05	0,00	0,00	0,00	3,30
1,70	19,99	13,92	12,16	10,86	9,84	8,11	6,47	4,37	2,88	1,58	1,31	0,04	0,00	0,00	0,00	3,40
1,75	20,90	14,50	12,63	11,26	10,19	8,38	6,65	4,45	2,91	1,56	1,28	0,04	0,00	0,00	0,00	3,50
1,80	21,83	15,09	13,11	11,67	10,54	8,65	6,83	4,53	2,94	1,54	1,25	0,03	0,00	0,00	0,00	3,60
1,85	22,77	15,69	13,60	12,08	10,90	8,92	7,01	4,61	2,96	1,52	1,22	0,02	0,00	0,00	0,00	3,70
1,90	23,73	16,29	14,09	12,50	11,26	9,19	7,19	4,69	2,98	1,50	1,20	0,01	0,00	0,00	0,00	3,80
1,95	24,71	16,89	14,59	12,92	11,63	9,46	7,37	4,76	2,99	1,48	1,19	0,01	0,00	0,00	0,00	3,90
2,00	25,72	17,50	15,10	13,36	12,00	9,74	7,54	4,84	3,00	1,46	1,18	0,01	0,00	0,00	0,00	4,00

					CS=2.5CV											
P(%) / ***C_v***	0,01	0,10	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00	10,0	20,0	50,0	75,0	90	95	99	***P(%)*** / ***C_s***
0,05	1,20	1,16	1,15	1,14	1,14	1,12	1,11	1,05	1,07	1,04	1,00	0,97	0,94	0,92	0,89	0,12
0,06	1,25	1,20	1,19	1,17	1,16	1,15	1,13	1,10	1,08	1,05	1,00	0,96	0,92	0,90	0,87	0,15
0,07	1,29	1,24	1,22	1,20	1,19	1,17	1,15	1,12	1,09	1,06	1,00	0,95	0,91	0,89	0,85	0,18
0,08	1,34	1,28	1,25	1,23	1,22	1,20	1,17	1,14	1,10	1,07	1,00	1,94	1,90	0,87	0,83	0,20
0,09	1,38	1,31	1,28	1,26	1,25	1,22	1,20	1,15	1,12	1,08	1,00	0,94	0,89	0,86	0,81	0,22
0,10	1,43	1,35	1,31	1,29	1,28	1,25	1,22	1,17	1,13	1,08	1,00	0,93	0,88	0,84	0,79	0,25
0,11	1,48	1,39	1,35	1,33	1,31	1,28	1,25	1,19	1,14	1,09	1,00	0,92	0,87	0,83	0,77	0,28
0,12	1,54	1,43	1,39	1,35	1,34	1,30	1,27	1,21	1,16	1,10	0,99	0,92	0,86	0,81	0,75	0,30
0,13	1,59	1,47	1,43	1,40	1,38	1,33	1,29	1,22	1,17	1,11	0,99	0,91	0,84	0,80	0,74	0,32
0,14	1,65	1,51	1,47	1,43	1,41	1,36	1,31	1,24	1,18	1,11	0,99	0,90	0,83	0,79	0,72	0,35
0,15	1,70	1,55	1,50	1,47	1,44	1,39	1,34	1,26	1,20	1,12	0,99	0,89	0,82	0,77	0,70	0,38
0,16	1,75	1,60	1,54	1,51	1,47	1,42	1,36	1,28	1,21	1,13	0,99	0,89	0,81	0,76	0,68	0,40
0,17	1,81	1,64	1,58	1,54	1,51	1,45	1,39	1,30	1,22	1,14	0,99	0,88	0,80	0,74	0,66	0,42
0,18	1,86	1,68	1,62	1,58	1,54	1,48	1,41	1,32	1,24	1,15	0,99	0,87	0,78	0,73	0,65	0,45
0,19	1,92	1,72	1,66	1,61	1,58	1,51	1,44	1,34	1,25	1,16	0,99	0,86	0,77	0,72	0,63	0,48
0,20	1,97	1,76	1,70	1,65	1,61	1,54	1,46	1,35	1,26	1,16	0,98	0,86	0,76	0,70	0,61	0,50
0,21	2,03	1,81	1,74	1,69	1,65	1,57	1,49	1,37	1,28	1,17	0,98	0,85	0,75	0,69	0,60	0,52
0,22	2,10	1,86	1,79	1,73	1,68	1,60	1,51	1,39	1,29	1,18	0,98	0,84	0,74	0,68	0,58	0,55
0,23	2,16	1,91	1,83	1,77	1,72	1,69	1,54	1,41	1,31	1,19	0,98	0,84	0,73	0,66	0,57	0,58
0,24	2,23	1,96	1,88	1,81	1,75	1,67	1,57	1,43	1,32	1,19	0,98	0,83	0,72	0,65	0,55	0,60
0,25	2,29	2,00	1,92	1,85	1,79	1,70	1,60	1,45	1,33	1,20	0,97	0,82	0,70	0,64	0,54	0,62
0,26	2,36	2,05	1,96	1,89	1,83	1,73	1,62	1,47	1,35	1,21	0,97	0,81	0,69	0,63	0,53	0,65
0,27	2,42	2,10	2,01	1,93	1,87	1,76	1,65	1,49	1,36	1,21	0,97	0,80	0,68	0,62	0,51	0,68
0,28	2,49	2,15	2,05	1,97	1,90	1,80	1,68	1,51	1,37	1,22	0,97	0,80	0,67	0,60	0,50	0,70
0,29	2,55	2,20	2,10	2,01	1,94	1,83	1,70	1,53	1,39	1,23	0,97	0,79	0,66	0,59	0,48	0,72
0,30	2,62	2,25	2,14	2,05	1,98	1,86	1,73	1,55	1,40	1,24	0,96	0,78	0,65	0,58	0,47	0,75
0,31	2,70	2,31	2,19	2,09	2,02	1,89	1,76	1,57	1,41	1,24	0,96	0,77	0,64	0,57	0,46	0,78
0,32	2,77	2,36	2,24	2,13	2,06	1,93	1,76	1,59	1,43	1,25	0,96	0,76	0,63	0,56	0,44	0,80
0,33	2,85	2,42	2,29	2,17	1,11	1,96	1,82	1,61	1,44	1,26	0,96	0,76	0,62	0,55	0,43	0,82
0,34	2,92	2,47	2,34	2,22	2,15	1,99	1,84	1,63	1,46	1,26	0,95	0,75	0,36	0,54	0,42	0,85
0,35	3,00	2,53	2,39	2,27	2,19	2,03	1,87	1,65	1,47	1,27	0,97	0,75	0,60	0,53	0,41	0,88
0,36	3,08	2,59	2,44	2,31	2,23	2,07	1,90	1,67	1,48	1,28	0,95	0,74	0,59	0,51	0,40	0,90
0,37	3,15	2,64	2,49	2,36	2,27	2,10	1,93	1,69	1,49	1,28	0,94	0,73	0,58	0,50	0,39	0,92
0,38	3,23	2,70	2,54	2,41	2,32	2,14	1,96	1,71	1,51	1,29	0,94	0,73	0,57	0,49	0,38	0,95
0,39	3,30	2,75	2,59	2,46	2,36	2,17	1,99	1,73	1,52	1,30	0,94	0,72	0,56	0,48	0,37	0,98
0,40	3,38	2,81	2,64	2,50	2,40	2,21	2,02	1,75	1,54	1,30	0,94	0,71	0,55	0,47	0,36	1,00
0,41	3,47	2,87	2,69	2,55	2,44	2,25	2,05	1,77	1,55	1,31	0,93	0,70	0,54	0,46	0,35	1,02
0,42	3,56	2,93	2,75	2,60	2,48	2,28	2,08	1,79	1,56	1,32	0,93	0,69	0,53	0,45	0,34	1,05
0,43	3,64	2,99	2,80	2,65	2,53	2,32	2,11	1,81	1,58	1,32	0,93	0,69	0,53	0,45	0,34	1,08
0,44	3,73	3,05	2,86	2,70	2,57	2,36	2,14	1,83	1,59	1,33	0,92	0,68	0,52	0,44	0,33	1,10
0,45	3,82	3,12	2,91	2,75	2,62	2,40	2,17	1,85	1,60	1,33	0,92	0,67	0,51	0,43	0,32	1,12

0,46	3,91	3,18	2,97	2,80	2,67	2,44	2,20	1,87	1,62	1,34	0,92	0,66	0,50	0,42	0,32	1,15
0,47	4,00	3,24	3,02	2,85	2,72	2,47	2,23	1,90	2,63	1,34	0,91	0,65	0,49	0,41	0,31	1,18
0,48	4,08	3,31	3,03	2,90	2,76	2,51	2,26	1,92	1,64	1,35	0,91	0,65	0,49	0,40	0,30	1,20
0,49	4,17	3,37	3,13	2,95	2,81	2,55	2,29	1,94	1,66	1,36	0,90	0,64	0,48	0,40	0,30	1,22
0,50	4,26	3,44	3,19	3,00	2,85	2,59	2,32	1,96	1,67	1,36	0,90	0,63	0,47	0,39	0,29	1,25
0,52	4,46	3,58	3,31	3,11	2,95	2,67	2,38	2,00	1,70	1,37	0,89	0,62	0,45	0,38	0,28	1,30
0,54	4,66	3,72	0,34	0,32	0,31	2,75	2,45	2,04	1,72	1,38	0,88	0,61	0,44	0,36	0,27	1,35
0,55	4,75	3,79	3,50	3,27	3,10	2,79	2,48	2,07	1,73	1,39	0,88	0,60	0,43	0,53	0,26	1,38
0,56	4,85	3,86	3,56	3,32	3,15	2,83	2,51	2,09	1,75	1,40	0,87	0,59	0,42	0,34	0,26	1,40
0,58	5,05	4,00	3,69	3,43	3,25	2,92	2,58	2,13	1,78	1,41	1,87	0,58	0,41	0,33	0,25	1,45
0,60	5,25	4,14	3,81	3,54	3,35	3,00	2,64	2,17	1,80	1,42	0,86	0,56	0,39	0,32	0,24	1,50
0,62	5,47	4,29	3,94	3,66	3,46	3,08	2,71	2,21	1,83	1,43	0,85	0,55	0,38	0,31	0,24	1,55
0,64	5,69	4,44	4,07	3,78	3,56	3,17	2,78	2,25	1,85	1,44	0,84	0,54	0,37	0,30	0,24	1,60
0,65	5,80	4,52	4,14	3,83	3,61	3,21	2,81	2,27	1,86	1,44	0,83	0,53	0,36	0,30	0,23	0,62
0,66	5,92	4,60	4,21	3,89	3,67	3,26	2,85	2,29	1,87	1,44	0,83	0,52	0,35	0,29	0,23	1,65
0,68	6,14	4,75	4,34	4,01	3,77	3,34	2,92	2,34	1,90	1,45	0,82	0,51	0,34	0,28	0,23	1,70
0,70	6,36	4,90	4,47	4,13	3,88	3,43	2,98	2,39	1,92	1,46	0,81	0,50	0,32	0,27	0,22	1,75
0,72	6,60	5,06	4,61	4,26	3,99	3,52	3,05	2,43	1,94	1,46	0,80	0,49	0,32	0,27	0,22	1,80
0,74	6,84	5,22	4,75	4,38	4,10	3,61	3,12	2,47	1,97	1,47	0,79	0,47	0,31	0,26	0,22	1,85
0,75	6,96	5,31	4,82	4,44	4,16	3,66	3,15	2,49	1,98	1,47	0,78	0,46	0,31	0,26	0,21	1,88
0,76	7,09	5,39	4,90	4,51	4,22	3,71	3,19	2,51	1,99	1,48	0,78	0,45	0,30	0,25	0,21	1,90
0,78	7,33	5,56	5,04	4,63	4,33	3,80	2,26	2,56	2,02	1,48	0,76	0,44	0,30	0,25	0,21	1,95
0,80	7,57	5,73	5,18	4,76	4,44	3,89	3,33	2,60	2,04	1,49	0,75	0,43	0,28	0,40	0,21	2,00
0,82	7,83	5,91	5,33	4,89	4,56	3,98	3,40	2,64	2,06	1,49	0,74	0,42	0,28	0,23	0,21	2,05
0,84	8,09	6,08	5,48	5,03	4,68	4,08	3,47	2,68	2,08	1,49	0,73	0,41	0,27	0,23	0,21	2,10
0,85	8,22	6,17	5,55	5,09	4,73	4,12	3,50	2,70	2,10	1,50	0,72	0,40	0,27	0,23	0,21	2,12
0,86	8,36	6,26	5,63	5,16	4,79	4,17	3,54	2,72	2,11	1,50	0,72	0,39	0,26	0,23	0,20	2,15
0,88	8,62	6,43	5,78	5,30	4,91	4,27	3,61	2,76	2,13	1,50	0,71	0,38	0,26	0,23	0,20	2,20
0,90	8,88	6,61	5,93	5,43	5,03	4,36	3,68	2,80	2,15	1,50	0,70	0,37	0,25	0,22	0,20	2,25
0,92	9,16	6,80	6,09	5,57	5,15	4,46	3,75	2,84	2,17	1,51	0,69	0,36	0,25	0,22	0,20	2,30
0,94	9,45	6,99	6,25	5,71	5,28	4,56	3,82	2,88	2,19	1,51	0,68	0,35	0,24	0,22	0,20	2,35
0,95	9,59	7,09	6,33	3,78	5,34	4,60	3,86	2,90	2,20	1,51	0,67	0,35	0,24	0,21	0,20	2,38
0,96	9,73	7,17	6,41	5,85	5,40	4,65	3,90	2,93	2,21	1,52	0,66	0,35	0,24	0,21	0,20	2,40
0,98	10,02	7,36	6,57	5,99	5,53	4,75	3,97	2,97	2,23	1,52	0,65	0,34	0,23	0,21	0,20	2,45
1,00	10,30	7,55	6,73	6,13	5,65	4,85	4,04	3,01	2,25	1,52	0,64	0,33	0,23	0,21	0,20	2,50
1,02	1,60	7,75	6,90	6,27	5,78	4,93	4,11	3,05	2,27	1,52	0,63	0,32	0,22	0,20	0,20	2,55
1,04	10,90	7,95	7,06	6,42	5,91	5,05	4,19	3,09	2,29	1,52	0,62	0,31	0,22	0,20	0,20	2,60
1,05	11,05	8,04	7,14	6,49	5,97	5,10	4,22	3,11	2,29	1,52	0,61	0,31	0,22	0,20	0,20	2,62
1,06	11,20	8,14	7,23	6,56	6,03	5,15	4,26	3,13	2,30	1,52	0,60	0,30	0,22	0,20	0,20	2,65
1,08	11,50	8,34	7,36	6,71	6,16	5,20	4,34	3,17	2,32	1,52	0,59	0,30	0,21	0,20	0,20	2,70
1,10	11,80	8,54	7,56	6,85	6,29	5,35	4,41	3,21	2,34	1,52	0,58	0,29	0,21	0,20	0,20	2,75
1,12	12,12	8,75	7,74	7,00	6,42	5,45	4,48	3,25	2,36	1,52	0,57	0,28	0,21	0,20	0,20	1,12
1,14	12,45	8,96	7,91	7,15	6,55	5,55	4,60	3,29	2,37	1,51	0,56	0,27	0,21	0,20	0,20	2,85
1,15	12,61	9,06	8,00	7,23	6,62	5,60	4,59	3,30	2,38	1,51	0,55	0,27	0,21	0,20	0,20	2,88

1,16	12,77	9,16	8,09	7,31	6,69	5,66	4,63	3,32	2,39	1,51	0,55	0,27	0,21	0,20	0,20	2,90
1,18	13,10	9,37	8,26	7,46	6,82	5,76	4,71	3,36	2,40	1,50	0,54	0,26	0,21	0,20	0,20	2,95
1,20	13,42	9,58	8,44	7,61	6,95	5,86	4,78	3,40	2,42	1,50	0,53	0,26	0,21	0,20	0,20	3,00
1,22	13,76	9,80	8,63	7,77	7,09	5,96	4,86	3,44	2,43	1,50	0,52	0,25	0,21	0,20	0,20	3,05
1,24	14,10	10,02	8,81	7,93	7,23	6,07	4,93	3,48	2,44	1,49	0,51	0,25	0,21	0,20	0,20	3,10
1,25	14,27	10,12	8,90	8,01	7,29	6,12	4,97	3,50	2,44	1,49	0,50	0,25	0,21	0,20	0,20	3,12
1,26	14,45	10,23	9,00	8,09	7,36	6,17	5,01	3,52	2,45	1,49	0,49	0,24	0,21	0,20	0,20	3,15
1,28	14,79	10,45	9,18	8,25	7,50	6,27	5,08	3,56	2,46	1,48	0,48	0,24	0,21	0,20	0,20	3,20
1,30	15,13	10,67	9,37	8,41	7,64	6,38	5,16	3,60	2,47	1,48	0,48	0,24	0,20	0,20	0,20	3,25
1,32	15,49	10,90	9,56	8,57	7,78	6,49	5,23	3,63	2,48	1,47	0,47	0,24	0,20	0,20	0,20	3,30
1,34	15,85	11,13	9,75	8,73	7,92	6,59	5,30	3,66	2,49	1,47	0,46	0,24	0,20	0,20	0,20	3,35
1,35	16,02	11,24	9,84	8,80	8,00	6,64	5,34	3,68	2,50	1,46	0,45	0,23	0,20	0,20	0,20	3,38
1,36	16,20	11,35	9,93	8,88	8,07	6,70	5,38	3,70	2,51	1,46	0,45	0,23	0,20	0,20	0,20	3,40
1,38	16,56	11,58	10,12	9,04	8,21	6,80	5,45	3,73	2,52	1,45	0,44	0,23	0,20	0,20	0,20	3,45
1,40	16,92	11,81	10,31	9,20	8,35	6,91	5,52	3,76	2,53	1,45	0,43	0,23	0,20	0,20	0,20	3,50
1,42	17,30	12,05	10,50	9,37	8,49	7,02	5,59	3,78	2,54	1,44	0,42	0,23	0,20	0,20	0,20	3,55
1,44	17,68	12,28	10,70	9,53	8,63	7,12	5,66	3,82	2,55	1,43	0,41	0,23	0,20	0,20	0,20	3,60
1,45	17,86	12,40	10,79	9,61	8,70	7,17	5,70	3,83	2,56	1,43	0,40	0,22	0,20	0,20	0,20	3,62
1,46	18,05	12,52	10,89	9,70	8,78	7,23	5,74	3,85	2,56	1,42	0,39	0,22	0,20	0,20	0,20	3,65
1,48	18,43	12,75	11,09	9,85	8,92	7,33	5,81	3,88	2,57	1,42	0,38	0,22	0,20	0,20	0,20	3,70
1,50	18,81	12,99	11,28	10,03	9,06	7,44	5,88	3,91	2,58	1,41	0,37	0,22	0,20	0,20	0,20	3,75
1,55	19,79	13,59	11,77	10,46	9,43	7,71	6,06	3,99	2,59	1,38	0,36	0,21	0,20	0,20	0,20	3,88
1,60	20,78	14,20	12,28	10,89	9,80	7,98	6,23	4,07	2,60	1,36	0,34	0,21	0,20	0,20	0,20	4,00
1,65	21,79	14,82	12,80	11,32	10,17	8,25	6,41	4,14	2,62	1,34	0,32	0,20	0,20	0,20	0,20	4,12
1,70	22,82	15,45	13,32	11,76	10,54	8,52	6,59	4,21	2,62	1,31	0,31	0,20	0,20	0,20	0,20	4,25
1,75	23,87	16,10	13,85	12,20	10,92	8,79	6,77	4,28	2,62	1,28	0,30	0,20	0,20	0,20	0,20	4,38
1,80	24,94	16,75	14,38	12,64	11,30	9,06	6,94	4,34	2,62	1,25	0,28	0,20	0,20	0,20	0,20	4,50
1,85	26,02	17,41	14,91	13,08	11,68	9,33	7,11	4,39	2,62	1,23	0,27	0,20	0,20	0,20	0,20	4,62
1,90	27,14	18,08	15,45	13,54	12,06	9,60	7,27	4,44	2,62	1,20	0,26	0,20	0,20	0,20	0,20	4,75
1,95	28,28	18,76	16,00	14,00	12,45	9,87	7,44	4,49	2,61	1,16	0,25	0,20	0,20	0,20	0,20	4,88
2,00	29,44	19,44	16,54	14,46	12,84	10,14	7,60	4,54	2,60	1,12	0,24	0,20	0,20	0,20	0,20	5,00

					CS=3CV											
P(%) / C_v	0,01	0,10	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00	10,0	20,0	50,0	75,0	90,0	95,0	99,0	***P(%)*** / C_s
0,05	1,20	1,17	1,15	1,14	1,14	1,12	1,11	1,08	1,07	1,04	1,00	0,97	0,94	0,92	0,89	0,15
0,06	1,25	1,20	1,18	1,18	1,16	1,15	1,13	1,10	1,08	1,05	1,00	0,96	0,92	0,90	0,87	0,18
0,07	1,29	1,24	1,22	1,21	1,19	1,17	1,15	1,12	1,09	1,06	1,00	0,95	0,91	0,89	0,85	0,21
0,08	1,34	1,28	1,26	1,24	1,22	1,20	1,17	1,14	1,11	1,07	1,00	0,94	0,90	0,87	0,83	0,24
0,09	1,39	1,31	1,29	1,27	1,26	1,23	1,20	1,15	1,12	1,07	1,00	0,94	0,89	0,86	0,81	0,27
0,10	1,44	1,35	1,32	1,30	1,29	1,25	1,22	1,17	1,13	1,08	0,99	0,93	0,88	0,85	0,79	0,30
0,11	1,49	1,39	1,36	1,34	1,32	1,28	1,25	1,19	1,14	1,09	0,99	0,92	0,86	0,84	0,77	0,33
0,12	1,54	1,43	1,39	1,37	1,35	1,31	1,27	1,21	1,16	1,10	0,99	0,92	0,85	0,82	0,75	0,36
0,13	1,60	1,48	1,43	1,41	1,39	1,34	1,30	1,23	1,17	1,11	0,99	0,91	0,84	0,81	0,74	0,39
0,14	1,65	1,52	1,47	1,44	1,42	1,37	1,32	1,25	1,19	1,12	0,99	0,90	0,83	0,79	0,72	0,42
0,15	1,71	1,56	1,51	1,48	1,45	1,40	1,35	1,26	1,20	1,12	0,99	0,89	0,82	0,78	0,70	0,45
0,16	1,77	1,60	1,55	1,52	1,48	1,43	1,36	1,28	1,21	1,13	0,98	0,89	0,81	0,77	0,69	0,48
0,17	1,83	1,65	1,59	1,55	1,52	1,46	1,40	1,30	1,23	1,14	0,98	0,88	0,79	0,75	0,67	0,51
0,18	1,89	1,70	1,63	1,59	1,55	1,49	1,42	1,32	1,25	1,15	0,98	0,87	0,78	0,74	0,65	0,54
0,19	1,95	1,74	1,68	1,63	1,59	1,52	1,45	1,34	1,26	1,15	0,98	0,86	0,77	0,72	0,64	0,57
0,20	2,02	1,79	1,72	1,67	1,63	1,55	1,47	1,36	1,27	1,16	0,98	0,86	0,76	0,71	0,62	0,60
0,21	2,08	1,84	1,76	1,71	1,67	1,58	1,50	1,38	1,28	1,17	0,98	0,85	0,75	0,70	0,61	0,63
0,22	2,14	1,89	1,81	1,75	1,70	1,62	1,52	1,40	1,29	1,18	0,98	0,84	0,74	0,69	0,60	0,66
0,23	2,21	1,94	1,86	1,79	1,74	1,65	1,55	1,42	1,31	1,18	0,97	0,84	73,00	0,67	0,58	0,69
0,24	2,28	1,99	1,90	1,84	1,78	1,68	1,58	1,44	1,32	1,19	0,97	0,83	0,72	0,66	0,57	0,72
0,25	2,35	2,05	1,95	1,88	1,82	1,72	1,62	1,46	1,34	1,20	0,97	0,82	0,71	0,65	0,56	0,75
0,26	2,45	2,10	2,00	1,92	1,86	1,75	1,63	1,48	1,35	1,21	0,97	0,81	0,70	0,64	0,54	0,78
0,27	2,49	2,15	2,04	1,96	1,90	1,78	1,66	1,50	1,36	1,21	0,96	0,80	0,69	0,63	0,53	0,81
0,28	2,57	2,20	2,09	2,01	1,94	1,82	1,69	1,52	1,37	1,22	0,96	0,80	0,68	0,62	0,52	0,84
0,29	2,64	2,26	2,14	2,05	1,98	1,85	1,72	1,54	1,39	1,22	0,96	0,79	0,67	0,61	0,51	0,87
0,30	2,72	2,32	2,19	2,10	2,02	1,89	1,75	1,56	1,40	1,23	0,96	0,78	0,66	0,60	0,50	0,90
0,31	2,80	2,37	2,24	2,14	2,06	1,92	1,78	1,58	1,42	1,24	0,95	0,77	0,65	0,59	0,49	0,93
0,32	2,88	2,43	2,29	2,19	2,10	1,96	1,81	1,60	1,40	1,24	0,95	0,77	0,64	0,58	0,48	0,96
0,33	2,96	2,49	2,34	2,24	2,15	2,00	1,84	1,62	1,44	1,25	0,95	0,76	0,63	0,57	0,47	0,99
0,34	3,04	2,55	2,40	2,29	2,19	2,03	1,87	1,64	1,46	1,26	0,94	0,75	0,62	0,56	0,46	1,02
0,35	3,12	2,61	2,46	2,33	2,24	2,07	1,90	1,66	1,47	1,26	0,94	0,74	0,61	0,55	0,46	1,05
0,36	3,21	2,67	2,51	2,38	2,28	2,11	1,93	1,68	1,48	1,27	0,94	0,73	0,60	0,54	0,45	1,08
0,37	3,30	2,73	2,56	2,43	2,33	2,15	1,96	1,70	1,50	1,27	0,93	0,73	0,59	0,53	0,44	1,11
0,38	3,38	2,80	2,62	2,48	2,37	2,19	1,99	1,72	1,51	1,28	0,93	0,72	0,58	0,52	0,43	1,14
0,39	3,47	2,86	2,67	2,53	2,42	2,22	2,02	1,74	1,52	1,29	0,92	0,71	0,58	0,51	0,43	1,17
0,40	3,56	2,92	2,73	2,58	2,46	2,26	2,05	1,76	1,54	1,29	0,92	0,70	0,57	0,50	0,42	1,20
0,41	3,66	2,99	2,79	2,64	2,51	2,30	2,08	1,79	1,55	1,30	0,92	0,70	0,56	0,50	0,41	1,23
0,42	3,75	3,06	2,85	2,69	2,56	2,34	2,11	1,81	1,56	1,31	0,91	0,69	0,55	0,49	0,41	1,26
0,43	3,85	3,12	2,91	2,74	2,61	2,38	2,14	1,83	1,58	1,31	0,91	0,68	0,54	0,48	0,40	1,29

0,44	3,94	3,19	2,97	2,80	2,65	2,42	2,17	1,85	1,59	1,32	0,91	0,67	0,54	0,47	0,40	1,32
0,45	4,04	3,26	3,03	2,85	2,70	2,46	2,21	1,87	1,60	1,32	0,90	0,67	0,53	0,47	0,39	1,35
0,46	4,14	3,33	3,09	2,90	2,75	2,50	2,24	1,89	1,61	1,33	0,90	0,66	0,52	0,46	0,39	1,38
0,47	4,24	3,40	3,15	2,96	2,80	2,54	2,28	1,91	1,63	1,33	0,90	0,66	0,52	0,45	0,38	1,41
0,48	4,34	3,47	3,21	3,01	2,85	2,58	2,31	1,93	1,65	1,34	0,89	0,65	0,51	0,45	0,38	1,44
0,49	4,44	3,54	3,28	3,07	2,91	2,62	2,34	1,91	1,66	1,34	0,89	0,64	0,50	0,44	0,37	1,47
0,50	4,55	3,62	3,34	3,12	2,96	2,67	2,37	1,98	1,67	1,35	0,88	0,64	0,49	0,44	0,37	1,50
0,52	4,76	3,76	3,46	3,24	3,06	2,75	2,44	2,02	1,69	1,36	0,87	0,62	0,48	0,42	0,36	1,56
0,54	4,98	3,91	3,60	3,36	3,16	2,84	2,51	2,06	1,72	1,36	0,86	0,61	0,47	0,41	0,36	1,62
0,55	5,09	3,99	3,66	3,42	3,21	2,88	2,54	2,08	1,73	1,36	0,86	0,60	0,46	0,41	0,36	1,65
0,56	5,20	4,07	3,73	3,48	3,27	2,93	2,57	2,10	1,74	1,37	0,85	0,59	0,46	0,40	0,35	1,68
0,58	5,43	4,23	3,86	3,59	3,38	3,01	2,64	2,14	1,77	1,38	0,84	0,58	0,45	0,40	0,35	1,74
0,60	5,66	4,38	4,01	3,71	3,49	3,10	2,71	2,19	1,79	1,38	0,83	0,57	0,44	0,39	0,35	1,80
0,62	5,90	4,55	4,15	3,84	3,60	3,19	2,78	2,23	1,82	1,39	0,82	0,55	0,43	0,38	0,34	1,86
0,64	6,14	4,71	4,29	3,96	3,71	3,28	2,85	2,27	1,84	1,40	0,81	0,54	0,42	0,37	0,34	1,92
0,65	6,26	4,81	4,36	4,03	3,77	3,33	2,88	2,29	1,85	1,40	0,80	0,53	0,41	0,37	0,34	1,95
0,66	6,39	4,88	4,43	4,09	3,83	3,38	2,92	2,32	1,86	1,41	0,80	0,53	0,41	0,37	0,34	1,98
0,68	6,64	5,06	4,58	4,22	3,94	3,47	2,99	2,36	1,88	1,41	0,79	0,52	0,40	0,36	0,34	2,04
0,70	6,90	5,23	4,73	4,35	4,06	3,56	3,05	2,40	1,90	1,41	0,78	0,50	0,39	0,36	0,34	2,10
0,72	7,16	5,41	4,89	4,48	4,18	3,66	3,12	2,44	1,93	1,42	0,77	0,49	0,38	0,35	0,34	2,16
0,74	7,43	5,59	5,04	4,62	4,30	3,75	3,20	2,48	1,95	1,42	0,76	0,48	0,38	0,35	0,34	2,22
0,75	7,57	5,68	5,12	4,69	4,36	3,80	3,24	2,50	1,96	1,42	0,76	0,48	0,38	0,35	0,34	2,25
0,76	7,70	5,77	5,20	4,76	4,43	3,85	3,27	2,52	1,97	1,42	0,75	0,47	0,37	0,35	0,34	2,28
0,78	7,98	5,95	5,35	4,90	4,55	3,95	3,34	2,56	1,99	1,43	0,73	0,47	0,37	0,34	0,34	2,34
0,80	8,26	6,14	5,50	5,04	4,66	4,05	3,42	2,61	2,01	1,43	0,72	0,46	0,36	0,34	0,34	2,40
0,82	8,55	6,33	5,67	5,18	4,79	4,14	3,49	2,56	2,03	1,43	0,71	0,45	0,36	0,34	0,34	2,46
0,84	8,85	6,52	5,84	5,33	4,92	4,24	3,56	2,69	2,05	1,43	0,70	0,44	0,36	0,34	0,34	2,52
0,85	9,00	6,62	5,92	5,40	4,98	4,29	3,59	2,71	2,06	1,43	0,69	0,44	0,35	0,34	0,34	2,55
0,86	9,15	6,72	6,00	5,47	5,04	4,34	3,63	2,73	2,06	1,43	0,68	0,43	0,35	0,34	0,34	2,58
0,88	9,45	6,91	6,16	5,61	5,17	4,44	3,70	2,77	2,08	1,43	0,67	0,42	0,35	0,34	0,34	2,64
0,90	9,75	7,11	6,33	5,75	5,30	4,54	3,78	2,81	2,10	1,43	0,67	0,42	0,35	0,34	0,34	2,70
0,92	10,06	7,31	6,50	5,90	5,43	4,64	3,85	2,85	2,12	1,43	0,65	0,41	0,34	0,34	0,34	2,76
0,94	10,38	7,51	6,68	6,05	5,56	4,75	3,93	2,89	2,14	1,43	0,64	0,40	0,34	0,34	0,34	2,82
0,95	10,54	7,62	6,76	6,13	5,62	4,80	3,96	2,91	2,14	1,43	0,64	0,39	0,34	0,34	0,34	2,85
0,96	10,70	7,72	6,85	6,21	5,69	4,84	4,00	2,93	2,15	1,42	0,63	0,39	0,34	0,34	0,34	2,88
0,98	11,02	7,94	7,03	6,36	5,83	4,94	4,08	2,97	2,17	1,42	0,62	0,38	0,34	0,34	0,34	2,94
1,00	11,35	8,15	7,20	6,51	5,96	5,05	4,15	3,00	2,18	1,42	0,61	0,38	0,34	0,34	0,34	3,00
1,02	11,68	8,36	7,39	6,67	6,10	5,15	4,22	3,04	2,20	1,42	0,60	0,38	0,34	0,33	0,34	3,06
1,04	12,02	8,57	7,56	6,82	6,24	5,26	4,31	3,08	2,22	1,42	0,59	0,38	0,34	0,33	0,34	3,12
1,05	12,20	8,68	7,66	6,90	6,31	5,32	4,34	3,10	2,21	1,41	0,58	0,37	0,34	0,33	0,34	3,15
1,06	12,37	8,79	7,75	6,98	6,38	5,37	4,38	3,12	2,21	1,41	0,58	0,37	0,34	0,33	0,33	3,18
1,08	12,71	9,01	7,94	7,14	6,51	5,47	4,45	3,16	2,22	1,40	0,57	0,36	0,34	0,33	0,33	3,24
1,10	13,07	9,24	8,13	7,31	6,65	5,57	4,53	3,19	2,23	1,40	0,55	0,36	0,34	0,33	0,33	3,30
1,12	13,42	9,47	8,31	7,47	6,79	5,67	4,60	3,22	2,25	1,39	0,54	0,36	0,34	0,33	0,33	3,36

1,14	13,78	9,70	8,50	7,63	6,93	5,78	4,67	3,25	2,26	1,39	0,53	0,35	0,34	0,33	0,33	3,42
1,15	13,96	9,81	8,59	7,70	7,00	5,83	4,70	3,26	2,26	1,38	0,53	0,35	0,34	0,33	0,33	3,45
1,16	14,14	9,93	8,69	7,78	7,07	5,89	4,74	3,28	2,27	1,37	0,52	0,35	0,34	0,33	0,33	3,48
1,18	14,51	10,17	8,88	7,95	7,21	6,00	4,81	3,32	2,28	1,37	0,52	0,35	0,34	0,33	0,33	3,54
1,20	14,88	10,40	9,70	8,12	7,36	6,10	4,89	3,35	2,30	1,36	0,51	0,35	0,33	0,33	0,33	3,60
1,22	15,26	10,64	9,27	8,28	7,51	6,21	4,96	3,38	2,30	1,35	0,50	0,35	0,33	0,33	0,33	3,66
1,24	15,64	10,88	9,47	8,45	7,65	6,31	5,03	3,42	2,31	1,35	0,49	0,35	0,33	0,33	0,33	3,72
1,25	15,84	11,00	9,57	8,53	7,72	6,36	5,07	3,44	2,31	1,34	0,49	0,35	0,33	0,33	0,33	3,75
1,26	16,03	11,12	9,67	8,61	7,79	6,42	5,10	3,45	2,32	1,33	0,48	0,35	0,33	0,33	0,33	3,78
1,28	16,42	11,36	9,87	8,78	7,94	6,53	5,17	3,48	2,32	1,32	0,47	0,35	0,33	0,33	0,33	3,84
1,30	16,81	11,60	10,06	8,94	8,09	6,64	5,25	3,51	2,33	1,31	0,47	0,34	0,33	0,33	0,33	3,90
1,32	17,21	11,84	10,26	9,12	8,24	6,75	5,32	3,54	2,33	1,31	0,46	0,34	0,33	0,33	0,33	3,96
1,34	17,60	12,08	10,47	9,30	8,38	6,86	5,38	3,57	2,34	1,30	0,45	0,34	0,33	0,33	0,33	4,02
1,35	17,80	12,21	10,57	9,38	8,45	6,91	5,42	3,59	2,34	1,30	0,45	0,34	0,33	0,33	0,33	4,05
1,36	18,01	12,33	10,67	9,47	8,52	6,96	5,46	3,60	2,34	1,29	0,44	0,34	0,33	0,33	0,33	4,08
1,38	18,42	12,57	10,88	9,64	8,67	7,07	5,53	3,63	2,34	1,28	0,43	0,34	0,33	0,33	0,33	4,14
1,40	18,84	12,82	11,10	9,82	8,82	7,18	5,60	3,66	2,34	1,27	0,43	0,34	0,33	0,33	0,33	4,20
1,42	19,24	13,08	11,31	10,00	8,97	7,29	5,67	3,68	2,35	1,26	0,43	0,34	0,33	0,33	0,33	4,26
1,44	19,66	13,34	11,52	10,17	9,12	7,40	5,74	3,71	2,35	1,24	0,42	0,34	0,33	0,33	0,33	4,32
1,45	19,88	13,47	11,62	10,26	9,20	7,45	5,77	3,72	2,35	1,23	0,42	0,34	0,33	0,33	0,33	4,35
1,46	20,09	13,60	11,72	10,34	9,28	7,60	5,81	3,78	2,35	1,23	0,42	0,34	0,33	0,33	0,33	4,38
1,48	20,52	13,86	11,93	10,52	9,44	7,61	5,88	3,76	2,35	1,22	0,41	0,34	0,33	0,33	0,33	4,44
1,50	20,95	14,12	12,14	10,69	9,59	7,72	5,95	3,78	2,35	1,21	0,40	0,34	0,33	0,33	0,33	4,50
1,55	22,05	14,79	12,68	11,14	9,96	7,99	6,12	3,83	2,35	1,19	0,39	0,33	0,33	0,33	0,33	4,65
1,60	23,17	15,46	13,22	11,60	10,34	8,26	6,28	3,88	2,34	1,14	0,38	0,33	0,33	0,33	0,33	4,80
1,65	24,31	16,14	13,77	12,06	10,73	8,53	6,45	3,93	2,34	1,11	0,37	0,33	0,33	0,33	0,33	4,95
1,70	25,48	16,83	14,32	12,53	11,12	8,79	6,61	3,98	2,33	1,08	0,36	0,33	0,33	0,33	0,33	5,10
1,75	26,66	17,53	14,88	12,99	11,51	9,05	6,77	4,02	3,31	1,04	0,36	0,33	0,33	0,33	0,33	5,25
1,80	27,86	18,23	15,45	13,45	11,89	9,32	6,92	4,06	2,29	1,00	0,36	0,33	0,33	0,33	0,33	5,40
1,85	29,09	18,94	16,02	13,91	12,28	9,53	7,07	4,10	2,27	0,96	0,35	0,33	0,33	0,33	0,33	5,55
1,90	30,35	19,66	16,60	14,38	12,67	9,83	7,22	4,13	2,24	0,92	0,35	0,33	0,33	0,33	0,33	5,70
1,95	31,61	20,40	17,18	14,84	13,06	10,11	7,36	4,16	2,21	0,89	0,34	0,33	0,33	0,33	0,33	5,85
2,00	32,88	21,14	17,76	15,30	13,46	10,36	7,50	4,18	2,18	0,86	0,34	0,33	0,33	0,33	0,33	6,00

					CS=3.5CV											
P(%) / ***C_v***	**0,01**	**0,10**	**0,20**	**0,33**	**0,50**	**1,00**	**2,00**	**5,00**	**10,0**	**20,0**	**50,0**	**75,0**	**90,0**	**95,0**	**99,0**	***P(%)*** / **C_s**
0,05	1,20	1,17	1,16	1,15	1,14	1,12	1,11	1,09	1,07	1,04	1,00	0,97	0,94	0,92	0,89	0,18
0,06	1,25	1,20	1,19	1,18	1,17	1,15	1,13	1,10	1,08	1,05	1,00	0,96	0,92	0,91	0,87	0,21
0,07	1,30	1,24	1,23	1,21	1,20	1,18	1,16	1,12	1,09	1,06	1,00	0,95	0,91	0,89	0,85	0,24
0,08	1,35	1,28	1,26	1,24	1,23	1,20	1,18	1,14	1,11	0,11	1,00	0,94	0,90	0,88	0,83	0,28
0,09	1,40	1,32	1,30	1,28	1,26	1,23	1,20	1,16	1,12	1,07	1,00	0,94	0,89	0,86	0,82	0,32
0,10	1,45	1,36	1,33	1,31	1,29	1,26	1,22	1,17	1,13	1,08	0,99	0,93	0,88	0,85	0,79	0,35
0,11	1,50	1,40	1,37	1,35	1,33	1,29	1,25	1,19	1,14	1,09	0,99	0,92	0,86	0,83	0,78	0,38
0,12	1,56	1,44	1,41	1,38	1,36	1,32	1,27	1,21	1,15	1,10	0,99	0,92	0,85	0,82	0,76	0,42
0,13	1,62	1,49	1,45	1,42	1,39	1,35	1,30	1,23	1,17	1,11	0,99	0,91	0,84	0,80	0,74	0,46
0.14	1,67	1,53	1,48	1,45	1,42	1,38	1,32	1,25	1,18	1,11	0,99	0,90	0,83	0,79	0,72	0,49
0,15	1,73	1,58	1,52	1,49	1,46	1,41	1,35	1,27	1,20	1,12	0,99	0,89	0,82	0,78	0,71	0,52
0,16	1,79	1,62	1,56	1,53	1,49	1,44	1,38	1,29	1,21	1,13	0,99	0,88	0,81	0,77	0,70	0,56
0,17	1,86	1,67	1,61	1,57	1,53	1,47	1,40	1,31	1,23	1,14	0,98	0,88	0,80	0,75	0,68	0,60
0,18	1,92	1,72	1,66	1,61	1,57	1,50	1,43	1,33	1,24	1,14	0,98	0,87	0,78	0,74	0,66	0,63
0,19	1,99	1,77	1,70	1,65	1,61	1,53	1,46	1,34	1,25	1,15	0,98	0,86	0,77	0,73	0,65	0,66
0,20	2,06	1,82	1,74	1,69	1,64	1,56	1,48	1,36	1,27	1,16	0,98	0,86	0,76	0,72	0,64	0,70
0,21	2,13	1,87	1,79	1,73	1,68	1,60	1,51	1,38	1,28	1,17	0,97	0,85	0,75	0,71	0,63	0,74
0,22	2,20	1,92	1,84	1,77	1,72	1,63	1,54	1,40	1,29	1,17	0,97	0,84	0,74	0,69	0,61	0,77
0,23	2,26	1,98	1,89	1,82	1,76	1,66	1,56	1,42	1,31	1,18	0,97	0,83	0,73	0,68	0,60	0,80
0,24	2,34	2,03	1,94	1,86	1,80	1,70	1,59	1,44	1,32	1,19	0,97	0,82	0,72	0,67	0,59	0,84
0,25	2,42	2,09	1,99	1,91	1,85	1,74	1,62	1,46	1,34	1,19	0,96	0,82	0,71	0,66	0,58	0,88
0,26	2,50	2,14	2,04	1,96	1,89	1,77	1,65	1,48	1,35	1,20	0,96	0,81	0,70	0,65	0,57	0,91
0,27	2,58	2,20	2,09	2,00	1,93	1,81	1,68	1,50	1,36	1,21	0,96	0,80	0,69	0,64	0,56	0,94
0,28	2,66	2,26	2,14	2,05	1,97	1,84	1,71	1,52	1,38	1,21	0,96	0,80	0,68	0,63	0,55	0,98
0,29	2,73	2,32	2,19	2,10	2,02	1,88	1,74	1,55	1,39	1,22	0,95	0,79	0,67	0,62	0,54	1,02
0,30	2,82	2,38	2,24	2,14	2,06	1,92	1,77	1,57	1,40	1,22	0,95	0,78	0,67	0,61	0,53	1,05
0,31	2,90	2,44	2,30	2,19	2,11	1,95	1,80	1,59	1,42	1,23	0,95	0,77	0,66	0,60	0,53	1,08
0,32	2,99	2,50	2,35	2,24	2,15	1,99	1,83	1,61	1,43	1,24	0,94	0,76	0,65	0,59	0,52	1,12
0,33	3,08	2,56	2,40	2,29	2,20	2,03	1,86	1,63	1,44	1,24	0,94	0,76	0,64	0,59	0,51	1,16
0,34	3,17	2,63	2,46	2,34	2,24	2,07	1,89	1,65	1,46	1,25	0,94	0,75	0,63	0,58	0,51	1,19
0,35	3,26	2,70	2,52	2,39	2,29	2,11	1,92	1,67	1,47	1,26	0,93	0,74	0,62	0,57	0,50	1,22
0,36	3,35	2,76	2,58	2,44	2,35	2,15	1,95	1,69	1,48	1,26	0,93	0,73	0,62	0,57	0,50	1,26
0,37	3,46	2,83	2,64	2,50	2,38	2,19	1,99	1,71	1,50	1,27	0,92	0,73	0,61	0,56	0,49	1,30
0,38	3,55	2,90	2,70	2,55	2,43	2,23	2,02	1,71	1,51	1,27	0,92	0,72	0,60	0,54	0,48	1,33
0,39	3,65	2,97	2,76	2,60	2,48	2,27	2,05	1,75	1,52	1,28	0,62	0,71	0,59	0,54	0,48	1,36
0,40	3,75	3,04	2,82	2,66	2,53	2,31	2,08	1,78	1,53	1,28	0,91	0,71	0,58	0,53	0,47	1,40
0,41	3,85	3,11	2,88	2,72	2,58	2,35	2,12	1,80	1,55	1,29	0,91	0,70	0,58	0,53	0,47	1,44
0,42	3,95	3,18	2,95	2,77	2,63	2,39	2,15	1,82	1,56	1,29	0,90	0,69	0,57	0,52	0,46	1,47
0,43	4,05	3,25	3,01	2,82	2,68	2,43	2,18	1,84	1,57	1,30	0,90	0,69	0,56	0,61	0,46	1,50
0,44	4,16	3,33	3,08	2,88	2,73	2,48	2,21	1,86	1,59	1,30	0,89	0,68	0,56	0,51	0,46	1,54
0,45	4,27	3,40	3,14	2,94	2,79	2,54	2,25	1,88	1,60	1,31	0,89	0,67	0,55	0,50	0,45	1,58

0,46	4,37	3,48	3,21	3,00	2,84	2,56	2,28	1,90	1,61	1,31	0,88	0,66	0,54	0,50	0,45	1,61
0,47	4,48	3,55	3,28	3,06	2,89	2,60	2,32	1,93	1,62	1,32	0,88	0,66	0,54	0,49	0,45	1,64
0,48	4,60	3,63	3,35	3,12	2,94	2,65	2,35	1,95	1,64	1,32	0,87	0,65	0,53	0,49	0,45	1,68
0,49	4,71	3,71	3,42	3,18	3,00	2,69	2,38	1,97	1,65	1,32	0,87	0,65	0,53	0,48	0,45	1,72
0,50	4,82	3,78	3,48	3,24	3,06	2,74	2,42	1,99	1,66	1,32	0,86	0,64	0,52	0,48	0,44	1,75
0,52	5,06	3,95	3,62	3,36	3,16	2,83	2,48	2,03	1,69	1,33	0,85	0,63	0,51	0,47	0,44	1,82
0,54	5,30	4,11	3,76	3,48	3,28	2,91	2,55	2,07	1,71	1,34	0,84	0,61	0,50	0,47	0,44	1,89
0,55	5,41	4,20	3,83	3,55	3,34	2,96	2,58	2,10	1,72	1,34	0,84	0,60	0,50	0,46	0,44	1,92
0,56	5,55	4,28	3,91	3,61	3,39	3,01	2,62	2,12	2,73	1,35	0,83	0,60	0,49	0,46	0,43	1,96
0,58	5,80	4,45	4,05	3,74	3,51	3,10	2,69	2,16	1,75	1,35	0,82	0,58	0,48	0,46	0,43	2,03
0,60	6,06	4,62	4,20	3,87	3,62	3,20	2,76	2,20	1,77	1,35	0,81	0,57	0,48	0,45	0,43	2,10
0,62	6,32	4,80	3,35	4,01	3,74	3,29	2,83	2,24	1,79	1,36	0,80	0,56	0,47	0,45	0,43	2,17
0,64	6,59	4,98	4,50	4,15	3,86	3,39	2,90	2,28	1,82	1,36	0,79	0,55	0,47	0,44	0,43	2,24
0,65	6,73	5,08	4,58	4,22	3,92	3,44	2,94	2,30	1,83	1,36	0,70	0,55	0,46	0,44	0,43	2,28
0,66	6,87	5,17	4,66	4,29	3,98	3,48	2,98	2,32	1,84	1,33	0,78	0,54	0,46	0,44	0,43	2,31
0,68	7,14	5,35	4,82	4,42	4,11	3,58	3,05	2,36	1,86	1,36	0,76	0,53	0,46	0,44	0,43	2,38
0,70	7,43	5,54	4,98	4,56	4,23	3,68	3,12	2,41	1,88	1,37	0,75	0,53	0,45	0,44	0,43	2,45
0,72	7,73	5,74	5,14	4,70	4,36	3,78	3,19	2,45	1,90	1,37	0,74	0,52	0,45	0,43	0,43	2,52
0,74	8,02	5,93	5,30	4,84	4,49	3,88	3,26	2,49	1,91	1,37	1,73	0,51	0,44	0,43	0,43	2,59
0,75	8,16	6,02	5,38	4,92	4,55	3,92	3,30	2,51	1,92	1,38	0,72	0,50	0,44	0,43	0,43	2,62
0,76	8,32	6,12	5,37	4,99	4,62	3,98	3,34	3,53	1,93	1,37	0,72	0,50	0,44	0,43	0,43	2,66
0,78	8,63	6,32	5,64	5,14	4,74	4,08	3,42	2,57	1,95	1,37	0,71	0,49	0,44	0,43	0,43	2,73
0,80	8,94	6,53	5,81	5,29	4,87	4,18	3,49	2,61	1,97	1,37	0,70	0,49	0,44	0,43	0,43	2,80
0,82	9,26	6,73	5,98	5,45	5,00	4,28	3,56	2,65	1,98	1,37	0,68	0,48	0,44	0,43	0,43	2,87
0,84	9,59	6,94	6,16	5,60	5,13	4,38	3,64	2,69	2,00	1,36	0,67	0,47	0,44	0,43	0,43	2,94
0,85	9,75	7,05	6,25	5,67	5,20	4,43	3,67	2,70	2,00	1,36	0,67	0,47	0,44	0,43	0,43	2,98
0,86	9,91	7,16	6,34	5,75	5,27	4,49	3,71	2,72	2,01	1,36	0,66	0,47	0,43	0,43	0,43	3,01
0,88	10,25	7,37	6,53	5,90	5,41	4,58	3,79	2,76	2,02	1,36	0,65	0,47	0,43	0,43	0,43	3,08
0,90	10,60	7,59	6,71	6,06	5,54	4,69	3,86	2,80	2,04	1,35	0,64	0,46	0,43	0,43	0,43	3,15
0,92	10,94	7,81	6,90	6,23	5,68	4,80	3,94	2,84	2,04	1,35	0,63	0,46	0,43	0,43	0,43	3,22
0,94	11,29	8,03	7,08	6,39	5,82	4,90	4,02	2,87	2,05	1,34	0,61	0,46	0,43	0,43	0,43	3,29
0,95	11,46	8,15	7,18	6,47	5,89	4,95	4,05	2,89	2,06	1,34	0,61	0,45	0,43	0,43	0,43	3,32
0,96	11,65	8,26	7,27	6,55	5,97	5,00	4,09	2,90	2,07	1,34	0,61	0,45	0,43	0,43	0,43	3,36
0,98	12,00	8,49	7,46	6,70	6,11	5,11	4,16	2,94	2,08	1,33	0,60	0,45	0,43	0,43	0,43	3,43
1,00	12,37	8,72	7,65	6,86	6,25	5,22	4,23	2,97	2,09	1,34	0,59	0,45	0,43	0,43	0,43	3,50
1,02	12,74	8,95	7,84	7,03	6,39	5,32	4,30	3,00	2,10	1,32	0,58	0,45	0,43	0,43	0,43	3,57
1,04	13,12	9,19	8,03	7,19	6,53	5,43	4,37	3,03	2,11	1,30	0,57	0,45	0,43	0,43	0,43	3,64
1,05	13,31	9,31	8,13	7,27	6,60	5,49	4,41	3,05	2,11	1,29	0,56	0,44	0,43	0,43	0,43	3,68
1,06	13,50	9,43	8,23	7,36	6,67	5,54	4,44	3,07	2,12	1,29	0,55	0,44	0,43	0,43	0,43	3,71
1,08	13,89	9,67	8,42	7,52	6,82	5,65	4,51	3,10	2,12	1,28	0,55	0,44	0,43	0,43	0,43	3,78
1,10	14,28	9,91	8,62	7,69	6,97	5,76	4,59	3,13	2,13	1,28	0,54	0,44	0,43	0,43	0,43	3,85
1,12	14,66	10,15	8,83	7,86	7,11	5,87	4,66	3,16	2,14	1,27	0,54	0,44	0,43	0,43	0,43	3,92
1,14	15,07	10,39	9,03	8,04	7,25	5,98	4,73	3,19	2,14	2,26	0,53	0,43	0,43	0,43	0,43	3,99
1,15	15,26	10,51	9,13	8,12	7,33	6,03	4,76	3,20	2,14	1,26	0,53	0,43	0,43	0,43	0,43	4,02

1,16	15,47	10,64	9,23	8,21	7,40	6,08	4,80	3,22	2,15	1,26	0,52	0,43	0,43	0,43	0,43	4,06
1,18	15,88	10,89	9,44	8,38	7,56	6,19	4,88	3,25	2,15	1,24	0,52	0,43	0,43	0,43	0,43	4,13
1,20	16,29	11,14	9,65	8,56	7,71	6,29	4,95	3,28	2,15	1,23	0,51	0,43	0,43	0,43	0,43	4,20
1,22	16,70	11,40	9,87	8,74	7,86	6,40	5,01	3,30	2,15	1,22	0,50	0,43	0,43	0,43	0,43	4,27
1,24	17,13	11,65	10,08	8,91	8,02	6,51	5,08	3,33	2,16	1,21	0,50	0,43	0,43	0,43	0,43	4,34
1,25	17,33	11,78	10,18	8,99	8,10	6,56	5,12	3,34	2,16	1,20	0,50	0,43	0,43	0,43	0,43	4,38
1,26	17,56	11,91	10,29	9,08	8,17	6,62	5,15	3,35	2,16	1,20	0,49	0,43	0,43	0,43	0,43	4,41
1,28	17,98	12,17	10,50	9,26	8,31	6,73	5,22	3,37	2,16	1,19	0,49	0,43	0,43	0,43	0,43	4,48
1,30	18,41	12,44	10,70	9,44	8,46	6,84	5,29	3,40	2,16	1,18	0,48	0,43	0,43	0,43	0,43	4,55
1,32	18,85	12,71	10,92	9,62	8,61	6,94	5,35	3,42	2,16	1,17	0,48	0,43	0,43	0,43	0,43	4,62
1,34	19,29	12,98	11,13	9,80	8,77	7,06	5,42	3,44	2,16	1,15	0,48	0,43	0,43	0,43	0,43	4,69
1,35	19,50	13,11	11,24	9,89	8,84	7,11	5,45	3,44	2,16	1,14	0,47	0,43	0,43	0,43	0,43	4,72
1,36	19,74	13,24	11,35	9,98	8,92	7,16	5,49	3,45	2,16	1,13	0,47	0,43	0,43	0,43	0,43	4,76
1,38	20,20	13,51	11,57	10,17	9,08	7,26	5,55	3,47	2,16	1,12	0,47	0,43	0,43	0,43	0,43	4,83
1,40	20,66	13,78	11,78	10,35	9,23	7,37	5,62	3,49	2,15	1,11	0,47	0,43	0,43	0,43	0,43	4,90
1,42	21,12	14,05	12,00	10,54	9,39	7,48	5,68	3,52	2,14	1,09	0,46	0,43	0,43	0,43	0,43	4,97
1,44	21,58	14,33	12,23	10,72	9,51	7,59	5,75	3,54	2,14	1,08	0,46	0,43	0,43	0,43	0,43	5,04
1,45	21,80	14,46	12,34	10,81	9,61	7,64	5,78	3,55	2,14	1,07	0,46	0,43	0,43	0,43	0,43	5,08
1,46	22,05	14,60	12,46	10,91	9,69	7,69	5,81	3,55	2,14	1,06	0,46	0,43	0,43	0,43	0,43	5,11
1,48	22,51	14,88	12,67	11,09	9,85	7,79	5,88	3,57	2,13	1,05	0,45	0,43	0,43	0,43	0,43	5,18
1,50	23,00	15,17	12,90	11,28	10,01	7,89	5,95	3,59	2,12	1,04	0,45	0,43	0,43	0,43	0,43	5,25
1,55	24,18	15,86	13,45	11,73	10,39	8,16	6,10	3,63	2,10	1,00	0,45	0,43	0,43	0,43	0,43	5,42
1,60	25,43	16,58	14,02	12,20	10,78	8,43	6,25	3,66	2,07	0,96	0,44	0,43	0,43	0,43	0,43	5,60
1,65	26,70	17,32	14,61	12,67	11,17	8,70	6,39	3,70	2,05	0,92	0,44	0,43	0,43	0,43	0,43	5,78
1,70	27,96	18,05	15,20	13,18	11,57	8,96	6,53	3,72	2,02	0,89	0,44	0,43	0,43	0,43	0,43	5,95
1,75	29,26	18,79	15,78	13,60	11,96	9,21	6,67	3,74	1,99	0,86	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	6,12
1,80	30,61	19,54	16,37	14,07	12,34	9,46	6,80	3,75	1,95	0,82	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	5,80

					CS=4CV											
P(%) / C_v	0,01	0,10	0,20	0,33	0,50	1,0	2,0	5,0	10,0	20,0	50,0	75,0	90,0	95,0	99,0	P(%) / C_s
0,05	1,21	1,17	1,16	1,15	1,14	1,12	1,11	1,08	1,06	1,04	1,00	0,97	0,94	0,92	0,89	0,20
0,06	1,26	1,21	1,20	1,18	1,17	1,15	1,13	1,10	1,08	1,05	1,00	0,96	0,93	0,91	0,87	0,24
0,07	1,30	1,24	1,23	1,21	1,20	1,18	1,16	1,12	1,09	1,06	1,00	0,95	0,91	0,89	0,85	0,28
0,08	1,35	1,29	1,26	1,24	1,23	1,21	1,18	1,14	1,11	1,07	1,00	0,94	0,90	0,88	0,84	0,32
0,09	1,41	1,32	1,30	1,28	1,27	1,23	1,21	1,16	1,12	1,07	0,99	0,94	0,89	0,86	0,82	0,36
0,10	1,46	1,37	1,34	1,31	1,30	1,26	1,23	1,18	1,13	1,08	0,99	0,93	0,88	0,85	0,80	0,40
0,11	1,52	1,41	1,38	1,35	1,33	1,29	1,26	1,19	1,15	1,09	0,99	0,92	0,87	0,83	0,78	0,44
0,12	1,57	1,46	1,42	1,38	1,36	1,32	1,28	1,21	1,16	1,10	0,99	0,92	0,85	0,82	0,77	0,48
0,13	1,63	1,50	1,46	1,42	1,40	1,35	1,31	1,23	1,17	1,11	0,99	0,91	0,84	0,81	0,75	0,52
0,14	1,70	1,55	1,50	1,46	1,43	1,38	1,33	1,25	1,19	1,11	0,99	0,90	0,83	0,80	0,73	0,56
0,15	1,76	1,59	1,54	1,50	1,47	1,41	1,35	1,27	1,20	1,12	0,98	0,89	0,82	0,78	0,72	0,60
0,16	1,83	1,64	1,58	1,54	1,51	1,45	1,38	1,29	1,21	1,13	0,98	0,88	0,81	0,77	0,71	0,64
0,17	1,89	1,69	1,63	1,58	1,55	1,48	1,41	1,31	1,23	1,14	0,98	0,88	0,80	0,76	0,69	0,68
0,18	1,96	1,75	1,68	1,62	1,58	1,51	1,43	1,33	1,24	1,14	0,98	0,87	0,79	0,75	0,68	0,72
0,19	2,03	1,80	1,72	1,67	1,62	1,54	1,46	1,35	1,25	1,15	0,98	0,86	0,78	0,74	0,66	0,76
0,20	2,10	1,85	1,77	1,71	1,66	1,58	1,49	1,37	1,27	1,16	0,97	0,85	0,77	0,72	0,65	0,80
0,21	2,17	1,90	1,82	1,75	1,70	1,61	1,52	1,39	1,28	1,16	0,97	0,85	0,76	0,72	0,64	0,84
0,22	2,25	1,96	1,87	1,80	1,74	1,65	1,55	1,41	1,30	1,17	1,97	0,84	0,75	0,71	0,63	0,88
0,23	2,33	2,02	1,92	1,84	1,79	1,68	1,58	1,43	1,31	1,18	1,97	0,83	0,74	0,69	0,62	0,92
0,24	2,41	2,07	1,97	1,89	1,83	1,72	1,61	1,45	1,32	1,18	0,96	0,82	0,73	0,68	0,61	0,96
0,25	2,49	2,13	2,02	1,94	1,87	1,76	1,64	1,47	1,34	1,19	0,96	0,82	0,72	0,67	0,60	1,00
0,26	2,57	2,19	2,07	1,99	1,92	1,79	1,67	1,49	1,35	1,20	0,96	0,81	0,71	0,66	0,60	1,04
0,27	2,66	2,25	2,13	2,04	1,97	1,83	1,69	1,51	1,36	1,20	0,95	0,80	0,70	0,65	0,59	1,08
0,28	2,74	2,32	2,18	2,09	2,01	1,87	1,73	1,53	1,38	1,21	0,95	0,79	0,69	0,65	0,58	1,12
0,29	2,83	2,38	2,24	2,14	2,06	1,91	1,76	1,55	1,39	1,21	0,95	0,79	0,68	0,64	0,57	1,16
0,30	2,92	2,44	2,30	2,18	2,10	1,94	1,79	1,57	1,40	1,22	0,94	0,78	0,68	0,63	0,56	1,20
0,31	3,02	2,51	2,35	2,24	2,15	1,98	1,82	1,59	1,42	1,23	0,94	0,77	0,66	0,62	0,56	1,24
0,32	3,12	2,58	2,41	2,29	2,19	1,02	1,85	1,62	1,43	1,23	0,93	0,76	0,66	0,61	0,55	1,28
0,33	3,21	2,64	2,47	2,34	2,24	2,06	1,88	1,64	1,44	1,24	0,93	0,76	0,65	0,61	0,55	1,32
0,34	3,31	2,71	2,53	2,40	2,29	2,10	1,91	1,66	1,45	1,24	0,93	0,75	0,64	0,60	0,54	1,36
0,35	3,40	2,78	2,60	2,45	2,34	2,14	1,95	1,68	1,47	1,25	0,92	0,74	0,64	0,59	0,54	1,40
0,36	3,51	2,86	2,66	2,51	2,39	2,19	1,98	1,70	1,48	1,25	0,92	0,74	0,63	0,58	0,53	1,44
0,37	3,61	2,93	2,72	2,46	2,44	2,23	2,02	1,72	1,49	1,26	0,91	0,73	0,62	0,58	0,53	1,48
0,38	3,72	3,00	2,78	2,62	2,49	2,27	2,05	1,74	1,51	1,26	0,91	0,72	0,62	0,57	0,53	1,52
0,39	3,82	3,07	2,85	2,68	2,55	2,31	2,08	1,76	1,52	1,27	0,90	0,72	0,61	0,57	0,52	1,56
0,40	3,92	3,15	2,92	2,74	2,60	2,36	2,11	1,78	1,53	1,27	0,90	0,71	0,60	0,56	0,52	1,60
0,41	4,04	3,22	2,98	2,80	2,65	2,40	2,15	1,81	1,54	1,28	0,89	0,70	0,60	0,56	0,52	1,64
0,42	4,15	3,30	3,05	2,86	2,70	2,44	2,18	1,83	1,56	1,28	0,89	0,70	0,59	0,55	0,52	1,68
0,43	4,26	3,38	3,12	2,91	2,76	2,48	2,22	1,85	1,57	1,28	0,88	0,69	0,59	0,55	0,51	1,72
0,44	4,38	3,46	3,19	2,98	2,81	2,53	2,25	1,87	1,58	1,29	0,88	0,68	0,58	0,55	0,51	1,76
0,45	4,49	3,54	3,25	2,03	2,87	2,58	2,28	1,89	1,59	1,29	0,87	0,68	0,58	0,54	0,51	1,80

0,46	4,62	3,62	3,32	3,10	2,92	2,62	2,32	1,91	1,61	1,29	0,87	0,67	0,57	0,54	0,51	1,84
0,47	4,74	3,70	3,40	3,16	2,98	2,66	2,35	1,93	1,61	1,30	0,86	0,66	0,57	0,54	0,51	1,88
0,48	4,86	3,79	3,47	3,22	3,04	2,71	2,39	1,96	1,63	1,30	0,86	0,66	0,56	0,53	0,51	1,92
0,49	4,98	3,87	3,54	3,29	3,09	2,76	2,42	1,98	1,64	1,30	0,85	0,65	0,56	0,53	0,50	1,96
0,50	5,10	3,96	3,61	3,35	3,15	2,80	2,45	2,00	1,65	1,31	0,84	0,64	0,55	0,53	0,50	2,00
0,52	5,36	4,12	3,76	3,48	3,27	2,90	2,52	2,04	1,67	1,31	0,83	0,63	0,55	0,52	0,50	2,08
0,54	5,62	4,30	3,91	3,61	3,38	2,99	2,59	2,08	1,69	1,31	0,82	0,62	0,54	0,52	0,50	2,16
0,55	5,76	4,39	3,99	3,68	3,44	3,03	2,63	2,10	1,70	1,31	0,82	0,62	0,54	0,52	0,50	2,20
0,56	5,90	4,48	4,06	3,75	3,50	3,09	2,66	2,12	1,71	1,31	0,81	0,61	0,53	0,51	0,50	2,24
0,58	6,18	4,67	4,22	3,89	3,62	3,19	2,74	2,16	1,74	1,32	0,80	0,60	0,53	0,51	0,50	2,32
0,60	6,45	4,85	4,38	4,03	3,75	3,29	2,81	2,21	1,76	1,32	0,79	0,59	0,52	0,51	0,50	2,40
0,62	6,74	5,04	4,54	4,17	3,87	3,38	2,88	2,25	1,78	1,32	0,78	0,58	0,52	0,51	0,50	2,48
0,64	7,04	5,24	4,70	4,31	4,00	3,48	2,95	2,29	1,79	1,32	0,77	0,58	0,52	0,50	0,50	2,56
0,65	7,18	5,34	4,78	4,38	4,07	3,53	2,99	2,31	1,80	1,32	0,76	0,57	0,51	0,50	0,50	2,60
0,66	7,33	5,43	4,87	4,45	4,13	3,58	3,02	2,33	1,81	1,32	0,76	0,57	0,51	0,50	0,50	2,64
0,68	7,64	5,63	5,04	4,60	4,26	3,68	3,10	2,37	1,83	1,32	0,75	0,56	0,51	0,50	0,50	2,72
0,70	7,95	5,84	5,21	4,75	4,39	3,78	3,18	2,41	1,85	1,32	0,73	0,55	0,51	0,50	0,50	2,80
0,72	8,27	6,05	5,38	4,90	4,52	3,88	3,25	2,45	1,86	1,32	0,72	0,54	0,51	0,50	0,50	2,88
0,74	8,60	6,25	5,56	5,05	4,65	3,98	3,32	2,48	1,88	1,32	0,71	0,54	0,51	0,50	0,50	2,96
0,75	8,76	6,36	5,65	5,13	4,72	4,03	3,36	2,50	1,88	1,32	0,71	0,54	0,51	0,50	0,50	3,00
0,76	8,93	6,47	5,74	5,21	4,79	4,08	3,40	2,52	1,89	1,31	0,70	0,53	0,51	0,50	0,50	3,04
0,78	9,27	6,68	5,93	5,37	4,92	4,19	3,48	2,56	1,90	1,31	0,69	0,53	0,50	0,50	0,50	3,12
0,80	9,62	6,90	6,11	5,53	5,06	4,30	3,55	2,60	1,91	1,30	0,68	0,53	0,50	0,50	0,50	3,20
0,82	9,96	7,13	6,30	5,69	5,21	4,40	3,63	2,63	1,92	1,30	0,67	0,52	0,50	0,50	0,50	3,28
0,84	10,32	7,35	6,49	5,85	5,35	4,50	3,70	2,67	1,94	1,29	0,66	0,52	0,50	0,50	0,50	3,36
0,85	10,50	7,46	6,58	5,93	5,42	4,55	3,74	2,68	1,94	1,29	0,65	0,52	0,50	0,50	0,50	3,40
0,86	10,68	7,58	6,68	6,01	5,49	4,61	3,77	2,70	1,95	1,29	0,65	0,52	0,50	0,50	0,50	3,44
0,88	11,04	7,81	6,87	6,17	5,63	4,72	3,84	2,73	1,96	1,28	0,64	0,52	0,50	0,50	0,50	3,52
0,90	11,41	8,05	7,06	6,34	5,77	4,82	3,92	2,76	1,97	1,27	0,63	0,51	0,50	0,50	0,50	3,60
0,92	11,79	8,29	7,25	6,50	5,91	4,93	3,99	2,80	1,98	1,26	0,62	0,51	0,50	0,50	0,50	3,68
0,94	12,18	8,53	7,45	6,67	6,06	5,04	4,06	2,83	1,99	1,25	0,61	0,51	0,50	0,50	0,50	3,76
0,95	12,37	8,65	7,55	6,75	6,13	5,10	4,10	2,84	1,99	1,25	0,60	0,51	0,50	0,50	0,50	3,80
0,96	12,56	8,77	7,65	6,83	6,20	5,15	4,13	2,86	1,99	1,24	0,60	0,51	0,50	0,50	0,50	3,84
0,98	12,96	9,01	7,85	7,00	6,35	5,26	4,20	2,89	2,00	1,23	0,60	0,51	0,50	0,50	0,50	3,92
1,00	13,36	9,25	8,05	7,18	6,50	5,37	4,27	2,92	2,00	1,23	0,59	0,50	0,50	0,50	0,50	4,00
1,02	13,76	9,50	8,26	7,35	6,65	5,47	4,34	2,95	2,00	1,22	0,58	0,50	0,50	0,50	0,50	4,08
1,04	14,17	9,75	8,47	7,53	6,80	5,57	4,42	2,98	2,01	1,21	0,57	0,50	0,50	0,50	0,50	4,16
1,05	14,38	9,87	8,57	7,62	6,87	5,63	4,46	3,00	2,01	1,20	0,57	0,50	0,50	0,50	0,50	4,20
1,06	14,58	10,00	8,68	7,70	6,94	5,69	4,49	3,01	2,01	1,19	0,57	0,50	0,50	0,50	0,50	4,24
1,08	15,00	10,26	8,89	7,88	7,09	5,80	4,56	3,03	2,01	1,18	0,56	0,50	0,50	0,50	0,50	4,32
1,10	15,43	10,52	9,10	8,05	7,25	5,91	4,63	3,06	2,01	1,18	0,56	0,50	0,50	0,50	0,50	4,40
1,12	15,86	10,78	9,31	8,22	7,40	6,01	4,70	3,08	2,01	1,16	0,55	0,50	0,50	0,50	0,50	4,48
1,14	16,29	11,04	9,52	8,40	7,55	6,12	4,76	3,10	2,02	1,15	0,54	0,50	0,50	0,50	0,50	4,56
1,15	16,51	11,18	9,62	8,50	7,62	6,18	4,80	3,12	2,01	1,15	0,54	0,50	0,50	0,50	0,50	4,60

1,16	16,73	11,31	9,73	8,59	7,70	6,23	4,83	3,12	2,01	1,14	0,54	0,50	0,50	0,50	0,50	4,64
1,18	17,17	11,58	9,95	8,77	7,85	6,34	4,89	3,14	2,01	1,12	0,54	0,50	0,50	0,50	0,50	4,72
1,20	17,62	11,85	10,17	8,96	8,01	6,45	4,96	3,16	2,01	1,11	0,53	0,50	0,50	0,50	0,50	4,80
1,22	18,08	12,12	10,39	9,14	8,16	6,55	5,02	3,18	2,00	1,10	0,53	0,50	0,50	0,50	0,50	4,88
1,24	18,54	12,39	10,60	9,32	8,32	6,66	5,09	3,20	2,00	1,08	0,53	0,50	0,50	0,50	0,50	4,96
1,25	18,78	12,52	10,71	9,41	8,40	6,71	5,12	3,21	2,00	1,07	0,53	0,50	0,50	0,50	0,50	5,00
1,26	19,01	12,66	10,83	9,50	8,47	6,76	5,15	3,22	2,00	1,07	0,53	0,50	0,50	0,50	0,50	5,04
1,28	19,48	12,94	11,05	9,69	8,63	6,86	5,22	3,23	1,99	1,06	0,52	0,50	0,50	0,50	0,50	5,12
1,30	19,94	13,22	11,27	9,88	8,79	6,96	5,29	3,25	1,99	1,04	0,52	0,50	0,50	0,50	0,50	5,20
1,32	20,42	13,50	11,49	10,06	8,94	7,07	5,35	3,27	1,98	1,03	0,52	0,50	0,50	0,50	0,50	5,28
1,34	20,90	13,78	11,72	10,24	9,09	7,18	5,41	3,28	1,98	1,01	0,52	0,50	0,50	0,50	0,50	5,36
1,35	21,14	13,92	11,83	10,33	9,17	7,14	5,44	3,29	1,97	1,00	0,52	0,50	0,50	0,50	0,50	5,40
1,36	21,39	14,06	11,94	10,42	9,24	7,29	5,47	3,30	1,97	0,99	0,52	0,50	0,50	0,50	0,50	5,44
1,38	21,88	14,35	12,17	10,62	9,40	7,39	5,53	3,31	1,96	0,98	0,51	0,50	0,50	0,50	0,50	5,52
1,40	22,38	14,64	12,40	10,80	9,55	7,50	5,59	3,32	1,94	0,96	0,51	0,50	0,50	0,50	0,50	5,60
1,42	22,89	14,92	12,64	10,98	9,71	7,60	5,65	3,34	1,93	0,95	0,51	0,50	0,50	0,50	0,50	5,68
1,44	23,40	15,22	12,87	11,16	9,87	7,71	5,71	3,35	1,92	0,93	0,51	0,50	0,50	0,50	0,50	5,76
1,45	23,65	15,37	12,99	11,27	9,95	7,77	5,74	3,36	1,91	0,93	0,51	0,50	0,50	0,50	0,50	5,80
1,46	23,90	15,52	13,10	11,36	10,03	7,82	5,77	3,37	1,91	0,92	0,51	0,50	0,50	0,50	0,50	5,84
1,48	24,40	15,81	13,33	11,55	10,18	7,92	5,82	3,38	1,90	0,91	0,51	0,50	0,50	0,50	0,50	5,92
1,50	24,91	16,10	13,57	11,72	10,34	8,02	5,88	3,39	1,88	0,90	0,51	0,50	0,50	0,50	0,50	6,00
1,55	26,23	16,84	14,16	12,20	10,73	8,28	6,01	3,40	1,85	0,86	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	6,20
1,60	27,58	17,61	14,76	12,68	11,11	8,53	6,14	3,42	1,82	0,82	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	6,40

				CS=5CV												
P(%) / ***C_v***	**0,01**	**0,10**	**0,20**	**0,33**	**0,50**	**1,00**	**2,00**	**5,00**	**10,0**	**20,0**	**50,0**	**75,0**	**90,0**	**95,0**	**99,0**	***P(%)*** / ***C_s***
0,05	1,21	1,17	1,16	1,15	1,14	1,13	1,11	1,09	1,07	1,04	1,00	0,97	0,94	0,92	0,89	0,25
0,10	1,48	1,38	1,35	1,33	1,30	1,27	1,23	1,18	1,13	1,08	0,99	0,93	0,88	0,85	0,80	0,50
0,15	1,81	1,63	1,57	1,53	1,49	1,43	1,36	1,27	1,20	1,12	0,98	0,89	0,82	0,79	0,73	0,75
0,20	2,19	1,91	1,82	1,75	1,70	1,60	1,51	1,38	1,27	1,15	0,97	0,85	0,77	0,74	0,68	1,00
0,25	2,73	2,22	2,10	2,00	1,93	1,80	1,66	1,48	1,34	1,18	0,95	0,81	0,84	0,69	0,65	1,25
0,30	3,13	2,57	2,40	2,27	2,17	2,00	1,82	1,78	1,40	1,21	0,93	0,78	0,69	0,66	0,62	1,50
0,35	3,68	2,95	2,74	2,57	2,44	2,21	1,99	1,69	1,46	1,23	0,90	0,75	0,67	0,64	0,61	1,75
0,40	4,28	3,36	3,09	2,88	2,72	2,44	2,13	1,80	1,52	1,24	0,88	0,72	0,64	0,62	0,60	2,00
0,45	4,94	3,81	3,47	3,22	3,01	2,68	2,34	1,90	1,56	1,25	0,85	0,69	0,63	0,61	0,60	2,25
0,50	5,65	4,28	3,87	3,57	3,32	2,92	2,52	2,00	1,62	1,26	0,82	0,67	0,61	0,60	0,60	2,50
0,55	6,40	4,77	4,28	3,93	3,65	3,17	2,71	2,11	1,67	1,26	0,79	0,65	0,61	0,60	0,60	2,75
0,60	7,21	5,29	4,72	4,31	3,98	3,43	2,80	2,20	1,71	1,25	0,77	0,63	0,61	0,60	0,60	3,00
0,65	8,07	5,83	5,18	4,71	4,32	3,69	3,08	2,30	1,53	1,24	0,74	0,62	0,60	0,60	0,60	3,26
0,70	8,96	6,40	5,66	5,10	4,68	3,95	3,26	2,38	1,76	1,22	0,71	0,62	0,60	0,60	0,60	3,50
0,75	9,90	7,00	6,14	5,52	5,03	4,22	3,44	2,46	1,79	1,20	0,68	0,61	0,60	0,60	0,60	3,75
0,80	10,89	7,60	6,64	5,94	5,40	4,50	3,61	2,54	1,80	1,18	0,67	0,61	0,60	0,60	0,60	4,00
0,85	11,91	8,33	7,16	6,48	5,77	4,86	3,80	2,61	1,81	1,15	0,65	0,60	0,60	0,60	0,60	4,21
0,90	12,97	8,88	7,69	6,81	6,15	5,03	3,97	2,66	1,81	1,13	0,64	0,60	0,60	0,60	0,60	4,50
0,95	14,07	9,55	8,22	7,27	6,53	5,30	4,14	2,72	1,81	1,10	0,63	0,60	0,60	0,60	0,60	4,75
1,00	15,22	10,20	8,77	7,73	6,92	5,57	4,30	2,77	1,80	1,06	0,62	0,60	0,60	0,60	0,60	5,00
1,05	16,39	10,92	9,33	8,19	7,31	5,82	4,47	2,81	1,79	1,03	0,62	0,60	0,60	0,60	0,60	5,25
1,10	17,61	11,63	9,89	8,66	7,69	6,09	4,61	2,85	1,77	0,99	0,61	0,60	0,60	0,60	0,60	5,50
1,15	18,87	12,34	10,48	9,12	8,08	6,36	4,76	2,89	1,74	0,95	0,61	0,60	0,60	0,60	0,60	5,75
1,20	20,13	13,08	11,06	9,58	8,46	6,62	4,90	2,91	1,71	0,92	0,61	0,60	0,60	0,60	0,60	6,00
1,25	21,46	13,83	11,64	10,06	8,86	6,88	5,03	2,93	1,68	0,88	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	6,25

						CS=5CV										
P(%) / ***C_v***	**0,01**	**0,10**	**0,20**	**0,33**	**0,50**	**1,00**	**2,00**	**5,00**	**10,0**	**20,0**	**50,0**	**75,0**	**90,0**	**95,0**	**99,0**	***P(%)*** / **C_s**
0,05	1,22	1,18	1,16	1,15	1,14	1,13	1,11	1,09	1,06	1,04	1,00	0,97	0,94	0,93	0,91	0,30
0,10	1,51	1,40	1,36	1,34	1,31	1,28	1,24	1,18	1,13	1,08	0,99	0,93	0,88	0,86	0,81	0,60
0,15	1,86	1,66	1,60	1,55	1,51	1,45	1,28	1,28	1,20	1,12	0,98	0,89	0,83	0,81	0,76	0,90
0,20	2,28	1,96	1,86	1,79	1,73	1,63	1,52	1,38	1,27	1,15	0,96	0,85	0,78	0,75	0,71	1,20
0,25	2,77	2,31	2,16	2,06	1,98	1,83	1,69	1,48	1,33	1,17	0,94	0,82	0,75	0,72	0,69	1,50
0,30	3,33	2,69	2,50	2,36	2,24	2,05	1,86	1,59	1,40	1,19	0,92	0,78	0,72	0,69	0,67	1,80
0,35	3,95	3,11	2,87	2,68	2,53	2,28	2,03	1,69	1,45	1,21	0,89	0,76	0,70	0,68	0,67	2,10
0,40	4,63	3,57	3,25	3,02	2,83	2,52	2,21	1,80	1,50	1,22	0,86	0,73	0,68	0,67	0,67	2,40
0,45	5,39	4,06	3,66	3,38	3,15	2,77	2,39	1,90	1,54	1,22	0,83	0,71	0,68	0,67	0,67	2,70
0,50	6,18	4,58	4,10	3,76	3,48	3,02	2,58	2,00	1,59	1,21	0,80	0,69	0,67	0,67	0,67	3,00
0,55	7,03	5,12	4,36	4,16	3,83	3,28	2,76	2,09	1,62	1,20	0,78	0,69	0,67	0,67	0,67	3,30
0,60	7,94	5,70	5,04	4,56	4,18	3,55	1,94	2,18	1,65	1,18	0,75	0,68	0,67	0,67	0,67	3,60
0,65	8,90	6,30	5,53	4,97	4,54	3,82	3,12	2,25	1,66	1,16	0,73	0,68	0,67	0,67	0,67	3,90
0,70	9,92	6,92	6,05	5,49	4,91	4,09	3,30	2,33	1,67	1,13	0,71	0,67	0,67	0,67	0,67	4,20
0,75	10,98	7,56	6,57	5,85	5,29	4,36	3,47	2,39	1,68	1,10	0,70	0,67	0,67	0,67	0,67	4,50
0,80	12,08	8,23	7,11	6,30	5,67	4,63	3,64	2,44	1,67	1,07	0,69	0,67	0,67	0,67	0,67	4,80
0,85	13,24	8,91	7,66	6,76	6,06	4,89	3,80	2,49	1,66	1,08	0,68	0,67	0,67	0,67	0,67	5,10
0,90	14,13	9,61	8,22	7,22	6,45	5,16	3,96	2,53	1,65	1,00	0,68	0,67	0,67	0,67	0,67	5,40
0,95	15,68	10,33	8,80	7,68	6,83	5,42	4,10	2,56	1,62	0,96	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	5,70
1,00	16,94	11,07	9,38	8,15	7,22	5,63	4,25	2,59	1,59	0,93	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	6,00
1,05	18,27	11,82	9,97	8,62	7,62	5,94	4,38	2,61	1,56	0,89	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	6,30