

UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI TIZI-OUZOU

FACULTE DU GENIE DE LA CONSTRUCTION

DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE



Mémoire de recherche :

En vue de l'obtention du diplôme de master en architecture

Option : *architecture ville et patrimoine*

SUR LE THEME

**PRISE EN CHARGE DES EAUX PLUVIALES EN VILLE PAR
L'INTELLIGENCE DES RUES : Le cas de Tizi-Ouzou**

Présenté par :

Mr. Chamek Ghiles

Dirigé par:

Mr. Medjber Mohamed

RESUME

PRISE EN CHARGE DES EAUX PLUVIALES EN VILLE PAR L'INTELLIGENCE DES RUES : Le cas de Tizi-Ouzou

Les inondations et ce qu'elles impliquent sont à répercussions directe sur le vécu des citoyens dans les cités et les villes. Il est souvent prétexté ; lors d'épisodes catastrophiques ; en l'occurrence les inondations en milieux urbains ; que les causes circonstanciées sont de l'ordre technique c'est-à-dire : défaillance des réseaux d'évacuations urbains (avaloirs, ovoïdes). Il est du ressort de l'architecte que d'aller inspecter le contexte urbain prédisposé et vulnérable face à cet aléa.

Donc pourquoi une si ancienne contrainte (l'eau) dans l'histoire des cités, se retrouve cause de désarroi quotidien en saisons hivernales, et origine de pertes humaines et de dégâts matériels à l'ère de la technologie et de la vie moderne.

Notre présente recherche a pour objectif ; la découverte des logiques que recèle une ville qui se présente comme fonctionnelle vis-à-vis de la question de la prise en charge des eaux résiduelles, par extension nous aborderons aussi l'échec et ses préliminaires. Cette ambition sera balisée par une lecture hydrographique de la ville de Tizi-Ouzou et de son territoire naturel.

Mots clés : Inondation, Aléa, Eau, ville, assainissement, urbanisation, hydrographie.

ABSTRACT

MANAGEMENT OF STORM WATER IN THE CITY BY THE INTELLIGENCE OF STREETS: city of Tizi-Ouzou.

Floods and their implications have direct repercussions on the lives of citizens in cities and towns. It is often the excuse that; during catastrophic events, namely flooding in urban areas; the circumstantial causes of the catastrophe are: failure of urban evacuations networks (drains, ovoid). It is the architect's clear that going inspect the urban context prone and vulnerable to this hazard. So why such a most old constraint (water) in the history of cities, finds cause confusion in everyday winter seasons, causing human casualties and material damages in the era of technology and modern life.

Our present research aimed discovery logic that contains a city, as functional city, overlooked the question of the management of waste water, by extension we will also talk about the failure and its preliminaries. Our ambition will be comforted with recourse to a Hydrographic Reading for the city.

Keywords: Flood, Hazard, Water, city, sanitation, urbanization,

المُلخَص

إدارة مياه الأمطار في المدينة عبر ذكاء الشوارع دراسة لمدينة تيزي وزو.

مسألة الفيضانات وما يترتب عنها من نتائج ينعكس مباشرة على حياة المواطنين في الأحياء والمدن.

غالباً ما يكون المبرر، خلال الأحداث الكارثية : الفيضانات في المناطق الحضرية نموذجاً، أن الأسباب الطرفية هي من النوع التقني وذلك بقول: فشل شبكات الإجلاء في المناطق الحضرية (شبكة الصرف الصحي). إنّه من واجب المهندس المعماري فحص قضية الأسباب. فلماذا يكون عامل طبيعي بهذا القدم (المياه) في تاريخ المدن السبب في الارتباك اليومي أثناء مواسم الشتاء، ومصدر الخسائر البشرية والأضرار المادية في عصر التكنولوجيا والحداثة؟ يهدف هذا البحث إلى الكشف عن آليات تخفيفها المدينة التي تكون وظيفية على مستوى مياه الصرف الصحي، واستطراداً سوف نتحدث أيضاً على فشل هته الآليات.

كلمات مفتاحية : فيضان، مياه، مدينة

SOMMAIRE

RESUME.....	i
المُلخَص.....	iii
ABSTRACT.....	iii
SOMMAIRE.....	v
Table des illustrations.....	vii
Index des annexes.....	viii

CHAPITRE INTRODUCTIF

INTRODUCTION.....	- 1 -
PROBLEMATIQUE :.....	- 2 -
HYPOTHESES :.....	- 2 -
OBJECTIF DE LA RECHERCHE :.....	- 2 -
STRUCTURE DU MEMOIRE:.....	- 3 -
CAS D'ETUDE :.....	- 4 -

CHAPITRE I : DEFINITIONS AUTOUR DE L'ALEAS DE L'EAU & L'OUTIL METHODOLOGIQUE DE LECTURE

I.1. L'EAU DANS LA VILLE.....	- 5 -
Introduction.....	- 5 -
I.1.1. LE RUISSELLEMENT PLUVIAL.....	- 5 -
I.1.2. RUISSELLEMENT EN MILIEU NATUREL.....	- 5 -
I.1.3. RUISSELLEMENT EN MILIEU URBAIN.....	- 5 -
I.1.3.1. Influence de l'urbanisation.....	- 6 -
I.1.4. LES INONDATIONS.....	- 6 -
I.1.4.1. Inondations par crues naturelles.....	- 7 -
I.1.4.2. Inondations par ruissellement.....	- 7 -
I.2. METHODOLOGIQUES DE LECTURE.....	- 7 -
I.2.1. INTERROGER LE SITE NATUREL :.....	- 8 -
I.2.1.1. Réseau de lignes de contour :.....	- 8 -
I.2.1.2. Réseau de lignes de contre-crêtes :.....	- 9 -
I.2.1.3. Notion de porte :.....	- 9 -
I.2.1.4. Réseau de lignes de crêtes :.....	- 9 -
I.2.1.5. Réseau de lignes de changement de pente :.....	- 10 -
I.2.2. INTERROGER LA VILLE :.....	- 10 -

CHAPITRE II : PRISE EN CHARGE DES EAUX PLUVIALES A TIZI-OUZOU

II.1. TIZI-OUZOU DANS SON TERRITOIRE.....	- 11 -
Introduction.....	- 11 -
II.1.1. LE PAYS KABYLE.....	- 11 -
II.1.1.1. La Kabylie du Djurdjura (Grande Kabylie).....	- 11 -
II.1.1.2. Les Entités morphologiques du territoire de la Kabylie du Djurdjura.....	- 11 -
II.1.2. L'OUED SEBAOU.....	- 13 -
II.1.2.1. La Ville de Tizi-Ouzou hors du danger de crues catastrophiques :.....	- 15 -
II.1.3. LA VILLE DE TIZI-OUZOU.....	- 15 -
II.2. APPLICATION DE L'OUTIL METHODOLOGIQUE SUR LE TERRITOIRE DE TIZI-OUZOU :.....	- 16 -
Introduction.....	- 16 -
II.2.1. SYSTEME HYDROGRAPHIQUE NATUREL DU TERRITOIRE DE TIZI-OUZOU.....	- 16 -

II.2.1.1. RESEAU DE LIGNES DE CRETE (<i>Échelle du territoire Tizi-Ouzou</i>).....	- 16 -
II.2.1.2. RESEAU DE LIGNES DE CONTRE-CRETE	- 17 -
Conclusion :	21
CHAPITRE III : ETUDE DU 1^{ER} CAS : ANCIENNE VILLE DE TIZI-OUZO	
Introduction	- 22 -
III.1. RECONSTITUTION GRAPHIQUE DES COURBES DE NIVEAU :	22
III.2. SYSTEME HYDROGRAPHIQUE NATUREL	- 23 -
III.2.1. RESEAU DE LIGNES DE CRETES	- 23 -
III.2.2. RESEAU DE LIGNES DE CONTRE-CRETES	- 23 -
III.2.3. RESEAU DE LIGNES DE CONTRE-CRETES OPPOSE A LA STRUCTURE URBAINE.....	- 26 -
III.2.4. LES UNITES HYDROGRAPHIQUES NATURELLES	- 29 -
conclusion.....	- 32 -
III.3. SYSTEME HYDROGRAPHIQUE URBAIN	- 33 -
Introduction	- 33 -
III.3.1. LES UNITES HYDROGRAPHIQUES URBAINES	- 33 -
synthese :	- 35 -
CHAPITRE IV : ETUDE DU 2^{EME} CAS : NOUVELLE VILLE DE TIZI-OUZO	
IV.1. SYSTEME HYDROGRAPHIQUE NATUREL	36
Introduction	36
IV.1.1. STRUCTURE MORPHOLOGIQUE DU RELIEF	36
Conclusion.....	- 39 -
IV.1.2. RESEAU DE LIGNES DE CONTRE-CRETES OPPOSE A LA STRUCTURE URBAINE.....	- 40 -
IV.1.3. LES UNITES HYDROGRAPHIQUES NATURELLES	- 40 -
IV.2. SYSTEME HYDROGRAPHIQUE URBAIN	- 44 -
IV.2.1. LES UNITES HYDROGRAPHIQUES URBAINES	- 44 -
synthese :	- 45 -
SYNTHESE ET CONCLUSION GENERALE	
SYNTHESE ET CONCLUSION GENERALE	- 47 -
<i>Bibliographie</i>	- 49 -
ANNEXES:	I

Table des illustrations

Liste des cartes

FIG. 4- TIZI-OUZOU EN 1857 : LES ENTITES MORPHOLOGIQUES DU TERRITOIRE DE T.O	- 18 -
FIG. 5- DEDOUBLEMENT DE TIZI-OUZOU EN DEUX PHASES ACHEVEES.....	19
FIG. 6- TIZI-OUZOU EN 1857 : RESEAU DE LIGNES DE CONTRE-CRETES.....	- 20 -
FIG. 7- RECONSTITUTION GRAPHIQUE DES COURBES DE NIVEAU ECHELLE: 1.2000E	22
FIG. 8- TIZI-OUZOU EN 1961 : RESEAU DE LIGNES DE CRETES.	24
FIG. 9- TIZI-OUZOU EN 1961 : RESEAU DE LIGNES DE CONTRE-CRETES.....	25
FIG. 10- RESEAU DE CONTRE-CRETES / STRUCTURE URBAINE	27
FIG. 13- TIZI-OUZOU EN 1961 : STRUCTURE MORPHOLOGIQUE DU RELIEF NATUREL.....	- 30 -
FIG. 14- TIZI-OUZOU EN 1961 : LES ENTITES HYDROGRAPHIQUES NATURELLES.	- 31 -
FIG. 15- TIZI-OUZOU EN 1961 : LES ENTITES HYDROGRAPHIQUES URBAINES.....	- 34 -

FIG. 16- <i>SITE DE LA NOUVELLE VILLE 1973 : STRUCTURE MORPHOLOGIQUE DU RELIEF.</i>	- 37 -
FIG. 17- <i>ZONE INONDABLE PAR L'OUED KEF NADJ ET SES DEUX AFFLUENTS.</i>	- 38 -
FIG. 18- <i>RESEAU DE CONTRE-CRETE OPPOSE A LA STRUCTURE URBAINE.</i>	- 41 -
FIG. 19- <i>NOUVELLE VILLE : LES ENTITES HYDROGRAPHIQUES NATURELLES.</i>	- 42 -
FIG. 20- <i>NOUVELLE VILLE 2015: LES ENTITES HYDROGRAPHIQUES URBAINES.</i>	- 46 -
FIG. 21- <i>TIZI-OUZOU : LES ENTITES HYDROGRAPHIQUES URBAINES.</i>	- 48 -

Liste des images

FIG. 1- <i>IMAGE SATELLITE : ENTITES MORPHOLOGIQUES DU TERRITOIRE DE LA KABYLIE DU DJURDJURA.</i>	7
FIG. 2- <i>IMAGE SATELLITE : OUED SEBAOU, LA VILLE DE TIZI-OUZOU HORS DANGER DE CRUE.</i>	15
FIG. 3- <i>VUE AERIENNE SUR LE COL DE TIZI-OUZOU 1962.</i>	- 15 -
FIG. 11- <i>LA GRANDE RUE DE TIZI-OUZOU.</i>	28
FIG. 12- <i>NOMS DES RUES DE L'ANCIENNE VILLE DE TIZI-OUZOU 2016.</i>	28

Index des annexes :

ANNEXE 1- "PLAN DE TIZI-OUZOU ET DES ENVIRONS". PROBABLEMENT 1855. S.H.A.T., 1H600, TIZI-OUZOU, ARTICLE 2. CHATEAU DE VINCENNES PARIS, FRANCE.	I
ANNEXE 2- "CROQUIS JOINT AU RAPPORT DU CHEF DU GENIE". 17 MARS 1890, .S.H.A.T, 1H600, ARTICLE 2, TIZI-OUZOU, CHATEAU DE VINCENNE PARIS, FRANCE	II
ANNEXE 3- "PLAN GENERAL DU POSTE ET DU VILLAGE DE TIZI-OUZOU INDIQUANT LES TRAVAUX POUR L'ANNEE 1858". S.H.A.T, 1H600, ARTICLE 2, TIZI-OUZOU, CHATEAU DE VINCENNE PARIS, FRANCE	II
ANNEXE 4- RELEVÉ DES PENTES DES RUES DE LA 1 ^{ERE} PARTIE DE L'ANCIENNE VILLE DE TIZI-OUZOU. SUR LA BASE DE PLAN ACTUALISE DE LA VILLE DE TIZI-OUZOU 2015	II
ANNEXE 5- RELEVÉ DES PENTES DES RUES DE LA HAUTE L'ANCIENNE VILLE DE TIZI-OUZOU. SUR LA BASE DE PLAN ACTUALISE DE LA VILLE DE TIZI-OUZOU 2015	II
ANNEXE 6- RELEVÉ DES PENTES DES RUES DE LA 2 ^{EME} PARTIE DE L'ANCIENNE VILLE DE TIZI-OUZOU. SUR LA BASE DE PLAN ACTUALISE DE LA VILLE DE TIZI-OUZOU 2015	II
ANNEXE 7- RELEVÉ DES PENTES DES RUES DE NOUVELLE VILLE DE TIZI-OUZOU. SUR LA BASE DE PLAN ACTUALISE DE LA VILLE DE TIZI-OUZOU 2015.....	II
ANNEXE 8- OUED KEF NADJ. PHOTO SATELLITE 1973. SOURCE : INCT ALGER.	II
ANNEXE 9- ANCIENNE VILLE DE TIZI-OUZOU. PHOTO SATELLITE 1979. SOURCE : INCT ALGER.	II

CHAPITRE INTRODUCTIF

CHAPITRE INTRODUCTIF

INTRODUCTION

Les années 1990 ont été une période de sécheresse assez sévère pour l'Algérie¹. Mais depuis les années 2000 d'importantes précipitations ont été enregistrées. Une remarquable couverture neigeuse en 2005 et 2011 imbibe les nappes phréatiques, provoque les glissements de sol et réactive les crues.

Dans une région où les précipitations sont irrégulières et torrentielles allant à un maximum de (1200-1400 mm/an)² l'aléa de l'inondation se trouve existant avec une fréquence non négligeable. En 2004 l'ingénieur hydrologue S. Lahlah affirmait dans son intervention aux journées techniques sur les risques naturels que le phénomène des inondations, événements dramatiques engendrant souvent des bilans lourds de dégâts (matériels et humains), n'est pas toujours liés à des situations météorologiques exceptionnelles, de ce fait, aucune région du territoire national n'est prémunie contre la catastrophe³.

Au cours de notre réflexion, il nous a été donné de constater que les inondations par ruissellement en milieux urbains surviennent souvent dans les mêmes zones, sans dit que d'autres lieux ne sont pas forcément atteints par l'aléa de ce phénomène. Ce constat nous a conduits à mener notre propre travail de recherche afin de déceler et comprendre les éléments responsables de cette situation.

Il est tout à fait légitime pour l'architecte de prétendre aller à l'encontre de cette question de l'eau en ville, de part sa position de concepteur et de planificateur urbain.

1- BOUAZIZ, Nacira. Journées Nationales de Géotechnique et de Géologie de l'Ingénieur, Beauvais, (8-10) juillet 2014. P.4

2- MELBOUCI, Bachir. Journées Nationales de Géotechnique et de Géologie de l'Ingénieur, Beauvais (8-10) juillet 2014. P.5

3- LAHLAH. Salah. Actes des Journées Techniques Risques Naturels, Batna, (15-16) décembre 2004. P.45

PROBLEMATIQUE :

Il est souvent prétexté, lors d'inondations en milieux urbains que les causes circonstancielles sont liées aux avaloirs et aux réseaux d'évacuations d'eaux pluviales, lesquelles sont absents, dépassés ou mal entretenus. Citer l'exemple des anciennes villes d'origine coloniale ou Médinas algériennes nous renvoie à un constat et une réalité plutôt positive compte tenue d'un fonctionnement que l'on jugera, à ce stade, d'harmonieux. Par contre, un constat, tout à fait différent, nous parviens quant aux nouvelles extensions de ces anciennes cités. Par conséquence, des questions et des préoccupations émergent:

- Est-il plausible de penser que la question de la prise en charge des eaux pluviales et leurs écoulements en zones urbaines soit portée par d'autres dispositifs, qui sont différents de l'exclusivité laissée aux réseaux d'évacuation urbains ?
- La formulation de notre problématique serait de dire: existe-t-il une relation, un ordre, une accointance intelligible et intelligente entre ; d'une part, la forme urbaine (structure urbaine) et d'autre part, les caractéristiques morphologiques et hydrographiques du site naturel dans la prise en charge systématique des eaux de pluies et leur ruissellement ?

HYPOTHESES :

Notre hypothèse de recherche que nous allons tenter de vérifier tout au long de cette présente recherche ; se présente comme suit :

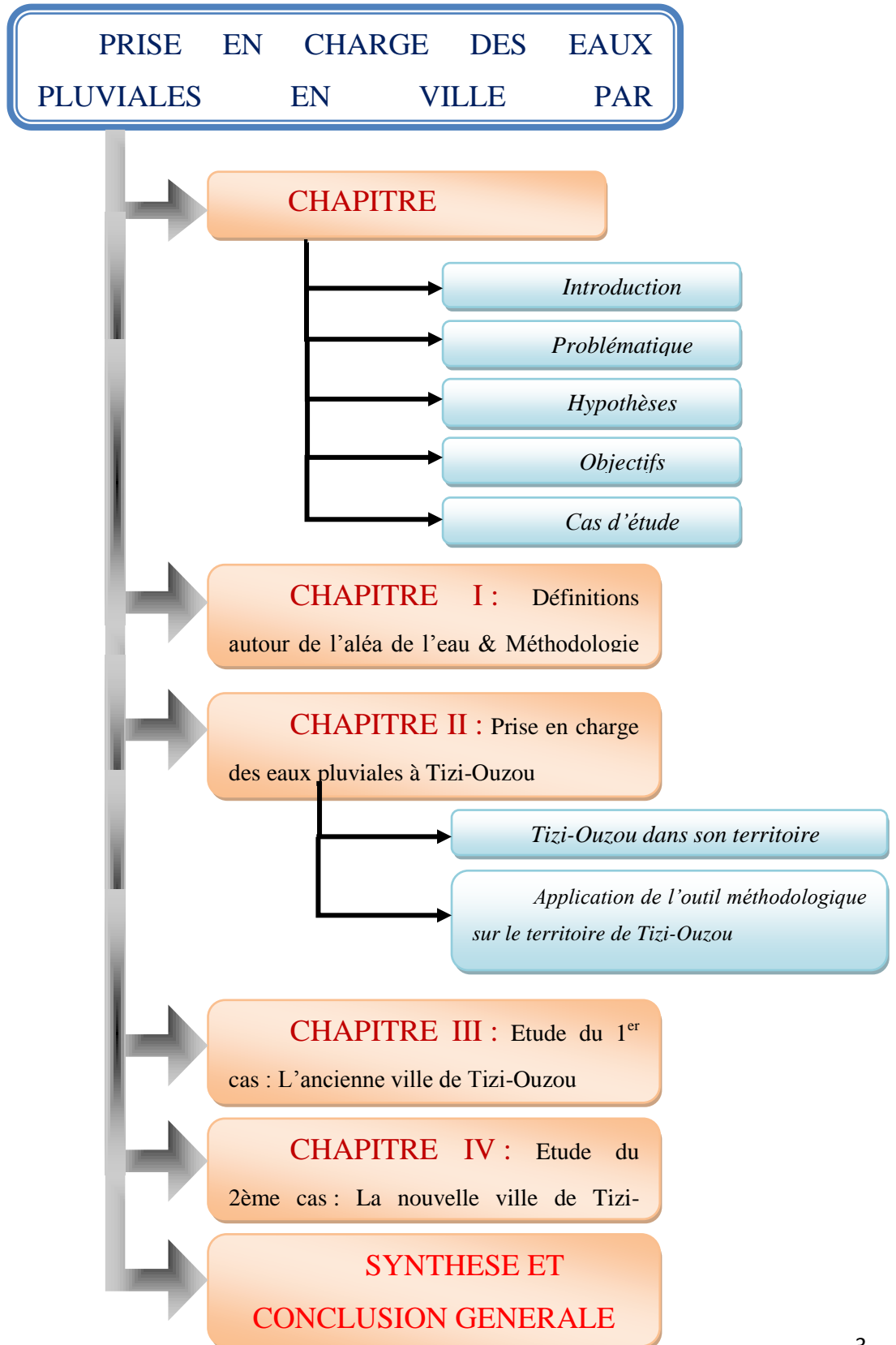
- La tradition balisant l'acte de l'humanisation des territoires est -sans doute- bâtie sur un ensemble de mesures préventives assumant l'évacuation des eaux résiduelles en zone urbaine.
- Donc au sein de ces établissements urbains harmonieux, et fonctionnels vis-à-vis de la problématique de l'inondation et l'écoulement des eaux, il existe un rapport et une interaction étroite entre le bâti et le site naturel et sa morphologie.

OBJECTIF DE LA RECHERCHE :

L'objectif fixé à ce travail est d'arriver à comprendre la logique que peut suivre le tracé urbain pour prendre en charge les eaux pluviales. Il serait aussi soutenable d'initier l'architecte à

s'imprégner de cette problématique de l'eau en ville pour tenter d'arriver à une certaine harmonie : bâti / nature.

STRUCTURE DU MEMOIRE:



CAS D'ETUDE :

Dans le cadre de ce travail de recherche, nous traiterons du cas de la ville de Tizi-Ouzou et de son extension urbaine. Ce choix est; pour notre recherche; un exemple édifiant et constructif vu que très peu de travaux ont traité de cet aspect qui est la prise en charge des eaux de pluie en milieu urbain visant une planification et une stratégie préventive.

Pars ailleurs, nous notons que la rareté des documents cartographiques datant d'avant l'établissement de la ville de Tizi-Ouzou rend notre sujet encore plus signifiant et plus convainquant pour nous.

CHAPITRE I: DEFINITIONS **AUTOUR DE**
L'ALEAS **DE** **L'EAU** **&** **L'OUTIL**
METHODOLOGIQUE **DE LECTURE**

1.1. L'EAU DANS LA VILLE

Introduction

Par érosion le visage de la terre est en perpétuelle transformation et changement, ce phénomène doit son origine à la rencontre de l'eau avec le continent, résultat lié au cycle de l'eau dans la nature⁴.

L'eau a joué un rôle structurant et déterminant par son influence sur les établissements des communautés humaines⁵.

1.1.1. LE RUISSELLEMENT PLUVIAL

Le ruissellement est un phénomène d'écoulement de l'eau de pluie sur un bassin versant, de façon diffuse ou concentrée, qui se poursuit jusqu'à ce qu'il rencontre un élément du système hydrographique (une rivière, un marais), un réseau de drainage (enterré ou surfacique) ou un point bas où il s'accumulera⁶.

1.1.2. RUISSELLEMENT EN MILIEU NATUREL

Le ruissellement hydrographique propre à chaque site est lui-même un système pour l'évacuation et l'assainissement des eaux pluviales. Il est appréhendé du haut vers le bas, évoluant avec des arborescences aux connexions multiples⁷.

Les bassins versants d'un même territoire, suivant l'orientation dictée par la topographie, sont eux aussi connectés de manière à rassembler toute l'eau et l'acheminer via les sillons les plus importants (fleuves) pour enfin verser dans les points les plus bas : La mer⁸.

1.1.3. RUISSELLEMENT EN MILIEU URBAIN

4- HUBERT, P. « Eau et société », Technique & architecture, N°325 (Juin-Juillet 1979). p105.

5- HUBERT, P. « Eau et société », Technique & architecture, N°325 (Juin-Juillet 1979). p105.

6- Gérer les inondations par ruissellement pluvial. Saint-Pierre-des-Corps, Edit. Centre Européen de Prévention du Risque d'Inondation, Guide de sensibilisation, Octobre 2014, p 6.

7- TAHARI, Habib. « Site et ville : ordre et accointances », Les cahiers de l'EPAU, N°9 (10 Octobre 2001), p11.

8- TAHARI, Habib. « Site et ville : ordre et accointances », Les cahiers de l'EPAU, N°9 (10 Octobre 2001), p12.

Le ruissellement en milieu urbain désigne l'écoulement de surface en ville. Les canaux récepteurs des eaux de pluies sont -dans ce cas- l'ensemble de rues et de parcours qui composent la structure urbaine.

1.1.3.1. Influence de l'urbanisation

L'homme à de tout temps eu la volonté de maîtriser l'eau, plus précisément d'aller à l'encontre des crues dévastatrices à son établissement souvent à proximité des points et cours d'eau. Il a alors conçu des barrages, des canaux, des digues et des Aqueducs⁹.

Les établissements urbains et les aménagements hydrauliques influencent l'ordre du système naturel de drainage des eaux et de ce fait affectent le cycle de l'eau. Nous pouvons résumer cette altération de l'ordre naturel en deux points :

- **Imperméabilisation des terrains** : le ruissellement urbain est favorisé par l'imperméabilité des surfaces. La conséquence est l'augmentation des eaux – surfaciques- à assainir du fait que ce phénomène empêche l'infiltration vers les nappes en amont.
- **Pollution des écosystèmes aquatiques** : les déchets produits par les chaussées des villes et par leurs industries affectent et nuisent aux eaux des fleuves et des mers et de l'écosystème en général.

1.1.4. LES INONDATIONS

Définition : on dit qu'il y a inondation lorsque les eaux envahissent des zones habituellement hors d'eau en période normale¹⁰.

9- HUBERT, P. « Eau et société », Technique & architecture, N°325 (Juin-Juillet 1979). p106.

10- Ruissellement urbain et POS. Approche et prise en compte des risques. Lyon, Edit. Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les Construction, 1998, p 96.

1.1.4.1. Inondations par crues naturelles

Au cours d'une crue, les eaux sortent de leur lit mineur¹¹, ce débordement est considéré comme une inondation par crue naturelle.

1.1.4.2. Inondations par ruissellement

Suivant la définition que donne le Ministère de l'environnement Français : « *Une inondation par ruissellement pluvial est un phénomène localisé dans l'espace et le temps, consécutif à des précipitations violentes sur des unités hydrographiques de faible taille (quelques dizaines de km²) comportant un système de drainage plus ou moins apparent, au fonctionnement occasionnel, voire des ruisseaux de faible importance, intégrés ou non dans le système d'assainissement du secteur. De tels phénomènes peuvent conduire à des dégâts très lourds dans les zones urbanisées* »¹².

Nous distinguons deux types d'inondations par ruissellement en fonction de la nature des zones où elles surviennent ; à savoir le milieu naturel (rural) ou le milieu urbain (ville).

1.2. METHODOLOGIQUES DE LECTURE

Démarche méthodologique:

Notre travail de recherche sera basé sur une lecture hydrographique couvrant le territoire de la ville de Tizi-ouzou, cas de notre expérimentation. Pour se faire, nous dégageons une démarche, à suivre, afin de confirmer ou au contraire d'infirmer l'hypothèse avancée plus haut. Cette dernière englobe trois étapes à considérer correspondant aux trois idées, que l'on peut joindre à l'hypothèse.

- La première étape consiste en une représentation graphique succincte de la morphologie du site supportant la structure de la ville étudiée, afin de mettre en exergue le fonctionnement hydrographique préexistant à l'établissement anthropique.

11- Ruissellement urbain et POS. Approche et prise en compte des risques. Lyon, Edit. Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les Construction, 1998, p 96.

12- Guide de prévention, évaluation du risque, élément de méthodologie, Ministère de l'environnement, Edit. Documentation Française. mai 1994, p 1.

- La deuxième étape sera une superposition de la masse urbanisée sur la première structure "naturelle" afin d'observer et constater le degré de concordance ou de différence; de leur deux logiques d'évacuation des eaux pluviales si elles existent.
- La troisième étape consistera à mettre à lumière un second cas d'étude, choisi justement parce qu'il présente une zone urbaine nouvelle où les inondations dues aux ruissellements urbains sont fréquentes. De ce fait nous aurons à observer et à commenter les différences apparentes entre les deux cas de figures.

Le chemin pour cette finalité passera par un travail de lecture où nous aurons à questionner les deux milieux représentatifs de deux époques distinctes et successives : l'ère d'avant urbanisation du territoire étudié, et l'ère de la ville achevée.

1.1.1. INTERROGER LE SITE NATUREL :

En 2001, dans son article paru dans la revue semestrielle consacrée aux travaux de post-graduation, éditée par l'EPAU d'Alger ; H.Tahari, avait proposé une grille de lecture dont la finalité est de permettre d'appréhender l'ordre, l'intelligence d'un site¹³. Ce canevas est une manière, d'après l'auteur, purement architecturale de voir le relief par la mise à lumière de l'aspect volumétrique du site, assiette de tout établissement urbain.

Nous préconisons l'usage des données qui nous seront fournis par l'emploi de cette grille de lecture, par ailleurs, appelée "Structure morphologique du relief". Nous résumons et présentons les principales entités qui composent cette grille de lecture comme suit :

1.1.1.1. Réseau de lignes de contour :

Ce réseau de lignes est pur et explicite à l'échelle territoriale où les entités morphologiques sont distinctes, les lignes de contour dessinent au sol les formes respectives de ces entités morphologiques considérées. Egalement, elles peuvent représenter des seuils potentiels pour le passage d'une entité à une autre¹⁴.

13- TAHARI, Habib. « Site et ville : ordre et accointances », Les cahiers de l'EPAU. N°9 (10 Octobre 2001), p. 11.

14- TAHARI, Habib. « Site et ville : ordre et accointances », Les cahiers de l'EPAU, N°9 (10 Octobre 2001), p. 11.

1.1.1.2. Réseau de lignes de contre-crêtes :

Le second réseau naturel que l'approche met en avant est celui des contre-crêtes ; représentant les lignes arborescentes empruntées par l'action de ruissellement des eaux pluviales. Elles sont composées par l'ensemble des rus, ruisseaux, oueds, thalwegs, ravins, et autre ravinement¹⁵.

A noter que la dénomination de *contre-crête* a pour objectif de marquer une opposition immédiate avec les lignes de crêtes, ainsi de signifier la complémentarité naturelle entre les deux structures.

1.1.1.3. Notion de porte :

La configuration concave qu'offre une ligne de contre-crête tend à asseoir de véritables seuils. Ces éventuelles portes invitent, par la facilité de passage, à franchir une entité naturelle. Elles se positionnent à la jonction de la ligne de contour avec la ligne de contre-crête. A titre d'exemple ce formidable parcours, taillé dans les gorges sculptées préalablement par la rencontre de Oued Sébaou avec les deux monts ; Belloua de son versant nord et le mont Ait Aissa Mimoun de son versant sud.

1.1.1.4. Réseau de lignes de crêtes :

Lignes sèches, dites ; de partage des eaux de pluie. Délimitant et séparant chacun des sillons du relief, comme son analogue et éternelle conséquence elles s'organisent en arborescence, coiffant les versants de toute la morphologie du territoire naturel¹⁶.

Contrairement aux lignes de ruissellements, les lignes de crêtes se prêtent à former des convexités et de plus forte pentes au niveau de leurs tronçons d'amorce¹⁷.

L'intersection de ce réseau avec le réseau de ligne de contour n'ouvre pas en général libre accès pour le franchissement du territoire de montagnes. Mais s'avère plutôt praticable en

15- TAHARI, Habib. « Site et ville : ordre et accointances », *Les cahiers de l'EPAU*, N°9 (10 Octobre 2001), p. 14.

16- TAHARI, Habib. « Site et ville : ordre et accointances », *Les cahiers de l'EPAU*, N°9 (10 Octobre 2001), p. 17.

17- TAHARI, Habib. « Site et ville : ordre et accointances », *Les cahiers de l'EPAU*, N°9 (10 Octobre 2001), p. 17.

amont, car ses pentes s'adoucissent et prennent des allures horizontales¹⁸ ; il s'agit des parcours (historiques) de crêtes.

1.1.1.5. Réseau de lignes de changement de pente :

Les versants du relief sont caractérisés par une composition de différentes pentes. Le passage d'un degré d'inclinaison de pente à un autre est concrètement marqué par une ligne ou un fragment de ligne de changement de pente. Ces lignes sont perpendiculaires à celles de crêtes et de contre-crêtes¹⁹.

Notre recours à cette méthode de lecture est guidé par l'ambition de maîtriser l'espace naturel d'avant l'établissement urbain. Ainsi nous espérons avoir une vue globale sur le fonctionnement naturel du site vis-à-vis de l'eau et de son écoulement.

1.1.2. INTERROGER LA VILLE :

Cette approche est typiquement pratique et se base sur les données d'investigation sur terrain (la ville). Nous aurons, dans cette partie, à faire le relevé des pentes des rues de l'ensemble de la ville étudiée, en se fixant pour objectif de dresser des cartes représentatives des unités hydrographiques urbaines, lesquelles vont nous renseigner sur les différents cheminements qu'offrent les rues de la ville à l'eau vers les points les plus bas, et vers les exutoires.

Notre conclusion se situera dans la confrontation et la mise en opposition des résultats et des constats que nous aurons relevés depuis *l'interrogation du site naturel* et *l'interrogation de la ville* à une lecture comparative succincte et objective.

18- TAHARI, Habib. « Site et ville : ordre et accointances », *Les cahiers de l'EPAU*, N°9 (10 Octobre 2001), p. 18.

19- TAHARI, Habib. « Site et ville : ordre et accointances », *Les cahiers de l'EPAU*, N°9 (10 Octobre 2001), p. 18.

CHAPITRE II : PRISE EN CHARGE DES EAUX PLUVIALES A TIZI-OUZOU

1.1.TIZI-OUZOU DANS SON TERRITOIRE

Introduction

Il est de l'ordre de la logique et de la hiérarchie que de passer en revue la configuration territoriale dont notre site d'étude Tizi-Ouzou fait partie.

1.0.1. LE PAYS KABYLE

Tizi-Ouzou se situe dans le grand territoire du pays kabyle, caractérisé par une fréquence d'altitude moyenne de 800m, elle comprend également des plaines et des basses collines²⁰. Le pays kabyle s'étend de la limite orientale de la Mitidja à l'Ouest, jusqu'au massif de Collo à l'Est²¹.

1.0.1.1. La Kabylie du Djurdjura (Grande Kabylie)

Elle est située à 50km d'Alger et s'étend sur 150km depuis les plaines des Issers à l'Ouest jusqu'à la vallée de la Soummam à l'Est et sur 100km du Nord vers le Sud entre la méditerranée et l'Oued Sahel²².

1.0.1.2. Les Entités morphologiques du territoire de la Kabylie du Djurdjura

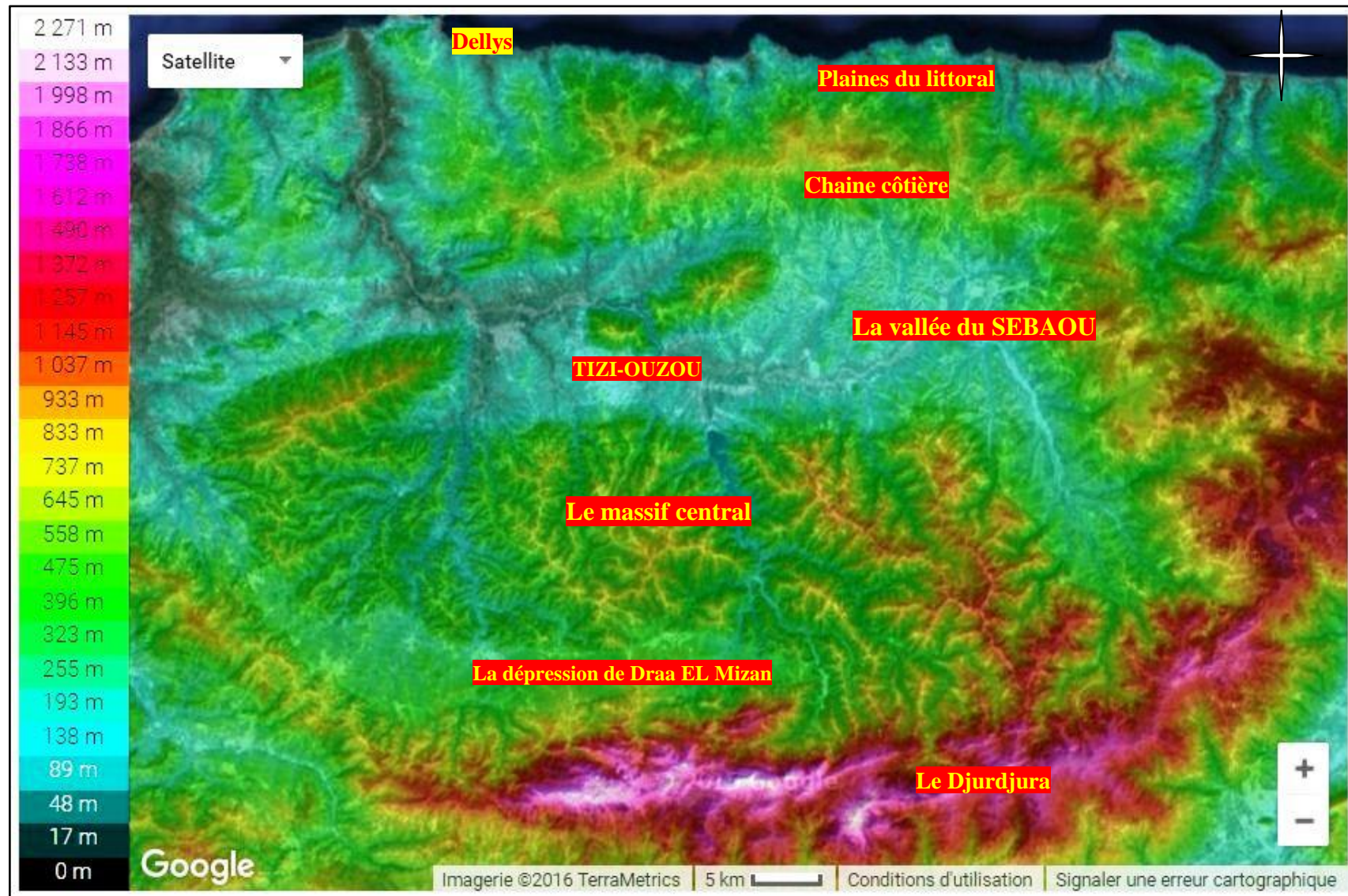
Nous distinguons six zones géographiques ou entités morphologiques qui se succèdent en alternant ; montagnes, dépressions et plaines [Fig. 01] énumérées comme suit :

- Les plaines du littoral.
- La chaîne côtière.
- La vallée du Sébaou.
- Le massif central.
- La dépression de Draa-EL-Mizan les Ouadhias.
- Le Djurdjura.

20- TOUBAL, Ramdane. « Valorisation de l'architecture villageoise en Kabylie pour un développement durable », Magister. Tizi-Ouzou, 2007, p .13.

21- TOUBAL, Ramdane. « Valorisation de l'architecture villageoise en Kabylie pour un développement durable », Magister. Tizi-Ouzou, 2007, p .35.

22- TOUBAL, Ramdane. « Valorisation de l'architecture villageoise en Kabylie pour un développement durable », Magister. Tizi-Ouzou, 2007, p .38.



*Fig. 1- Image satellite : Entités morphologiques du territoire de la Kabylie du Djurdjura (Grande Kabylie).
 (Source: <http://fr-ca.topographic-map.com> Google earth)*

STÉPHANE GSELL dans son ouvrage intitulé "Histoire ancienne de l'Afrique du nord" nous donne une description de la réalité morphologique et climatologique du territoire de Grande Kabylie (Kabylie du Djurdjura).

« ...La grande Kabylie est constituée au centre par un plateau de terrains anciens, gneiss, schistes, micaschistes, et bordée au Sud par la chaîne calcaire du Djurdjura, aux cimes dentelées, dont la plus haute dépasse 2300 mètres. Des vallées trias encaissées coupent le plateau et forment de véritables fossés entre les tribus dont les innombrables villages couronnent les crêtes. Le sol est peu fertile, mais l'eau abonde, grâce aux condensations que provoquent les hautes altitudes et aux réserves de neige que le Djurdjura garde jusqu'au mois de mai. C'est un pays d'arboriculture, où, dans l'antiquité, la population devait être déjà dense, mais où la colonisation romaine ne semble pas avoir pénétré. Au Nord, s'étend, de l'Est à l'ouest, la vallée de l'oued Sébaou, propice aux céréales, puis, entre ce fleuve et la mer, une chaîne de grès, au pied de laquelle des ruines de cités s'échelonnent le long du rivage. L'angle oriental de la Kabylie est aussi occupé, par des grès, qui portent de belles forêts de chênes... ».

(STÉPHANE GSELL, *Histoire ancienne de l'Afrique du nord*, 1979, page 7)

1.0.2. L'OUED SEBAOU

C'est dans les environs du col de Tirourda que l'Oued SEBAOU prend sa source²³. Ce cours d'eau important draine les eaux du bassin versant situé au centre de la grande Kabylie. Il parcourt, dans sa totalité, 120 km à partir du haut Sébaou (la petite chaîne d'Azzazga), passant par le Moyen Sébaou (aux abords du massif central Kabyle), pour enfin prendre l'allure d'un fleuve sur les plaines du Bas Sébaou et verser à quelques 6 km à l'ouest de la ville de Dellys.

Cet Oued est alimenté par quatre grands affluents, tous suivent la dépression topographique de direction Sud-Nord. [Fig. 02]

- Oued Boubhir (Azzazga).
- Oued Aissi. (Le massif central).
- Oued Falli (Tizi-Ouzou).
- Oued Bougdoura (Draa Ben Kheda).

23- FEREDJ, Mohamed-Sghir. Histoire de Tizi-Ouzou et de sa région, des origines à 1957. Edit. ANEP, 2010 Alger p.11.

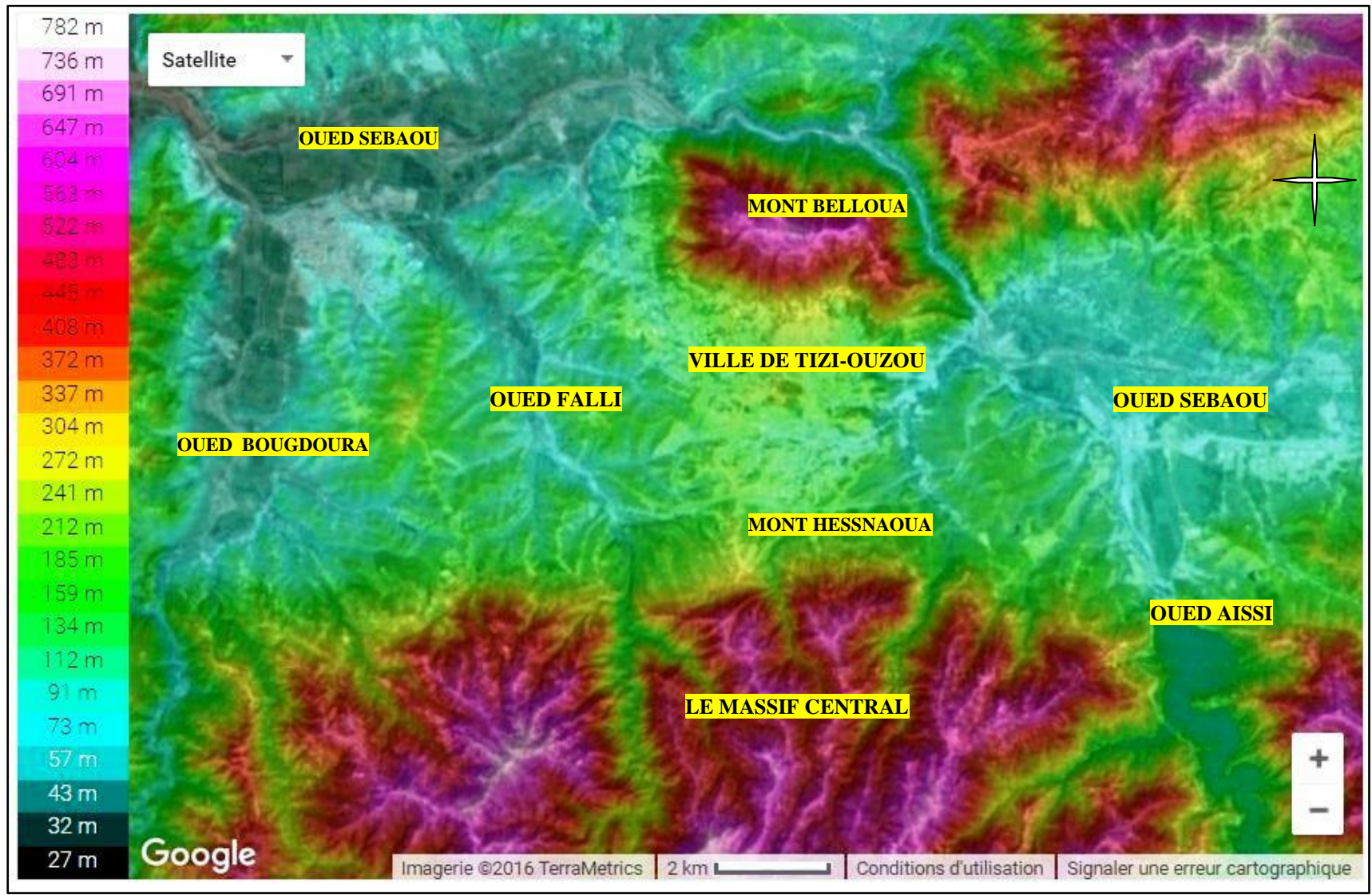


Fig. 2- Image satellite : Oued Sébaou, la ville de Tizi-Ouzou hors du danger de crues.

(Source: <http://fr-ca.topographic-map.com>. Google earth)

1.0.2.1. La Ville de Tizi-Ouzou hors du danger de crues catastrophiques :

Arrivé à mi-chemin, peu après sa rencontre avec son plus important affluent Oued Aissi, le Sébaou bifurque²⁴ et se resserre brusquement pour traverser des gorges étroites formées par les deux versants ; (nord) du Mont Belloua et (Sud) du mont d'Ait-Aissa Mimoun. De cette manière, l'oued Sébaou contourne Belloua par le nord et offre, de ce fait, une potentialité au site se dressant à la rive sud du mont, de recevoir d'éventuels établissements humains. La ville de Tizi-Ouzou et le village des Amraoua se trouvent de ce point de vue, hors du danger de crues catastrophiques que peut ; éventuellement ; représenter l'Oued Sébaou.

1.0.3. LA VILLE DE TIZI-OUZOU

La ville de Tizi-Ouzou se dresse à cheval sur le "col des genêts²⁵", au piedmont d'une montagne (Belloua) opposée à un monticule (Tizi-wezou). Le village des Amraoua se trouvant à 800 m au nord du mamelon couronné par le Bordj Turc, occupe l'amont de la déclivité dont l'avale est la "grande rue" de la ville d'origine colonial de Tizi-Ouzou.

A l'échelle territoriale l'établissement urbain de Tizi-Ouzou est compris dans les terres de basses altitudes (50-180 m) [Fig. 03] appartenant à la vallée du Sébaou

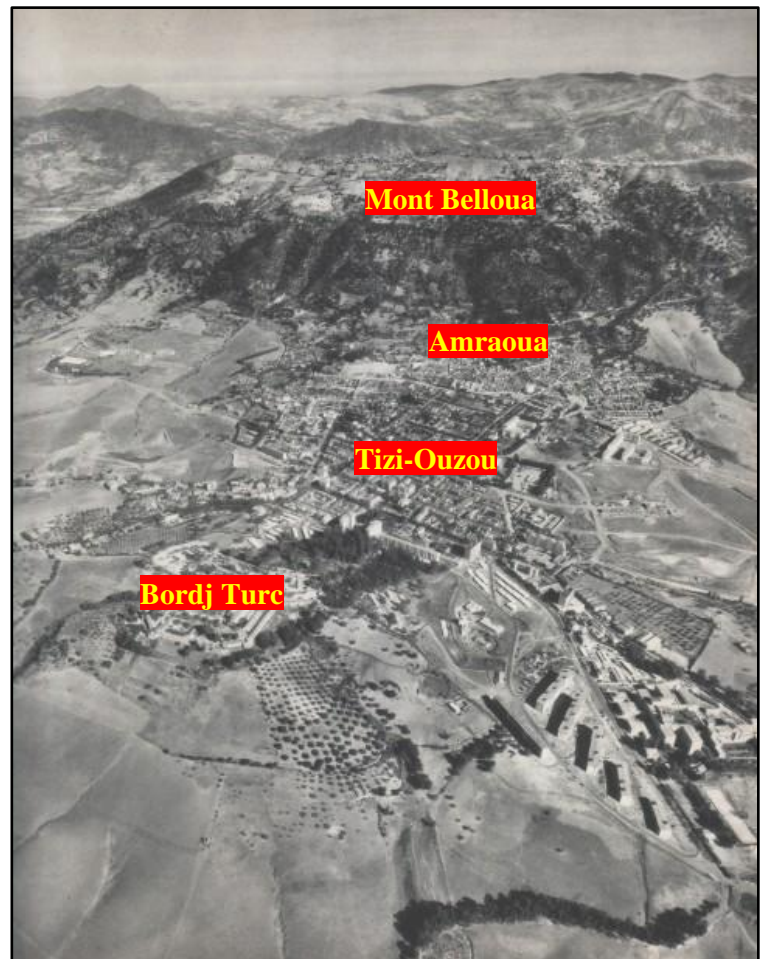


Fig. 3- Vue Aérienne sur le col de Tizi-Ouzou 1962
(<http://christocentrix.over-blog.fr/>)

24- BELLAHSENE, Tarik. «La colonisation en Algérie : Processus et procédures de création des centres de peuplement. Institutions, intervenants et outils, Les cas de centres en Kabylie du Djurdjura, 1857-1899 », Thèse de Doctorat, Paris, 2006. p 6.

25- Traduction littérale en langue française de l'appellation kabyle Tizi-Wezou.

1.2.APPLICATION DE L'OUTIL METHODOLOGIQUE SUR LE TERRITOIRE DE TIZI-OUZOU :

Introduction

Nous avons jugé utile de cerner la "structure morphologique du relief" naturel du territoire de Tizi-Ouzou, dans un premier temps, pour comprendre le fonctionnement hydrographique naturel de toute une région. Pour l'accomplissement de cette ambition nous utiliserons un fond de carte datant de 1857 établi par le génie militaire français, assez fidele à la réalité orographique et hydrographique du site naturel de Tizi-Ouzou.

1.1.1. SYSTEME HYDROGRAPHIQUE NATUREL DU TERRITOIRE DE TIZI-OUZOU

Le système hydrographique naturel est formé par l'ensemble des ruissellements de surface, son mouvement creuse et façonne sans cesse les sillons du relief²⁶. Nous comparons son rôle dans la gestion et le partage des eaux de pluie à une véritable infrastructure naturelle.

Nous allons tenter de lire la "structure morphologique du relief " à partir de, seulement, deux de ses composantes qui sont les plus significatives pour notre sujet d'étude : il s'agit du réseau de lignes de crêtes, et son analogue et conséquence ; le réseau de lignes de contre-crêtes.

1.1.1.1. RESEAU DE LIGNES DE CRETE (*Échelle du territoire Tizi-Ouzou*)

Le site naturel sur lequel est établi la ville de Tizi-Ouzou ; comme tout site ; est doté d'entités morphologiques intelligibles.

La carte de réseau de lignes de crêtes [Fig. 04] nous renseigne que dans cette arborescence de crêtes, la ville de Tizi-Ouzou est fracturée en deux parties. La crête principale allant de l'actuel Mosquée de la Cité Bekkar (Rue des frères Yacoub) passant par le mamelon qui abrite le Bordj Turque (actuellement caserne militaire), puis arrive aux abords de la prison de Tizi-Ouzou par le

26- TAHARI. Boulafaa-el-Habib, « le relief en tant que source de l'histoire des Médinas, cas de la médina d'Alger entre le XVIe-XIXe siècles ». Mémoire de Magister, EPAU, Alger, 2011, p.43.

Boulevard Khaled Khodja, pour enfin terminer en dépression au dessus de l'Oued Matmaye (un affluent de l'Oued Falli).

Cette ligne de crête culminante est à l'origine du contournement routier qu'a dû faire la ville de Tizi-Ouzou pour son expansion urbaine. Nous la considérons aussi comme la barrière qui a ordonné le volume et la masse urbaine du dédoublement de l'ancienne ville (tissu colonial) vers le site de la nouvelle ville [Fig. 05].

1.1.1.2. RESEAU DE LIGNES DE CONTRE-CRETE

Le site naturel qui abrite aujourd'hui la grande ville de Tizi-Ouzou est au préalable un environnement récepteur de faune et de flore, mais aussi récepteur d'eau. Les eaux lui proviennent du massif central de grande Kabylie et du mont de Belloua. Le drainage se fait par l'intelligence du site, en d'autres termes ; grâce au réseau de lignes de contre-crête [Fig. 06].

Les eaux pluviales à Tizi-Ouzou sont partagées et drainées par deux grandes entités hydrographiques ; à savoir :

- L'exutoire "**Est**" le carrefour hydrographique au niveau du méandre du Sébaou situé au Pont de Bougie.
- L'exutoire "**Ouest**" le carrefour hydrographique au niveau du méandre du Sébaou situé aux environs de Boukhalfa.

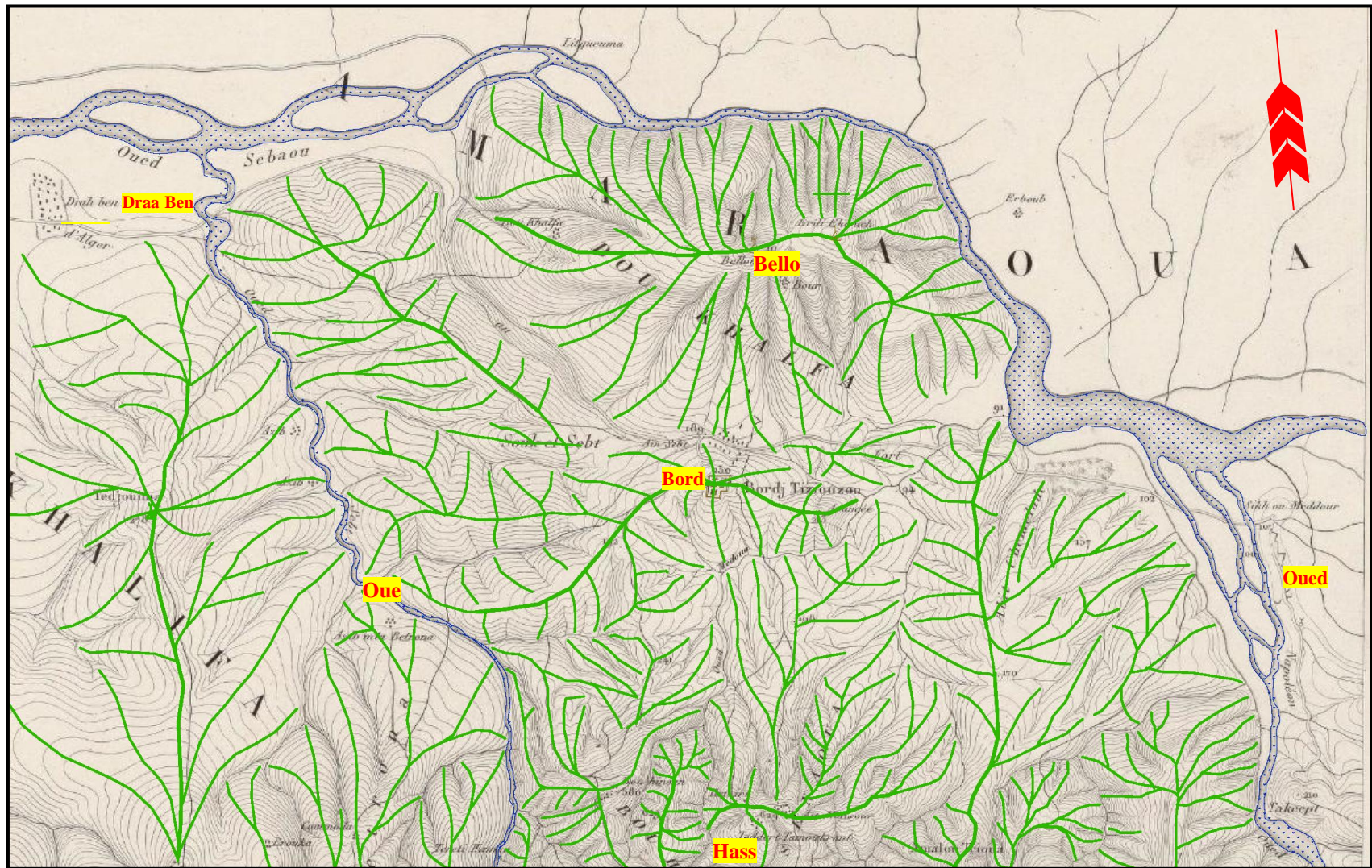


Fig. 4- TIZI-OUZOU en 1857 : Les entités morphologiques du territoire de T.O
 (Sur la base de carte spéciale de la Kabylie comprenant le territoire soumis à la France, par S.E le Mal. Cte. Randon,
 Gouverneur général, dans la campagne de 1857)

[Carte élaborée par l'auteur]

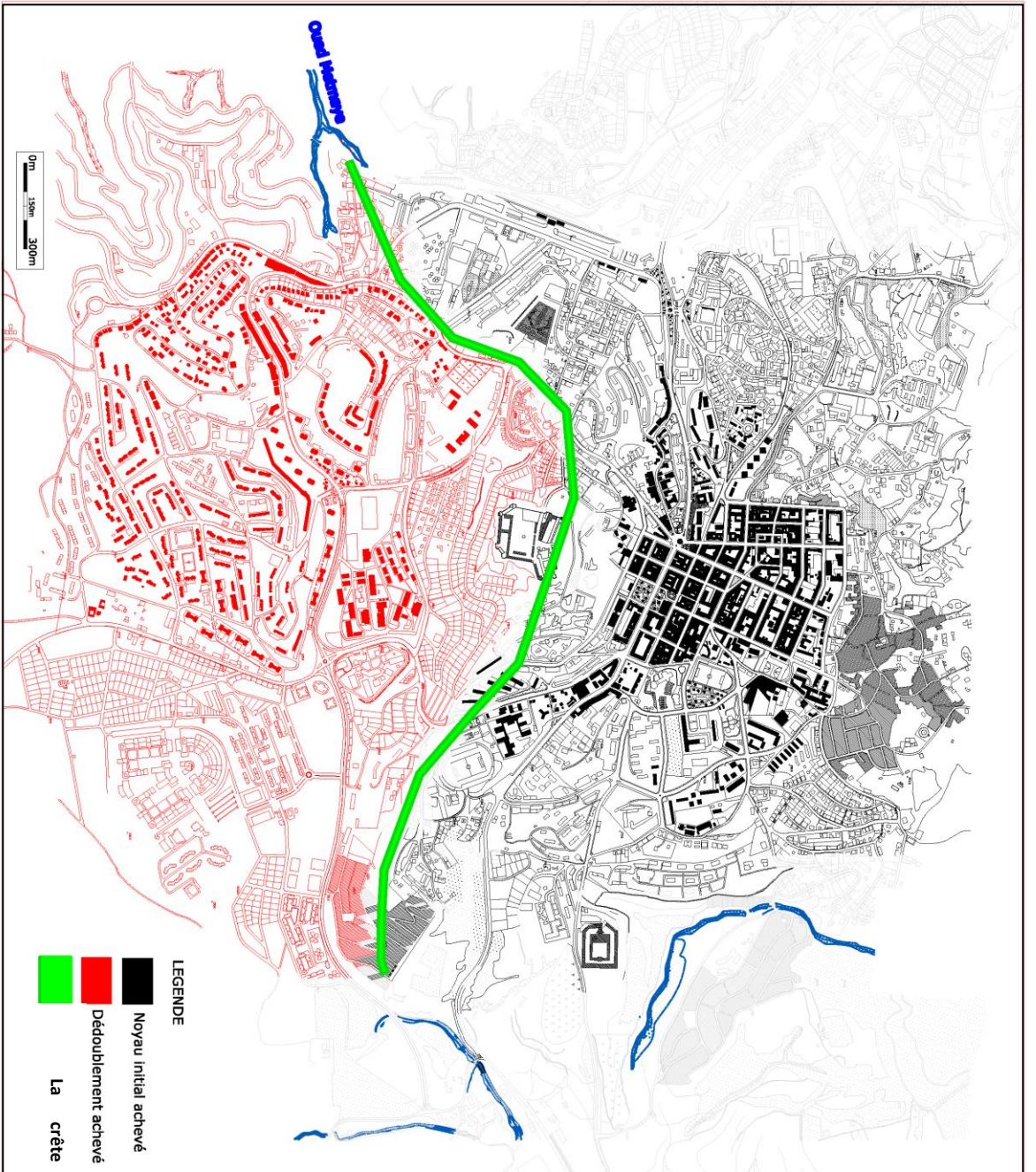


Fig. 5- Dédoublement de Tizi-Ouzou en deux phases achevées.

(Sur la base du plan de Tizi-Ouzou actualisé 2015)

[Carte élaborée par l'auteur]

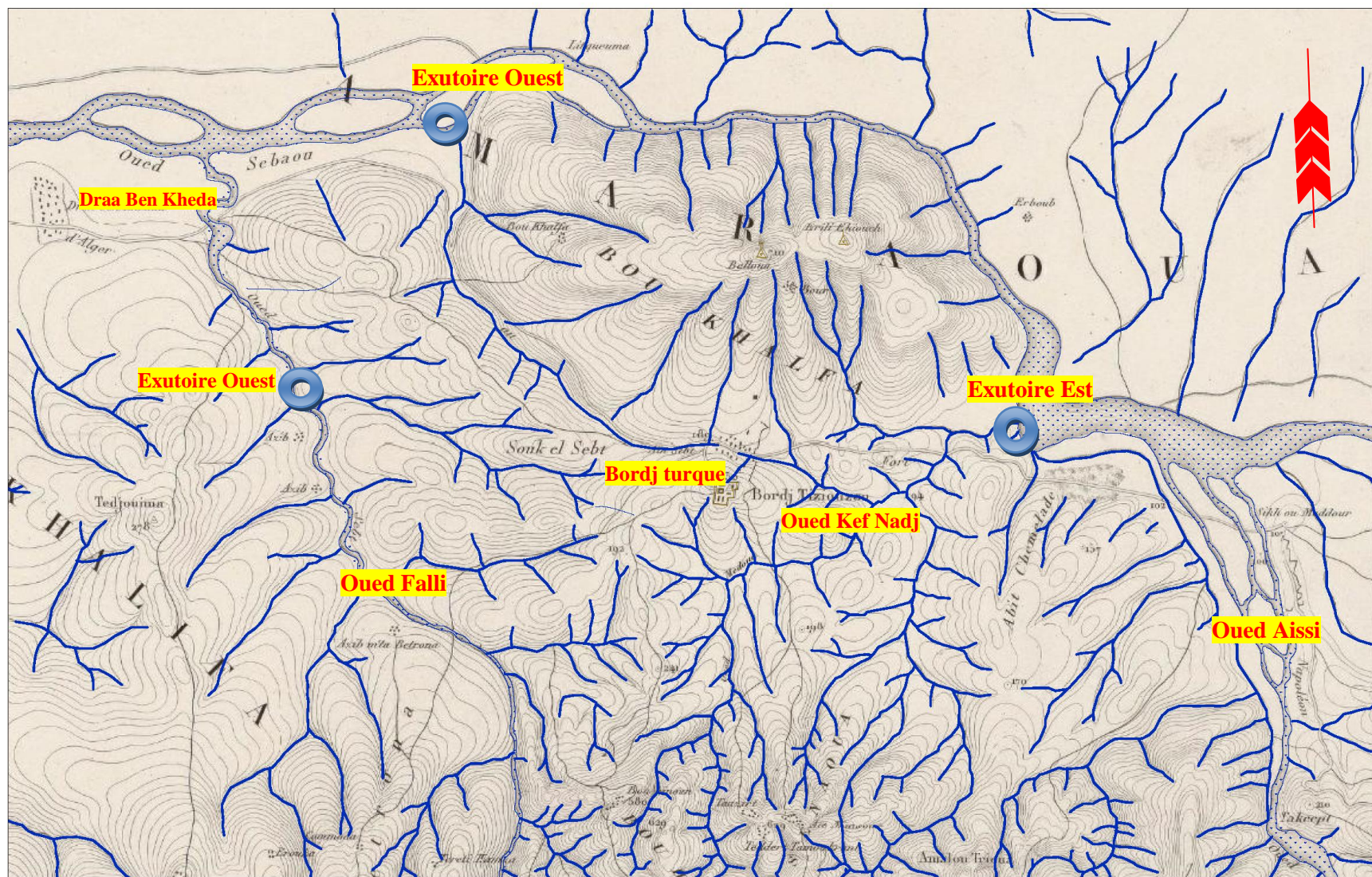


Fig. 6- TIZI-OUZOU en 1857 : Réseau de lignes de contre-crêtes.

(Sur la base de carte spéciale de la Kabylie comprenant le territoire soumis à la France,
par S.E le Mal. Cte. Randon, Gouverneur général, dans la campagne de 1857)

[Carte élaborée par l'auteur]

Remarque :

Nous notons la concentration des lignes de contres-crêtes (Oued, thalwegs) au niveau de la partie que draine l'oued Kef El Nadj (actuel boulevard Krim Belkacem) [Fig. 06], recevant à la fois les eaux du massif central et celles du monticule (Bordj Tizi-Ouzou).

Conclusion :

Le territoire cadré par les Oueds ; Aissi et Falli et délimité par la ligne de contour que dessine son intersection avec les deux monts, Hessnaoua et Belloua, porte à son juste centre géométrique le Bordj turque (actuelle caserne) dressé sur un monticule, apogée de la ligne de crête principale (230 m d'altitude). A partir de ce point culminant, deux déclivités de directions opposées Est et Ouest tendent à dicter deux sens d'écoulement pour les eaux dans cette zone.

CHAPITRE III : ETUDE DU 1^{ER} CAS :
ANCIENNE VILLE DE TIZI-OUZOU

Introduction

Il est question ici de tenter de voir de plus près, avec un plus grand niveau de détail ; la "structure morphologique du relief" naturel; où les deux fragments qui composent Tizi-Ouzou sont établis.

2.1. RECONSTITUTION GRAPHIQUE DES COURBES DE NIVEAU :

Avant d'exposer notre application, nous tenons à mettre en évidence la source graphique, sur laquelle nous avons pratiqué un travail complémentaire afin de reconstituer les courbes de niveau représentatives du site porteur de l'ancienne ville de Tizi-Ouzou. [Fig.07].

Le plan d'assainissement du département de Tizi-Ouzou 1961 sera notre arrière plan, et fond pour l'ensemble des cartes que nous allons exposer. L'exactitude de la reconstitution et l'information qui en découlera n'engagent que l'auteur.

Pour conforter cette reconstitution graphique nous annexerions des cartes topographiques datant de 1857 ; état des lieux avant l'établissement du village colonial Français. (Voire annexe 01 ; 02 ; 03)

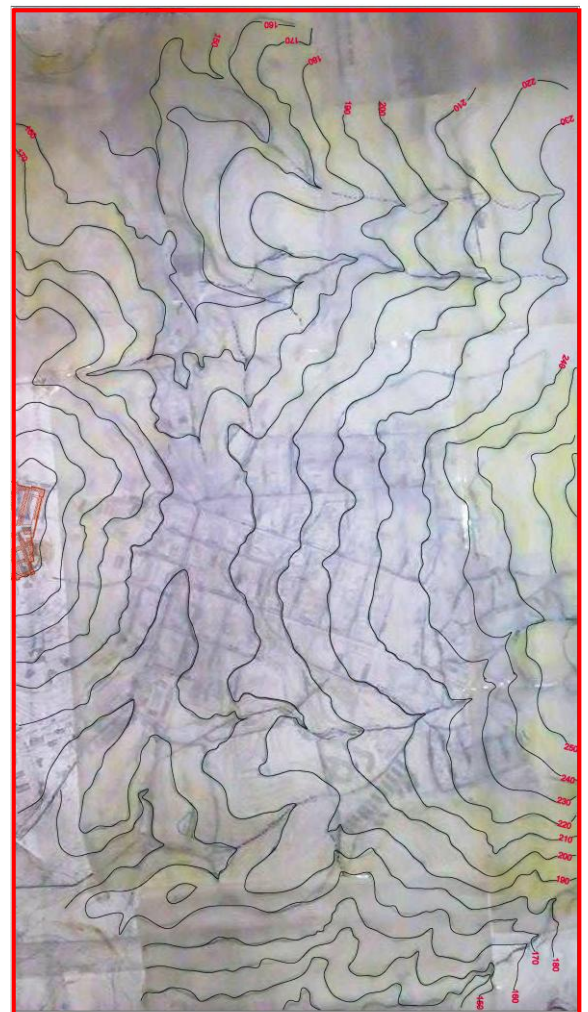


Fig. 7- Reconstitution graphique des courbes de niveau échelle: 1.2000e
(Sur la base du plan d'assainissement du département de T.O 1961)

[Carte élaborée par l'auteur]

A/ SYSTEME HYDROGRAPHIQUE NATUREL

2.2.SYSTEME HYDROGRAPHIQUE NATUREL

2.1.1. RESEAU DE LIGNES DE CRETES

Pour le cas de l'ancienne ville de Tizi-Ouzou ; situé à cheval sur deux versants opposés, les lignes de crêtes composant chacun des deux versants, sont plus au moins parallèles les unes par rapport aux autres. Cet aspect a visiblement ordonné le site en une suite de bassins versants tous orientés vers le bas, vers ce qui est dans ce cas ; *le col*²⁷ proprement dit. [Fig.08].

2.1.2. RESEAU DE LIGNES DE CONTRE-CRETES

Les lignes de contre-crêtes comme à leurs définitions, elles suivent la probabilité des lignes de crêtes. [Fig.09]. Pour notre cas, les ruissellements naturels de part et d'autre du col tendent à se joindre sur une lignée (probablement un énorme thalweg : voir annexe 01 ; 02 ; 03) dont l'écoulement est orienté vers l'Est.

Oued EL Hallouf, chargé du drainage d'une grande partie du mont Belloua quant à lui, retarde sa jonction avec cette lignée jusqu'à avoir traversé un petit dernier mamelon Rue Rahli Messaoud.

La partie plus à l'Ouest par rapport au Bordj Turque ; présente des ruissellements moins ordonnés que la première partie. Aucune parallèle n'est à relever, mais plutôt un ensemble de convergence de lignes de contre-crêtes vers l'Oued Tizi-Ouzou, qui à son tour déverse à l'Ouest.

Les carrefours hydrographiques sont ; à ce niveau de détail ; les intersections des lignes de contre-crêtes entre elles.

Nous allons maintenant faire superposer sur ce dernier réseau un autre réseau d'une autre nature. Œuvre de l'homme ; la structure urbaine (réseau de parcours). Nous lirons le degré de concordance entre les deux structures effleurées.

27- Suivant le dictionnaire *le Petit et Grand Robert* Un col est : Une Dépression formant passage entre deux sommets montagneux, voir brèche, défilé, détroit, gorge, pas, port.

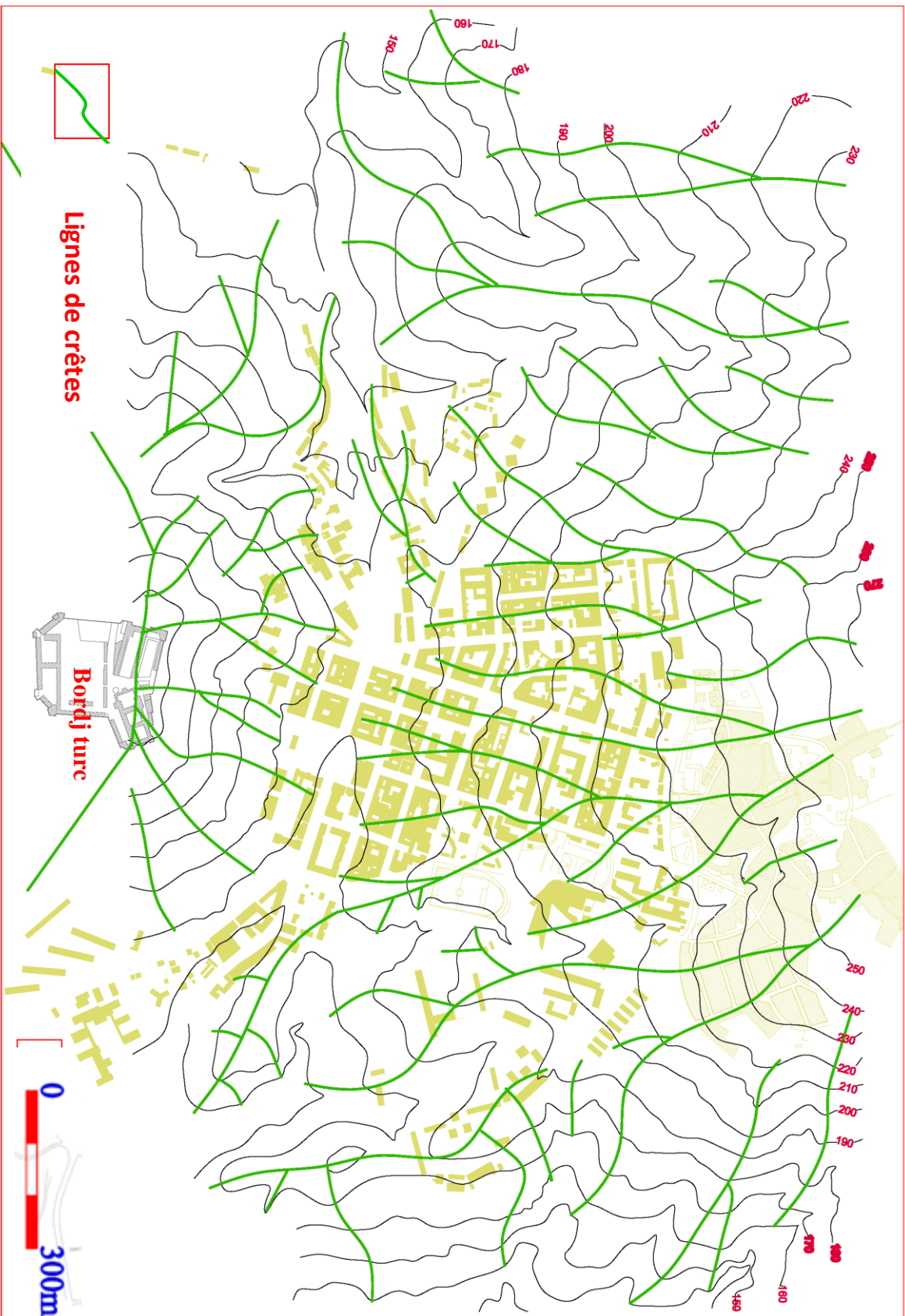


Fig. 8- TIZI-OUZOU en 1961 : Réseau de lignes de Crêtes.
 (Sur la base du plan d'assainissement du département de Tizi-Ouzou 1961)

[Carte élaborée par l'auteur]

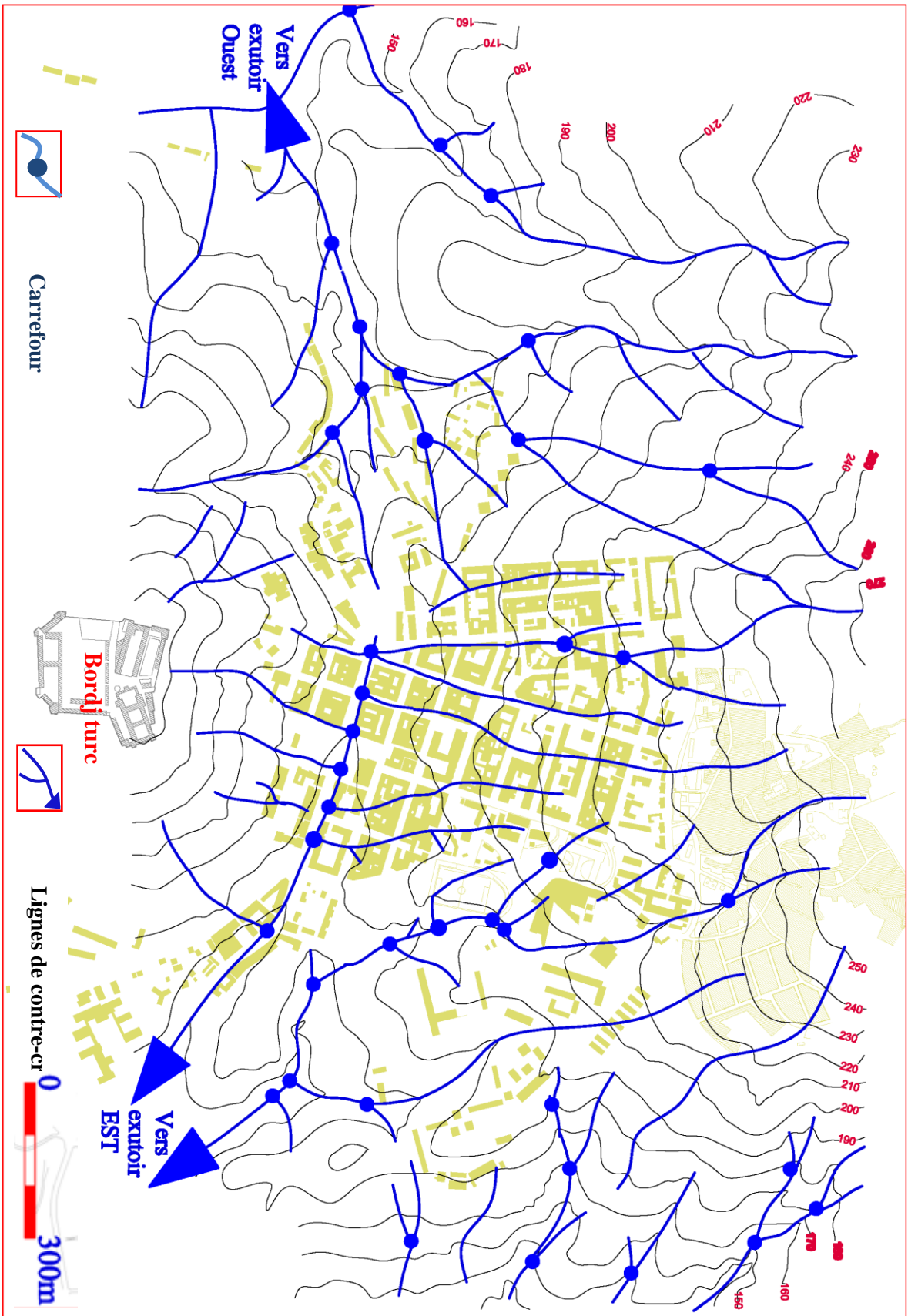


Fig. 9- TIZI-OUZOU en 1961 : Réseau de lignes de Contre-Crêtes.
 (Sur la base du plan d'assainissement du département de Tizi-Ouzou 1961)

[Carte élaborée par l'auteur]

2.1.3. RESEAU DE LIGNES DE CONTRE-CRETES OPPOSE A LA STRUCTURE URBAINE (Réseau de parcours)

La confrontation de la structure urbaine avec le réseau de ruissellements naturels [Fig.10] nous a permis de constater qu'un grand nombre d'artères (principales) appartenant à l'ancienne ville de Tizi-Ouzou sont au fait en parfaite congruence dans la reprise du tracé déjà établi par les sillons des thalwegs, rus, et ruisseaux.

Le tracé urbain colonial se voit influencé par l'ordre naturel existant. Nous citons à titre d'exemple les cas suivants :

- La rotule de circulation dans le plateau face de l'ancienne Mairie de Tizi-Ouzou est bâtie à l'origine sur un carrefour hydrographique naturel issu de l'intersection de trois lignes de contre-crêtes. [Fig.10]
- La grande Rue de Tizi-Ouzou (actuelle Avenue Abane Ramdane) est non seulement le passage que procure le col, mais aussi un grand collecteur de ruissellements venants des deux versants (Nord, Sud). [Fig.10], [Fig.11]
- La rue Chikh Amar, qui longe le portail principal du siège de la Wilaya de T.O est un parcours qui reprends tant bien que mal la concavité engendrée par le passage de Oued El Hallouf. [Fig.10], [Fig.12]
- Au passage ; nous ferons remarquer que le square Colonel Mohand Oulhadj est un carrefour hydrographique issu de la jonction de Oued El Hallouf avec plusieurs ruisseaux. [Fig.10], [Fig.12]
- Le boulevard Colonel Mellah Si Cherif et le Boulevard Mohand Said Ouzeffoun reprennent quasiment le même tracé que celui de l'eau. [Fig.10]

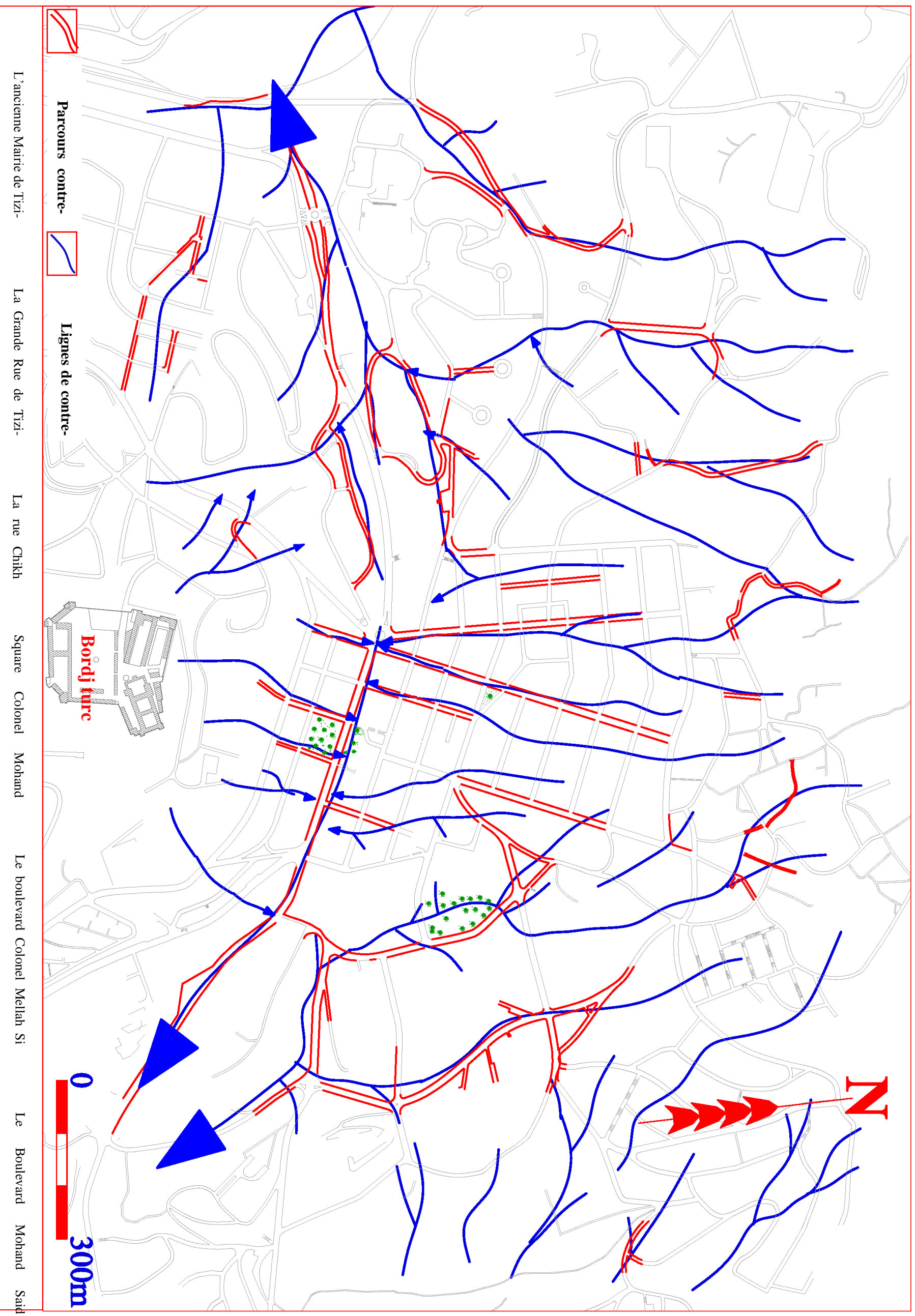


Fig. 10- Réseau de contre-Crêtes / Structure urbaine
 (Sur la base du plan d'assainissement du département de Tizi-Ouzou 1961)

[Carte élaborée par l'auteur]



Fig. 11- la Grande rue de Tizi-Ouzou.
 (Source : Archive R. Bellamdani : créateur d'art)

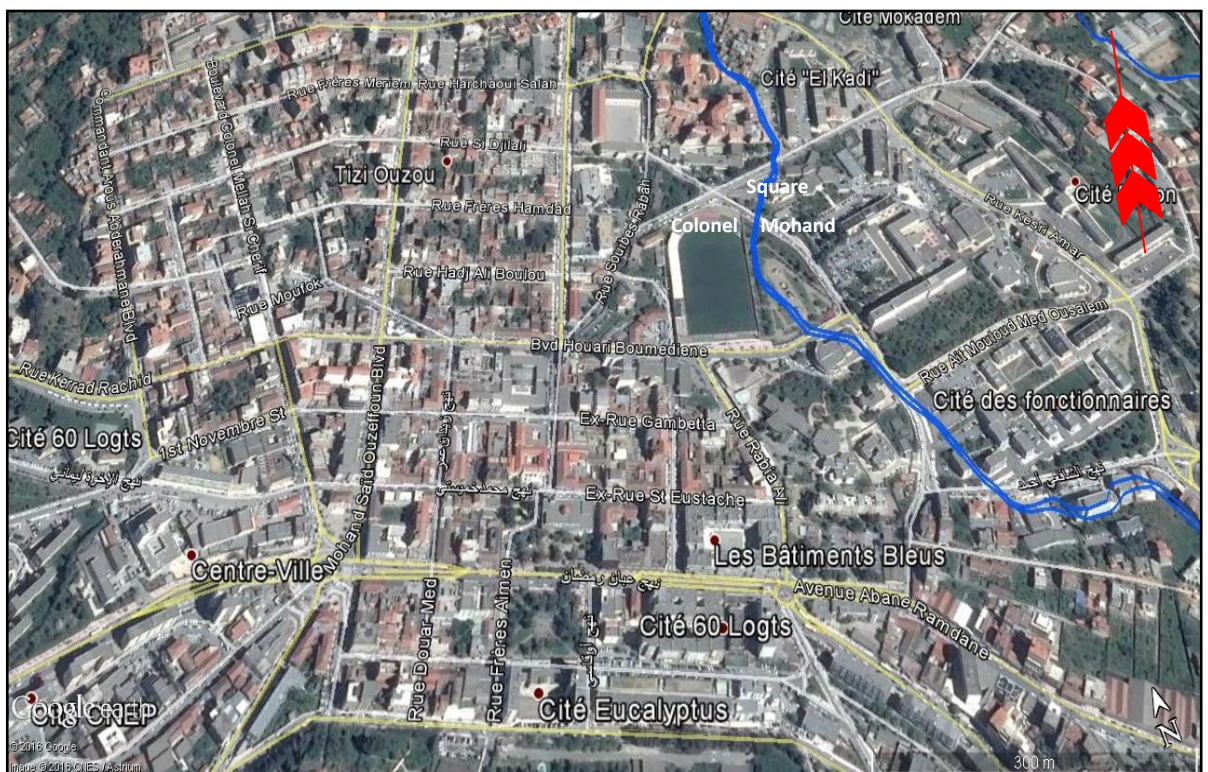


Fig. 12- Noms des rues de l'Ancienne ville de Tizi-Ouzou 2016.
 (Source: [Http://earth.google.fr/](http://earth.google.fr/))

2.1.4. LES UNITES HYDROGRAPHIQUES NATURELLES

A ce niveau d'avancement, nous cherchons à déterminer les zones morphologiques qui travaillent en autonomie vis-à-vis de la prise en charge naturelle des eaux pluviales dans notre zone d'étude, en d'autres mots, les convergences des ruissellements pour former des entités hydrographiques.

Nous avons récapitulé les données fournies par les deux structures premières (réseau de lignes de crêtes ; réseau de lignes de contre-crêtes). [Fig.13]

A partir de détection des circonférences dessinées par les lignes de partages des eaux (crêtes) et les convergences des lignes de ruissellements vers un exutoire commun ; nous sommes en mesure de déterminer les aires autonomes de prise en charge des eaux pluviales dans le site naturel de Tizi-Ouzou. [Fig.14]

Le site qui accueillera l'ancienne ville de Tizi-Ouzou ; vu de cet angle ; comporte quelques quatre zones représentatives des entités hydrographiques. Ces dernières se départagent en groupes de deux, un groupe déversant à l'Est, un autre groupe déversant à l'Ouest.

- Oued El Hallouf draine l'entité hydrographique la plus à l'Est, vers l'exutoire Est.
- La partie centrale, qui abritera la quasi-totalité du tissu urbain ancien, est drainée par le ruissellement représenté par la grande rue (actuelle Avenue Abane Ramdane), déversant à l'Est.
- L'entité qui va de l'esplanade de l'ex Mairie de T.O jusqu'à l'ex marché de "Sebt el Khoudja" est drainée par l'Oued Tizi-Ouzou, déversant à l'exutoire Ouest.
- Nous pouvons rajouter cette quatrième entité drainant les pentes de Tala Alam par la Chaaba de Boukheddou vers l'Ouest.

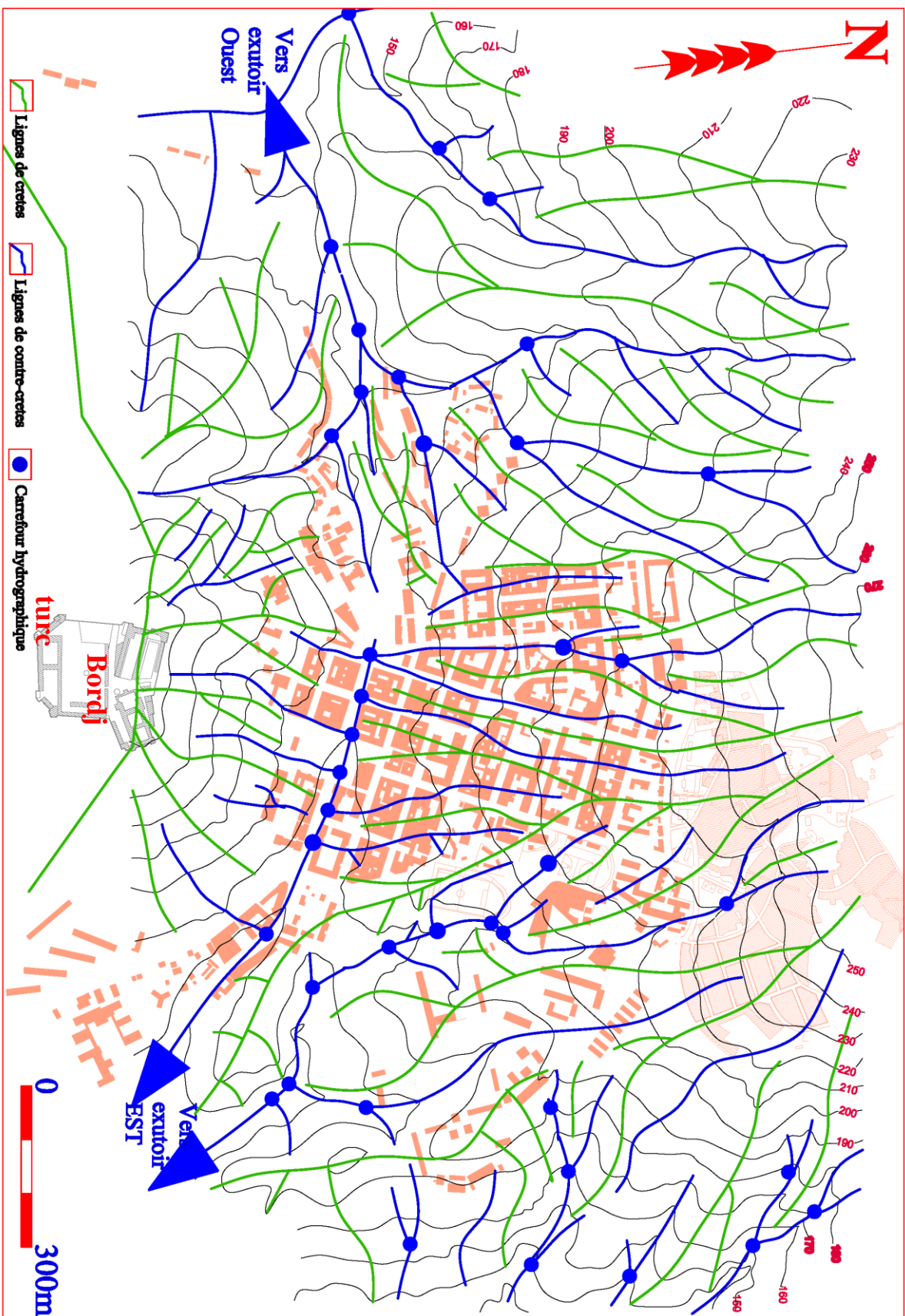


Fig. 13- TIZI-OUZOU en 1961 : structure morphologique du relief naturel.

(Sur la base du plan d'assainissement du département de Tizi-Ouzou 1961)

[Carte élaborée par l'auteur]

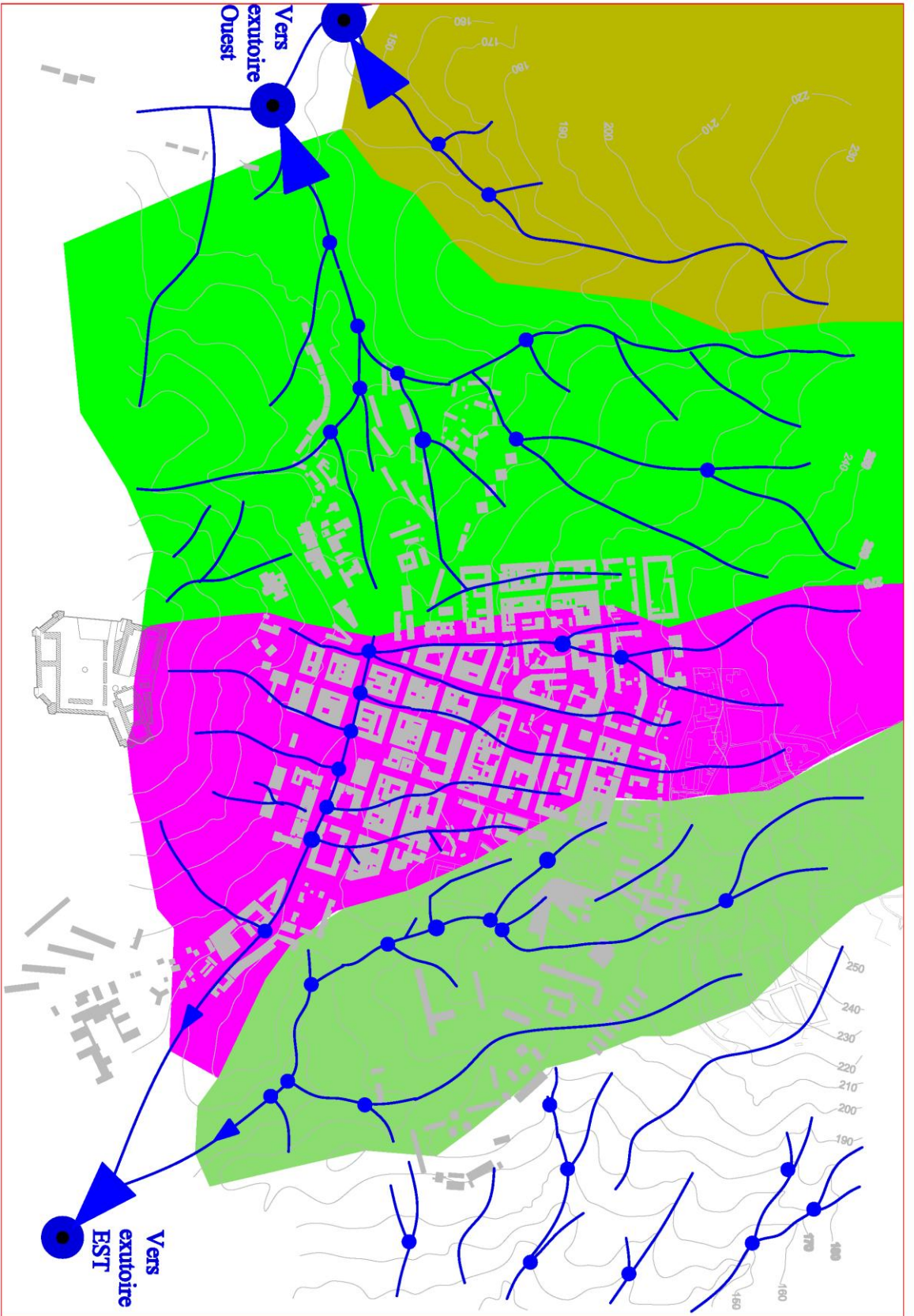


Fig. 14- TIZI-OUZOU en 1961 : Les entités hydrographiques naturelles.

(Sur la base du plan d'assainissement du département de Tizi-Ouzou 1961)

CONCLUSION

Dans cette première partie, nous avons mis en exergue l'intelligence du site naturel où est venu s'établir l'ancienne ville de Tizi-Ouzou. Ce col écarté de tout éventuel risque d'inondation par crues ; recèle un ordre hiérarchique pour l'évacuation des eaux pluviales.

En outre, nous avons tenté de traduire certains moments hydrographiques en réalités urbaines, ceci étant soutenu par cette large congruence qui existe entre la structure urbaine et le réseau de lignes de contre-crêtes (ruissellements naturels).

La compréhension demeure inachevée si nous nous n'intéressions pas à la prise en charge de l'eau par la ville. A ce titre, nous aurons à expliciter cette quête dans le volet "système hydrographique urbain".

B/ SYSTEME HYDROGRAPHIQUE URBAIN

2.3. SYSTEME HYDROGRAPHIQUE URBAIN

Définition :

Le système hydrographique urbain est le réseau de parcours (rues) qui constitue l'infrastructure artificielle que les eaux de pluies empruntent pour ruisseler²⁸ en surface dans un milieu urbain.

Introduction

Il est utile - à nos yeux - d'observer que toute structure artificielle (œuvre de l'homme) qui ne bloque pas une autre structure naturelle préexistante, est considérée comme étant harmonieuse et intégrée à l'ordre naturel des choses. De ce point de vue, notre objectif, à ce niveau d'avancement de la recherche, est de tenter de lire la logique urbaine pour la prise en charge des eaux de pluies, puis de vérifier à quel point est-elle intégrée avec l'ordre naturel que nous avons énuméré dans la première partie.

2.2.1. LES UNITES HYDROGRAPHIQUES URBAINES

Il nous a été permis de constituer un document graphique récapitulatif des entités hydrographiques urbaines [Fig.15] au niveau de l'ancienne ville de Tizi-Ouzou grâce à un travail de relevé de l'ensemble des pentes des rues dans cette zone (voir annexe 04 ; 05 ; 06).

- La première remarque à soulever est le fait que l'ensemble des parcours que nous avons jugé concordants au réseau de ruissellement [Fig.13] ; jouent ici le rôle de Rue collecteur drainant des rues qui leurs sont perpendiculaires [Fig.15]. le constat est positif.
- La partie centrale de l'ancienne ville est composée d'une dizaine d'entités hydrographiques, elles déversent dans la rue exutoire (la grande rue de Tizi-Ouzou).
- Nous considérons à juste titre la grande rue de Tizi-Ouzou comme une entité de synthèse qui reprend la plus grande partie des eaux de surface de la ville, la rue déverse vers l'Est. (exutoire de l'ex habitat)

28- TAHARI. Boulafaa-el-Habib, « le relief en tant que source de l'histoire des Médinas, cas de la médina d'Alger entre le XVIe-XIXe siècles ». Mémoire de Magister, EPAU, Alger, 2011, p.46

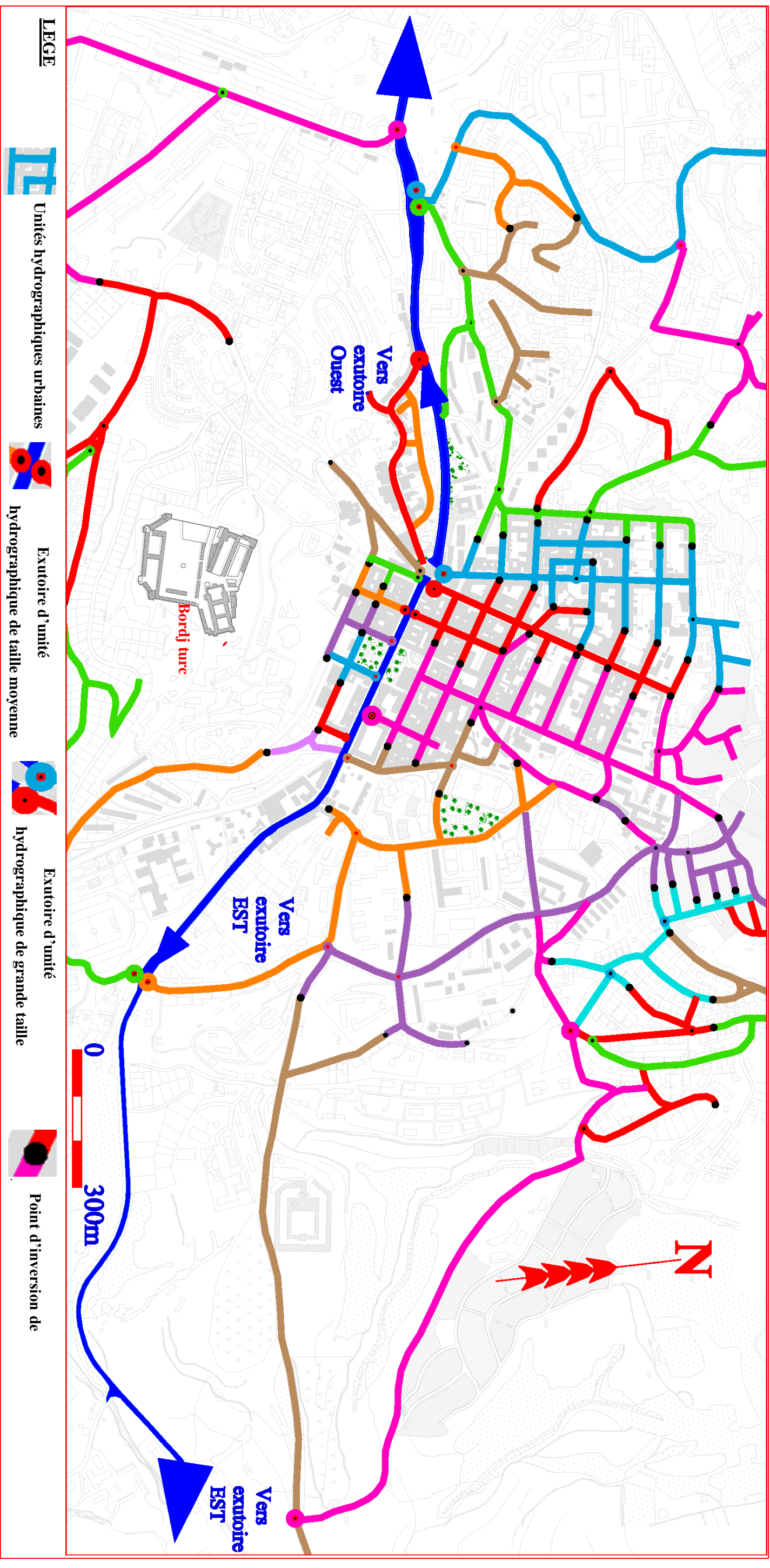


Fig. 15- TIZI-OUZOU en 1961 : Les entités hydrographiques urbaines.
 (Sur la base du plan d'assainissement du département de Tizi-Ouzou 1961)

[Carte élaborée par l'auteur]

- Le parcours urbain (Route d'Alger), quant à lui, se présente comme rue "exutoire" pour la partie Ouest de l'ancienne ville, drainant ainsi quatre unités hydrographiques urbaines vers l'exutoire Ouest.

Après cette brève lecture, nous pouvons constater que la mise en opposition des deux cartes ; [Fig.14] et [Fig.15] (unités hydrographiques naturelles) et (unités hydrographique urbaine) ; révèle une corroboration entière.

SYNTHESE :

- L'ancienne ville de Tizi-Ouzou, suivant notre propre lecture, est préalablement structurée par un réseau de Thalwegs et d'oueds, un système naturel pour assainir les eaux qui la traversent vers l'unique exutoire : le grand Sébaou.
- L'établissement de la l'ancienne ville de Tizi-Ouzou est venue **respecter** la logique établie par les sillons de l'eau, en y inscrivant - tant bien que mal- son réseau viaire.
- Le ruissellement irréversible de surface en ville que nous affirmons **fonctionnel** dans notre cas, se distingue par le fait qu'il ne subie pas la convergence ponctuelle des entités hydrographiques urbaines vers un même exutoire urbain.
- Toutefois, dans les zones qui se situent en dehors du parcellaire en damier qu'avaient initié les Français ; une stagnation de l'eau voir une inondation par ruissellement urbain à été noté aux cours des dernière années (exemple : cité des tours villas). Nous estimons que ce cas est un exemple de régression vu qu'il na pas été intégré à l'ordre naturel [Fig.15].
- Il semble claire que l'architecture des rues, les établissements humains et les parcellaires influencent l'avenir hydrographique de l'espace urbain.

CHAPITRE IV : ETUDE DU 2^{EME} CAS :
NOUVELLE VILLE DE TIZI-OUZOU

A/ SYSTEME HYDROGRAPHIQUE NATUREL

3.1. SYSTEME HYDROGRAPHIQUE NATUREL

Introduction

Après avoir exposé et constaté le cas de l'ancienne ville de Tizi-Ouzou, nous entamons à présent -avec le même outil méthodologique c'est-à-dire : lecture de l'information donnée par la structure morphologique du relief puis sa comparaison et son opposition à l'état actuel de la ville achevée- la lecture du cas de la nouvelle ville de Tizi-Ouzou. Afin de mettre en relief les différences et les ressemblances des deux entités.

Pour cette partie nous avons préféré utiliser un autre type de support graphique pour la lecture morphologique du relief naturel, à savoir la photo satellite. Nous avons pu mettre le doigt sur des images appartenant à l'INCT d'Alger et qui datent de 1973 et de 1979 (voire annexe 08 ; 09) ; ère antérieure à l'établissement de la nouvelle ville planifiée de Tizi-Ouzou.

3.0.1. STRUCTURE MORPHOLOGIQUE DU RELIEF

Le site qui abrite la nouvelle ville de Tizi-Ouzou ; dans sa structure morphologique naturel est composé par :

- La crête principale (Est-Ouest) passant par le mamelon du bordj turc, bordant ainsi le site de la nouvelle ville dans sa partie nord. Un nombre important de crêtes secondaires et perpendiculaires découlent de cette principale, générant ainsi une déclivité très forte dans le versant sud.
- Entre les dernières dépressions du mont Hessnaoua au sud et cette fameuse crête principale se dressent une suite de lignes de crêtes (Sud-Nord), ayant la particularité - du moins pour notre zone d'étude délimitée- de converger vers un champ commun [Fig.16].

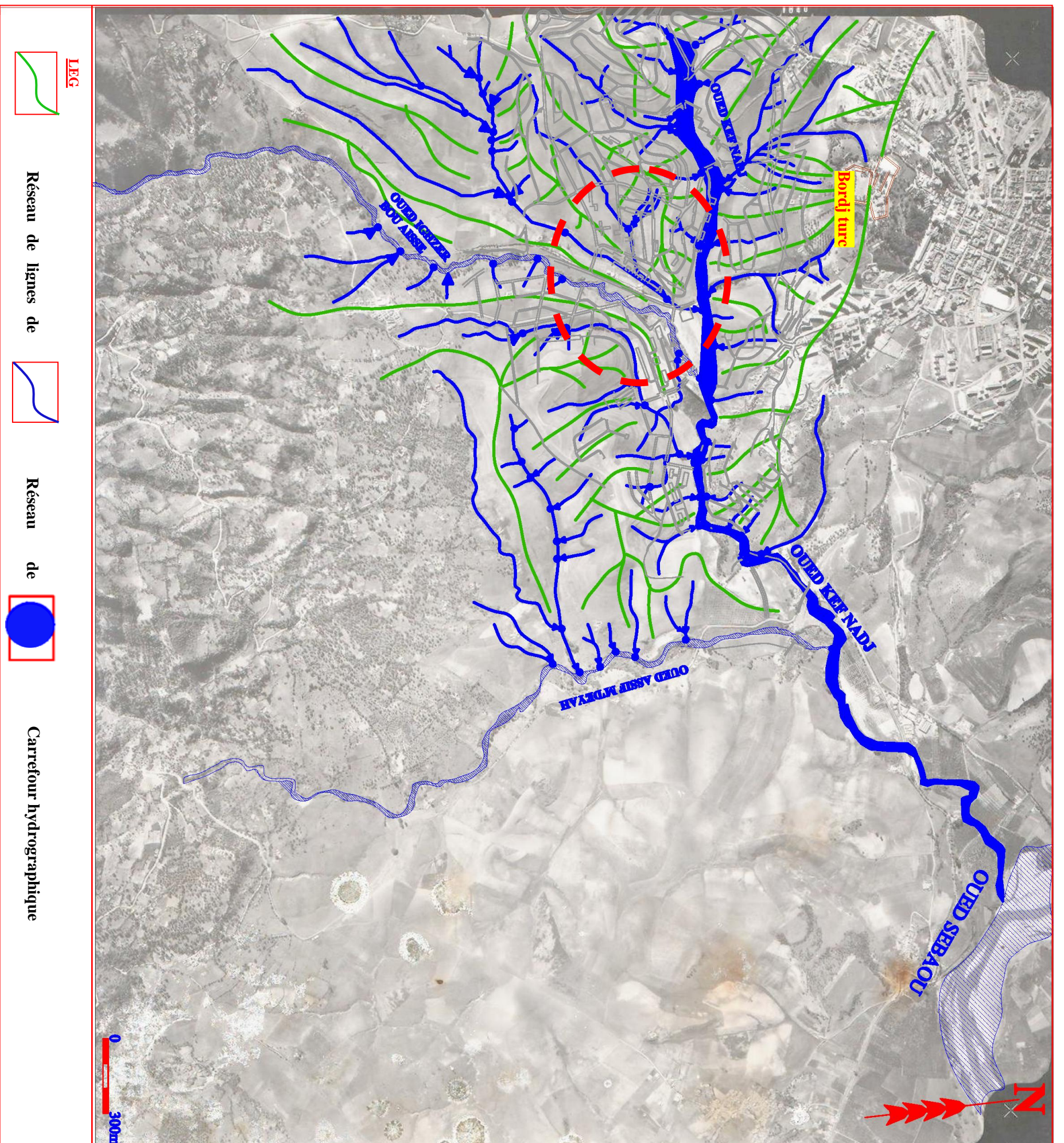


Fig. 16- Site de la nouvelle ville 1973 : Structure morphologique du relief.
 (Sur la base d'une photo satellite du territoire de Tizi-Ouzou 1973). Source : INCT

[Carte élaborée par l'auteur]

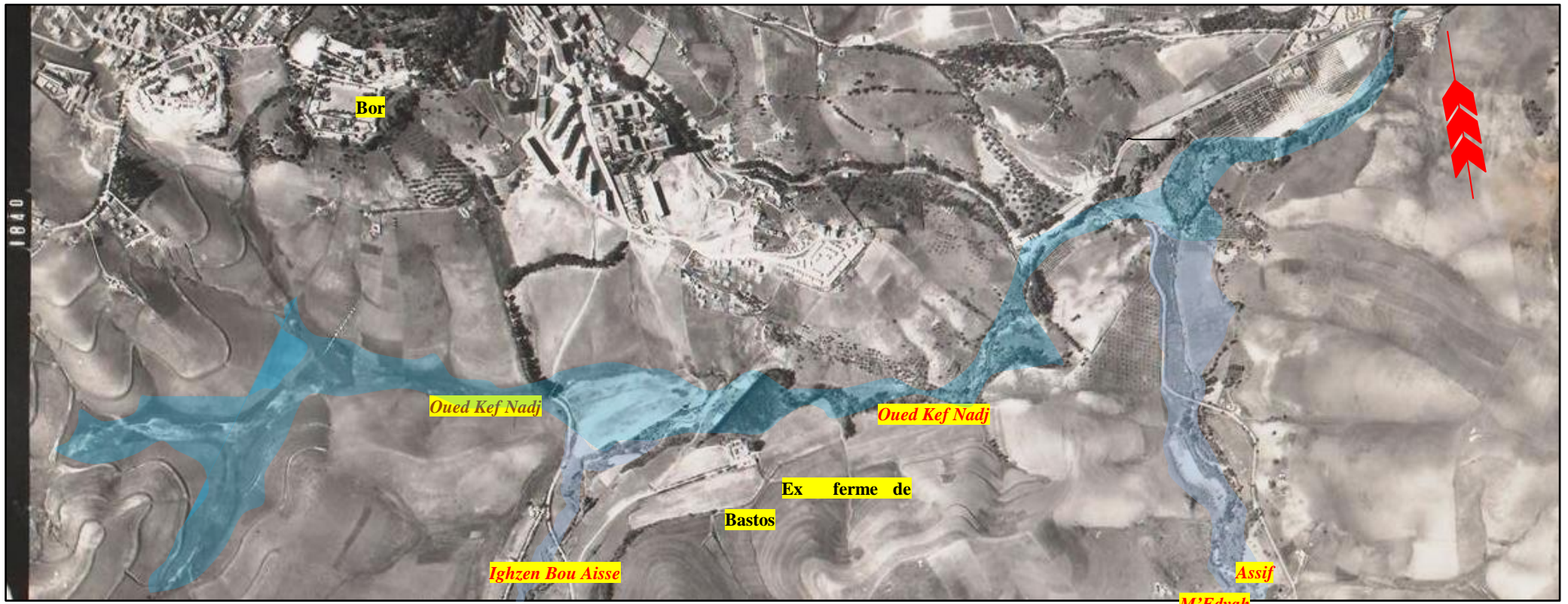


Fig. 17- Zone inondable par l'Oued Kef Nadj et ses deux affluents.
(Photo satellite. INCT. 1973)

[Carte élaborée par l'auteur]

- Le réseau de ruissellements naturels est explicite vu qu'il comporte une combinaison de trois Oueds, à savoir Oued Ighzer Bou Aisse à l'Ouest, Oued Assif M'Edyah à l'Est ; tous les deux affluent au fameux oued Kef El Nadj. Ce dernier déverse dans le carrefour Ouest du Sébaou (pont de Bougie) à l'Ouest de la ville.
- La convergence de lignes de crêtes vers une zone bien déterminée n'est pas sans trainer avec sa logique un ensemble de lignes de contre-crêtes qui lui sont adjacentes. De ce fait, ce champ de dépression de crêtes représente aussi un grand moment hydrographique.
- Par l'observation [Fig.16], l'oued Kef El Nadj est par excellence l'exutoire de l'ensemble des ruissellements dans notre zone.
- Kef El Nadj prend source au sein même de ce site, et se développe en inondant un champ assez important sur son chemin vers l'Est, vers le Sébaou [Fig.17].

Conclusion

L'assiette qui recevra la nouvelle ville de Tizi-Ouzou est à altitude variante entre 180 m et 230 m. elle est dans la rive sud au dessous du "col des genets". Visiblement le sens d'écoulement est orienté vers l'Est, d'où le rassemblement de la majeure partie des eaux de surface dans l'Oued Kef El Nadj, drainant ainsi vers l'exutoire Est du Sébaou.

3.0.2. RESEAU DE LIGNES DE CONTRE-CRETES OPPOSE A LA STRUCTURE URBAINE (Réseau de parcours)

De la même manière avec laquelle nous avons opposé précédemment le réseau de lignes de contre-crêtes à la structure urbaine de l'ancienne ville, nous le ferons avec le cas de la nouvelle ville. Cette étape nous renseigne sur l'esprit adopté par les planificateurs de l'espace urbain.

La constatation relevée depuis la carte [Fig.18] s'offre comme suit :

- Le boulevard Krim Belkacem reprend exactement le tracé de l'Oued Kef Nadj.
- La Rue El Mourabidine Maftah entame le tracé de l'oued Ighzer Bou Aisse, mais aussitôt que l'oued change légèrement de sens ; un enchaînement de rue viennent prendre relais pour se greffer sur le tracé de ce ruissellement.

Mis à part ces deux imposant cours d'eau, la structure urbaine (nouvelle ville) semble ignorer les lignes de contre-crêtes (lignes de ruissellement naturel).

3.0.3. LES UNITES HYDROGRAPHIQUES NATURELLES

Nous suivons le même cheminement que le précédent pour l'édification de notre corps de recherche. Dans la carte [Fig.19], nous avons cerné les zones autonomes du point de vue prise en charge des eaux pluviales.

Dans ce site, le ruissellement des eaux en surface s'est organisé naturellement en quelques six entités hydrographiques autonomes, (du moins pour la zone que nous avons délimitée).

Au dessous du Bordj Turc, où les pentes sont fortes nous avons simplifié les entités en deux zones ayant pour exutoire l'Oued Kef Nadj.

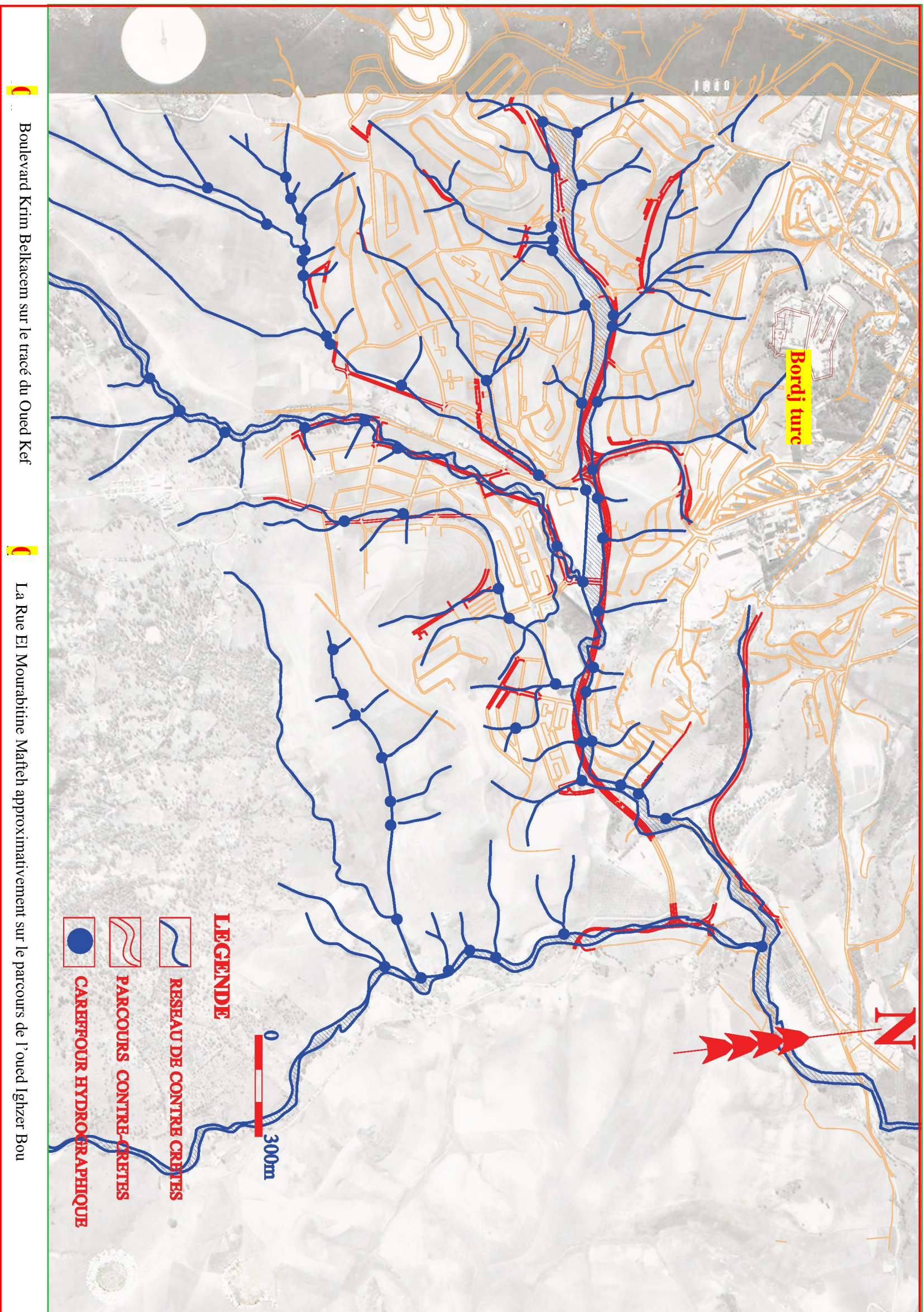
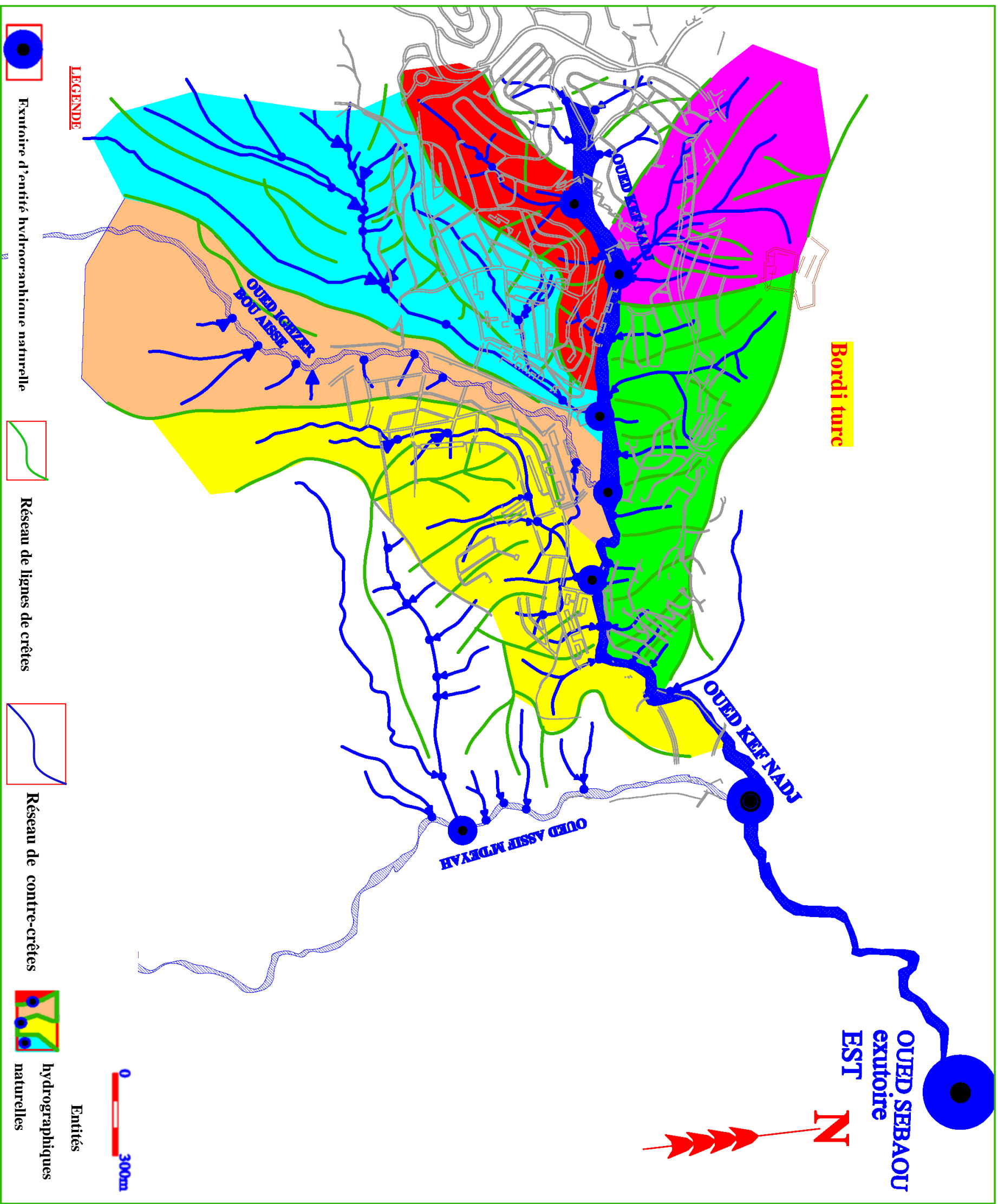


Fig. 18- Réseau de contre-crête opposé à la structure urbaine.
 (Sur la base de vue aérienne du territoire de Tizi-Ouzou 1973)

[Carte élaborée par l'auteur]



19- Nouvelle ville : Les entités hydrographiques naturelles.

(Sur la base de vue aérienne du territoire de Tizi-Ouzou 1973)

[Carte élaborée par l'auteur]

Pour la zone étendue située au sud de l'Oued Kaf Nadj, nous distinguons quatre bandes parallèles qui drainent avec la même manière les eaux vers le collecteur principal (Oued Kef Nadj), c'est-à-dire ; le canal chargé de collecter les eaux pluviales dans chaque bande représentative d'entité hydrographique est central et perpendiculaire par rapport à ce collecteur principal.

La morphologie du relief veut que le réseau de ruissellement soit complexe, mais significatif. Les bandes et leurs collecteurs respectifs sont rapprochées les unes des autres, toutefois elles arrivent au final à cheminer l'eau distinctement vers Oued Kef Nadj.

B/ SYSTEME HYDROGRAPHIQUE URBAIN

3.2.SYSTEME HYDROGRAPHIQUE URBAIN

Maintenant que nous avons exposé le comment de la prise en charge des eaux pluviales par l'intelligence du site sur lequel est établie la nouvelle ville de Tizi-Ouzou ; nous allons faire l'analyse de la prise en charge des eaux par la ville, plus exactement par les rues et parcours composant cette nouvelle ville.

3.1.1. LES UNITES HYDROGRAPHIQUES URBAINES

Le relevé des pentes de l'ensemble des rues qui composent la nouvelle ville (**voire annexe 07**), nous a permis de dresser la carte des unités hydrographiques urbaines [**Fig.20**].

La forme et l'architecture des rues dans la nouvelle ville, semblent être fidèle aux courbes de niveau, une logique qui permet d'avoir des surfaces planes. Nous constatons que les entités hydrographiques relatives aux différents quartiers dessinent des schémas organiques comportant des exutoires locaux joints et corrélés en deux étapes :

- Exutoire d'entités hydrographiques de petite taille déversant dans une autre entité qui lui est accolée.
- Cet ensemble formé par deux où trois entités hydrographiques ; va déverser dans la rue "collecteur" (Rue El Mourabatine Mafteh), qui à son tour ; va cheminer ces grandes quantités insolite d'eau vers Krim Belkacem : collecteur et récepteur de toute la zone étudiée.
- Au bout du Boulevard Amyyoud (El Mourabatine Mafteh), nous signalons la convergence de trois grandes entités hydrographiques [**Fig.20**] où aucun traitement urbain spécifique n'a été pratiqué.
- A l'endroit ou le pont de Krim Belkacem (ex carrefour du 20 Avril) a été édifié, nous signalons une rupture de la pente de cette rue "collecteur". De plus, basée sur un Oued important (Kef Nadj).

L'ensemble des remarques que nous avons fournies concerne une zone qui a connu une inondation urbaine quasi saisonnière depuis son urbanisation.

SYNTHESE :

L'établissement de la nouvelle ville de Tizi-Ouzou dont le constat des inondations par ruissellement est alarmant ; souffre d'une anomalie liée à l'intégration à la nature et par extension à la prise en charge de la contrainte des eaux de pluies.

En fait, la zone centrale traduite par deux bandes d'unités hydrographiques naturelles ; se retrouvent simplifiées en un seul parcours collecteur (Boulevard Amyyoud) et donc en une seule entité hydrographique urbaine. Cette situation d'engorgement conduit à l'inondation systématique à chaque averse.

Le fait que la nouvelle ville suit dans sa structure le tracé que dictent les courbes de niveau, ceci est non seulement le chemin de la facilité dans la planification, mais plus que cela, une entrave au fonctionnement du drainage et de l'assainissement.

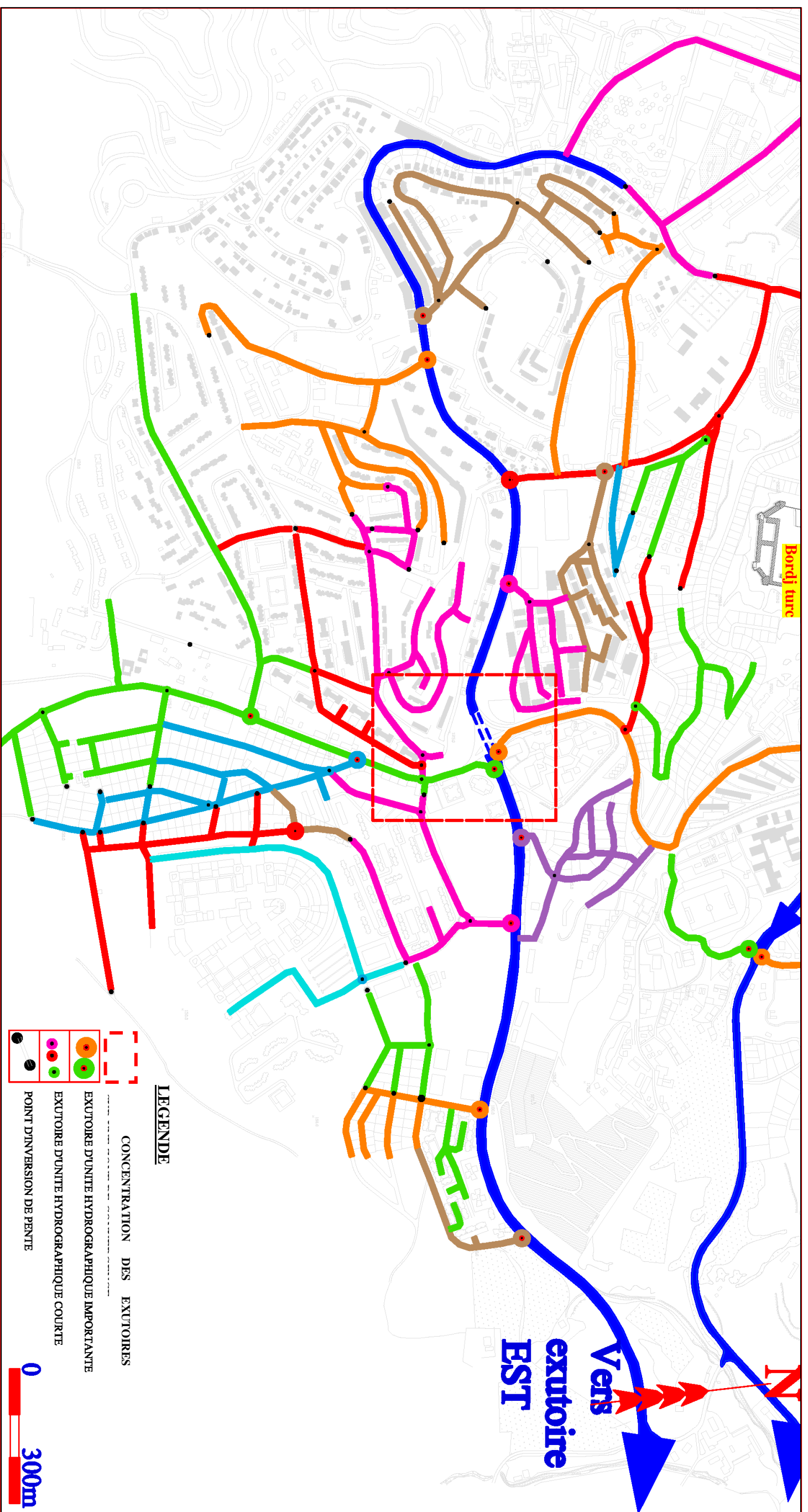


Fig. 20- NOUVELLE VILLE 2015: Les entités hydrographiques urbaines.

(Sur la base du plan de Tizi-Ouzou actualisé 2016)

**SYNTHESE ET CONCLUSION
GENERALE**

SYNTHESE ET CONCLUSION GENERALE

Dans toute recherche scientifique modeste, le choix du cas d'étude s'il conforte et confirme les hypothèses émises, en réalité ; il ne confirme pour le moins ; que son propre cas. En dépit de ces propos avancés, nous maintenons que nos deux cas étudiés consolident notre hypothèse de départ.

Nous rappelons que nous avons supposé que les établissements humains de part leur essences tiennent compte des différentes contraintes, en particulier celle des eaux pluviales. Au cours de la recherche nous avons exposé deux aspects à chacun de nos deux cas d'étude, à savoir le système hydrographique naturel préétabli et le système hydrographique urbain.

Le cas de l'ancienne ville de Tizi-Ouzou se révèle assez compatible avec le système naturel, et la situation réelle des faits consolide ce constat, vu que cette zone n'a pas enregistré des cas d'inondation. Nous n'omettons pas le rôle des réseaux d'assainissement urbains, mais nous estimons qu'ils sont complémentaires à un tracé urbain déjà fonctionnel et harmonieux. De ce fait cette ancienne ville vient corroborer les principes de la nature que nous avons présentée sous l'appellation de "structure morphologique du relief".

Le second cas de la nouvelle ville de Tizi-Ouzou, avec son échec dans la prise en charge des eaux pluviales, une réalité que nul ne pourra protester, vient encore une fois affirmer que dans la ville les réseaux d'assainissement ne suffisent pas à eux seul pour évacuer les stagnations des eaux en surfaces imperméables. Ce cas de figure vient nous rappeler quel serait la conséquence de l'opposition et de : la non intégration harmonieuse de la structure urbaine (la ville) à la structure morphologique du relief (la nature).

Dans la carte [Fig.21] qui est l'assemblage des deux cartes [Fig.20] et [Fig.15], nous récapitulons en une vue d'ensemble ; les entités hydrographiques urbaines pour la totalité de notre zone d'étude. La différence accablante entre les deux architectures de rues, pourrait faire l'objet d'éventuelles futures investigations.

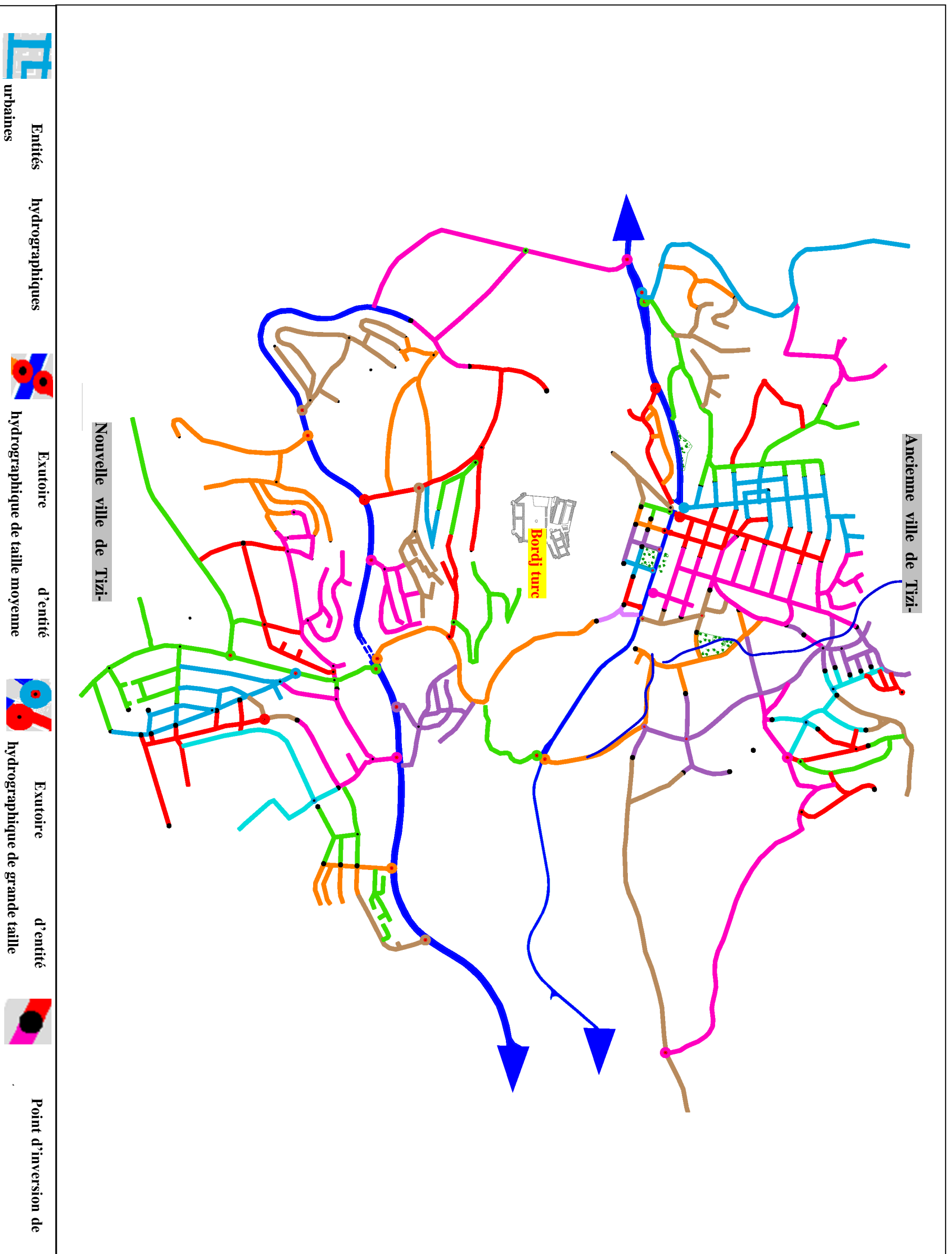


Fig. 21- TIZI-OUZOU : LES ENTITES HYDROGRAPHIQUES URBAINES.
 (Sur la base du plan de Tizi-Ouzou actualisé 2016)

Bibliographie

Ouvrages

1. Amos, R. (1969). *Hous form and culture*. Englewood Cliffs: prentice hall.
2. BOULEFAA, L. (2009). *D'Alger Et D'Ailleurs*. Alger, Algérie : Dalimen.
3. CANIGGIA, G. (1994). *LECTURE DE FLORENCE*. (D. Suzanne, & N. François, Trads.) Bruxelles: Institut Supérieur d'Architecture Saint-Luc.
4. Centre Européen de Prévention du Risque d'Inondation. (Octobre 2014). *Gérer les inondations*. Saint-Pierre-des-Corps: CEPRI.
5. FEREDJ, M.-S. (2010). *Histoire de Tizi-Ouzou et de sa région, des origines à 1957*. Alger: ANEP.
6. GSELL, S. (1979). *Histoire ancienne de l'Afrique du nord*. PARIS: librairie hachette.
7. Guide de prévention. *Evaluation du risque, élément de méthodologie*. (M. d. l'environnement, Éd.) France: Documentation Française.
8. Ruissellement urbain et POS. (1998). *Approche et prise en compte des risques*. (l. t. Centre d'études sur les réseaux, Éd.) Lyon, France.

Thèses (doctorat, Magisters)

1. BELLAHSENE, T. (2006). *La colonisation en Algérie : Processus et procédures de création des centres de peuplement. Institutions, intervenants et outils, Les cas de centres en Kabylie du Djurdjura 1857-1899*. thèse de Doctorat, Université Paris 8, Paris.
2. TAHARI, B.-e.-H. (2011). *Le relief en tant que source de l'histoire des Médinas, cas de la médina d'Alger entre le XVIe-XIXe siècles*. Mémoire de magister, EPAU, Alger.
3. TOUBAL, R. (2007). *Valorisation de l'architecture villageoise en Kabylie pour un développement durable*. Magister, Département d'architecture, Tizi-Ouzou.

Articles et Revues

1. BOUAZIZ, N. (8-10 juillet 2004). Journées Nationales de Géotechnique et de Géologie de l'ingénieur., (p. 4). Beauvais.
2. HUBERT, P. (1979, juin-juillet). Eau et société. *Technique & Architecture* (325), pp. 105,106.
3. LAHLAH, S. (15-16 Décembre 2004). Actes des Journées Techniques Risques Naturels. *les inondation en Algérie*, (p. 45). Batna.
4. MELBOUCI, B. (8-10 juillet 2014). Journées Nationales de Géotechnique et de géologie de l'igénieur., (p. 5). Beauvais.
5. TAHARI, H. (2001, octobre 10). Site et ville : ordre et accointances. *Les cahiers de l'EPAU* (9), pp. 11,12,14,17.

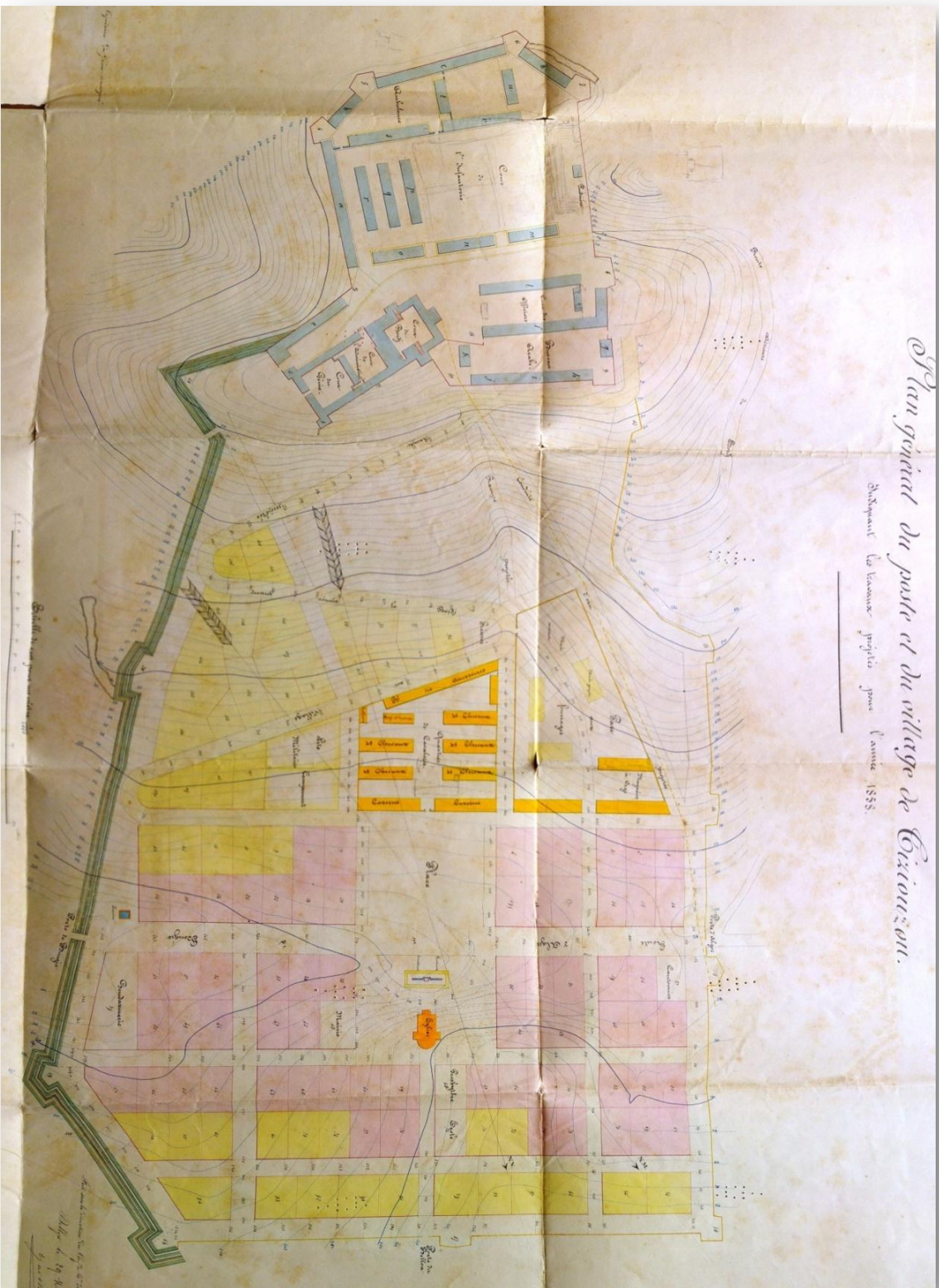
ANNEXES:



Annexe 1 - "Plan de Tizi-Ouzou et des environs". Probablement 1855. S.H.A.T., IH600, Tizi-Ouzou, article 2. Château de Vincennes Paris, France.

Plan général du poste et du village de Tizi-Ouzou.

Disposant les travaux proposés pour l'année 1858.



Annexe 3- "Plan général du poste et du village de Tizi-Ouzou indiquant les travaux pour l'année 1858". S.H.A.T., IH600-601, article 2, Fortifications, Château de Vincennes Paris, France



Annexe 4 - Relevé des pentes des rues de la 1^{ère} partie de l'ancienne ville de Tizi-Ouzou.

Sur la base de plan actualisé de la ville de Tizi-Ouzou 2015.



Annexe 6- Relevé des pentes des rues de la 2^{ème} partie de l'ancienne ville de Tizi-Ouzou. Sur la base de plan actualisé de la ville de Tizi-Ouzou 2015.



Annexe 5- Relevé des pentes des rues de la haute l'ancienne ville de Tizi-Ouzou. Sur la base de plan actualisé de la ville de Tizi-Ouzou 2015.



Annexe 8- Tizi-Ouzou en 1973. Photo satellite 1973. Source : INCT Alger.



Annexe 9- Ancienne ville de Tizi-Ouzou. Photo satellite 1979. Source : INCT Alger.