

République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة أبو بكر بلقايد- تلمسان
Université ABOUBEKR BELKAID – TLEMCEM
كلية علوم الطبيعة والحياة، وعلوم الأرض والكون
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et des Sciences de la Terre et de l'Univers
Département d'Ecologie et Environnement



MÉMOIRE

Présenté par

EL GHARBI Selma

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER

En Ecologie

Thème

Contribution à l'étude de la dynamique de la flore murale de la ville de Tlemcen

Soutenu le 20/06/2021, devant le jury composé de :

Présidente	SARI ALI Amel	M.C.A	Université de Tlemcen
Encadrant	ABOURA Rédda	M.C.A	Université de Tlemcen
Examineur	BABALI Brahim	M.C.A	Université de Tlemcen

Année universitaire 2020/2021

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

A la mémoire de mon défunt Grand père Nasreddine Allah Yerrahmou dont les paroles d'encouragement raisonnent encore dans mes oreilles.

A mon très cher père Mahieddine

Tu as toujours été pour moi un exemple, je tiens à honorer l'homme que tu es. Grâce à toi j'ai appris le sens du travail et de la responsabilité. Je voudrais te remercier pour ton amour, ta générosité, ta compréhension et surtout ta confiance.

A ma très chère mère Wassila

Tu incarnes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement. Tu ne t'es jamais lassée de m'encourager et de prier pour moi.

A mon cher frère Abdeljalil et mon adorable petite sœur Kenza auxquels je souhaite un avenir radieux couronné de réussites et de succès.

A mes très chers Grands parents Mohamed et Hafida

Je vous remercie pour votre aide si précieuse et votre soutien. Vous avez semé en moi l'espérance et l'ambition d'accéder à de meilleurs horizons. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour vous.

A mes chers oncles Salim et Ramzi et leurs familles respectives pour leur soutien et encouragements.

A ma chère Grand-mère Hassiba, mes oncles Mahfoud, Ghouti et ma tante Cherifa et leurs familles respectives d'avoir cru en moi.

A mon arrière Grand-mère Saadia qui m'a comblé de ses prières,

A mon amie Hidayet et à tous ceux qui me sont chers.

El Gharbi Selma

Remerciements

Je remercie Dieu le Tout Puissant, le Miséricordieux, de m'avoir accordé la foi, la piété et l'assurance en sois tout au long de ce cheminement.

Je tiens à exprimer mes vifs remerciements à :

- ❖ Monsieur **Aboura R.** Maitre de conférences A au département d'Ecologie et Environnements à la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers, de l'Université de Tlemcen, pour ses remarques et ses précieux conseils, son aide appréciable et ô combien bénéfique, et dans l'apport irréprochable au temps qu'il m'a consacré depuis le début de cette étude.

- ❖ Madame **Sari Ali A.** Maitre de conférences A au département de Biologie et Environnements à la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers, de l'Université de Tlemcen, d'avoir honoré le jury en le président.

- ❖ Monsieur **Babali B.** Maitre de conférences A au département d'Ecologie et Environnements à la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers, de l'Université de Tlemcen, que je ne remerciais jamais assez pour m'avoir orienté et aidé à surmonter divers obstacles rencontrés au cours de mes identifications végétales.

- ❖ Monsieur **Benabadji N** pour sa gentillesse, son dévouement et sa faculté infallible de nous canaliser pour franchir tous les écueils et nous projeter vers un avenir radieux

Sommaire

Introduction générale.....	01
----------------------------	----

Chapitre I: Synthèse bibliographique

Introduction	03
I.1- Généralités sur la flore murale.....	03
I.1.1- Les particularités de la flore murale.....	04
I.1.2 - Endroits de germination des plantes murales.....	04
I.1.3 - Installation des plantes sur un mur.....	04
I.1.4 - Les facteurs favorisant la germination des plantes murales.....	05
I.1.5- Les différentes variétés de la flore murale	05
I.1.5.1- Plantes saxicoles	05
I.1.5.2- Plantes grimpantes	05
I.1.5.3- Les plantes grasses	05
I.2- Les murs végétalisés.....	06
I.2.1- Définition d'un mur végétalisé	06
I.2.2- L'intérêt des murs végétatifs	06
I.2.3- Les types de murs végétatifs ...	07
I.2.3.1- Mur en brique	07
I.2.3.2- Mur en pierre.....	07
I.2.3.3- Mur en pierre sans joints	08
I.2.3.4- Mur ombragé et adossé	08
Conclusion.....	09

Chapitre II: Milieu d'étude et Bioclimat

Introduction.....	11
II.1- La situation géographique de la ville de Tlemcen.....	11
II.2- Aperçu historique de la ville de Tlemcen.....	12
II.3- Aperçu climatique	13
II.3.1- Données climatiques	14

II.3.2- Facteurs hydriques	15
II.3.2.1- Précipitations	15
II.3.2.2- Régime saisonnier des Précipitations	17
II.3.3- Facteurs thermiques	19
II.3.3.1- La température	19
II.3.3.2- Amplitude thermique	21
II.3.4- Autres facteurs	22
II.3.4.1- Le vent	22
II.3.4.2- La neige	22
II.3.4.3- Les gelées	22
II.4- Synthèse bioclimatique	22
II.4.1- Indice d'aridité de DE Martonne	22
II.4.2- Quotient pluviothermique d'Emberger (Q2)	24
II.4.3- Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen	25
Conclusion.....	27

Chapitre III: Inventaire floristique et dynamique de la flore murale

Introduction.....	29
III.1- Caractéristiques floristiques de la région de Tlemcen	29
III.2- Présentation du catalogue de Jourdan Pascal (1862-1864)	29
III.3- Analyse de la flore murale de la ville de Tlemcen en 2021	36
III.3.1- Choix des stations	36
III.3.2- Inventaire floristique des stations d'étude	37
III.4- Dynamique de la flore murale entre 1864 et 2021	56
III.4.1- Composition floristique.....	56
III.4.2- Familles botaniques	57
III.4.3- Les types biologiques	64
III.4.4- Les types morphologiques	75
III.4.5- Les types biogéographiques	85
Conclusion.....	97
Conclusion générale.....	98
Références bibliographiques.....	99
Index	

Introduction générale

Le bassin méditerranéen et notamment l'Algérie, jouissent d'un climat et d'une position biogéographique favorable qui offre une flore typique, très diversifiée et très riche en espèces généralement endémiques.

La région méditerranéenne figure parmi les 25 “ points chauds ” de la planète (hots pots) qui abritent une biodiversité importante avec un fort taux d'espèces endémiques (**Nadan, 2008**).

Un grand nombre de chercheurs se sont penchés sur l'étude des plantes murales, **Buxbaum (1721)** a décrit cette végétation singulière qui occupe les décombres, les vieux murs fissurés et les ruines. D'autres ont vu le jour à travers certaines villes par exemple : la flore du colisée de Rome (**Panarolis, 1643**), (**Sebastiani, 1815**), (**Deakin, 1855**), (**Celesti-Gradow et al., 2001**), les murs en Palestine (**Hasselquist, 1762**) et en Algérie (**Jourdan, 1866, 1872**).

Tlemcen étant une ville historique ancienne, ses nombreux monuments et vieux bâtis ont servis d'habitat propice à la flore murale. Cette végétation particulière a suscité l'attention de Jourdan Pascale qui entre 1862 et 1864 a pu identifier 141 espèces se subdivisant en 111 genres et représentant 48 familles.

Afin de détecter d'éventuels changements qui auraient affecté cette flore murale, un travail préliminaire a été entrepris par **Kazi Aouel (2017)** et **Memmu (2020)**. Aujourd'hui nous venons modestement joindre les résultats de ce travail aux leurs dans le but d'assurer la continuité de ce projet de recherche. Le travail du terrain de ce mémoire concernera huit stations.

Ce mémoire traite les parties suivantes :

Introduction générale

-Chapitre I : Synthèse bibliographique.

-Chapitre II : Milieu d'étude et Bioclimat.

-Chapitre III : Inventaire floristique et dynamique de la flore murale.

Conclusion générale.

Chapitre I
Synthèse Bibliographique

Introduction :

Dans cette partie, nous essayons de vous présenter un ensemble d'informations sur la flore murale et les différents murs qui permettent d'être un support et un lieu propice pour la germination de cette végétation spécifique.

I.1- Généralités sur la flore murale :

La flore correspond à l'ensemble des espèces végétales vivant dans un même espace géographique à une période donnée. La flore d'un territoire est intimement liée à ses caractéristiques physiques (géologie, relief, hydrographie, climatologie), mais elle est aussi le reflet de facteurs liés aux êtres vivants tels que l'existence de courants floristiques. L'ensemble de ces facteurs et leur évolution dans le temps (dimension historique) déterminent la répartition dans l'espace des différentes espèces végétales, qui est étudiée par la phytogéographie (**Lachaud, 2018**).

La flore murale ou flore des murs englobe l'ensemble des plantes qui poussent sur des parois assez abruptes et verticales telles que les digues de brique ou de béton (trottoirs), les murs des anciennes bâtisses, les gouttières, les toitures, et les pieds des murs (**Presseq, 2008**).

La flore murale offre de nombreuses fonctions écologiques. Elle favorise l'installation et le maintien de la biodiversité en offrant une source d'alimentation, un habitat pour les arthropodes, les pollinisateurs, les oiseaux et les petits mammifères. Elle joue un rôle dans la fertilité des sols, en stimulant l'activité biologique.

Elle limite l'érosion et le ruissellement en favorisant l'infiltration de l'eau dans le sol, et elle participe à réduire les pollutions dans l'eau en filtrant et en fixant les particules polluantes.

Les travaux de **Dover (2015)**, **Wheater (2015)** et **Mayrand et al. (2018)** ont décrit les conditions locales favorables à la colonisation spontanée des murs par la végétation alors que celles de **Miller et al. (2012)** ont fourni les caractéristiques pétrochimiques des matériaux de construction conditionnant leur colonisation par le vivant.

Les plantes sont en perpétuelle reconquête de territoires du fait des modes variés de dispersion de leurs grains. Cette dissémination des grains offre aux plantes une grande probabilité de voyager à travers le temps et les continents (**Raymond, 2018, 2019**).

I.1.1- Les particularités de la flore murale :

D'après les travaux de **Desfemmes (2017)**, il apparaît que les plantes murales présentent certaines caractéristiques similaires à savoir :

- Le transport des graines minuscules se fait soit par le vent (pariétaire, valériane rouge) soit par les fourmis (chélidoine, mercuriale annuelle) ou par les oiseaux (lierre).
- Les graines peuvent germer sur une quantité minime de substrat, une humidité assez faible et résistent au froid et à la chaleur.
- Les cycles végétatifs des plantes murales sont assez courts.

I.1.2- Endroits de germination des plantes murales :

- a. Toitures : suivant l'épaisseur du substrat présent, différents types de végétaux sont observés sur les toitures végétalisées. Les épaisseurs les plus fines permettent l'installation d'une végétation muscinale (mousses, sédums), puis en augmentant elles permettent le développement d'une strate herbacée puis arbustive. La version minimaliste de la toiture végétale est d'un intérêt limité pour la biodiversité, tant les végétaux sont minces.
- b. Les murs : le mur reste un milieu assez défavorable et rude pour la croissance des plantes murales vu le manque d'eau, d'apport nitreux et de quantité substrat. Cependant, elles s'insèrent et se développent dès que des fissures apparaissent sur les murs.
- c. Trottoirs : dès que les sols recouverts de bitumes ou de ciment s'altèrent et se fissurent, différentes plantes y trouvent un milieu favorable à leur croissance.

Les sols des villes sont très riches en éléments nutritifs du type nitrates qui favorisent l'apparition de plantes gourmandes capables de résister à des taux d'azotes élevés (plantes nitrophiles) à partir de fissures qui sont plus présentes à l'interface trottoir-mur, en pieds de mur, ou dans celles séparant la roche de bout de trottoir (**Rouesnel ,2016**).

I.1.3- Installation des plantes sur un mur:

Les murs anciens sont colonisés par une flore muricole. Certains végétaux, à faible développement se fixent directement sur la surface des pierres ou s'implantent dans les joints et fissures et d'autres en pieds de murs.

L'installation des premières lichens et plantes à fleurs ne va commencer que très ponctuellement à la faveur de ces fissures, de discontinuités ou sur les replats et sommets de murs. Les coussinets de mousses

peuvent servir de base d'atterrissage et de site de germination pour les graines des premières plantes à fleurs disséminés par le vent ou transporté par des fourmis ou des oiseaux.

I.1.4- Les facteurs favorisant la germination des plantes murales :

Les écosystèmes muraux sont des facteurs favorisant la germination de la flore murale, en se basant sur le substrat physique, l'humidité, les nutriments disponibles et le microclimat.

I.1.5- Les différentes variétés de la flore murale :

I.1.5.1- Plantes saxicoles :

D'après **Boullard (2006)**, les plantes saxicoles sont des végétaux qui poussent sur les roches ou entre les pierres d'un mur ou d'un éboulis.

Comme leur besoin en terre est minime, elles s'accrochent aux pierres grâce à des filaments (rhizoïdes) qui n'ont pas de fonction d'absorption des éléments nutritifs comme le feraient les racines des plantes classiques, et pour se nourrir elles captent l'eau et les nutriments dans l'atmosphère. La plupart des plantes saxicoles sont des mousses ou des fougères. Ce sont généralement des plantes robustes qui résistent à la chaleur, au manque d'eau et au vent. Les graines sont toutes petites et ont un fort pouvoir germinatif.

I.1.5.2- Plantes grimpantes :

Ce sont des plantes à tige et à rameaux long et flexibles capable de se développer sur n'importe quel type de support, ceux à fortes anfractuosités comme ceux complètement lisses. Elles nécessitent juste d'avoir un peu d'espace en pied de mur pour y planter leurs racines.

Ensuite, grâce à leurs crampons, elles se hissent sur le mur sans y plonger de racines, ce qui occasionne très peu de dégâts.

Si le mur est très dégradé, la plante trouve un milieu favorable au développement de ses racines.

Les plantes grimpantes jouent un rôle dans la protection du mur contre les intempéries, la chaleur et rafraichissent la rue en été par transpiration (**Rouesnel, 2016**).

I.1.5.3- Les plantes grasses :

Les plantes grasses sont capables de stocker l'eau dans leurs feuilles charnues, leur tige et leurs racines, afin de résister aux périodes de sécheresse. Elles sont vertes toute l'année (**Bonnier, 1887**).

I.2- Les murs végétalisés :

I.2.1- Définition d'un mur végétalisé :

Un mur végétalisé est un mur sur lequel poussent des plantes spontanément, quelque soit son orientation, son exposition aux intempéries, son taux d'humidité, la nature de ses composants, qu'il soit mur de soutènement des routes et chemins, mur de cimetière ou mur de ruines d'habitation, le vieux mur est un support idéal pour bon nombre de plantes (**Anonyme, 2017**).



Figure 1: Mur végétalisé dans la ville de Tlemcen

(Source: S. El Gharbi, 2021)

I.2.2- L'intérêt des murs végétatifs :

Les avantages et les intérêts du mur végétal sont :

- **Esthétique** : un mur végétalisé, c'est toujours plus agréable à l'œil qu'une façade minérale, surtout si elle est disgracieuse ;
- **Ecologique** : en ville, les murs végétalisés permettent de créer des îlots de verdure propices à accueillir la biodiversité, ils contribuent à la préservation des corridors écologiques qui permettent à la faune et à la flore sauvages de se déplacer d'un habitat à un autre ;
- **Phonique et thermique** : une surface végétale emmagasine moins la chaleur qu'un mur nu, et permet en outre de "casser" les sons. Il rafraîchit donc l'ambiance et atténue le bruit.

I.2.3- Les types de murs végétatifs :

I.2.3.1- Mur en brique :



Figure 2: Mur en brique recouvert de feuilles

(Source : M. Palinchak, 2020)

I.2.3.2- Mur en pierre :



Figure 3: Les fougères profitent des moindres fissures ou discontinuités

(Source : <https://www.zoom-nature.fr>)

I.2.3.3- Mur en pierre sans joints :



Figure 4: Murs sans joints repère idéal pour la flore des murs

(Source : M. Borislav, 2011)

I.2.3.4- Mur ombragé et adossé :



Figure 5: Vieux mur ombragé et adossé, une véritable oasis de biodiversité au cœur de la ville.

(Source : <https://www.zoom-nature.fr>)

Le type de construction influe fortement sur les possibilités d'installation de la végétation, l'utilisation de pierre meulière permet le développement de plantules au sein même du matériau. Pour les murs en pierre et brique, celles-ci doivent se contenter des joints qui deviennent de plus en plus friables avec le temps. Dans les façades lisses, en béton ou en verre, ou comportant des enduits, il faut attendre qu'elles se fissurent ou profiter du moindre interstice disponible (**Rouesnel ,2016**).

Conclusion :

Cette étude nous a permis d'approfondir nos connaissances sur la flore murale, ces données vont nous aider à bien aborder les prochaines parties du travail.

Chapitre II
Milieu d'étude et bioclimat

Introduction :

L'ensemble des informations sur la situation géographique de la région de Tlemcen et un aperçu historique et bioclimatique sont étudiés et relatés dans ce chapitre.

II.1- La situation géographique de la région de Tlemcen :

Tlemcen, chef-lieu de la wilaya du même nom, se situe à plus de 800 mètres d'altitude, au nord-ouest de l'Algérie, à 63 km de la frontière marocaine (**Bendaoud, 2011**), avec une superficie de 9017.69 Km², elle est limitée géographiquement comme suit :

- Au nord par la mer méditerranéenne ;
- A l'est par les wilayas de Sidi Bel Abbès et Ain Témouchent ;
- A l'ouest par le Maroc ;
- Au sud par la wilaya de Naama.

On estimerait actuellement la population tlemcenienne à environ un million d'habitants (**Sebbagh, 2011**).

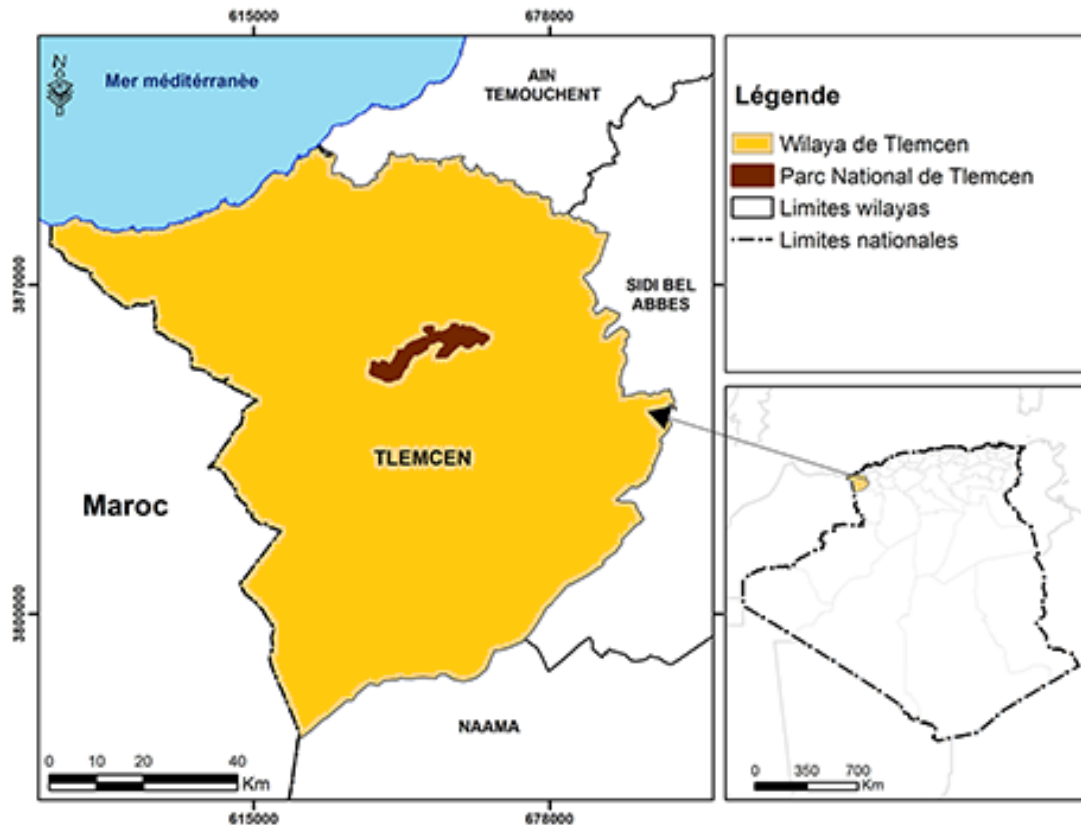


Figure 6: L'emplacement géographique de la région de Tlemcen (Necissa et Chabbi Chemrouk, 2020)

II.2- Aperçu historique de la ville de Tlemcen:

La proche région de Tlemcen a été habitée à l'époque néolithique (découverte de haches polies dans les grottes de Boudghene). Sous le règne romain elle porte le nom de Pomaria "les Vergers" en raison de l'abondance des jardins et arbres fruitiers. Sous la dynastie berbère des Banou Ifren la cité prend le nom d'Agadir (rocher abrupt) . Au XI siècle, le souverain Almoravide Youssef Ibn Tachfine, afin d'assiéger Agadir, installe un campement à l'ouest de la ville, c'est "Tagrart"(le camp en berbère), elle devint Tlemcen.

Selon Ibn Khaldoun "Telemcen" ou " telem cin" celle qui regroupe deux :(terre-mer) (désert-colline) (Boukhelfa, 2011) .Tlemcen est la ville des sources, quelque soit les différentes appellations et leurs signification précédentes Tlemcen a rayonné par son rang et son rôle civilisationnel africain et maghrébin, dans le Soudan de l'ouest et le bassin méditerranéen.

Cette ville historique dont les habitants autochtones sont les berbères a connu des apports culturels par le passage des Romains, les Vandales, les Arabes, les Turcs, et les Français. Ce qui l'a rendu une cité cosmopolite abritant à la fois les païens, chrétiens, juifs, et musulmans. Ce cumul culturel a permis à

Tlemcen d'avoir un tissu urbain très riche architecturalement et d'une valeur patrimoniale inestimable (**Hamma et al., 2016**).

II.3- Aperçu climatique :

Le climat a toujours réglé le mode de vie des êtres vivants, y compris les humains. Au cours de son histoire l'homme a su s'y adapter en exploitant les ressources naturelles desquelles il tire de l'énergie et se nourrit.

Le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques (des variables de surface comme la température, les précipitations, et le vent) qui caractérisent l'état de l'atmosphère et de son évolution en un lieu donné (**Hufty, 2001**).

C'est une présentation synthétique du comportement de l'atmosphère au-dessus d'une région donnée, qui s'appuie sur des statistiques à long terme (**GIEC, 2007**).

Le climat est influencé par une série de paramètres, dont la circulation atmosphérique, la circulation océanique, le relief et l'énergie solaire reçue par la surface terrestre.

L'étude du climat définit l'état actuel de l'atmosphère comme composante déterminante du milieu géographique (**Houari et Benzartiha, 2019**).

Le climat méditerranéen joue un rôle prépondérant et déterminant dans l'établissement, l'organisation et le maintien des écosystèmes (**Aidoud, 1997**).

Le climat méditerranéen est un climat subtropical avec des hivers doux et pluvieux et des étés secs et assez longs (≈ 7 mois) (**Beltrando et Chémery, 1995**).

Dans la région de Tlemcen le climat est de type méditerranéen avec des hivers froids et humides et des étés chauds, secs et longs. Les études réalisées par différents auteurs : **Turril (1929)**, **Emberger (1930)**, **Conrad (1943)**, **Gaussen (1954)**, **Walter et Lieth (1960)**, **Sauvage (1961)**, **Bortoli, Gounot et Jacquinet (1969)**, **Money(1973)**, **Stewart (1975)**, **Le Houérou (1980)**, **Daget (1980)**, **Benabadji (1991 et 1995)** et **Bouazza (1991 et 1995)**, **Hirche et al. (2007)**, **Merzouk (2010)**, **Aboura et Siba (2018)**, confirment la nature du climat.

II.3.1- Données climatiques :

Tableau 1 : Données géographiques de la station météorologique de Tlemcen

Station	Longitude (W)	Latitude (N)	Altitude (m)
Tlemcen	1°18'53"	34°52'41"	811

(Source : www.Dateandtime.info)

Tableau 2: Données climatiques annuelles de la station de Tlemcen (1981-2017)

Années	Tmoy	T Max	T min	P (mm)
1981	12,9	15,61	10,2	387,84
1982	13	15,62	10,44	567,62
1983	13,6	16,43	10,79	191,64
1984	12,7	15,37	10,05	387,46
1985	13,6	16,4	10,84	332,28
1986	13	15,74	10,45	631,15
1987	14	16,72	11,37	364,98
1988	13,7	16,47	10,98	333
1989	14	16,67	11,41	443,74
1990	13,9	16,51	11,32	493,57
1991	12,5	15,16	10	547,18
1992	12,39	15,01	9,77	456,99
1993	12,5	15,19	9,92	492,95
1994	13,9	16,64	11,16	356,39
1995	13,5	16,18	10,87	415,34
1996	12,8	15,37	10,29	537,4
1997	13,8	16,57	11,15	364,8
1998	13,5	16,31	10,76	282,5
1999	13,6	16,35	10,9	467,62
2000	13,7	16,6	10,89	309,83
2001	14,13	16,88	11,39	424,16
2002	13,5	16,34	10,73	419,16
2003	13,89	16,52	11,27	617,68
2004	13,3	15,97	10,71	578,94
2005	13,3	16,08	10,55	390,56
2006	14,06	16,68	11,44	427,69
2007	13,11	15,81	10,41	553,16
2008	13,18	15,79	10,58	674,3
2009	13,6	16,2	11,05	492,3
2010	13,7	16,32	11,23	585,19
2011	13,75	16,4	11,11	553,93
2012	13,6	16,29	10,92	571,18
2013	12,75	15,33	10,18	582,13
2014	13,71	16,35	11,07	463,15
2015	14,12	16,81	11,44	405,28
2016	13,98	16,73	11,24	431,32
2017	14,2	17,06	11,39	352,39

(Source : <http://www.energycodes.gov>)

Tableau 3: Répartition des moyennes mensuelles des températures et précipitations de l'ancienne période (1913 - 1938)

Mois	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
P	75	91	84	65	59	25	2	5	24	52	83	73
T	9	9,5	11,6	14,8	16,7	21,5	24,7	26	22	18	13,5	10

Tableau 4: Répartition des moyennes mensuelles des températures et précipitations de la nouvelle période (1981 - 2017)

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	mai	juin	juill	aou	sep	Oct	Nov	dec
P	56,99	48,35	52,35	44,58	40,02	13,94	4,55	12,93	31,56	43,3	62,27	45,49
T	5,43	6,34	8,62	10,92	14,54	19,07	22,84	23,07	19,19	14,94	9,79	6,66

II.3.2- Facteurs hydriques :

II.3.2.1- Précipitations :

Les précipitations sont toutes les eaux météoriques qui tombent sur la surface de la terre, tant sous forme liquide (brume, pluie, averse) que sous forme solide (neige, grésil, grêle) et les précipitations déposées ou occultes (rosée, gelée blanche, givre,...). Elles sont provoquées par un changement de température ou de pression. Les précipitations constituent l'unique « entrée » des principaux systèmes hydrologiques continentaux que sont les bassins versants.

L'évaluation quantitative des précipitations s'effectue à l'aide d'un pluviomètre et elle s'exprime en millimètre (**Ramdane, 2019**).

La pluviosité varie selon l'altitude la latitude et la longitude, il pleut plus au nord qu'au sud, à l'est qu'à l'ouest et beaucoup plus en régions montagneuses. (**Chaâbane, 1993**).

La pluviosité est un facteur primordial qui permet de déterminer le type de climat **Djebaili (1978)**. Les précipitations sont importante tant pour les habitants que les écosystèmes. Les zones arides sont particulièrement touchées par les sécheresses récurrentes et prolongées. La question de l'eau représente donc un véritable enjeu au cours de ce siècle. (**Benyettou et Bouklikha, 2017**) où le réchauffement climatique a bouleversé le rythme saisonnier.

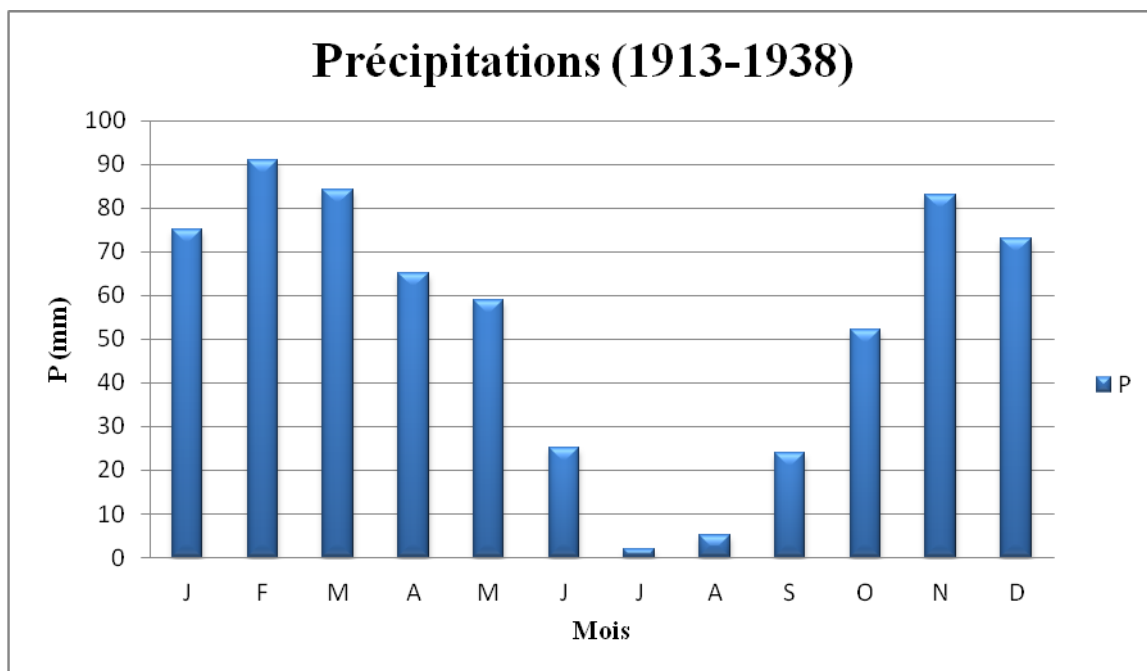


Figure 7: Précipitations moyennes mensuelles de l'ancienne période (1913-1938)

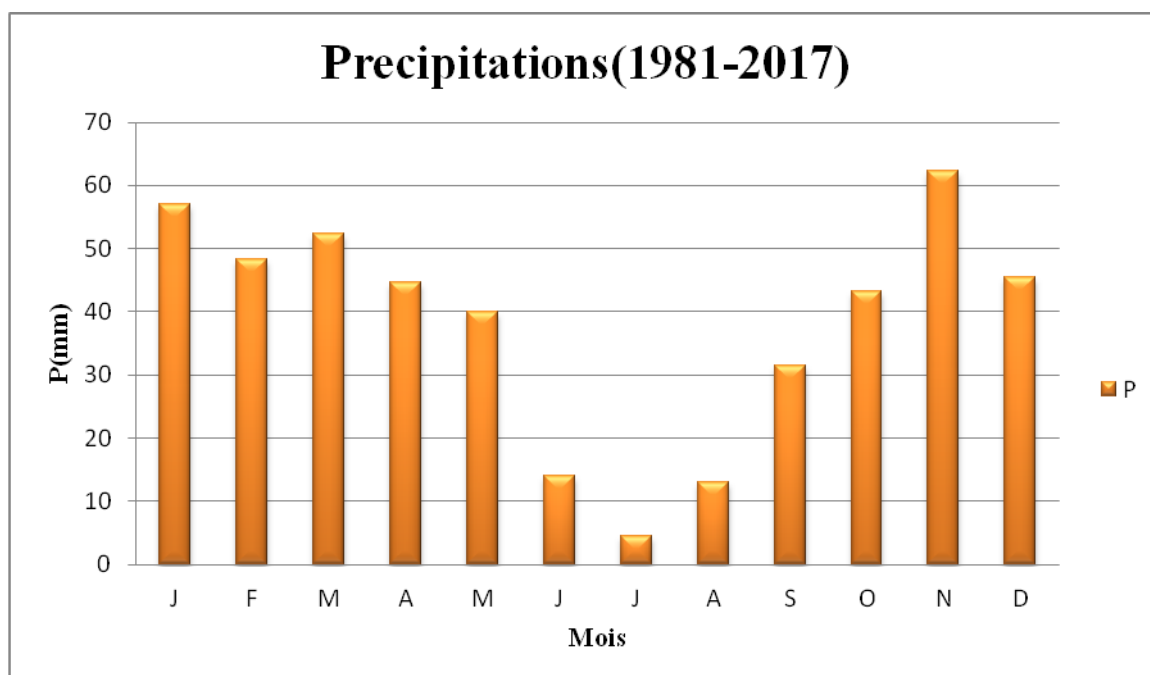


Figure 8: Précipitations moyennes mensuelles de la nouvelle période (1981-2017)

D'après les résultats obtenus au niveau de la station de Tlemcen il apparait que :

❖ Pour l'ancienne période (**figure 7**):

-Le mois le plus pluvieux est : Février (91 mm)

-Le mois le moins pluvieux est : Juillet (2 mm)

❖ Pour la nouvelle période (**figure 8**) :

-le mois le plus pluvieux est : Novembre (62,27 mm)

-le mois le moins pluvieux est : Juillet (4,55 mm)

II.3.2.2- Régime saisonnier des Précipitations :

La répartition des pluies de chaque saison de l'année représente le régime saisonnier des précipitations. Elle nous informe sur l'efficacité des chutes sur le couvert végétal.

Pour l'évaluer il suffit de calculer la somme des précipitations par saison et effectuer le classement des stations par ordre de pluviosité décroissante ce qui permet de définir un indicatif saisonnier de chaque station en désignant chaque saison par l'initiale P .H. E.A .Cette méthode a été définie en premier par **Musset (1953) et Chaâbane (1993)** .

La connaissance des saisons les plus arrosées est très importante, selon **Aidoud (1989)**,

-les pluies d'hiver contribuent à maintenir l'humidité du sol,

-les pluies du printemps interviennent en phase de croissance,

-les pluies d'automne ont un rôle important dans le cycle biologique annuel (**Benchrik et Lakhdari, 2002**).

Même sur une longue période, la connaissance de la pluviométrie annuelle moyenne ne peut être définie d'où la nécessité de la compléter par la détermination de la répartition saisonnière des pluies dans l'année.

La répartition des saisons suit le schéma suivant :

- **Hiver** : Décembre, janvier, février
- **Printemps** : mars, avril, mai
- **Eté** : juin, juillet, aout
- **Automne** : septembre, octobre, novembre

Tableau 5 : Variations saisonnières de la station de Tlemcen dans les deux périodes
(1913-1938) (1981-2017)

Période	H	P	E	A	Type
1913-1938	239	208	32	159	H.A.P.E
1981-2017	150.83	136.95	31.42	137.13	H.A.P.E

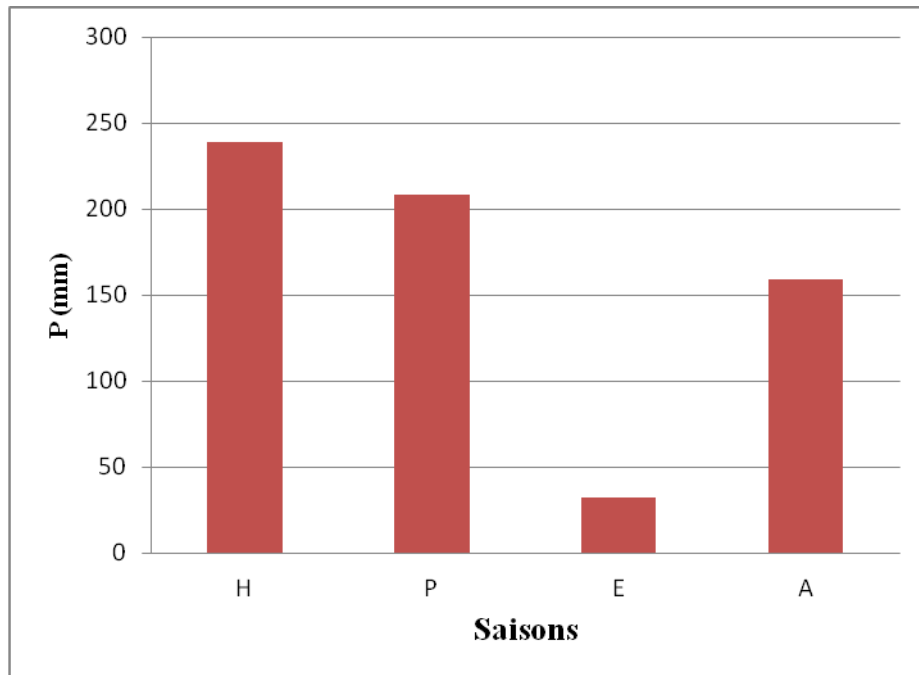


Figure 9: Variations saisonnières des précipitations de la station de Tlemcen
(1913-1938)

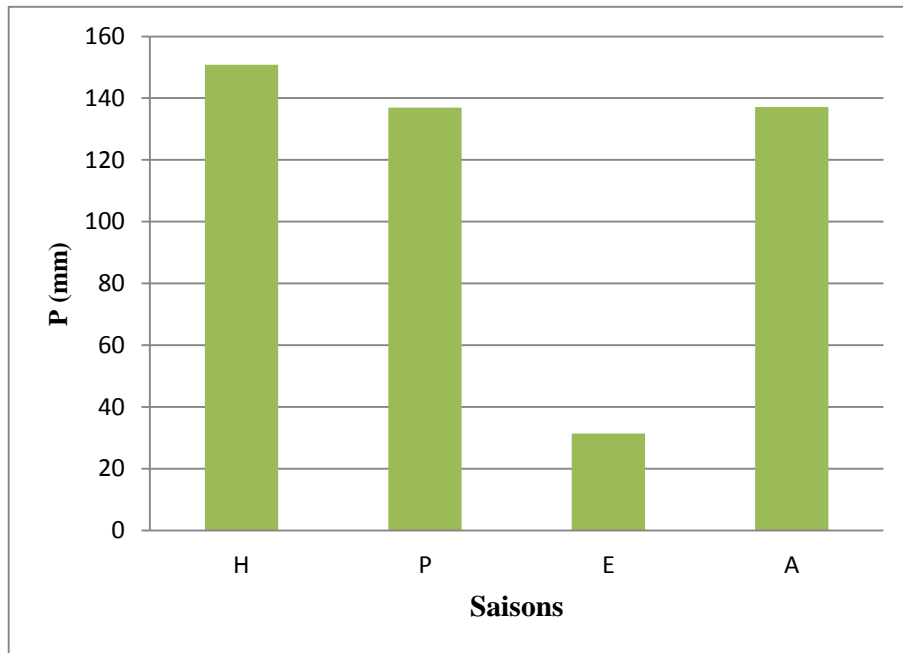


Figure 10 : Variations saisonnières des précipitations de la station de Tlemcen (1981-2017)

D'après les figures 9 et 10 on remarque que le régime saisonnier des deux périodes est de type H.A.P.E, ainsi les précipitations les plus importantes sont celles de l'hiver et de l'automne sans négliger celles du printemps.

II.3.3- Facteurs thermiques :

II.3.3.1- La température :

La température demeure un facteur clé dans l'étude et la caractérisation des climats par son rôle prédominant dans le rayonnement et le bilan énergétique. D'où son importance capitale dans les études qui touchent de près ou de loin le domaine du changement climatique. C'est donc un facteur limitant vue son implication dans le contrôle de l'ensemble des phénomènes métaboliques et de là le conditionnement total de la répartition de tous les êtres vivants (**Benyettou et Bouklikha, 2017**).

- ❖ **M:** Température moyenne maximale du mois le plus chaud.
- ❖ **m:** Température moyenne minimale du moins le plus froid.
- ❖ **M-m:** L'amplitude thermique.

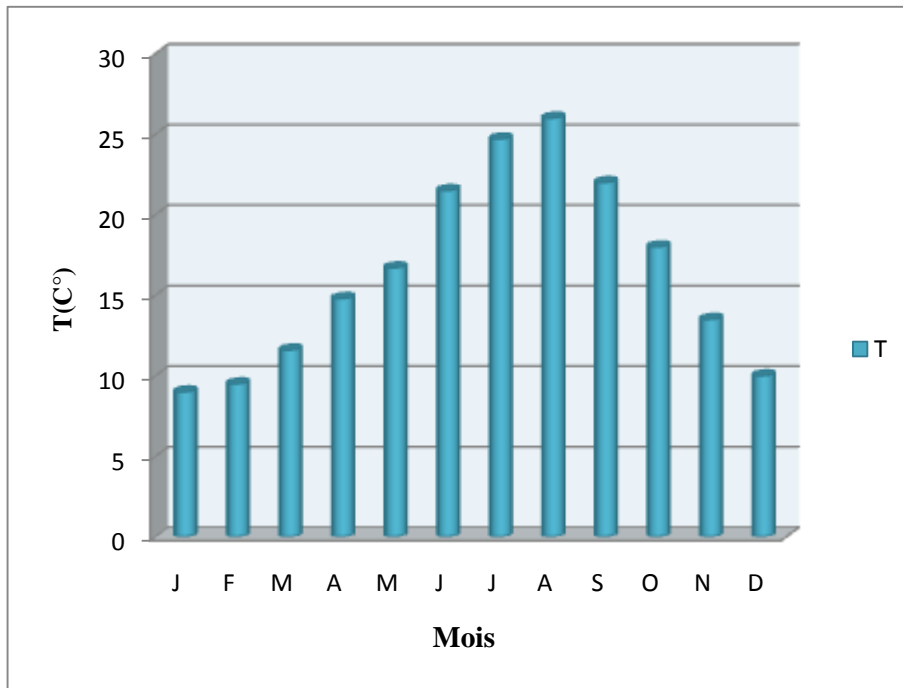


Figure 11: Les températures moyennes mensuelles de l'ancienne période (1913-1938)

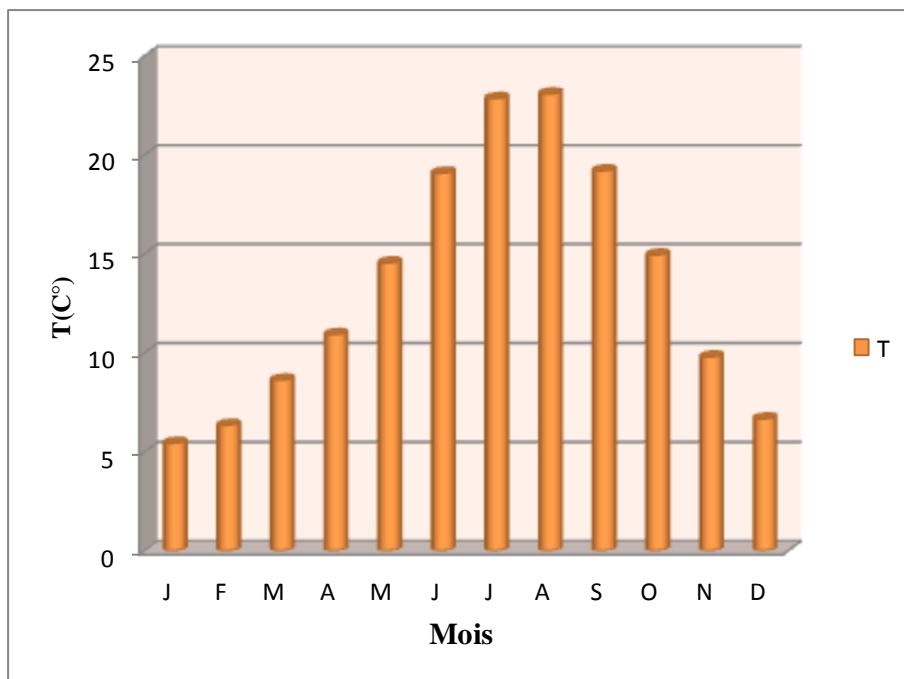


Figure 12: Les températures moyennes mensuelles de la nouvelle période (1981-2017)

Les figures 11 et 12 représentent les variations des températures moyennes mensuelles de l'ancienne et la nouvelle période.

Il apparaît donc qu'à Tlemcen, pour les deux périodes étudiées :

-Les températures minimales sont atteintes au cours du mois de Janvier :

- L'ancienne période (1913-1938): 9°C
- La nouvelle période (1981-2017) : 5,43°C

-Les températures maximales sont atteintes au cours du mois d'Aout :

- L'ancienne période (1913-1938) : 26° C
- La nouvelle période (1981-2017) : 23.07° C

II.3.3.2- Amplitude thermique :

L'amplitude thermique est la différence entre la température la plus élevée et la plus basse, à un endroit précis et pendant une période déterminée. Celle-ci peut être calculée quotidiennement, mensuellement ou annuellement. Selon **Debrach (1995)**, la classification thermique des climats est basée sur cette amplitude :

-Climat insulaire : $M-m < 15^{\circ}C$,

-Climat littoral : $15^{\circ}C < M-m < 25^{\circ}C$,

-Climat semi-continentale : $25^{\circ}C < M-m < 35^{\circ}C$,

-Climat continental : $M-m > 35^{\circ}C$.

Tableau 6: L'amplitude thermique des deux périodes et leurs types de climat

Périodes	M(C°)	m(C°)	M-m	Type de climat
1913-1938	32,8	5,8	27	Semi continental
1981-2017	26,26	3,39	22,87	Climat littoral

-**M**: La moyenne des "maximas" du mois le plus chaud,

-**m**: La moyenne des "minimas" du mois le plus froid,

-**M-m**: L'amplitude thermique qui exprime la continentalité.

D'après le tableau n°6, au sens de Debrach, on remarque que le type de climat qui était semi-continentale dans l'ancienne période devient littoral, cela est dû au rapprochement des valeurs de m et M. On soupçonne aussi certains erreurs dans la base des données.

II.3.4- Autres facteurs :

II.3.4.1- Le vent :

Le vent est le mouvement horizontal de l'air, crée à partir des différences de zone de haute pression (anticyclone) vers des zones de basse pression (dépression) .le vent est caractérisé par sa direction et sa vitesse. Les vents dominants qui ramènent les masses d'air sont soit humides (pluies) ou sèches (sirocco). La vitesse horaire moyenne du vent à Tlemcen connaît une variation saisonnière *modérée* au cours de l'année. Les rafales de vent sont généralement assez fortes en hiver (20 à 40 km / h) et les siroccos assez fréquents ces dernières années.

II.3.4.2- La neige :

Lorsque la température avoisine 0°, les gouttelettes de pluie se consolident et tombent sous forme de neige

A Tlemcen, la fréquence des tombées neigeuses varie au fil des ans et se fait plus rare ces dernières années (**Kazi tani, 1995**).

L'altitude, la position des montagnes et le réchauffement climatique influent sur l'enneigement.

II.3.4.3- Les gelées :

Lorsque la vapeur d'eau contenue dans l'air passe de l'état gazeux à l'état solide et sous l'effet du rayonnement nocturne, le givre se forme.

Au dessus de 600-700m, la neige apparaît presque régulièrement chaque hiver où elle fond très rapidement. Ce n'est que sur les sommets au-delà de 1000 m que l'enneigement peut durer (**Hadjadj-Aoul, 1995**).

A Tlemcen, les gelées débutent en Décembre pour s'estomper en Mars, elles atteignent leur pic en Janvier

II.4- Synthèse bioclimatique :

La bioclimatologie est une branche de l'écologie qui a pour but l'étude des conditions d'adaptation du climat avec la plante et inversement, c'est une étude de synthèse qui à partir des données de température et de pluviosité nous renseigne sur la nature du climat.

II.4.1- Indice d'aridité de DE Martonne :

De Martonne (1927) caractérise l'aridité du climat par un indice combinant la température et les précipitations .Il s'exprime par :

$$I = \frac{P}{T + 10}$$

Avec:

P: pluviométrie moyenne annuelle en mm.

T: température moyenne annuelle en C°.

En fonction de ces valeurs on déduit les types de climats suivants :

- $I < 5$ climat hyper-aride.
- $5 < I < 10$ climat désertique.
- $10 < I < 20$ climat semi-aride.
- $I > 20$ climat humide.

Tableau 7: Indice d'aridité de De Martonne pour les deux périodes

Périodes	P (mm)	T (C°)	I	Type de climat
1913-1938	638	16.4	24.16	humide
1981-2017	443.4	13.45	18.9	semi aride

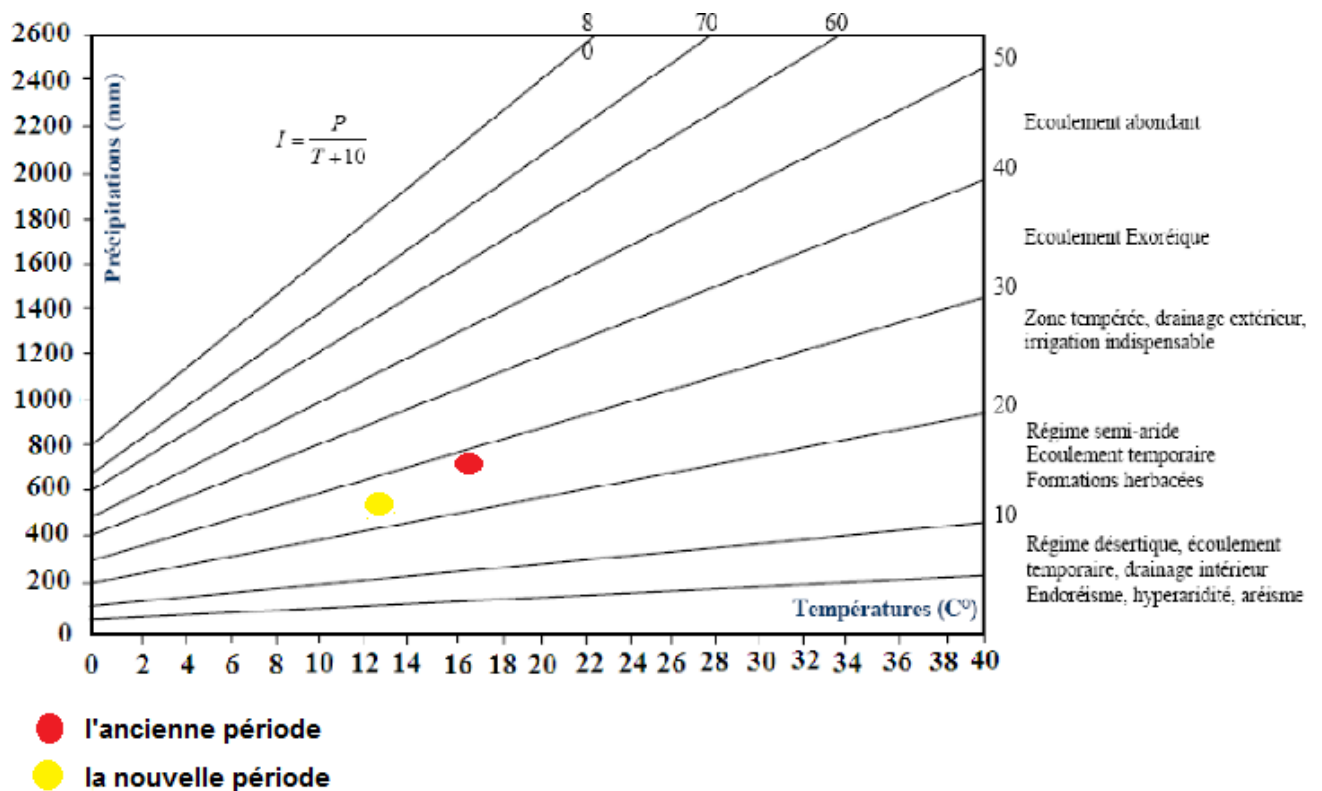


Figure 13 : Abaque de l'indice d'aridité de De Martonne

D'après l'abaque d'indice d'aridité de De Martonne :

-Pour l'ancienne période, la région de Tlemcen était une zone tempérée avec un drainage extérieur et une irrigation non indispensable. Dans la nouvelle période, elle a gardé le même régime au sens de De Martonne.

II.4.2- Quotient pluviothermique d'Emberger (Q₂) :

Emberger (1930, 1955, 1971) proposait de définir des sous-classes dans le bioclimat méditerranéen sur la base de l'humidité globale du climat et sa rigueur hivernale. Cela est caractérisé par le quotient pluviothermique Q₂.

Selon Ayache (2017), ce quotient permet d'afficher la position d'une station météorologique et peut même délimiter l'aire bioclimatique d'une espèce voire un groupement végétal.

Le quotient (Q₂) a été formulé de la façon suivante:

$$Q_2 = \frac{2000P}{M2 - m2}$$

- **P** : Moyenne des précipitations annuelles en mm.
- **M** : Moyenne maximale du mois le plus chaud en °K.
- **m** : Moyenne minimale du mois le plus froid en °K.
- **K** : Degré Kelvin ($T^{\circ}\text{C}+273$).

Tableau 8: Calcul du quotient pluviothermique d’Emberger Q_2

Périodes	P (mm)	M (k°)	m (k°)	Q_2
1913-1938	638	305,95	278,95	80,79
1981-2017	443.4	299,41	276,54	67,32

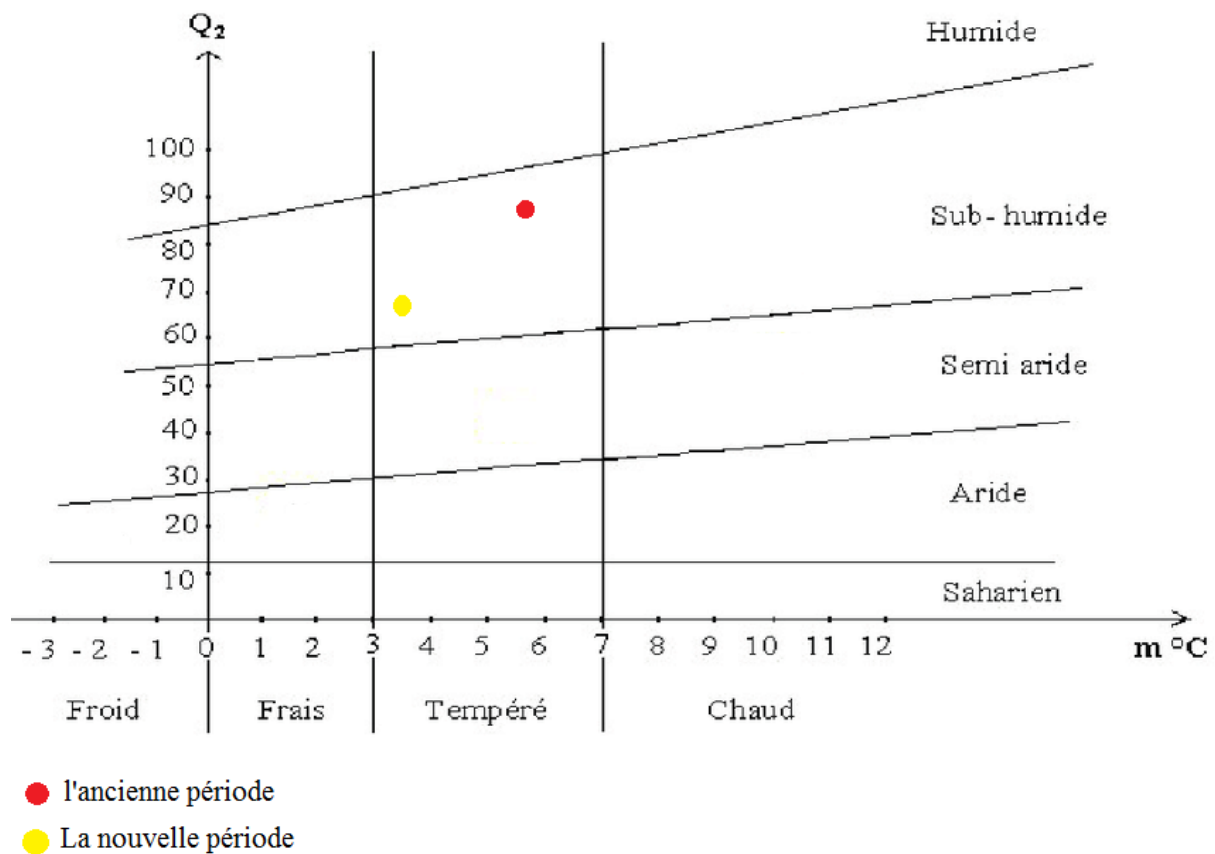


Figure 14: Climagramme pluviothermique d’Emberger

Le climagramme pluviothermique d’Emberger (**figure 14**) nous montre que la station de Tlemcen appartient à l’étage subhumide supérieur à hiver tempéré pour l’ancienne période et à l’étage subhumide inférieur à hiver tempéré pour la nouvelle période

II.4.3- Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен :

Selon **Bagnouls et Gausсен (1953)**, un mois est dit biologiquement sec si "le total mensuel des précipitations exprimées en millimètres (mm) est égal ou inférieur au double de la température moyenne, exprimée en degrés centigrades"; cette formule permet de construire des diagrammes ombrothermique traduisant la durée de la saison sèche en en se référant aux interactions des deux courbes.

$$P \leq 2T$$

P : précipitations moyennes mensuelles en (mm).

T : températures moyennes mensuelles en (C°).

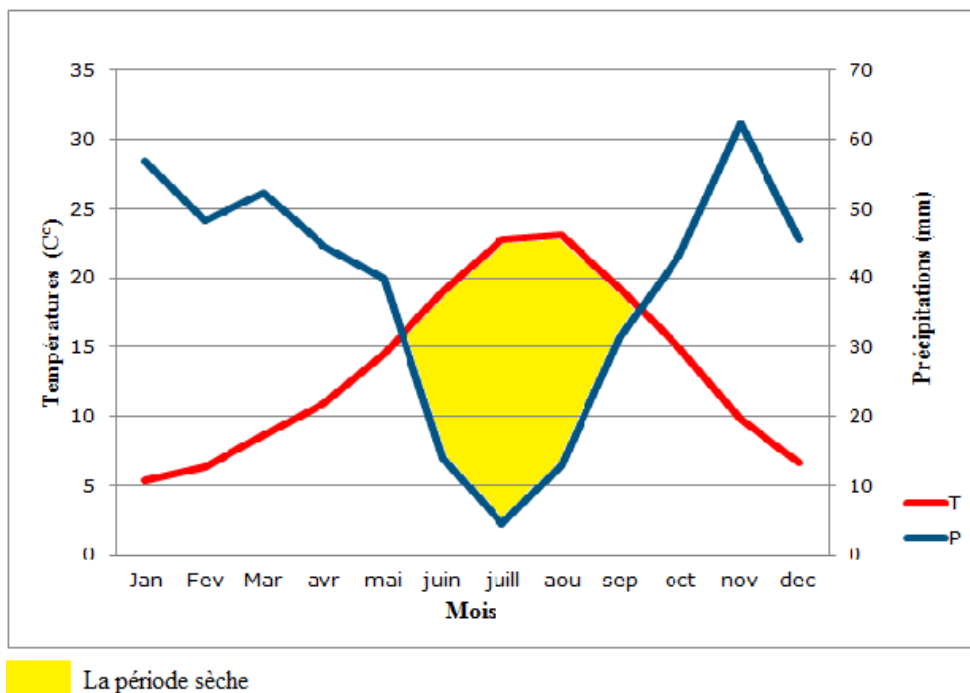


Figure 15: Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен (1913-1938)

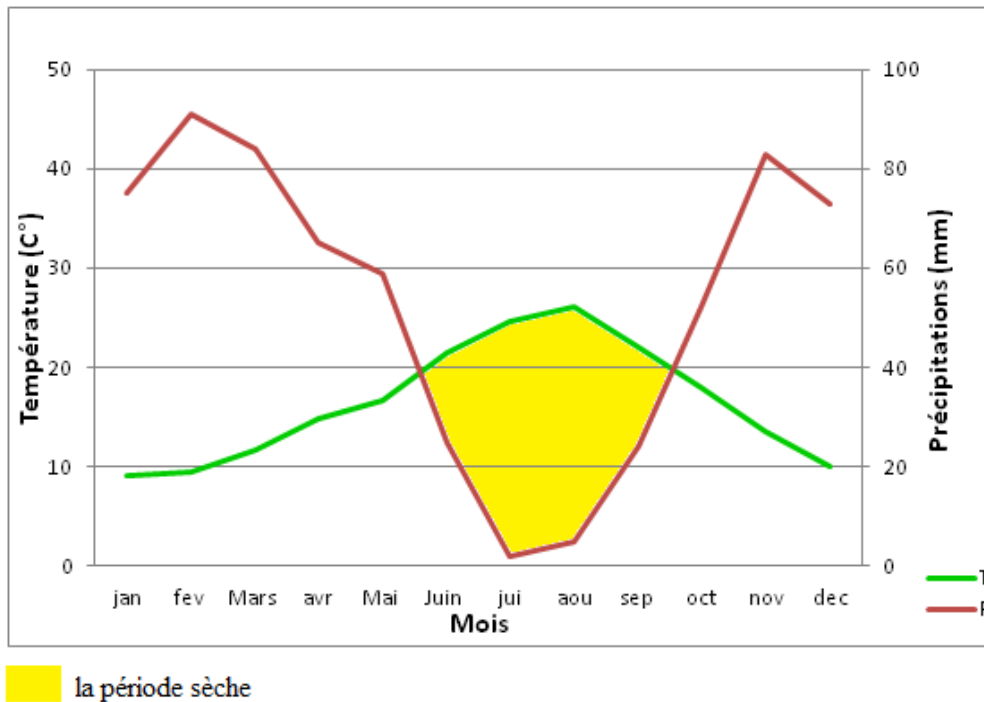


Figure 16: Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1981-2017)

L'étude du diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (figure 15 et 16) montre que :
 -la saison sèche s'étend de la mi-mai à la mi-septembre pour l'ancienne période (1913-1938) et la nouvelle période (1981-2017), soit environ 4 mois.

Conclusion :

Dans ce chapitre, l'étude s'est focalisée sur la situation géographique, l'histoire, et le bioclimat de la région de Tlemcen.

D'après les données et les recherches effectuées il en ressort que :

- Tlemcen a rayonné de part son passé glorieux riche en cultures et civilisations.
- Tlemcen demeure la porte de l'ouest algérien grâce à sa position géographique unique.
- D'après les travaux effectués par différents chercheurs, et d'après nos résultats, il en résulte que le climat de Tlemcen est de type méditerranéen avec des hivers courts et froids et des étés chauds, secs et de longue durée. Les précipitations ayant diminué, le climat a basculé au cours des deux périodes (1938-1913 /1981-2017) du subhumide supérieur au subhumide inférieur

CHAPITRE III

*Inventaire floristique et dynamique de la
flore murale*

Introduction

Notre attention va se focaliser au cours de ce dernier chapitre sur un ensemble de critères à savoir :

- Un aperçu sur les caractéristiques floristiques de Tlemcen.
- Une présentation du catalogue de Jourdan Pascale en 1864 et des différentes stations visitées.
- Un inventaire floristique des stations choisies suivi d'une étude comparative entre les deux périodes 1864 et 2021.

Nous notons que notre recherche se limite à l'étude des plantes supérieures (fougères, plantes à fleurs), quant aux plantes inférieures (mousses, lichens, champignons), leur étude mérite une attention et une représentation particulière qui nécessite plus de temps pour l'échantillonnage et l'identification.

III.1- Caractéristiques floristiques de la région de Tlemcen :

Tlemcen, ville princière et royale s'est distinguée par son climat délicieux, ses nombreuses sources intarissables, ses eaux agréables à boire et son sol recouvert d'une végétation luxuriante (**Abadi, 2005**).

De nombreuses variétés florales ont jonché le sol de Tlemcen. Sa plus belle parure a toujours été constituée par ses arbres fruitiers magnifiques et ses majestueux platanes comme ceux du Méchouar qui faisaient l'admiration de tous les hôtes de Tlemcen (**Djelloul, 2011**).

Tlemcen tire son originalité par sa position. Elle est dominée par la montagne, qui s'étale en un vaste penchant d'Est en Ouest avec sa forêt de pins dont le massif montagneux se nomme « Gadet ech chair et les deux têtes ». Djebel Sakhreatein culmine à 1205 mètres.

Zarifet et Hafir sont des forêts de chêne liège. Le pin d'Alep agrément le paysage des terrains dégradés et des deux plateaux dégarnis, il constitue un tapis aérien idéal pour corriger une nature ingrate (**Abadi, 1997**).

III.2- Présentation du catalogue de Jourdan Pascal (1862-1864) :

Jourdan Pascal exerça ses travaux sur la flore murale de Tlemcen en la récoltant exclusivement sur les toits, les murs, les terrasses, et les vieux monuments et ruines de l'intérieur des remparts de la ville durant les années 1862, 1863 et 1864.

Cette étude fut couronnée de succès : la société de climatologie l'inséra dans un bulletin et la Gazette médicale de l'Algérie le reproduisit.

Jourdan Pascal a décrit 141 espèces phanérogames désignées par leurs noms latins et arabes, 2 algues, 4 champignons, et 4 mousses.

Les résultats de ses recherches sont mentionnés dans un catalogue qui représente un inventaire floristique de la flore murale de la ville de Tlemcen parut en 1864.

Tableau 9: Catalogue de Jourdan Pascal

Espèces	Habitats
Algues. Juss.	
1. <i>Oscillaria parietina</i> Vauch.	Borne-fontaine Et Abreuvoirs
2. <i>Palmella mediterranea</i> Lingby	Murs très humides et bords des fontaines
3. <i>Agaricus tortilis</i> De Cand	Murs et terrasses
Lichens. Achari	
4. <i>Lepra antiquitalis</i> Hoffm.	Murs et toitures, pierres
5. <i>Lepra chlorina</i> . Ach	Les murs, partout
6. <i>Lepra (lucidea incana)</i> Ach	Murs
7. <i>Verrucaria macrostoma</i> De Cand.	Murs et toitures
8. <i>Permalia parientina</i> Areh.	Murs et toitures
9. <i>Permalia conopersa</i> . Ach	Murs assez humides
Mousse. Juss	
10. <i>Funaria hygrometrica</i> .Ache.	Murs humides
11. <i>Tortula muralis</i> Sw	Murs et toitures,
12. <i>Webera pyriformis</i> . Web	Murs secs et toitures
13. <i>Hypnum myosuroides</i> . Yl. Fr.	Murs très humides de l'Est Méchouar
Fougères Juss	
17. <i>Phalaris canariensis</i> L	Rue Ximénès
18. <i>Panicum dactylon</i> L	Rue de l'Huilerie
19. <i>Panicum crux galli</i> L	Place du Beylick
20. <i>Lagurus ovatus</i> L. E.	Porte d'Oran
21. <i>Milium paradoxum</i> L	Rue Almanzor
22. <i>Aira capillaris</i> Hosl	Rue Almanzor
23. <i>Airopsis agrostidea</i> De Cand.	Mur, ruine de sicka
24. <i>Avena fatua</i> L	Quartier de Tafrata
25. <i>lamarckia aurea</i> Moench	Rue Haëdo
26. <i>Poa bulbosa</i> L	Murs et terrasses
27. <i>Bromus mollis</i> L	Porte de l'Abattoir
28. <i>Bromus maximus</i> Desf	Murs et terrasses
29. <i>Bromus rubens</i> L	Bas quartiers de la ville
30. <i>Hordium murinum</i> L	Rue de la Ligne

31. <i>Hordium sativum</i> L	Murs près de la porte des Carrières
Smilacées R. Brown	
32. <i>Asparagus acutifolius</i> L	Remparts
33. <i>Muscari comosum</i> . L	Rue de Fez.
34. <i>Ficus carica</i> L	Vieux remparts derrière le Méchouar.
Urticées De Cand	
35. <i>Urtica pilulifera</i> L	Remparts, près la porte de l'Abattoir
36. <i>Urtica dioeca</i> L	Porte d'Oran
37. <i>Parietaria diffusa</i> Melq	Intérieur du Méchouar
Euphorbiacées Juss	
38. <i>Euphorbia chamaesyce</i> L	Place du Beylick
39. <i>Mercurialis ambigua</i> L	Rue de Fez
Aristolochiacées Juss.	
40. <i>Aristolochia boetica</i> L	Mur est du Méchouar
Polygonées Juss	
41. <i>Polygonum aviculare</i> L	Porte Boumediene
42. <i>Polygonum amphibium</i> L	Murs humides, derrière le Méchouar
Amaranthacées R. Brown	
43. <i>Amaranthus sylvestris</i> L	Grande mosquée
44. <i>Amaranthus retroflexus</i> L	Rue Ximénès
Salsolacées = Chénopodiacées	
45. <i>Beta macrocarpa</i>	Quartier de Tafrata
46. <i>Chenopodium opulifolium</i> Schr	Rue Al Manzor
47. <i>Chenopodium vulvaria</i> L	Maisons maures, rue de Bel-Air
48. <i>Chenopodium murale</i> L	Murs, terrasses, partout
Plantaginées Juss	
49. <i>Plantago lagopus</i> L	Porte des carrières
50. <i>Plantago lanceolata</i> L	Porte du sud
51. <i>Plantago psyllium</i> L	Porte du sud
Plombaginées Endlich	
52. <i>Plumbago europea</i> L	Mur Est du Méchouar
Verbénacées Juss	
53. <i>Verbina officinalis</i> L	Bas quartiers de la ville

Labiées Juss	
54. <i>Mentha puligium L</i>	Murs humides
55. <i>Salvia algeriensis Desf</i>	Remparts près de la porte de l'Abattoir
56. <i>Salvia horminoïdes Pourr</i>	Mur est du Méchouar
57. <i>Ballota hirsula Benth</i>	Quartier de la Porte de Fez
58. <i>Lamium amplexicaule L</i>	Grande mosquée
Scrophulacées	
59. <i>Antirrhinum majus L</i>	Grande mosquée
60. <i>Antirrhinum majus L</i>	Habitation du Bureau arabe
61. <i>Linaria trjphylla Mill</i>	Rue de l'Abattoir
62. <i>Linaria reflexa Desf</i>	Murs
63. <i>Scrophularia hispida Desf</i>	Rue de la Paix
64. <i>Veronica beccabunga L</i>	Murs humides derrière le Méchouar
65. <i>Veronica arvensis L</i>	Cercle militaire de la ville
66. <i>Veronica agrestis L</i>	Murs humides derrière le Méchouar
67. <i>Solanum rubrum L</i>	Partie basse de la rue de Mascara
68. <i>Datura stramonium L</i>	Maison mauresques près de la Porte du Nord
69. <i>Nicotiana glauca L</i>	Minaret à l'entrée de l'impasse qui se trouve derrière les bureaux de la police. Accidentel.
70. <i>Hyocyainus albus L</i>	Rue de Fez et Tourelle N -E. du Méchouar
71. <i>Echium Pyrenaicum Desf</i>	Remparts derrière le Méchouar
72. <i>Lithospermum Tenuifolium L</i>	Rue Idris
73. <i>Asperugo Procumbens L</i>	Rue de Fez
74. <i>Convolvulus Arvensis L</i>	Mosquée de Sidi Lassen
75. <i>Cuscuta Acuminata Pomel</i>	Place de la subdivision
Oléacées Lindl	
76. <i>Olea europoea L</i>	Vieux remparts de l'Est de la ville. Accidentel
Primulacées Vent	
77. <i>Anagallis arvensis (ceruloea) L</i>	Rue de Fez
Composées Juss=Astéracées	
78. <i>Phagnalon saxalile Cass</i>	Vieux murs près de la Poudrière
79. <i>Evax argentea. Pomel.</i>	Quartier de Tafrata
80. <i>Inula viscosa. Ail.</i>	Murs près de la porte Bou-Médine

81. <i>Anacyclus clavatus. Pers.</i>	Vieux murs près de la place de la Subdivision
82. <i>Pyrothrum corymbosum L</i>	Porte des Carrières
83. <i>Helichrysum Fontanesii. Camb.</i>	Vieux murs près la poudrière
84. <i>Gnaphalium luleo-albuoi L</i>	Porte de Fez
85. <i>Senecio vulgaris L</i>	Rue Ximénès
86. <i>Calendula arvensis L</i>	Rue Haedo
87. <i>Calendula algeriensis. Boiss.</i>	Rue Idris
88. <i>Contaurea calcitrapa L</i>	Quartier de la Porte de Fez
89. <i>Carduus leptocladus Durieu</i>	Partie basse de la rue de Mascara
90. <i>Silybum marianum. Gertn.</i>	Anciens remparts
91. <i>Hyoseris scabra L</i>	Rue Haedo
92. <i>Catananche lutea L</i>	Porte Bou-Médine
93. <i>Cichorium intibus L.</i>	Porte de l'Abattoir
94. <i>Helminthiaéchinoïdes. Goertn.</i>	Rue de Fez
95. <i>Sonchus oleraceus L</i>	Rue Al manzor
96. <i>Sonchus tenerrimus L.</i>	Toiture à côté du bureau du Service des Mines, Rue de Fez
97. <i>Sonchus maritimus L</i>	Murs humides, derrière le Méchouar
Rubiaceés Juss	
98. <i>Asparula arvensis. L</i>	Porte du Sud
99. <i>Galium saecharatum. All.</i>	Vieux murs près des remparts
Araliacées Juss	
100. <i>Hedera hélix L</i>	Vieux remparts
Ombellifères Juss.	
101. <i>Caucalis mauritanica Desf.</i>	Bas quartiers de la ville
102. <i>Athamatita sicula L</i>	Toitures et murs de la grande mosquée
103. <i>Smyrniium olusatrum L</i>	Mosquée de Sidi Brahim
104. <i>Conium maculatum L</i>	Vieux murs près de la porte du Nord
Crassulacées De Cand.	
105. <i>Sedum coeruleum. Vahl.</i>	Petit marabout près de la nouvelle sous-préfecture
106. <i>Sedum album L</i>	Rue Ximénès, mur de la caserne Gourmala
107. <i>Sedum altissimum. Poirr.</i>	Vieux remparts
108. <i>Herniaria Cinerea De Cand.</i>	Vieux remparts près de la porte du Sud

Portulacées Juss	
109. <i>Portulaca oleracea. L</i>	Vieux remparts près la porte du Sud
Lythariées. Juss.	
110. <i>Lythrum flexuosum. Lag.</i>	Murs humides du Méchouar
Onagrariées, De Cand	
111. <i>Epilobium hirsutum L</i>	Murs humides du Méchouar
Rosacées. Juss.	
112. <i>Rubus fruticosus L</i>	Vieilles tours près de la porte de Fez
Légumineuses. Juss.	
113. <i>Medicago sativa L</i>	Maison mauresque près du tribunal. Accidentel
114. <i>Melilotus parviflora. Desf.</i>	Mosquée près du collège communal
115. <i>Trifolium angustifolium L</i>	Rue de Fez
116. <i>Vicia sativa L</i>	Maisons juives près la place des Caravanes
Terebinthacées, Juss.	
117. <i>Pistacia atlantica. Desf.</i>	Haut d'une vieille tour derrière le Méchouar Accidentel
Zygophyllacées R. Brown.	
118. <i>Tribulus terrestris. L</i>	Quartier de Tafrata, ruines près de la nouvelle église
Géraniacées. De Cand.	
119. <i>Géranium molle L.</i>	Porte des Carrières
120. <i>Erodium moschatum W.</i>	Vieux murs des bas quartiers de la ville
Malvacées R. Brown.	
121. <i>Malvasylvestris. L</i>	Porte Bou-Médine
122. <i>Malva parviflora. L</i>	Vieux murs près de la porte du Nord
123. <i>Althoealon giflora. Boiss et R</i>	Vieux murs près de la porte du Nord
Linées De Cand.	
124. <i>Linum decumbens. Desf.</i>	Porte Bou-Médine
Caryophyllées Juss.	
125. <i>Holosteum umbellatum L.</i>	Rue de la Synagogue.
126. <i>Spergula arvensis L</i>	Rue de Fez
Polygalées	
127. <i>Polygala monspeliacii L</i>	Porte Bou-Médine
Resedacées. De Cand	

128. <i>Reseda lutea. L.</i>	Rue Ximénès
129. <i>Reseda alba. L.</i>	Porte des Carrières
Violariées. De Cand	
130. <i>Viola odorata. L.</i>	Pied du mur Est du Méchouar, endroits très humides
Crucifères. Juss.	
131. <i>Sinapis arvensis. L.</i>	Murs; rue de Fez
132. <i>Eruca stenocarpa. Boiss.</i>	Très-abondant sur les murs, les toitures et les terrasses
133. <i>Alyssum maritimum. L.</i>	Intérieur du Méchouar
134. <i>Thlaspi perfoliatum .L.</i>	Près de la poudrière
135. <i>Capsella bursa pastoris. L.</i>	Murs, rue Saint-Michel
136. <i>Sisymbrium irio. L.</i>	Rue de la Ligne
137. <i>Fumaria parviflora. Lam.</i>	Maisons maures près de la porte Bou-Médine
138. <i>Fumaria officinalis. L.</i>	Murs près le marché arabe de Tafrata
139. <i>Fumaria flabellata. Gasp.</i>	Porte du Sud.
Papavéracées. Juss.	
140. <i>Papaver hybridutn. L.</i>	Murs près de la porte des Carrières
141. <i>Papaver rhoees. L.</i>	Porte du Sud

- **Les stations explorées par Jourdan Pascal :**

Jourdan Pascale a travaillé dans 35 stations dont la majorité portent des noms coloniaux à ce jour alors que d'autres ont changé de nominations. Voici une ancienne carte qui démontre certaines d'entre elles.

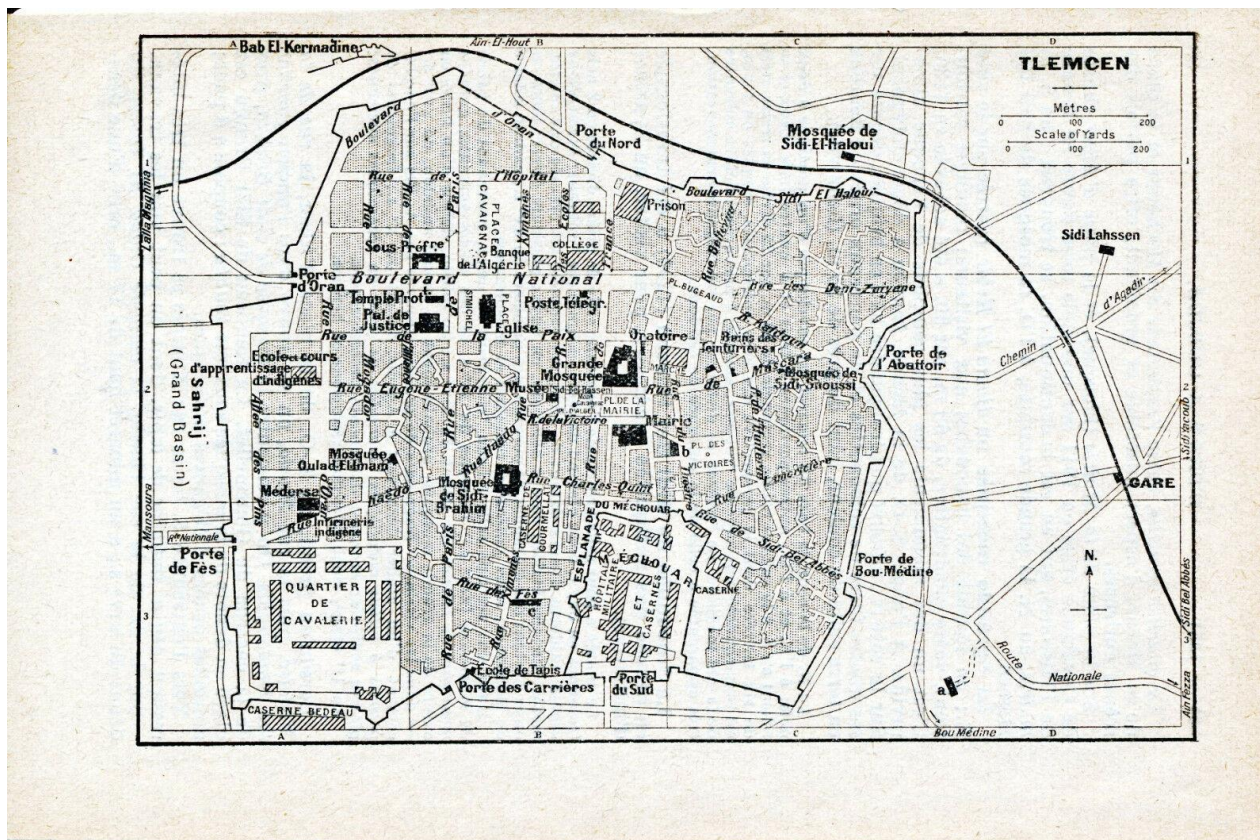


Figure 17: Ancienne carte de Tlemcen (1925)

(Source : <https://piclick.fr>)

III.3- Analyse de la flore murale de la ville de Tlemcen en 2021 :

III.3.1- Choix des stations :

Les stations choisies ont été désignées sous leur ancienne appellation exemple: Rue Haedo, Rue Ximénès, place du Beylick...etc, et il a fallu un travail ardu consistant à transposer ces anciens noms à leur nomination actuelle. A partir de là nous avons pu arpenter diverses rues, ruelles, petits sentiers pour accéder à cette végétation murale, la collecter et la photographier.



Figure 18: Localisation des stations d'étude dans la ville de Tlemcen.

(Source : Google earth, 2021)

II.3.2- Inventaire floristique des stations d'étude :

Nos sorties sur le terrain ont débuté en mars et se sont échelonné jusqu'en juin sur les huit (8) sites choisis. Grâce à la flore de **Quézel et Santa (1962-1963)**, au site internet <<Tela botanica>> et l'aide enrichissante de Monsieur Babali, nous avons pu identifier les différentes espèces inventoriées.

- **Station 1: La rue Ximénès**

Actuellement c'est la rue Ibn El Khamis. Elle débute près de l'école Benzaghrou, longe la mosquée de Sidi Brahim pour se terminer à Ras El B'har. C'est une des plus longues rues de Tlemcen divisée en plusieurs tronçons.



Figure 69: Vue générale de la rue Ximénès (Rue Ibn El Khamiss)

(Source: S. El Gharbi, 2021)

Tableau 10: Inventaire floristique de la Rue Ximénès dans les deux périodes

Ancienne période					Nouvelle période				
N. Scientifiques	Familles	TB	TM	TBG	N. Scientifiques	Familles	TB	TM	TBG
<i>Amaranthus retroflexus</i>	Amaranthacées	Th	H.A	Cosm	<i>Ailanthus altissima</i>	Simarubacées	Ph	L.V	Cosm
<i>Phalaris canariensis</i>	Poacées	Th	H.A	Med	<i>Althea rosea</i>	Malvacées	He	H.V	Asie
<i>Reseda lutea</i>	Résédacées	He	H.V	Eur	<i>Amaranthus chenopodium</i>	Amaranthacées	He	H.V	Amer
<i>Sedum album</i>	Crassulacées	He	H.V	Eura	<i>Anacyclus clavatus</i>	Astéracées	Th	H.A	Med
<i>Senecio vulgaris</i>	Astéracées	Th	H.A	Cosm	<i>Antirrhinum majus</i>	Schrophulacées	He	H.V	Eur-me
					<i>Bromus madritensis</i>	Poacées	Th	H.A	Med.At
					<i>Capsella bursa pastoris</i>	Brassicacées	Th	H.A	Cosm
					<i>Celtis australis</i>	Cannabacées	Ph	L.V	Eur
					<i>Chenopodium album</i>	Amaranthacées	Th	H.A	Cosm
					<i>Conysa sp</i>	Astéracées	Th	H.A	/
					<i>Euphorbia falcata</i>	Euphorbiacées	Th	H.A	Me-As
					<i>Ficus carica</i>	Moracées	Ph	L.V	Circu
					<i>Geranium molle</i>	Geraniacées	Th	H.A	Eura
					<i>Inula viscosa</i>	Astéracées	Ch	H.V	Med
					<i>Lamarckia aurea</i>	Poacées	Th	H.A	Med
					<i>Linaria cymbalaria</i>	Plantaginacées	He	H.V	Eur
					<i>Malva sylvestris</i>	Malvacées	Th	H.A	Eura
					<i>Medicago sativa</i>	Fabacées	He	L.V	Eura
					<i>Mercurialis annua</i>	Euphorbiacées	Th	H.A	M.W.A
					<i>Nicotinia glauca</i>	Solanacées	He	H.V	Amer
					<i>Oxalis sp</i>	Oxalidacées	He	H.V	Circ-bo
					<i>Pallenis spinosa</i>	Astéracées	He	H.V	Med
					<i>Papaver sp</i>	Papavéracées	Th	H.A	Eur
					<i>Picris hieracioides</i>	Astéracées	He	H.V	Eura
					<i>Plantago lagopus</i>	Plantaginacées	Th	H.A	Med
					<i>Poa annua</i>	Poacées	Th	H.A	Cosm
					<i>Polygonum avicular</i>	Polygonacées	Th	H.A	Cosm
					<i>Rumex acetosa</i>	Polygonacées	He	H.V	Circ-bo
					<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicacées	Th	H.A	Eur-Tp
					<i>Solanum nigrum</i>	Solanacées	Th	H.A	Cosm
					<i>Sonchus asper</i>	Astéracées	Th	H.A	Cosm
					<i>Sonchus maritimus</i>	Astéracées	He	H.V	Era.circ
					<i>Sonchus tenerrimus</i>	Astéracées	Th	H.A	Cosm
					<i>Stellaria media</i>	Caryophyllacées	Th	H.A	Cosm
					<i>Urtica urens</i>	Urticacées	Th	H.A	Cir-bo



Figure 70: *Sonchus asper* recensée au niveau de la rue Ximénès
(Source: S. El Gharbi, 2021)



Figure 21 : *Chenopodium album* recensée au niveau de la rue Ximénès
(Source: S. El Gharbi, 2021)

- **Station 2: Rue Haëdo**

Actuellement c'est la rue Bataille Fellaoucène, perpendiculaire à la rue de Paris et qui débouche sur la place d'Alger.



Figure 22: La rue Haëdo

(Source: S. El Gharbi, 2021)

Tableau 11: Inventaire floristique de la Rue Haëdo dans les deux périodes

Ancienne période					Nouvelle période				
N. Scientifiques	familles	Tb	TM	TBG	N. Scientifiques	familles	Tb	TM	T.B.G
<i>Calendula arvensis</i>	Astéracées	Th	H.A	Eur.med	<i>Antirrhinum majus</i>	Schrophulacées	He	H.V	Eur.med
<i>Hyoseris scabra</i>	Astéracées	Th	H.A	Med	<i>Aster squamatus</i>	Astéracées	Th	H.A	Med
<i>Lamarckia aurea</i>	Poacées	Th	H.A	Med	<i>Celtis australis</i>	Cannabacées	Ph	L.V	Eur
					<i>Ficus carica</i>	Moracées	Ph	L.V	Circ
					<i>Mercurialis annua</i>	Euphorbiacées	Th	H.A	Med.W.As
					<i>Poa annua</i>	Poacées	Th	H.A	Cosm
					<i>Rubia peregrina</i>	Rubiaceées	He	H.V	Med.atl
					<i>Sedum album</i>	Crassulacées	He	H.V	Eura



Figure 23 : *Mercurialis annua* recensée au niveau de la rue Haëdo
(Source: S. El Gharbi, 2021)

- **Station 3 : Rue Saint-Michel :**

Son nom actuel est rue de l'Indépendance ou rue de France. Elle fut construite en 1846 par les soldats du Génie. C'est le cœur de la ville qui prend naissance de l'Esplanade du Méchouar jusqu'à la porte du Nord (Abadi, 1997).

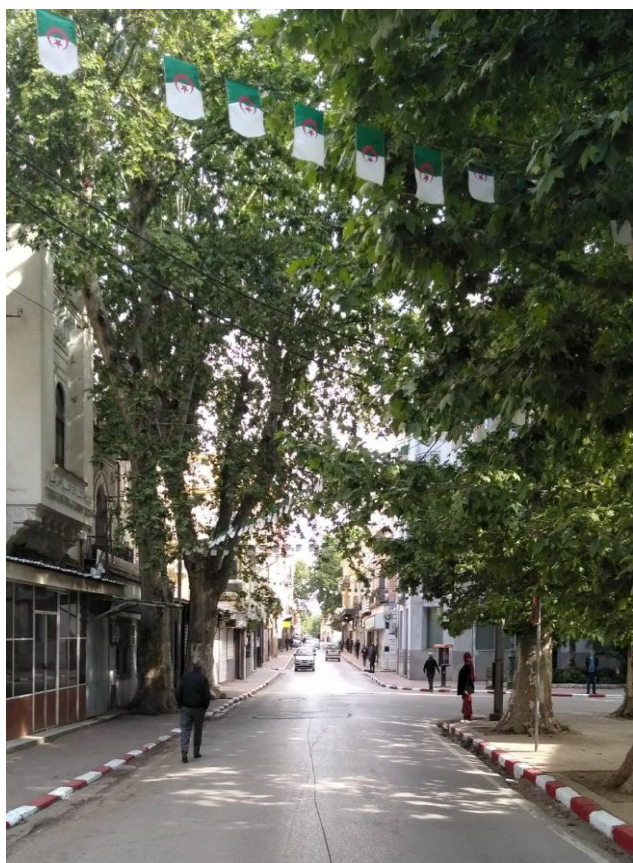


Figure 24 : La rue Saint-Michel (Rue de France)

(Source: S. El Gharbi, 2021)

Tableau 12: Inventaire floristique de la Rue Saint-Michel dans les deux périodes

Ancienne période					Nouvelle période				
N. Scientifiques	Familles	T.B	T.M	T.B.G	N. Scientifiques	Familles	T.B	T.M	T.B.G
<i>Capsella bursa pastoris</i>	Brassicacées	Th	H.A	Cosm	<i>Ailanthus altissima</i>	Simarubacées	Ph	L.V	Cosm
					<i>Amaranthus sp</i>	Amaranthacées	He	H.V	Amer
					<i>Anacyclus clavatus</i>	Astéracées	Th	H.A	Med
					<i>Antirrhinum majus</i>	Schrophulacées	He	H.V	Eur.Med
					<i>Bromus madritensis</i>	Poacées	Th	H.A	Med.Atl
					<i>Capsella bursa pastoris</i>	Brassicacées	Th	H.A	Cosm
					<i>Centaurea calcitrapa</i>	Astéracées	Th	H.A	Med
					<i>Convolvulus arvensis</i>	convolvulacées	He	H.V	Cosm
					<i>Erodium chium</i>	Geraniacées	Th	H.A	Med
					<i>Ficus carica</i>	Moracées	Ph	L.V	Circum
					<i>Geranium molle</i>	Geraniacées	Th	H.A	Eura
					<i>Hordeum murinum</i>	Poacées	Th	H.A	Circ-bo
					<i>Iris germanica</i>	Iridacées	Geo	H.V	Eur
					<i>Malva sylvestris</i>	Malvacées	Th	H.A	Eura
					<i>Mercurialis annua</i>	Euphorbiacées	Th	H.A	Md.W.As

					<i>Oxalis PES caprea</i>	Oxalidacées	He	H.V	Cap
					<i>Oxalis sp</i>	Oxalidacées	He	H.V	/
					<i>Plantago major</i>	Plantaginacées	He	H.V	Pal.Tem
					<i>Reseda alba</i>	Resedacées	Th	H.A	Eura
					<i>Rumex sp</i>	Polygonacées	Th	H.A	/
					<i>Scolymus hispanicus</i>	Astéracées	He	H.V	Med
					<i>Scrophularia canina</i>	Scrophulariacées	He	H.V	Eur
					<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicacées	Th	H.A	Eur.temp
					<i>Sonchus asper</i>	Astéracées	Th	H.A	Cosm
					<i>Sonchus maritima</i>	Astéracées	He	H.V	Eura.circ
					<i>Sonchus oleraceus</i>	Astéracées	Th	H.A	Cosm
					<i>Sonchus tenerrimus</i>	Astéracées	Th	H.A	Cosm
					<i>Stellaria media</i>	Caryophyllacées	Th	H.A	Cosm



Figure 25 : *Capsella bursa pastoris* et *Ailanthus altissima* recensées au niveau de la rue Saint-Michel
(Source: S. El Gharbi, 2021)

- **Station 4 : Rue de la paix**

C'est la rue rectiligne qui relie la face Nord de la Grande Mosquée à l'Allée des Pins à l'Ouest de Tlemcen.



Figure 26 : Rue de la paix

(Source: S. El Gharbi, 2021)

Tableau 13: Inventaire floristique de la rue de la paix dans les deux périodes

Ancienne période					Nouvelle période				
N. Scientifiques	Familles	TB	TM	TBG	N. Scientifiques	Familles	TB	TM	TBG
<i>Scrophularia hispida</i>	Scrophulariacées	He	H.V	Circ	<i>Ailanthus sp</i>	Simarubacées	Ph	L.V	Cosm
					<i>Amaranthus sp</i>	Amaranthacées	He	H.V	/
					<i>Antirrhinum majus</i>	Schrophulacées	He	H.V	Eur-med
					<i>Bryonica dioica</i>	Cucurbitacées	He	H.V	Med- Eur
					<i>Celtis australis</i>	Cannabacées	Ph	L.V	Eur
					<i>Cheilanthes pteridoides</i>	Ptéridacées	He	H.V	Med
					<i>Chenopodium album</i>	Amaranthacées	Th	H.A	Cosm
					<i>Conyza canadiensis</i>	Astéracées	Th	H.A	Cosm
					<i>Cupressus sempervirens</i>	Cuprécacées	Ph	L.V	Med
					<i>Erodium muschatum</i>	Geraniacées	He	H.V	Med

					<i>Euphorbia falcata</i>	Euphorbiacées	Th	H.A	Med-As
					<i>Ficus carica</i>	Moracées	Ph	L.V	Circ
					<i>Geranium molle</i>	Geraniacées	Th	H.A	Eura
					<i>Malva sylvestris</i>	Malvacées	Th	H.A	Eura
					<i>Mercurialis annua</i>	Euphorbiacées	Th	H.A	Med.W.A
					<i>Oxalis PES caprea</i>	Oxalidacées	He	H.V	Cap
					<i>Poa annua</i>	Poacées	Th	H.A	Cosm
					<i>Rubia peregrina</i>	Rubiacées	He	H.V	Med-Atl
					<i>Sedum album</i>	Crassulacées	He	H.V	Eura
					<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicacées	Th	H.A	Eur-Tem
					<i>Sonchus asper</i>	Astéracées	Th	H.A	Cosm
					<i>Sonchus maritimus</i>	Astéracées	He	H.V	Eura.circ
					<i>Sonchus sp</i>	Astéracées	Th	H.A	/
					<i>Stelaria media</i>	Caryophyllacées	Th	H.A	Cosm
					<i>Sylibum marianum</i>	Astéracées	He	H.V	/
					<i>Torilis arvensis</i>	Apiacées	Th	H.A	Med
					<i>Umbilicus rupestris</i>	Crassulacées	Géo	H.V	Me-Atl



Figure 27 : *Euphorbia falcata* recensée au niveau de la rue de la paix
(Source: S. El Gharbi, 2021)

- **Station 5 : Place des caravanes :**

Actuellement place d'Alger, c'est la perpendiculaire à la rue de France et le prolongement de la place de la Mairie, face à la Grande Mosquée.



Figure 28 : Vue d'ensemble de la place des caravanes

(Source: S. El Gharbi, 2021)

Tableau 14: Inventaire floristique de la place des caravanes dans les deux périodes

Ancienne période					Nouvelle période				
N. Scientifiques	Familles	TB	TM	TBG	N. Scientifiques	Familles	TB	TM	TBG
<i>Vicia sativa l</i>	Fabacées	Th	H.A	Eur-Mer	<i>Antirrhinum majus</i>	Schrophulacées	He	H.V	Eur-Med
					<i>Capsela bursa pastoris</i>	Brassicacées	Th	H.A	Cosm
					<i>Chenopodium album</i>	Amaranthacées	Th	H.A	Cosm
					<i>Conysa sp</i>	Astéracées	Th	H.A	/
					<i>Ficus carica</i>	Moracées	Ph	L.V	Circum
					<i>Poa annua</i>	Poacées	Th	H.A	Cosm
					<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicacées	Th	H.A	Eur-Temp
					<i>Sonchus asper</i>	Astéracées	Th	H.A	Cosm



Figure 29 : *Poa annua* et *Ficus carica* recensées au niveau de la place des caravanes
(Source: S. El Gharbi, 2021)

- **Station 6 : Place du Beylick**

Sa nomination actuelle est place des Martyrs. Située à l'Est du prolongement du Boulevard National, elle est confinée entre le marché et Ras El B'har.



Figure 30 : Vue générale de la place du Beylick (Place des Martyrs)

(Source: S. El Gharbi, 2021)

Tableau 15: Inventaire floristique de la Place du Beylick dans les deux périodes

Ancienne période					Nouvelle période				
N. Scientifiques	Familles	TB	TM	TBG	N. Scientifiques	Familles	TB	TM	TBG
<i>Euphorbia chamaesyce L</i>	Euphorbiacées	Th	H.A	Med	<i>Ailanthus altissima</i>	Simarubacées	Ph	L.V	Cosm
<i>Panicum crus galli</i>	Poacées	Th	H.A	Cosm	<i>Antirrhinum majus</i>	Schrophulacées	He	H.V	Eur-med
					<i>Bromus madritensis</i>	Poacées	Th	H.A	Med-Atl
					<i>Capsella bursa pastoris</i>	Brassicacées	Th	H.A	Cosm
					<i>Celtis australis</i>	Cannabacées	Ph	L.V	Eur
					<i>Conysa canadensis</i>	Astéracées	Th	H.A	Cosm
					<i>Euphorbia falcata</i>	Euphorbiacées	Th	H.A	Med-As
					<i>Ficus carica</i>	Moracées	Ph	L.V	Circum
					<i>Hordeum murinum</i>	Poacées	Th	H.A	Circ-bo
					<i>Iris germanicum</i>	Iridacées	Géo	H.V	Eur
					<i>Linaria cymbalaria</i>	Plantaginacées	He	H.V	Eur
					<i>Malva parviflora</i>	Malvacées	Th	H.A	Med
					<i>Malva sylvestris</i>	Malvacées	Th	H.A	Euras
					<i>Melilotus sp</i>	Fabacées	Th	H.A	/
					<i>Sinapis alba</i>	Brassicacées	Th	H.A	Pal-tem
					<i>Sonchus asper</i>	Astéracées	Th	H.A	Cosm
					<i>Sonchus maritimus</i>	Astéracées	He	H.V	Eura.circ
					<i>Stelaria media</i>	Caryophyllacées	Th	H.A	Cosm
					<i>Teucrium chamayphitis</i>	Lamiacées	Th	H.A	Eur-Med
					<i>Urtica urens</i>	Urticacées	Th	H.A	Circ-bo



Figure 31 : *Linaria cymbalaria* recensée au niveau de la place du Beylick (Place des Martyrs)
(Source: S. El Gharbi, 2021)

- **Station 7 : Porte du Nord**

Elle débute au niveau de l'école DUFFAU, longe la prison et se termine vers les remparts Est de Ras El B'har.



Figure 32 : Porte du Nord
(Source: S. El Gharbi, 2021)

Tableau 16: inventaire floristique de la porte du Nord dans les deux périodes

Ancienne période					Nouvelle période				
N. Scientifiques	Familles	TB	TM	TBG	N. Scientifiques	Familles	TB	TM	TBG
<i>Asperula arvensis</i>	Rubiacées	Th	H.A	Med	<i>Ailanthus altissima</i>	Simarubacées	Ph	L.V	Cosm
<i>Fumaria flabellata</i>	Papavéracées	Th	H.A	Med	<i>Anacyclus sp</i>	Astéracées	Th	H.A	/
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantaginacées	He	H.V	Eura	<i>Antirrhinum major</i>	Schrophulacées	He	H.V	Eur-med
<i>Plantago psyllium</i>	Plantaginacées	Th	H.A	Eura	<i>Celtis australis</i>	Cannabacées	Ph	L.V	Eur
					<i>Eruca sp</i>	Brassicacées	Th	H.A	Med
					<i>Euphorbia falcata</i>	Euphorbiacées	Th	H.A	Med-As
					<i>Ficus carica</i>	Moracées	Ph	L.V	Circum
					<i>Fraxinus angustifolia</i>	Oléacées	Ph	L.V	Eur
					<i>Geranium molle</i>	Geraniacées	Th	H.A	Eura
					<i>Hordeum murinum</i>	Poacées	Th	H.A	Circ-bo
					<i>Linaria cymbalaria</i>	Plantaginacées	He	H.V	Eur
					<i>Malva sylvestris</i>	Malvacées	Th	H.A	Euras
					<i>Mercurialis annua</i>	Euphorbiacées	Th	H.A	Me.W.As
					<i>Papaver rhoeas</i>	Papavéracées	Th	H.A	Eur
					<i>Sonchus asper</i>	Astéracées	Th	H.A	Cosm
					<i>Sonchus maritimus</i>	Astéracées	He	H.V	Eura.circ
					<i>Sonchus oleraceus</i>	Astéracées	Th	H.A	Cosm
					<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicacées	Th	H.A	Eur-Tem



Figure 33: *Anthirrhinum majus* recensée au niveau de la porte du Nord



Figure 34 : *Geranium molle* recensée au niveau de la porte du Nord
(Source: S. El Gharbi, 2021)

- **Station 8 : Les Bas quartiers de la ville**

C'est l'ensemble de la rue Khaldoun, de la rue des marchands d'Epices (achabines), du Medress, de la rue Basse et des artères adjacentes. Autrefois, c'était le joyau et le point de rencontre des caravaniers et des commerces variées et multiples.

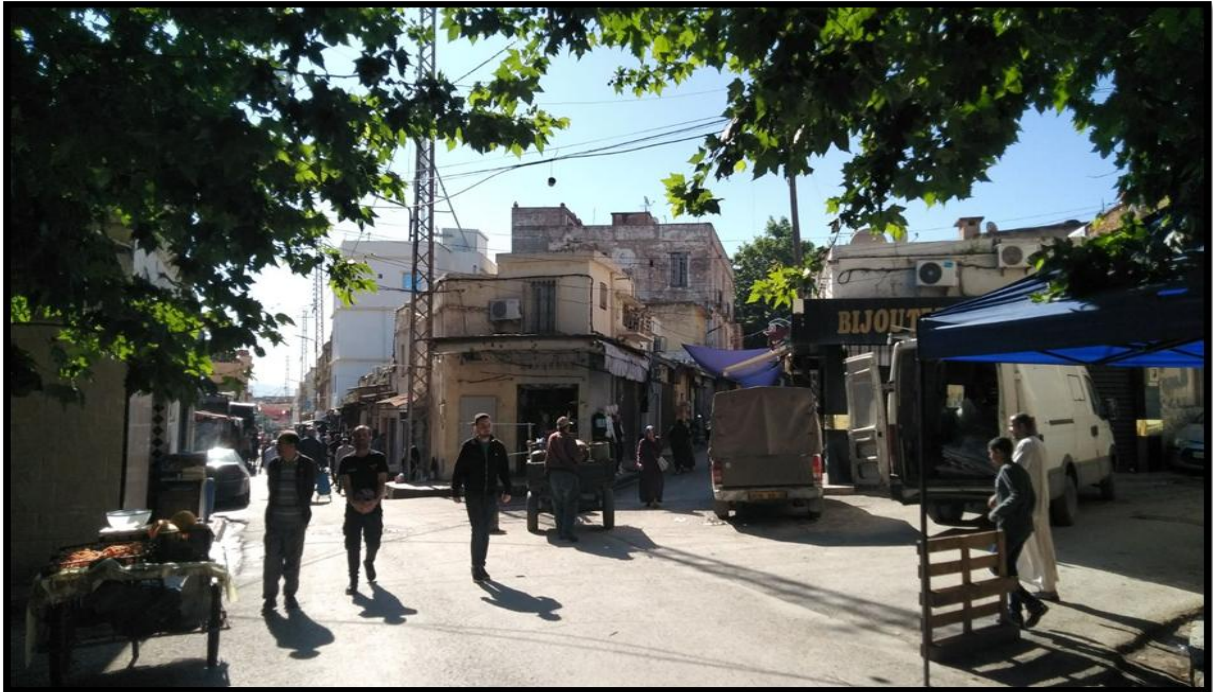


Figure 35 : les Bas quartiers de la ville de Tlemcen

(Source: S. El Gharbi, 2021)

Tableau 17: Inventaire floristique des bas quartiers de la ville de Tlemcen dans les deux périodes

Ancienne période					Nouvelle période				
N. Scientifiques	Familles	TB	TM	TBG	N. Scientifiques	Familles	TB	TM	TBG
<i>Bromus rubens</i>	Poacées	Th	H.A	Med	<i>Antirrhinum majus</i>	Schrophulacées	He	H.V	Eur-Med
<i>Caucalis mauritanica</i>	Apiacées	Th	H.A	Med	<i>Celtis australis</i>	Cannabacées	Ph	L.V	Eur
<i>Verbena officinalis</i>	Verbénacées	He	H.V	Cosm	<i>Mercurialis annuus</i>	Euphorbiacées	Th	H.A	Med.W.As
					<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicacées	Th	H.A	Eur-Temp
					<i>Sonchus oleraceus</i>	Astéracées	Th	H.A	Cosm



Figure 36: *Sonchus oléraceus* recensée au niveau des bas quartiers de la ville de Tlemcen
(Source: S. El Gharbi, 2021)

III.4- Dynamique de la flore murale entre 1864 et 2021 :

III.4.1- Composition floristique :

Les tableaux 11, 12, 13, 14, 15, 16, et 17 nous permettent d'établir une étude comparative des inventaires floristiques des deux périodes au sein de chaque station visitée.

Rue Ximénès :

Les espèces *Amaranthus retroflexus* L, *Phalaris canariensis*, *Reseda lutea*, *Sedum album*, *Senecio vulgaris* que Jourdan Pascal a relevé au cours de son inventaire ont définitivement disparues laissant place à de nouvelles espèces. Aucune similitude n'est enregistrée entre les deux résultats.

Chenopodium album, *Euphorbia falcata*, et *Sonchus asper* sont assez abondantes dans la nouvelle période.

Rue Haëdo :

Les trois espèces relatées par Jourdan Pascal dans l'ancienne période sont inexistantes parmi les huit retrouvées dans la nouvelle période.

Rue Saint-Michel :

28 espèces ont été répertoriées dans la nouvelle période dont une qui préexistait, il s'agit de *Capsella bursa pastoris*. Nous avons remarqué la présence d'un arbre nommé *Ailanthus altissima* au pied d'un mur ; il s'agit d'une espèce toxique.

Rue de la paix :

28 nouvelles espèces sont apparues durant la nouvelle période contre une dans l'ancienne et qui a disparu au fil du temps c'est *Scrophularia hispida* car elle se développe uniquement sur des lieux humides.

Place des caravanes :

Aucune similitude entre les espèces des deux périodes étudiées. *Vicia sativa* l présente dans l'ancienne période a disparu dans la nouvelle.

Place du Beylick :

Les espèces présentes dans la nouvelle période sont nombreuses et assez diversifiées ; 20 contre deux (*Euphorbia chamaesyce* L et *Panicum crus galli*) dans l'ancienne période.

Linaria cymbalaria forme une végétation dense au niveau d'une gouttière ayant l'aspect d'une grappe.

Porte du Nord:

Les quatre (4) espèces (*Asperula arvensis*, *Fumaria flabellata*, *Plantago lanceolata*, *Plantago psyllium*) citées par Jourdan Pascal ont complètement disparu alors que 18 nouvelles espèces ont été répertoriées actuellement.

Les bas quartiers de la ville :

Les espèces sont complètement différentes les unes des autres, *Bromus rubens*, *Caucalis mauritanica*, *Verbena officinalis* au cours de l'ancienne période et apparition de cinq (5) nouvelles espèces au cours de la nouvelle période.

III.4.2- Familles botaniques :

Selon **Miard (2004, 2006)**, une famille botanique est formée par L'ensemble des genres qui représentent le plus de similitudes. Le nom scientifique des familles se termine par le suffix – *aceae* (en latin) qui se traduit en français par le pluriel *-acées* chez les plantes.

Tableau 98: Répartition des familles au niveau des stations d'étude (1^{ère} tranche)

Familles	Rue Ximènes				Rue Haëdo				Rue de la paix				Rue Saint-Michel			
	1864		2021		1864		2021		1864		2021		1864		2021	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Amaranthacées	1	20%	3	8,5%	/	/	/	/	/	/	2	7,14%	/	/	1	3,50%
Apiacées	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	3,50%	/	/	/	/
Astéracées	1	20%	8	22,8%	2	66,6%	1	12,5%	/	/	5	17,8%	/	/	7	25%
Brassicacées	/	/	2	5,7%	/	/	/	/	/	/	1	3,50%	1	100%	2	7,14%
Cannabacées	/	/	1	2,8%	/	/	1	12,5%	/	/	1	3,50%	/	/	/	/
Caryophyllacées	/	/	1	2,8%	/	/	/	/	/	/	1	3,50%	/	/	1	3,50%
Convolvulus	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	3,50%
Crassulacées	1	20%	/	/	/	/	1	12,5%	/	/	2	7,14%	/	/	/	/
Cucurbitacées	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	3,50%	/	/	/	/
Cuprèssacées	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	3,5%	/	/	/	/
Euphorbiacées	/	/	2	5,7%	/	/	1	12,5%	/	/	2	7,14%	/	/	1	3,50%
Fabacées	/	/	1	2,8%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Géraniacées	/	/	1	2,8%	/	/	/	/	/	/	2	7,14%	/	/	1	3,50%
Iridacées	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	3,50%
Lamiacées	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Malvacées	/	/	2	5,7%	/	/	/	/	/	/	1	3,5%	/	/	1	3,50%
Moracées	/	/	1	2,8%	/	/	1	12,5%	/	/	1	3,5%	/	/	1	3,50%
Oléacées	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Oxalidacées	/	/	1	2,8%	/	/	/	/	/	/	1	3,5%	/	/	2	7,14%
Papavéracées	/	/	1	2,8%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Plantaginacées	/	/	2	5,7%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	3,50%
Poacées	1	20%	3	8,5%	1	33,3%	1	12,5%	/	/	1	3,5%	/	/	2	7,14%
Polygonacées	/	/	2	5,7%	/	/	/	12,5%	/	/	/	/	/	/	1	3,50%
Ptéridacées	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	3,5%	/	/	/	/
Resedacées	1	20%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	3,50%
Rubiacées	/	/	/	/	/	/	1	12,5%	/	/	1	3,5%	/	/	/	/
Scrophulacées	/	/	1	2,8%	/	/	1	12,5%	1	100%	1	3,5 %	/	/	2	7,14%

Simarubacées	/	/	1	2,8%	/	/	/	/	/	/	1	3,5%	/	/	1	3,50%
Solanacées	/	/	1	2,8%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Urticacées	/	/	1	2,8%	/	/	/	/	/	/	1	3,5%	/	/	/	/
Vérbanacées	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Totale	5	100%	35	100%	3	100%	8	100%	1	100%	28	100%	1	100%	28	100%

Tableau 19: Répartition des familles au niveau des stations d'étude (2^{ème} tranche)

Familles	Place des caravanes				Place du Beylick				Porte du Nord				Bas quartiers			
	1864		2021		1864		2021		1864		2021		1864		2021	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Amaranthacées	/	/	1	12,5%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Apiacées	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	33,3%	/	/
Astéracées	/	/	2	25%	/	/	3	15%	/	/	4	22,2%	/	/	1	20%
Brassicacées	/	/	2	25%	/	/	2	10%	/	/	2	11,1%	/	/	1	20%
Cannabacées	/	/	/	/	/	/	1	5%	/	/	1	5,55%	/	/	1	20%
Caryophyllacées	/	/	/	/	/	/	1	5%	/	/	/	/	/	/	/	/
Convolvulus	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Crassulacées	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Cucurbitacées	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Cuprèssacées	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Euphorbiacées	/	/	/	/	1	50%	1	5%	/	/	2	11,1%	/	/	1	20%
Fabacées	1	100%	/	/	/	/	1	5%	/	/	/	/	/	/	/	/
Géraniacées	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	5,55%	/	/	/	/
Iridacées	/	/	/	/	/	/	1	5%	/	/	/	/	/	/	/	/
Lamiacées	/	/	/	/	/	/	1	5%	/	/	/	/	/	/	/	/
Malvacées	/	/	/	/	/	/	2	10%	/	/	1	5,55%	/	/	/	/
Moracées	/	/	1	12,5%	/	/	1	5%	/	/	1	5,55%	/	/	/	/
Oléacées	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	5,55%	/	/	/	/
Oxalidacées	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Papavéracées	/	/	/	/	/	/	/	/	1	25%	1	5,55%	/	/	/	/
Plantaginacées	/	/	/	/	/	/	1	5%	2	50%	1	5,55%	/	/	/	/
Poacées	/	/	1	12,5%	1	50%	2	10%	/	/	1	5,55%	1	33,3%	/	/
Polygonacées	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ptéridacées	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Resedacées	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Rubiacées	/	/	/	/	/	/	/	/	1	25%	/	/	/	/	/	/
Scrophulacées	/	/	1	12,5%	/	/	1	5%	/	/	1	5,55%	/	/	1	20%
Simarubacées	/	/	/	/	/	/	1	5%	/	/	1	5,55%	/	/	/	/
Solanacées	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Urticacées	/	/	/	/	/	/	1	5%	/	/	/	/	/	/	/	/
Vérbanacées	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	33,3%	/	/
Totale	1	100%	8	100%	2	100%	20	100%	4	100%	18	100%	3	100%	5	100%

AP : Ancienne période

NP : Nouvelle période

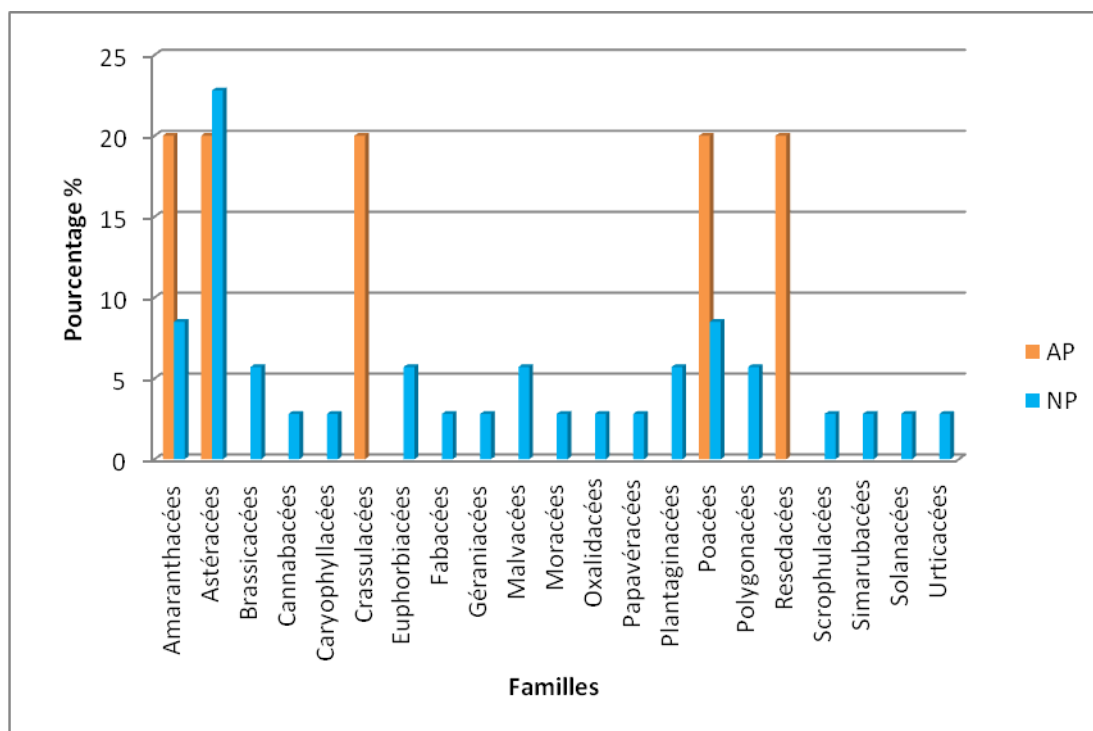


Figure 37: Répartition des familles au niveau de la rue Ximènes

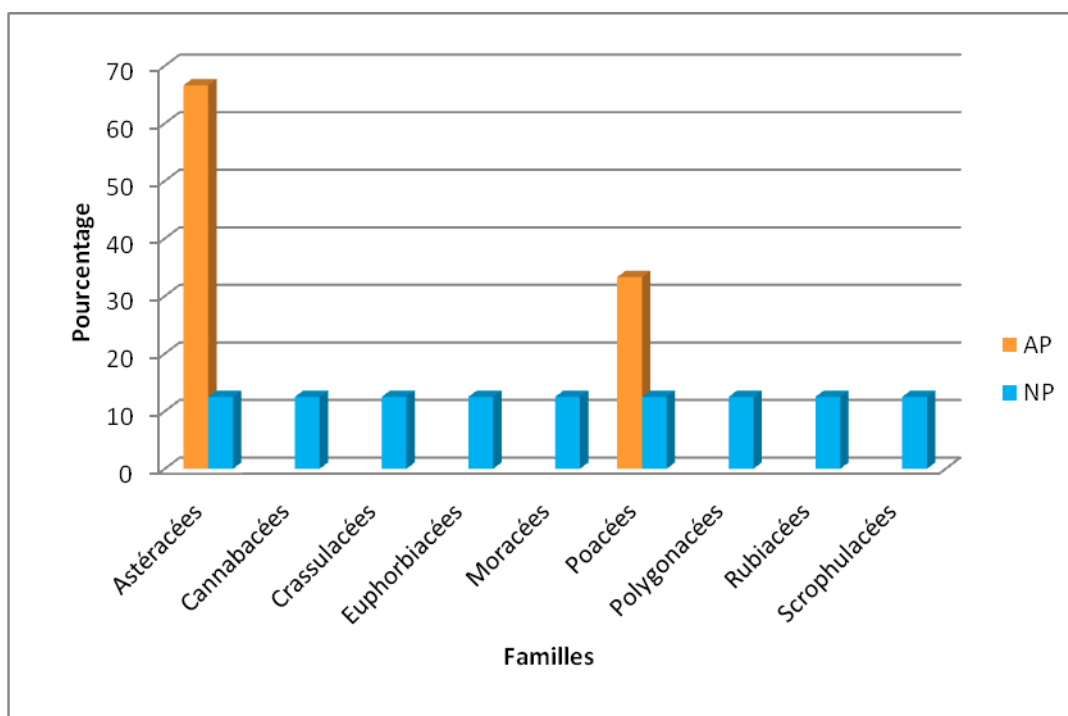


Figure 38: Répartition des familles au niveau de la rue Haëdo

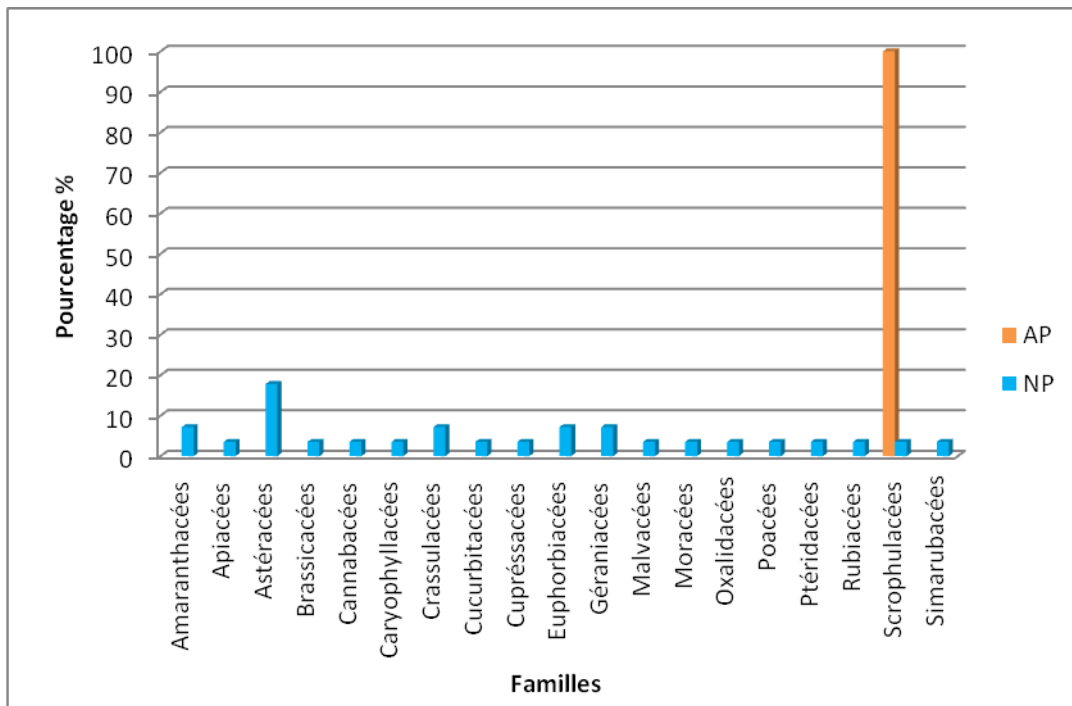


Figure 39: Répartition des familles au niveau de la rue de la Paix

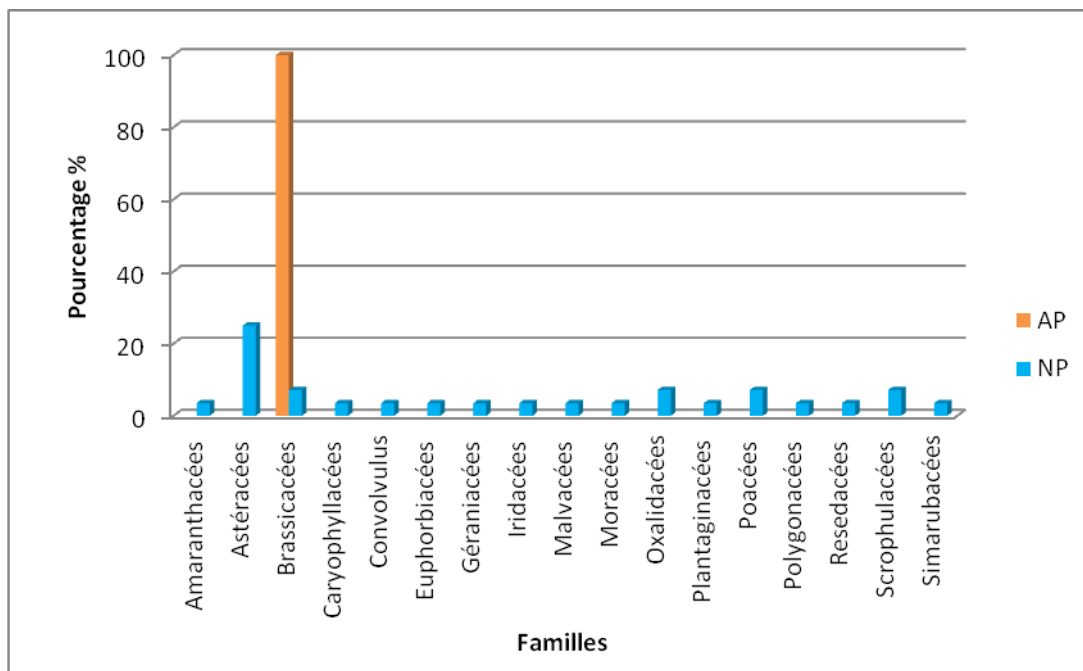


Figure 40: Répartition des familles au niveau de la rue Saint Michel

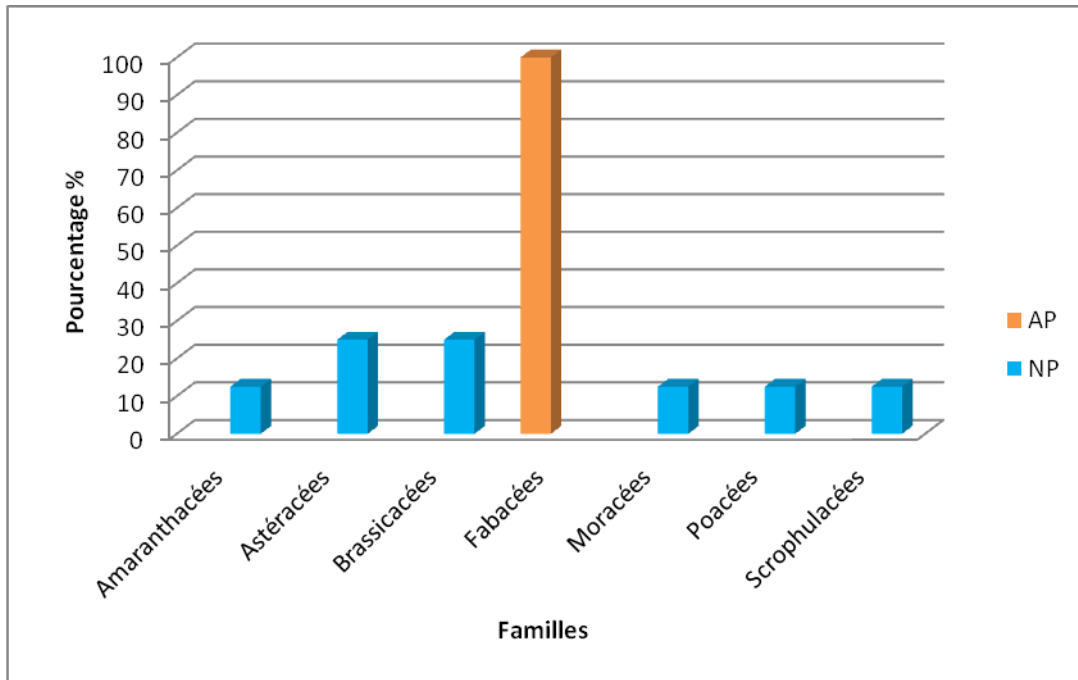


Figure 41: Répartition des familles au niveau de la place des caravanes

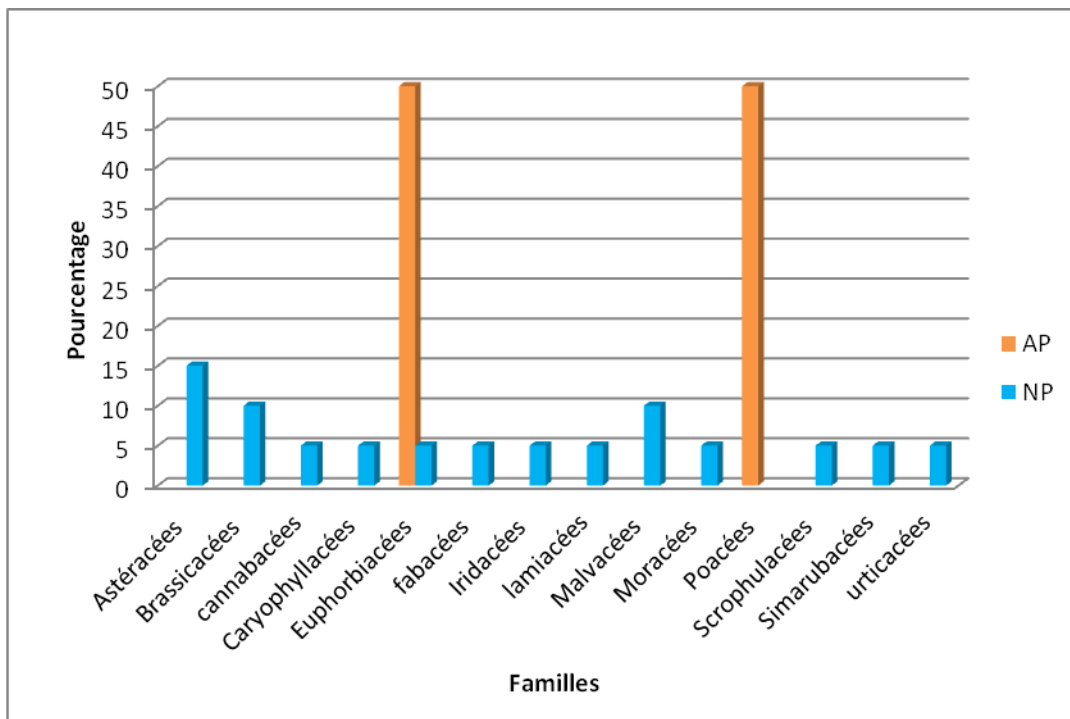


Figure 42: Répartition des familles au niveau de la place du Beylick

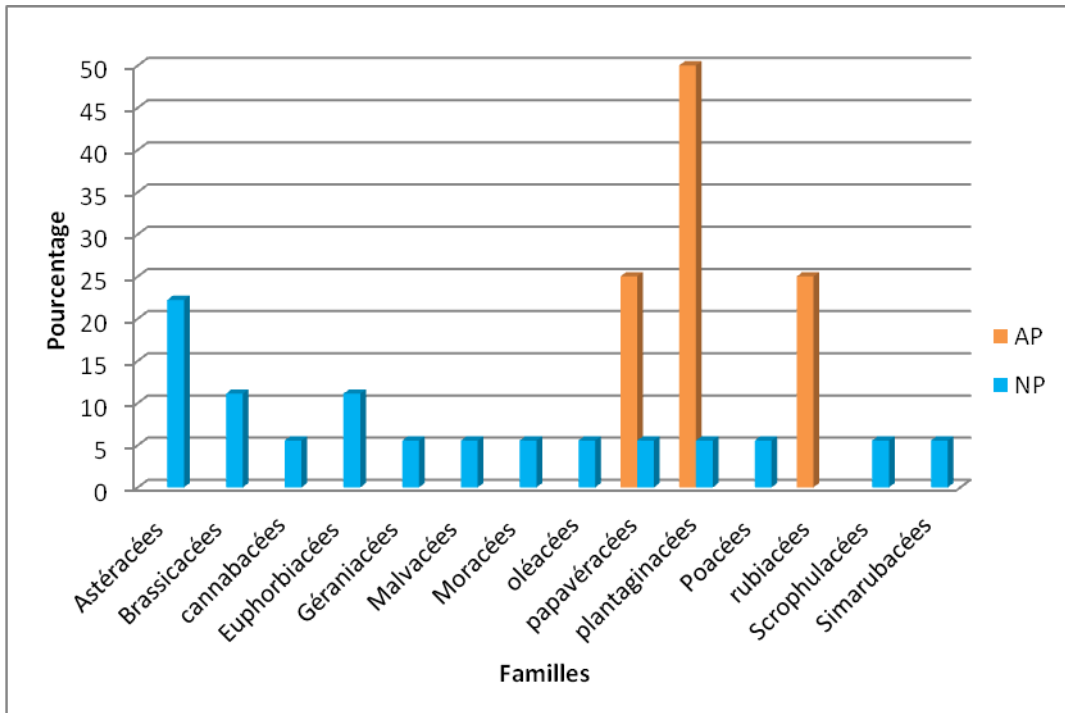


Figure 43: Répartition des familles au niveau de la porte du Nord

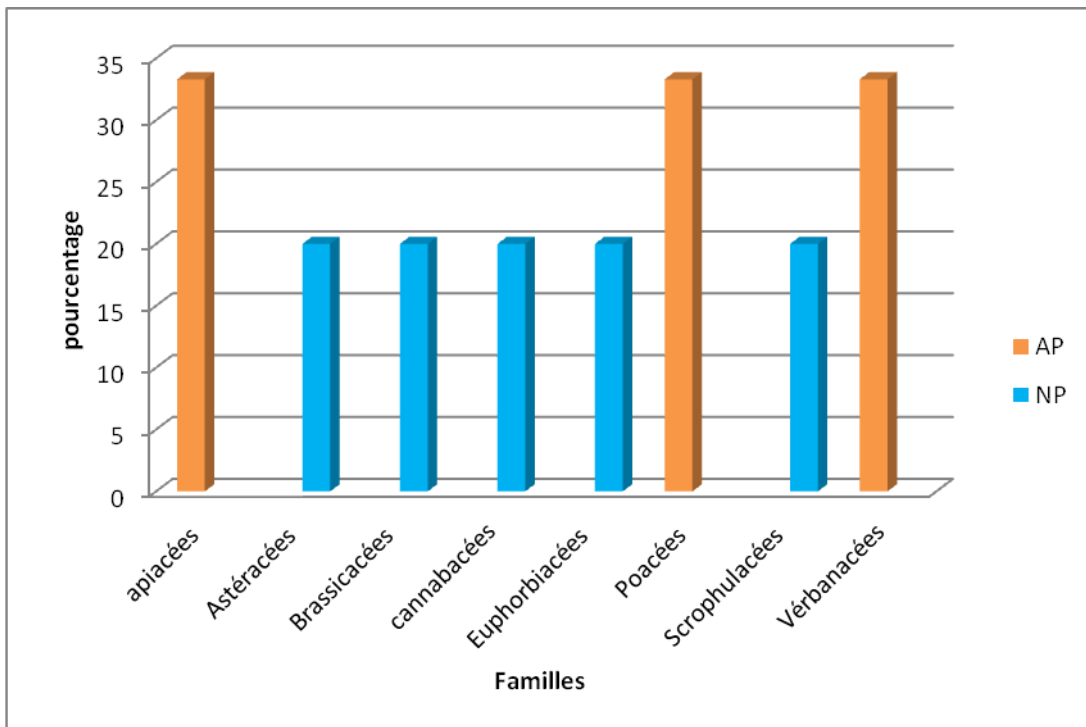


Figure 44 : Répartition des familles au niveau des bas quartiers de la ville de Tlemcen

Les tableaux 18 et 19, et les figures 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, et 44 nous renseignent sur la répartition des familles botaniques au niveau de chaque station durant les deux périodes.

Rue Ximénès :

On observe un pourcentage de 20% pour chacune des 5 familles de l'ancienne période. Les astéracées avec 22% dominent les autres familles présentes dans la nouvelle période. Nous avons remarqué que les amaranthacées, astéracées, et poacées figurent durant les deux périodes.

Rue Haëdo :

De nombreuses familles sont apparues au cours de la nouvelle période avec un pourcentage équivalent. Les astéracées et les poacées dominent les deux périodes.

Rue Saint-Michel :

Les brassicacées sont la seule famille présente dans l'ancienne période. Les pourcentages des astéracées est supérieur à celui de toutes les familles au cours de la nouvelle période.

Rue de la paix :

Une seule famille (les scrophulacées) se distingue avec un pourcentage maximal (100%) au cours de l'ancienne période, par contre cette station renferme une multitude d'autres familles ayant de faibles pourcentages dans la nouvelle période.

Place des caravanes :

La famille des fabacées est seule famille présente dans l'ancienne période avec un pourcentage maximum (100%).

Durant la nouvelle période, le pourcentage des astéracées est équivalent à celui des brassicacées (25%). Les amaranthacées, les moracées, les poacées, et les scrophulacées ont un pourcentage de (12,5%) propre à chacune d'entre elles.

Place du Beylick :

Les euphorbiacées et les poacées ont un pourcentage équivalent (50%) au cours de l'ancienne période. Les familles de la nouvelle période sont estimées avec des pourcentages différents.

Porte du Nord :

On remarque une prédominance des plantaginacées (50%) par rapport aux papavéracées et rubiacées (25%) dans l'ancienne période.

Dans la nouvelle période, la majorité des familles ont un pourcentage égal à l'exception des astéracées (22%), des brassicacées et euphorbiacées (10%).

Les bas quartiers de la ville :

Au niveau de l'ancienne période les trois (3) familles existantes (apiacées, poacées, et vérbanacées) offrent le même pourcentage de 33%. Celles de la nouvelle période nous renseignent sur un schéma similaire avec 20% pour les astéracées, les brassicacées, les scrophulacées, les cannabacées, et les euphorbiacées.

III.4.3- Les types biologiques :

D'après **Raunkiaer (1904-1934)**, les types biologiques désignent le comportement adaptatif de l'espèce et renseignent sur le type de la formation végétale, son origine et ses transformations.

Raunkiaer décrivait cinq types biologiques :

- ❖ les phanérophytes: sont des arbres ou des arbustes dont les bourgeons se trouvent à plus de 50 centimètres du sol
- ❖ Chaméphytes: sont des herbes vivaces et sous arbrisseaux dont les bourgeons hibernants sont à moins de 25cm au-dessus du sol
- ❖ Hémicryptophytes : plante vivace en générale herbacée dont les bourgeons sont à ras de sol.
- ❖ Géophytes : plante vivace passant sous terre la saison défavorable grâce à des structures de pérennité souterraines.

Tableau 20: Les types biologiques au niveau des stations d'étude (1^{ère} tranche)

	Rue Ximènes				Rue haedo				Rue de la paix				Rue Saint-Michel			
	1864		2021		1864		2021		1864		2021		1864		2021	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Types biologiques	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Phanérophytes	/	/	3	8,57	/	/	2	25%	/	/	4	14,28%	/	/	2	7,14%
Chaméphytes	/	/	1	2,85	/	/	/	/	1	100%	/	/	/	/	/	/
Thérophytes	3	60%	20	57,14	3	100%	3	37,5%	/	/	13	46,42	1	100%	16	57,14%
Hémicryptophytes	2	40%	11	31,42	/	/	3	37,5%	/	/	10	35,71%	/	/	9	32,14%
Géophytes	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	3,57%	/	/	1	3,57%
Totale	5	100%	35	100%	3	100%	8	100%	1	100%	28	100%	1	100%	28	100%

Tableau 21 : Les types biologiques au niveau des stations d'étude (2^{ème} tranche)

	Place des caravanes				Place du Beylick				Porte du Nord				Bas quartiers			
	1864		2021		1864		2021		1864		2021		1864		2021	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Types biologiques	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Phanérophytes	/	/	1	12,5%	/	/	3	15%	/	/	4	22,22%	/	/	1	20%
Chamephytes	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Thérophytes	1	100%	6	75%	2	100%	13	65%	3	75%	11	61,11%	2	66,67%	3	60%
Hémicryptophytes	/	/	1	12,5%	/	/	3	15%	1	25%	3	16,67%	1	33,33%	1	20%
Géophytes	/	/	/	/	/	/	1	5%	/	/	/	/	/	/	/	/
Totale	1	100%	8	100%	2	100%	20	100%	4	100%	18	100%	3	100%	5	100%

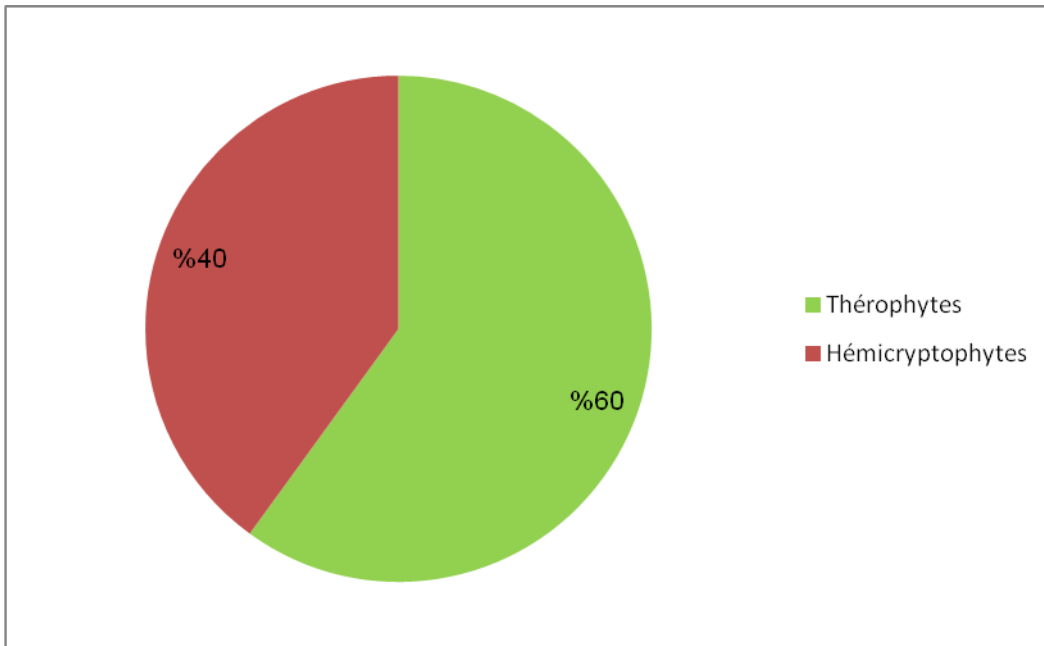


Figure 45: Répartition des types biologiques au niveau de la rue Ximénès dans l'ancienne période

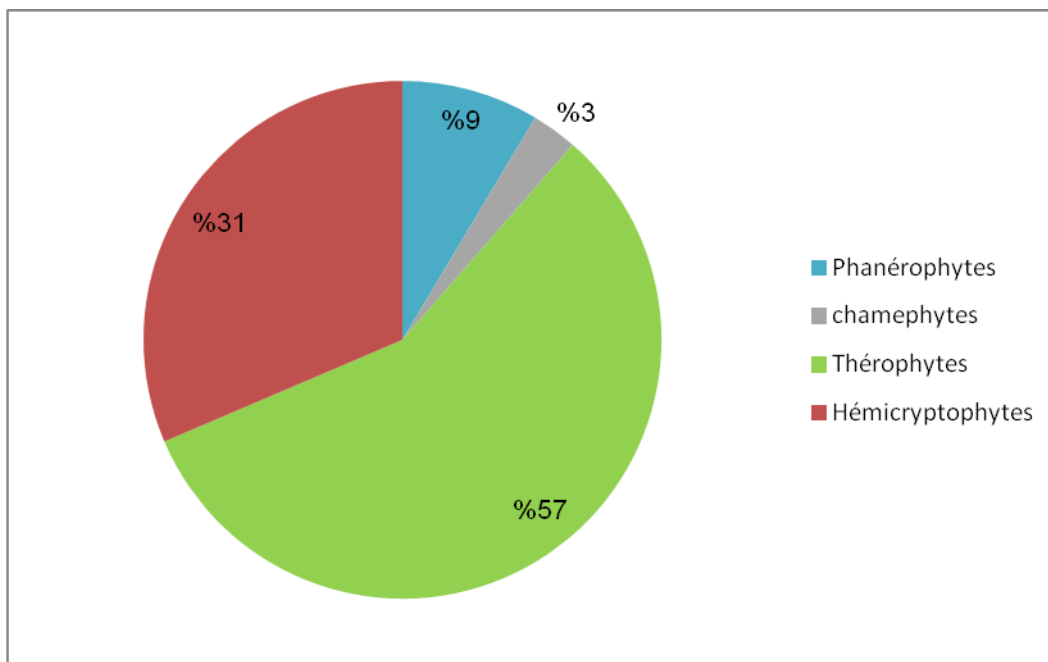


Figure 46: Répartition des types biologiques au niveau de la rue Ximénès dans la nouvelle période

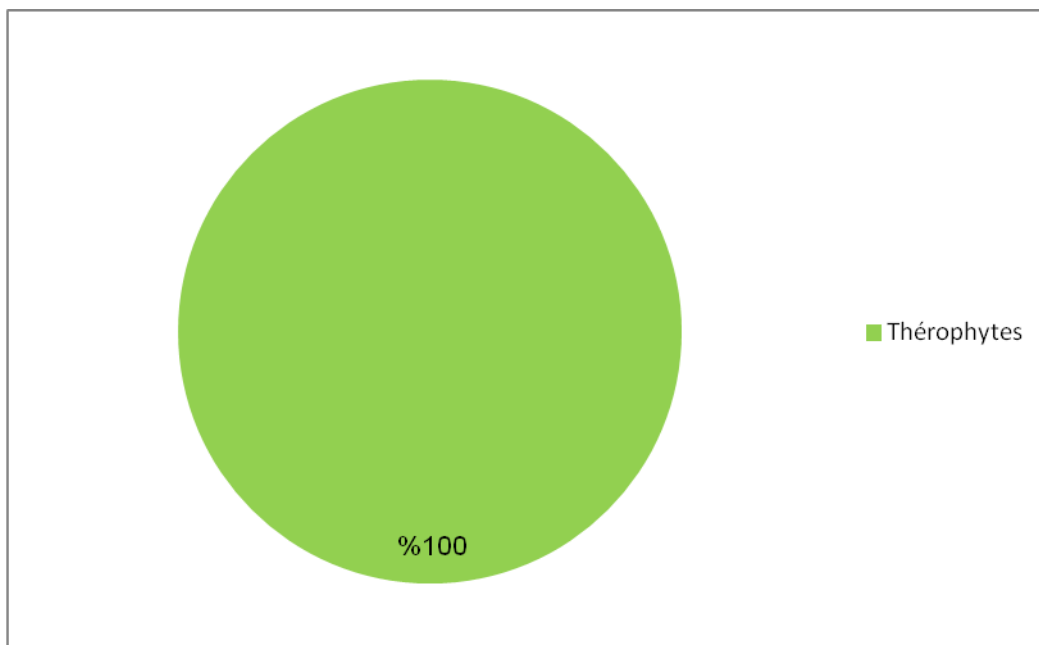


Figure 47: Répartition des types biologiques au niveau de la rue Haëdo dans l'ancienne période

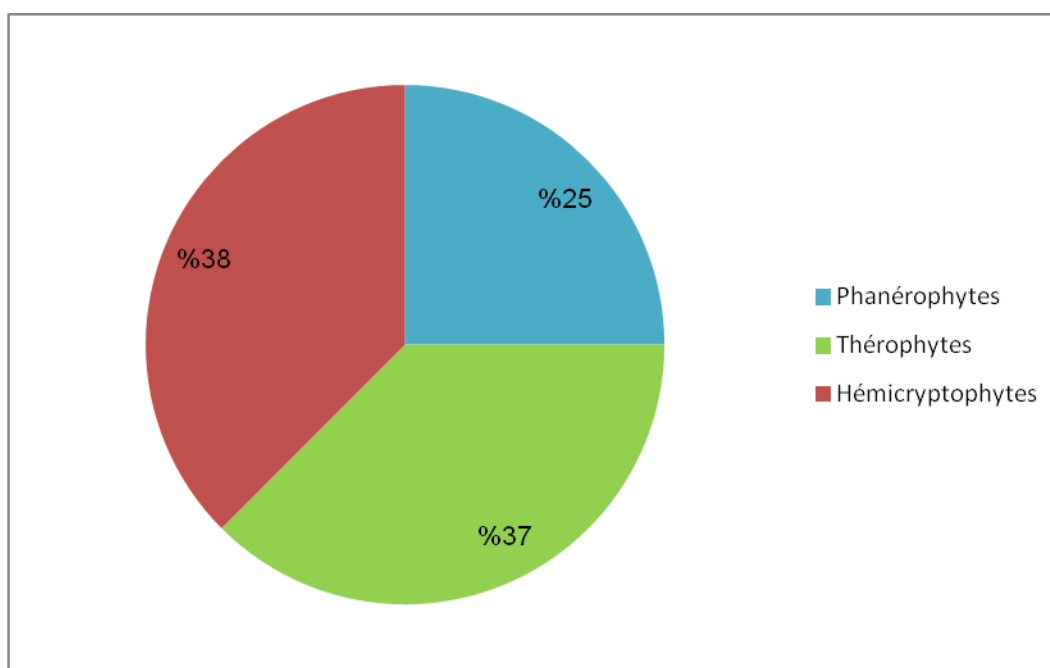


Figure 48: Répartition des types biologiques au niveau de la rue Haëdo dans la nouvelle période

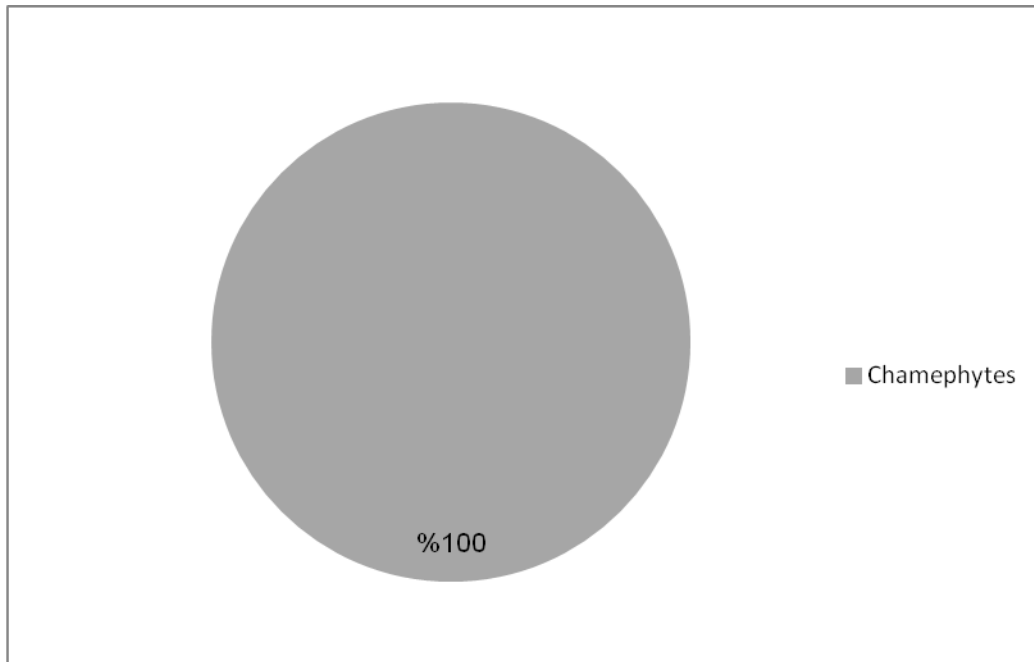


Figure 49 : Répartition des types biologiques au niveau de la rue de la paix dans l'ancienne période

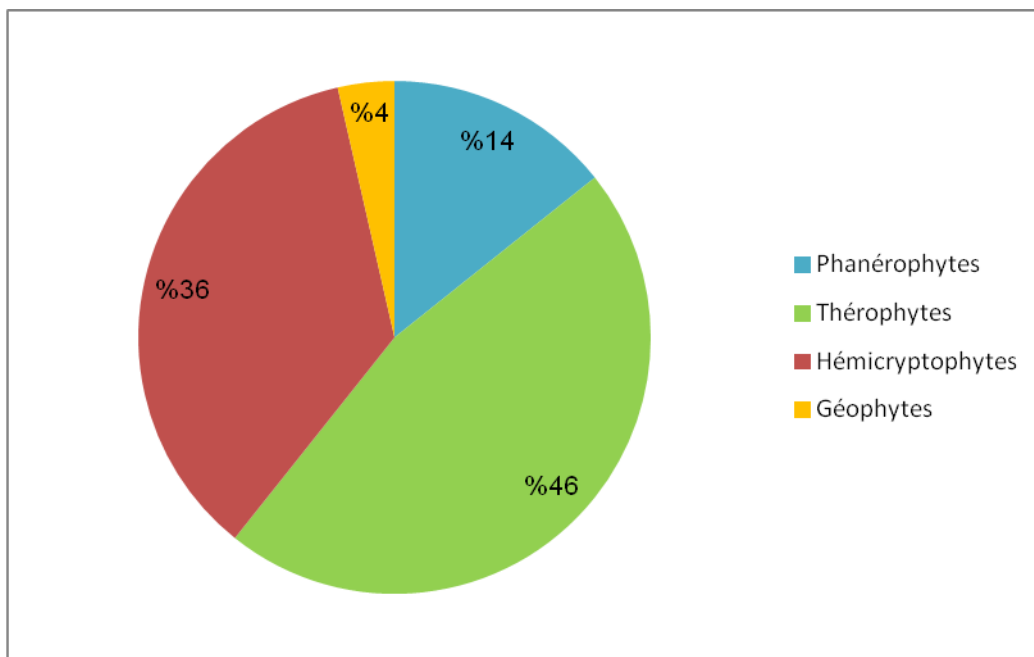


Figure 50 : Répartition des types biologiques au niveau de la rue de la paix dans la nouvelle période

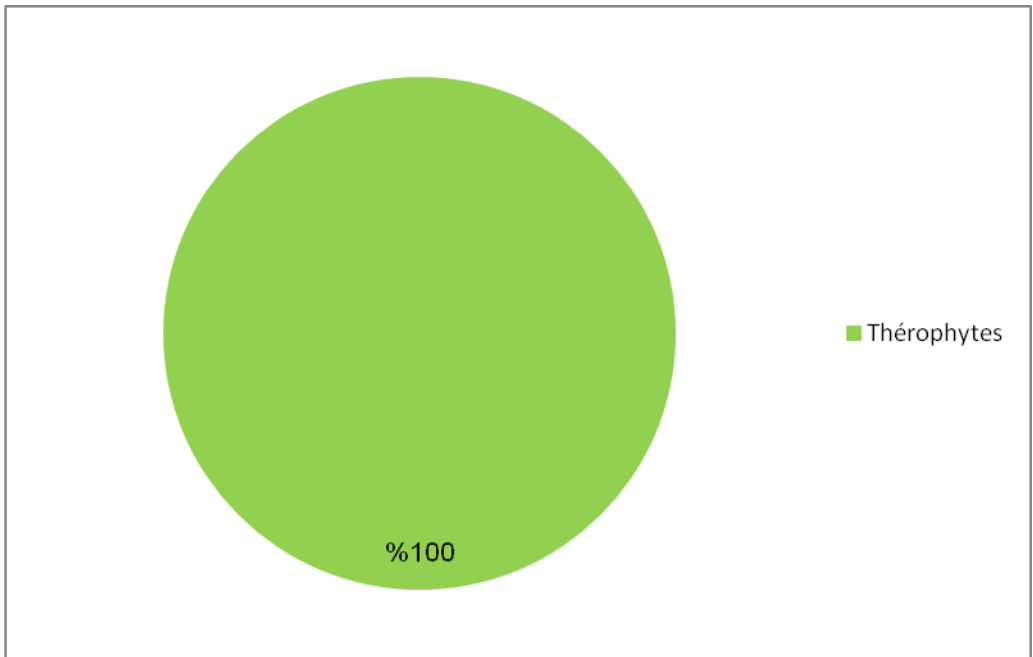


Figure 51: Répartition des types biologiques au niveau de la rue Saint Michel dans l'ancienne période

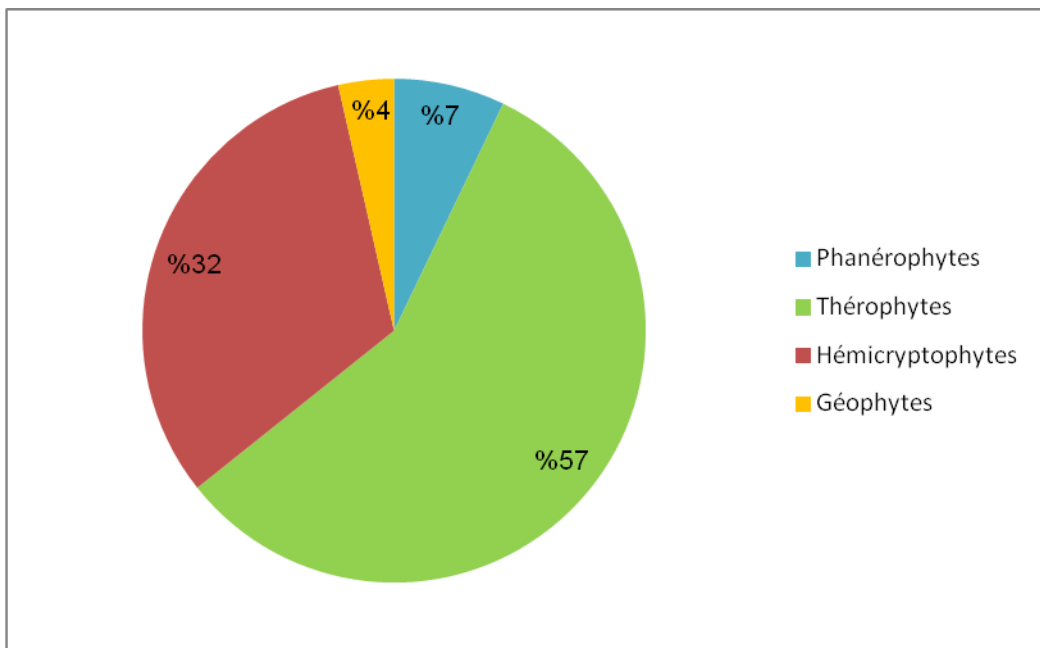


Figure 52 : Répartition des types biologiques au niveau de la rue Saint Michel dans la nouvelle période

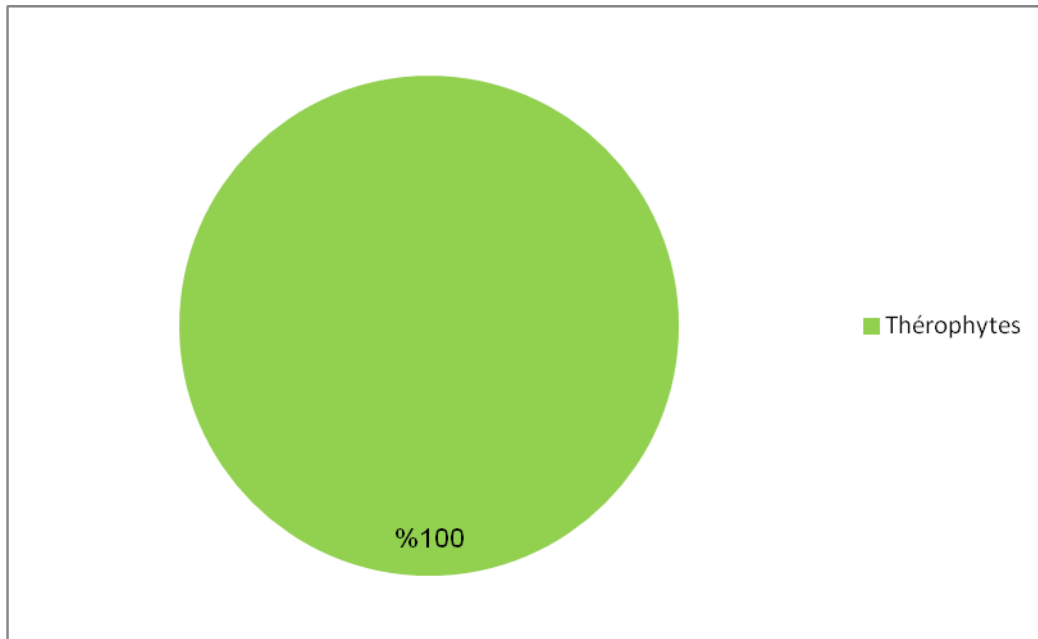


Figure 53: Répartition des types biologiques au niveau de la place des caravanes dans l'ancienne période

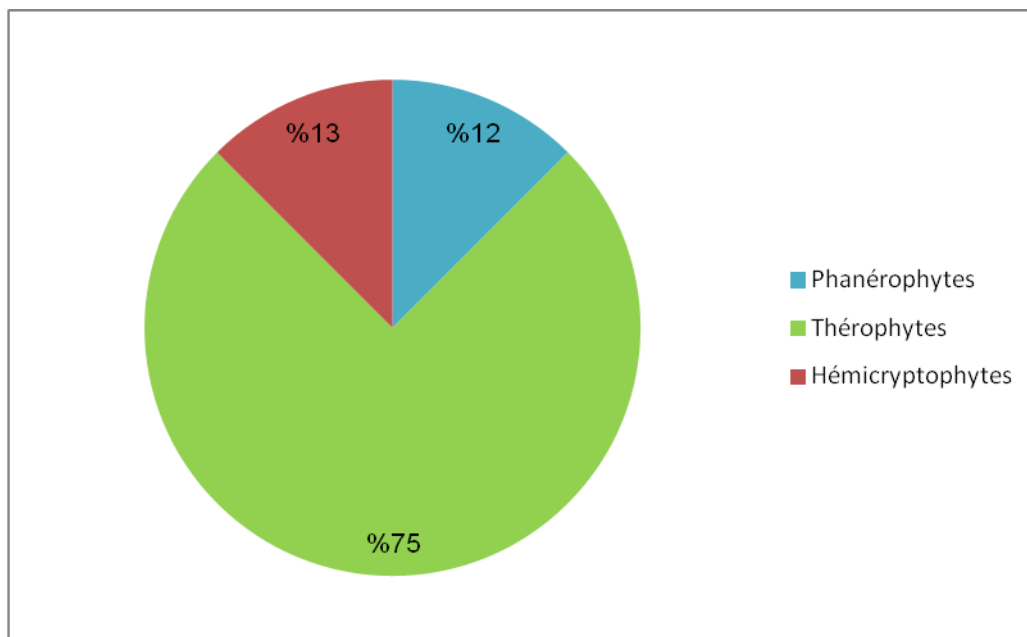


Figure 54: Répartition des types biologiques au niveau de la place des caravanes dans la nouvelle période

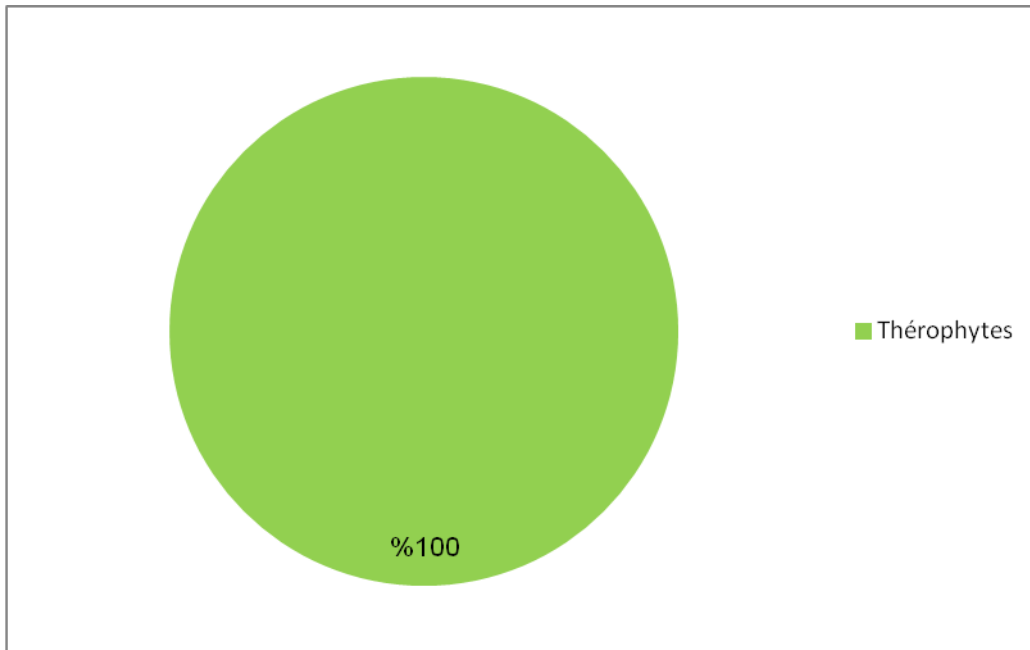


Figure 55: Répartition des types biologiques au niveau de la place du Beylick dans l'ancienne période

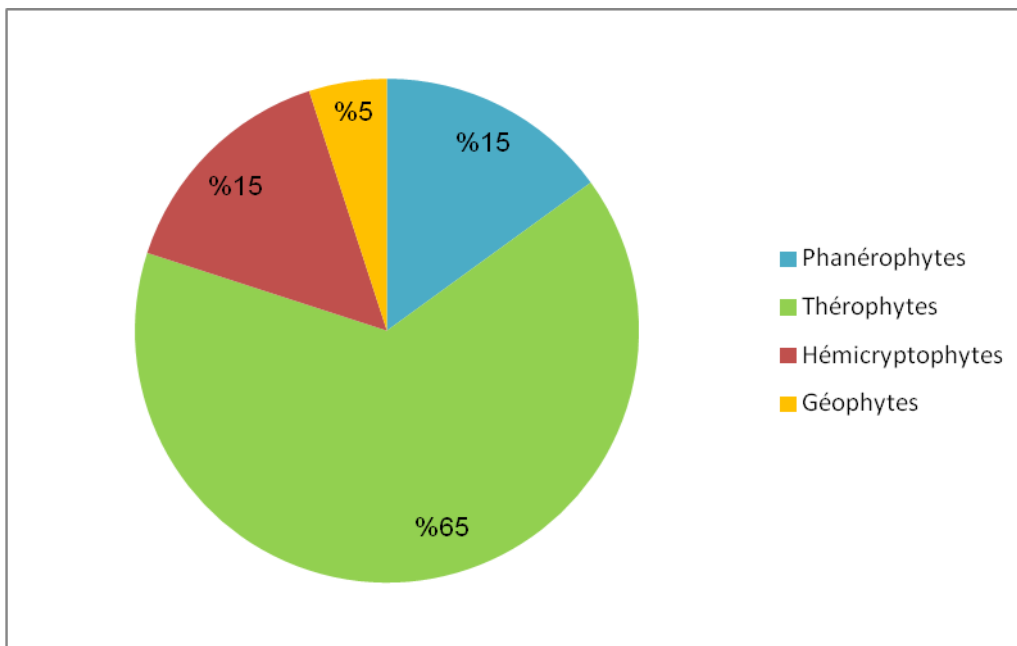


Figure 56: Répartition des types biologiques au niveau de la place du Beylick dans la nouvelle période

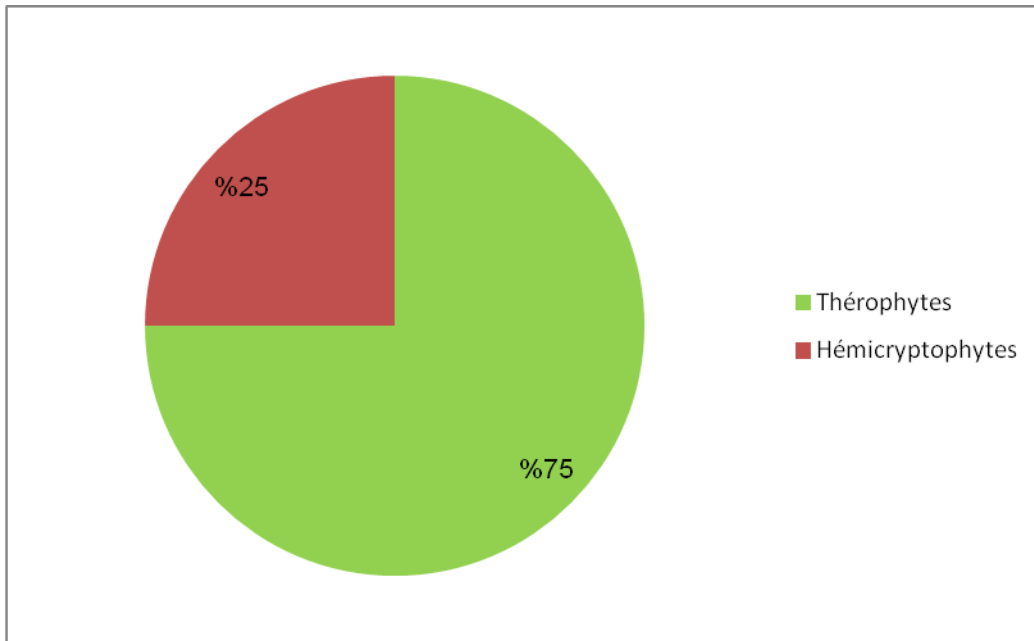


Figure 57: Répartition des types biologiques au niveau de la porte du Nord dans l'ancienne période

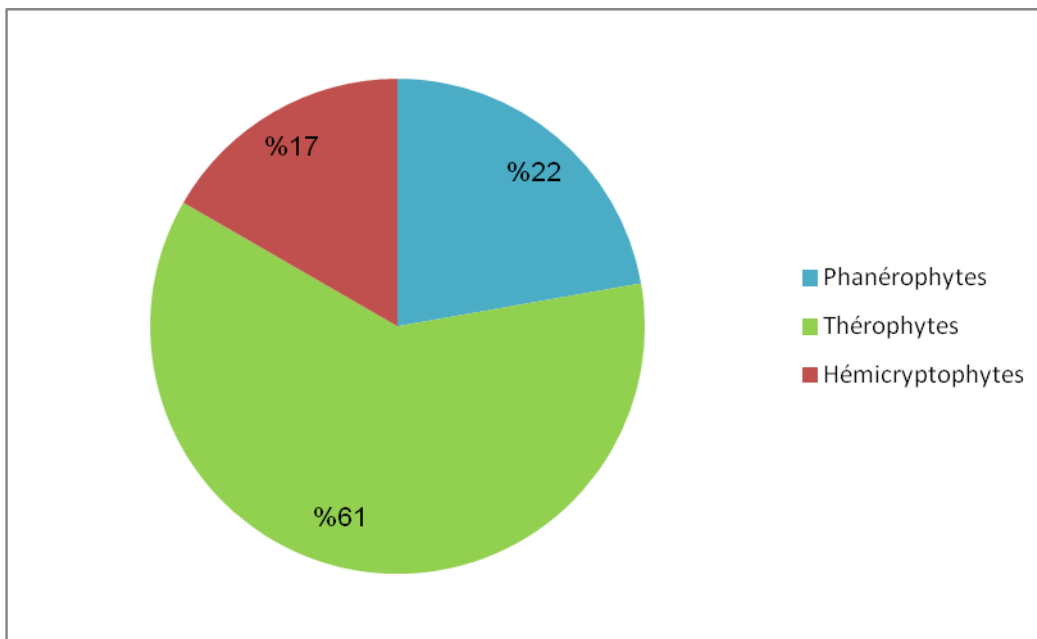


Figure 58: Répartition des types biologiques au niveau de la porte du Nord dans la nouvelle période

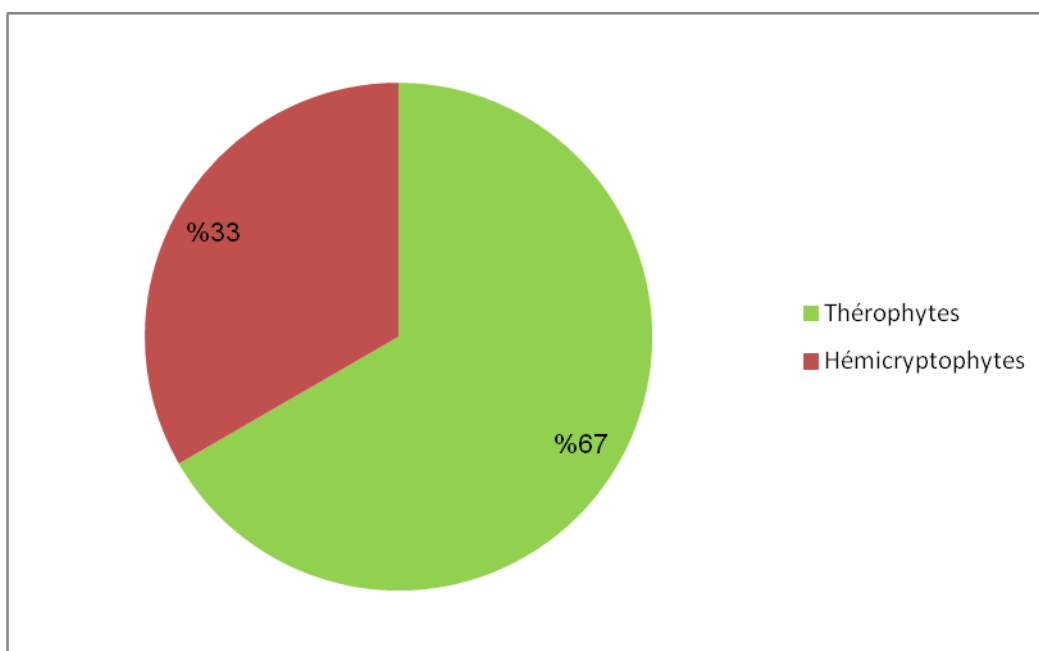


Figure 59: Répartition des types biologiques au niveau des bas quartiers de la ville de Tlemcen dans l'ancienne période

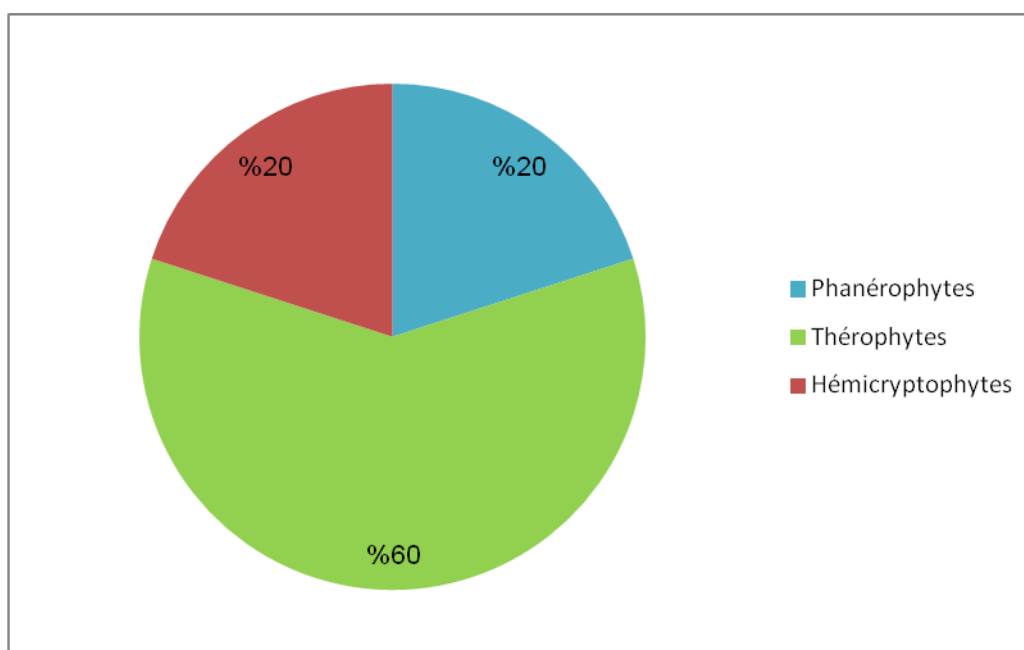


Figure 60: Répartition des types biologiques au niveau des bas quartiers de la ville de Tlemcen dans la nouvelle période

Les tableaux 20, 21 et les figures 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59 et 60 nous renseignent sur les types biologiques au niveau de chaque station d'étude durant les deux périodes

L'étude comparative a permis de déduire les remarques suivantes :

Rue Ximénès :

Dans l'ancienne période les valeurs obtenues sont de 60% pour les thérophytes et 40% pour les hémicryptophytes.

Dans la nouvelle période, mis à part les thérophytes, les hémicryptophytes, les phanérophytes un nouveau type biologique a fait son apparition ; il s'agit des chaméphytes avec un très faible pourcentage (3%).

Rue Haedo :

Les thérophytes sont le seul type biologique observé dans l'ancienne période.

Dans la nouvelle période les thérophytes et les hémicryptophytes se trouvent à part égale (38%) alors que les phanérophytes occupent 25% du secteur.

Rue de la paix :

Une remarque de taille majeure est relevée, Jourdan Pascal a mentionné l'unique existence des chaméphytes.

Durant la nouvelle période, les indices représentatifs des types observés sont diverses avec une prédominance des thérophytes (46%) et des hémicryptophytes (36%). Les géophytes sont évalués très faiblement (4%).

Rue Saint-Michel :

Les thérophytes demeurent l'unique type biologique présent dans l'ancienne période.

Durant la nouvelle période les thérophytes sont les plus dominants (57%), précédés par les hémicryptophytes (32%), les phanérophytes (7%), et les géophytes (4%).

Place des caravanes :

C'est les thérophytes de l'ancienne période qui occupent la quasi-totalité de la station. En revanche dans la nouvelle période les phanérophytes et les hémicryptophytes sont représentés par le même pourcentage (12 et 13%) alors que les thérophytes sont estimés à 75% du secteur.

Place du Beylick :

Les thérophytes atteignant la valeur maximale (100%) dans l'ancienne période sont indiqués par 65% au cours de la nouvelle.

Les phanérophytes et les hémicryptophytes sont estimés à 15% et les géophytes ne dépassant guère les 5%.

Porte du Nord :

Le un quart du secteur est occupé par les hémicryptophytes (25%) laissant place aux thérophytes avec 75% dans l'ancienne période.

Dans la nouvelle période, les types biologiques présents ne détiennent pas des taux de pourcentage équivalents avec une place prépondérante pour les thérophytes (61%).

Les bas quartiers de la ville :

Les thérophytes occupent pratiquement les 2/3 du secteur durant les deux périodes (67 et 60%). Les hémicryptophytes et les phanérophytes sont représentées par des pourcentages identiques (20%) au cours de la nouvelle période.

III.4.4- Les types morphologiques :

La morphologie végétale est la partie de la botanique qui consiste à décrire la forme et la structure externe des plantes et de leurs organes.

Il existe une bonne corrélation entre les types biologiques et de nombreux caractères morphologiques (Romane, 1987 et Dahmani, 1997).

On distingue trois types morphologiques:

- Herbacées vivaces (H.V) : dont la durée de vie dépasse deux années.
- Herbacées annuelles (H.A) : dont la durée de vie est d'une année
- Ligneuses vivaces (L.V) : regroupent les arbres dont la durée de vie dépasse les deux années.

Tableau 22: Les types morphologiques au niveau des stations d'étude (1^{ère} tranche)

	Rue Ximénès				Rue Haedo				Rue de la paix				Rue Saint-Michel			
	1864		2021		1864		2021		1864		2021		1864		2021	
T. Morphologiques	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Herbacée vivace	2	40%	11	31,42%	/	/	3	37,5%	1	100%	11	39,28%	/	/	10	35,71%
Herbacée annuelle	3	60%	20	57,14%	3	100%	3	37,5%	/	/	13	46,42%	1	100%	16	57,14%
Ligneuse vivace	/	/	4	11,42%	/	/	2	25%	/	/	4	14,28	/	/	2	7,14%
totale	5	100%	35	100%	3	100%	8	100%	1	100%	28	100%	1	100%	28	100%

Tableau 23 : les types morphologiques au niveau des stations d'étude (2^{ème} tranche)

T. Morphologiques	Place des caravanes				Place du Beylick				Porte du Nord				Bas quartiers			
	1864		2021		1864		2021		1864		2021		1864		2021	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Herbacée vivace	/	/	1	12,5%	/	/	4	20%	1	25%	3	16,67%	1	66,67%	1	20%
Herbacée annuelle	1	100%	6	75%	2	100%	13	65%	3	75%	11	61,11%	2	33,33%	3	60%
Ligneuse vivace	/	/	1	12,5%	/	/	3	15%	/	/	4	22,22%	/	/	1	20%
Totale	1	100%	8	100%	2	100%	20	100%	4	100%	18	100%	3	100%	5	100%

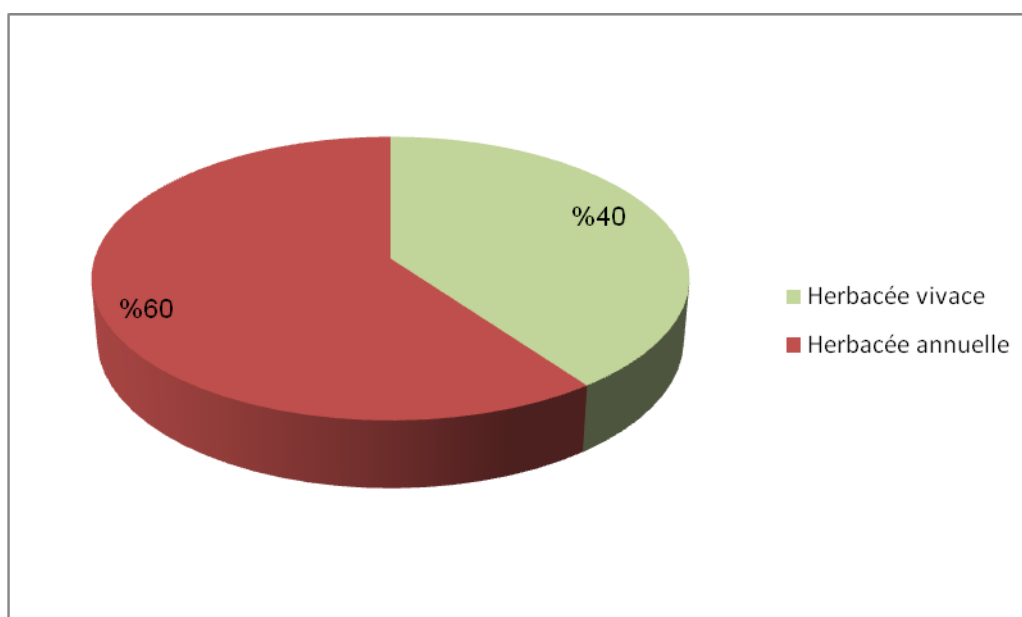


Figure 61: Répartition des types morphologiques au niveau de la rue Ximénès dans l'ancienne période

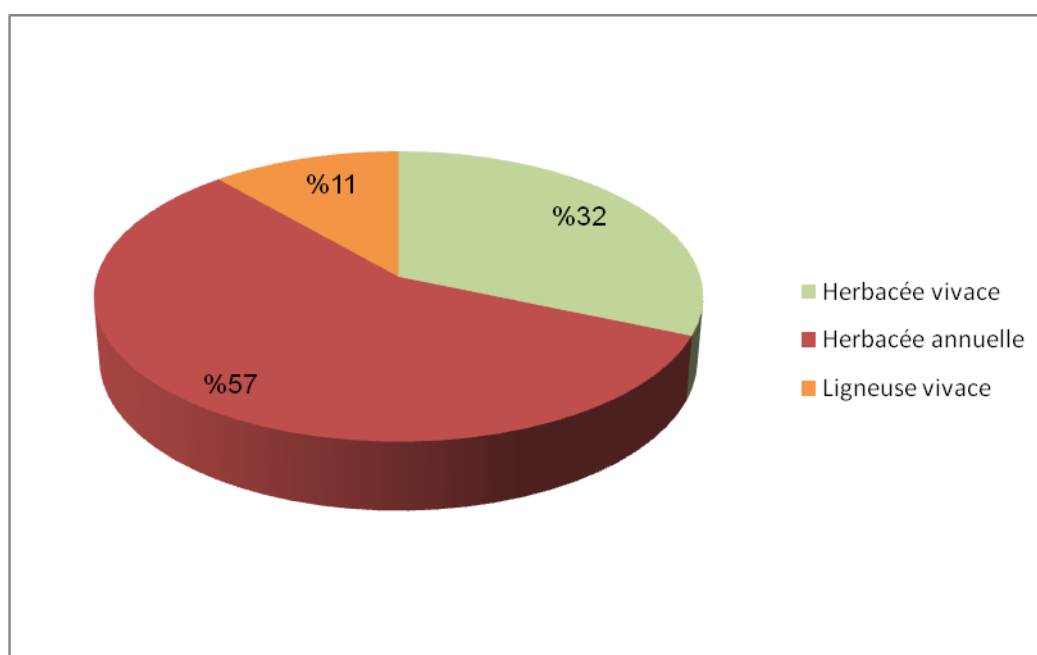


Figure 62: Répartition des types morphologiques au niveau de la rue Ximénès dans la nouvelle période

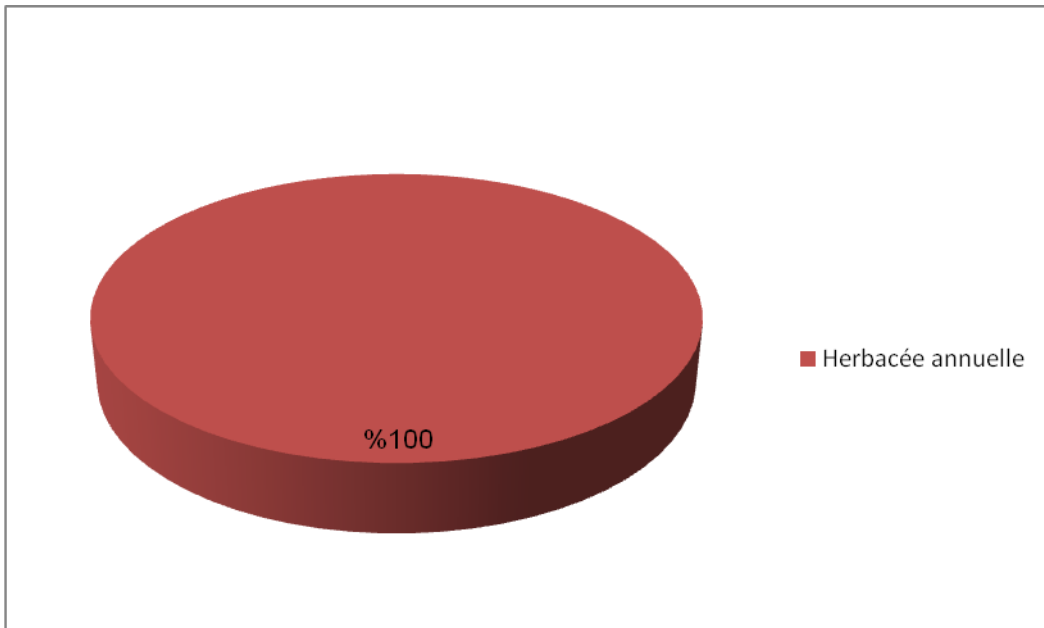


Figure 63 : Répartition des types morphologiques au niveau de la rue Haëdo dans l'ancienne période

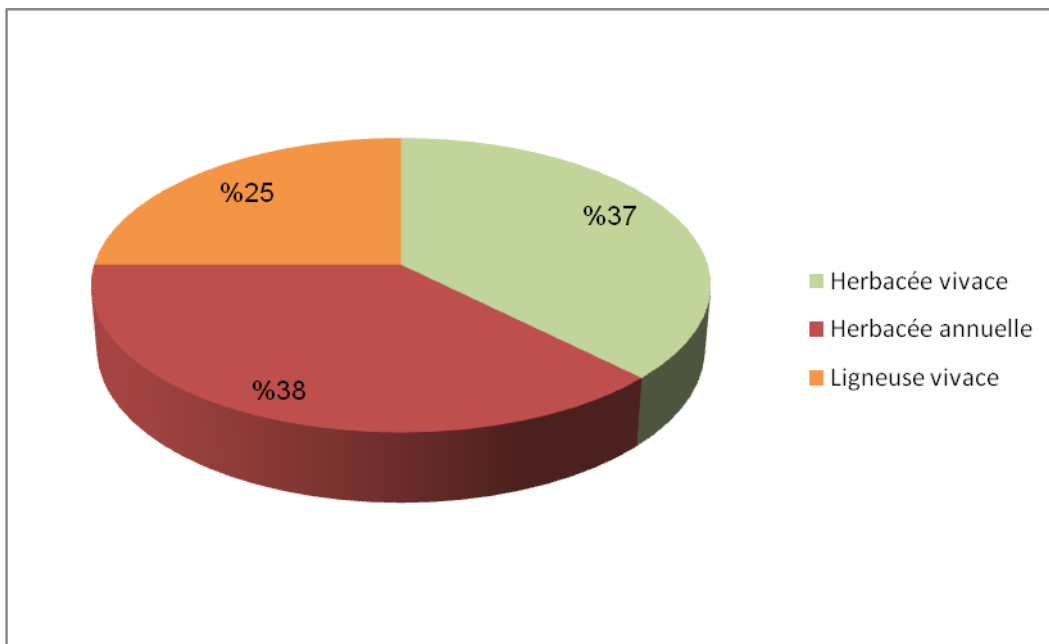


Figure 64: Répartition des types morphologiques au niveau de la rue Haëdo dans la nouvelle période

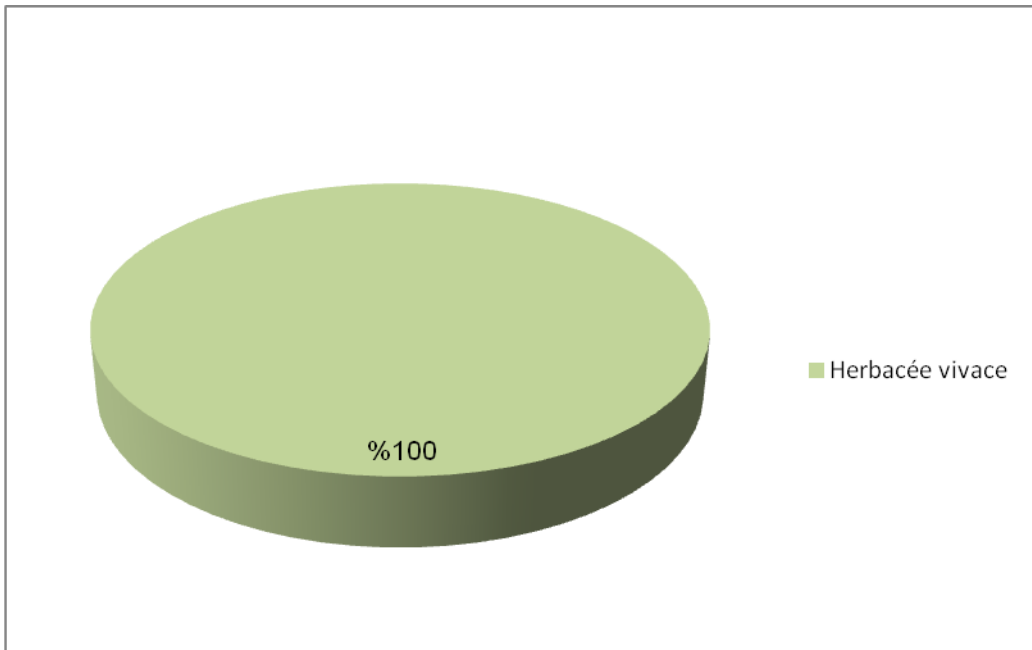


Figure 65 : Répartition des types morphologiques au niveau de la rue de la paix dans l'ancienne période

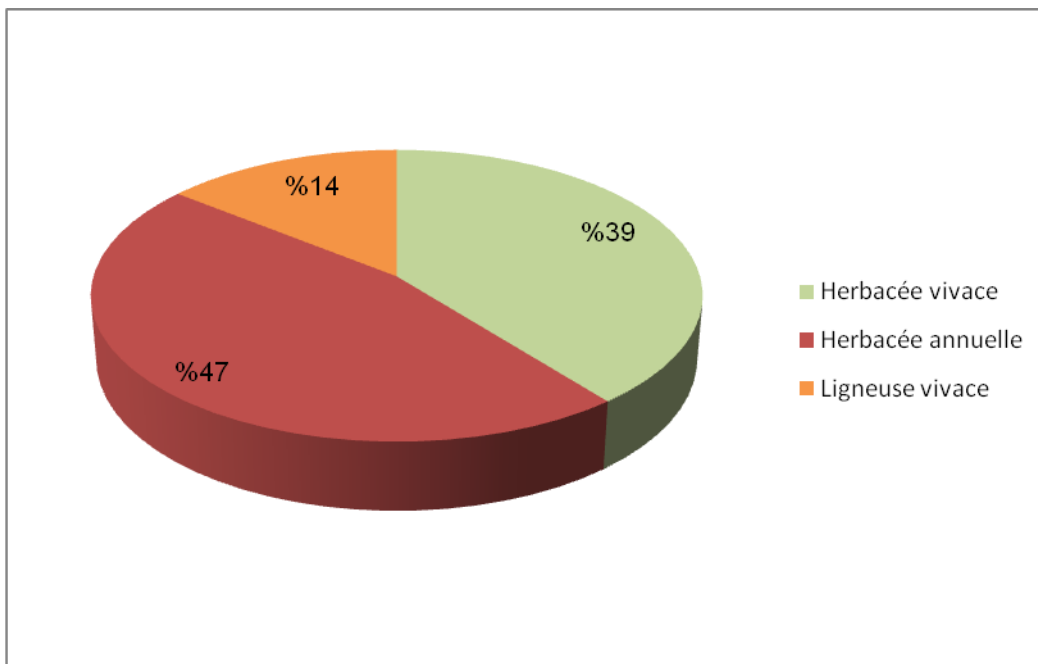


Figure 66 : Répartition des types morphologiques au niveau de la paix dans la nouvelle période

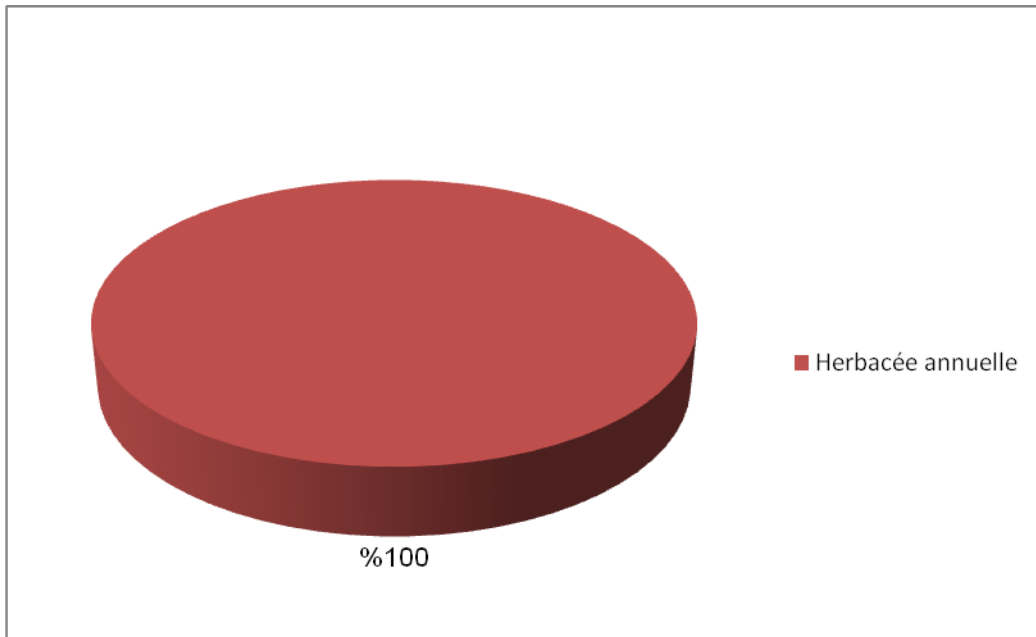


Figure 67 : Répartition des types morphologiques au niveau de la rue Saint Michel dans l'ancienne période

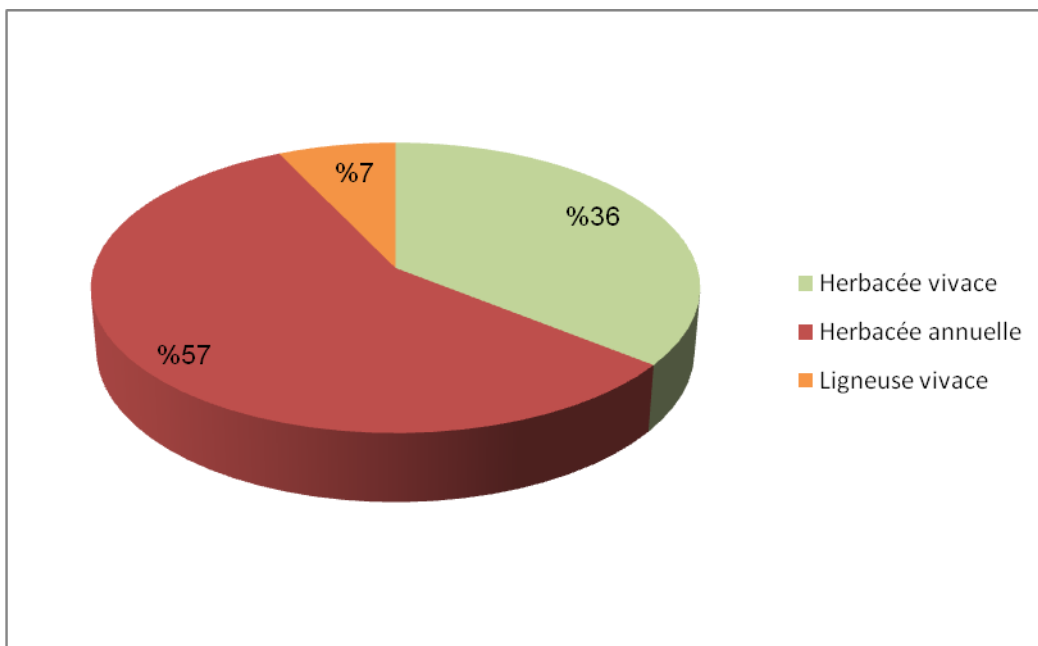


Figure 68 : Répartition des types morphologiques au niveau de la rue Saint Michel dans la nouvelle période

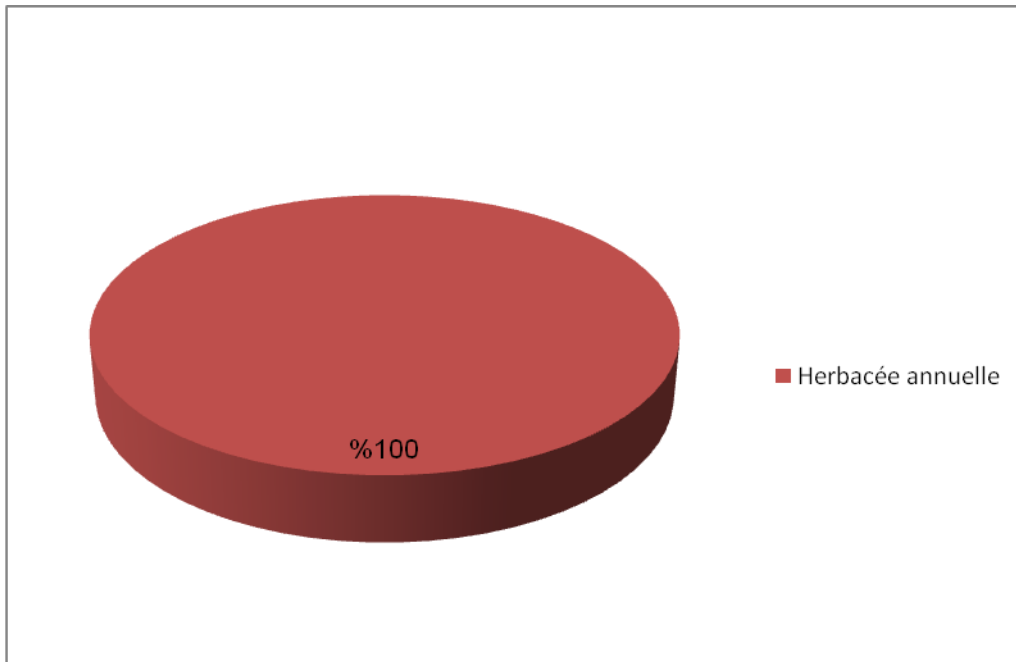


Figure 69 : Répartition des types morphologiques au niveau de la place des caravanes dans l'ancienne période

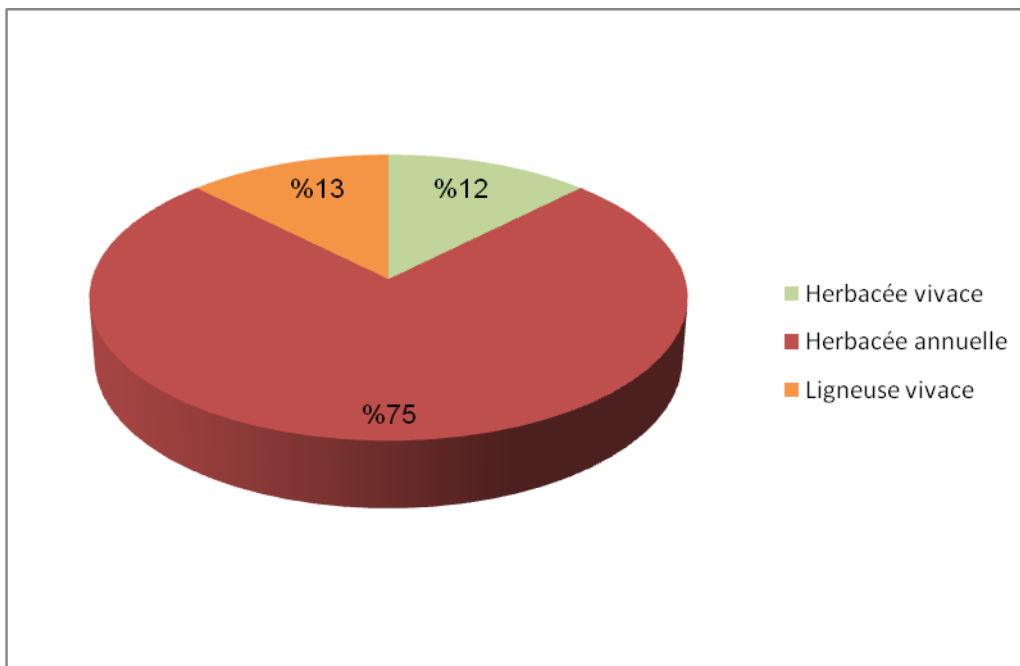


Figure 70 : Répartition des types morphologiques au niveau de la place des caravanes dans la nouvelle période

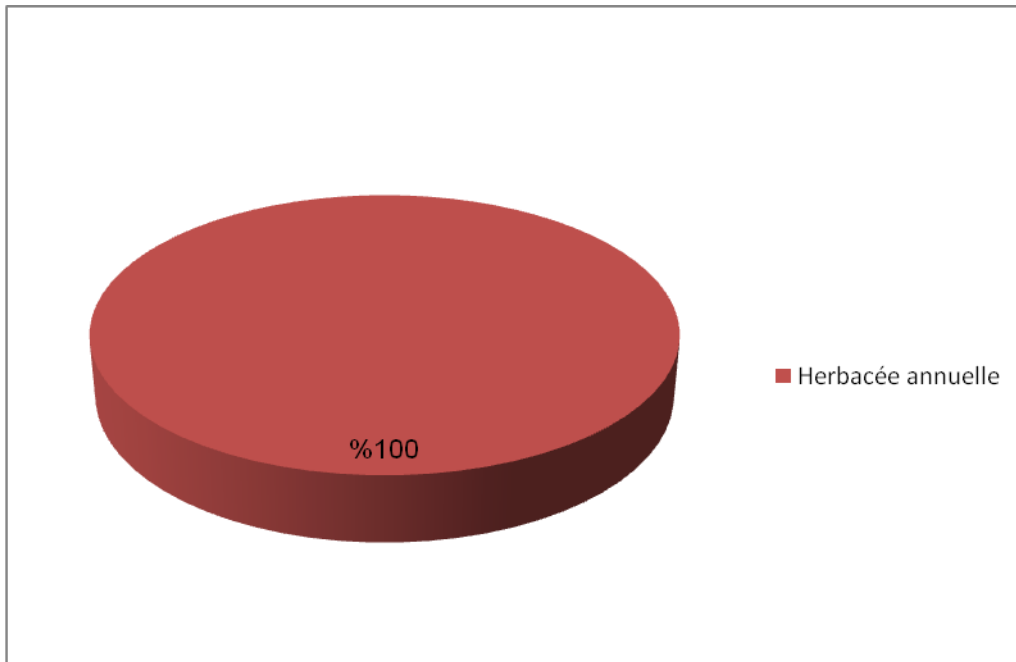


Figure 80 : Répartition des types morphologiques au niveau de la place du Beylick dans l'ancienne période

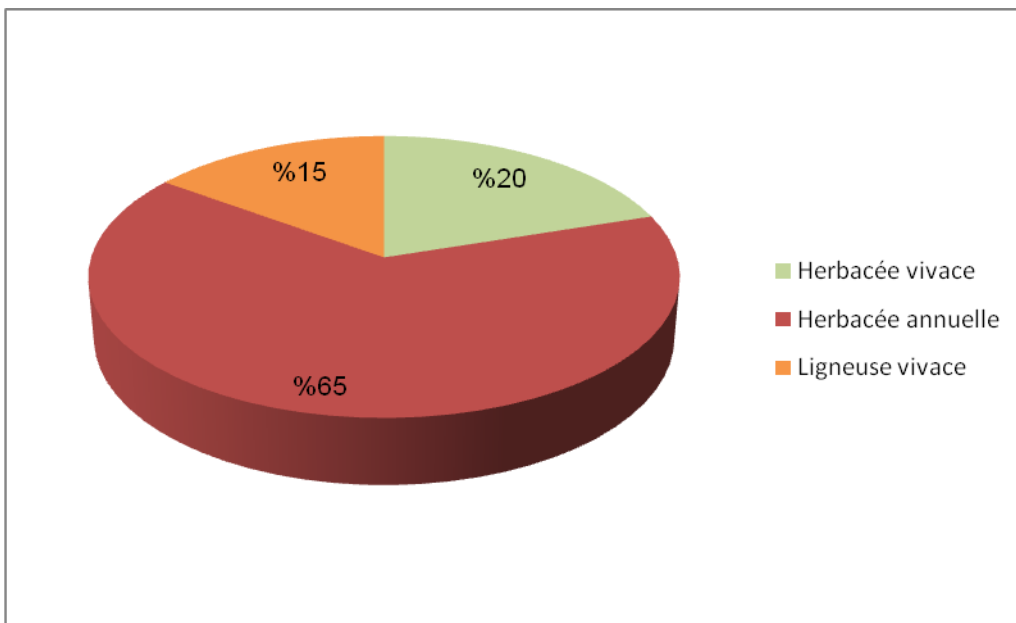


Figure 81 : Répartition des types morphologiques au niveau de la place du Beylick dans la nouvelle période

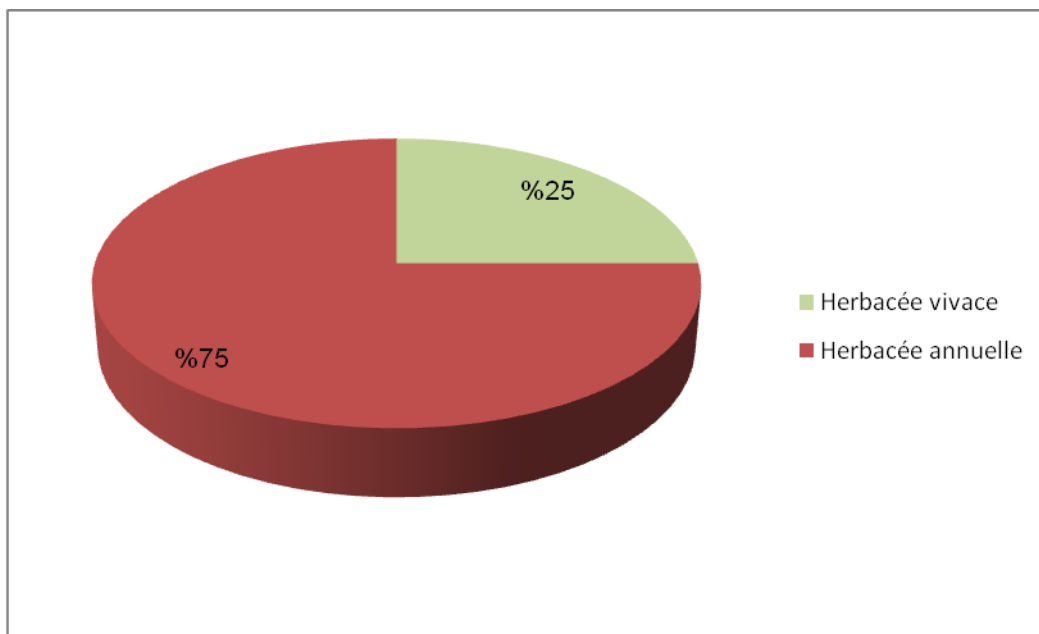


Figure 82 : Répartition des types morphologiques au niveau de la porte du Nord dans l'ancienne période

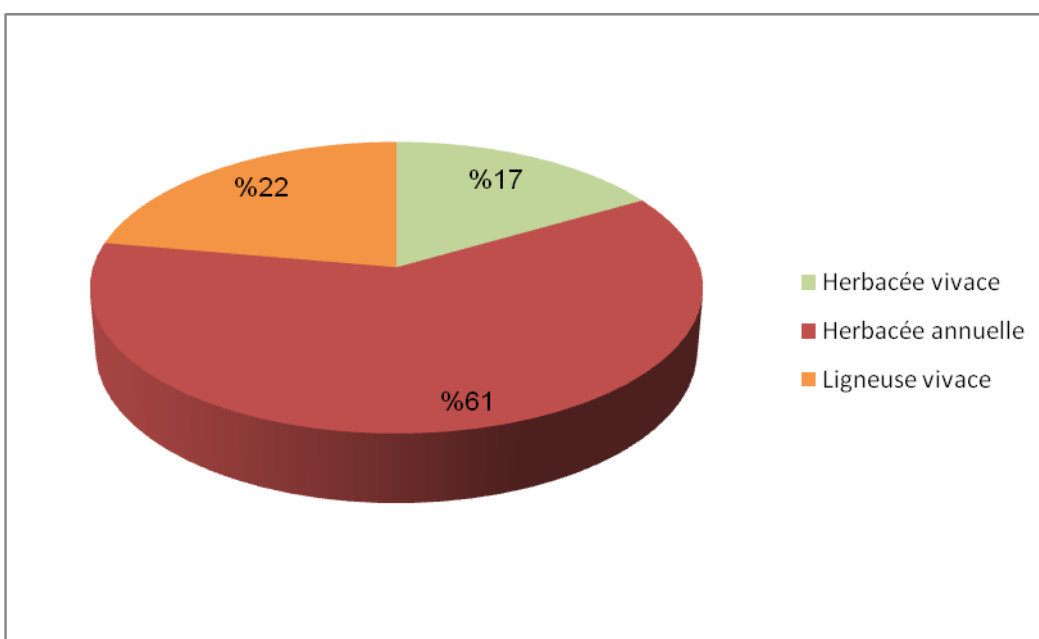


Figure 83 : Répartition des types morphologiques au niveau de la porte du Nord dans la nouvelle période

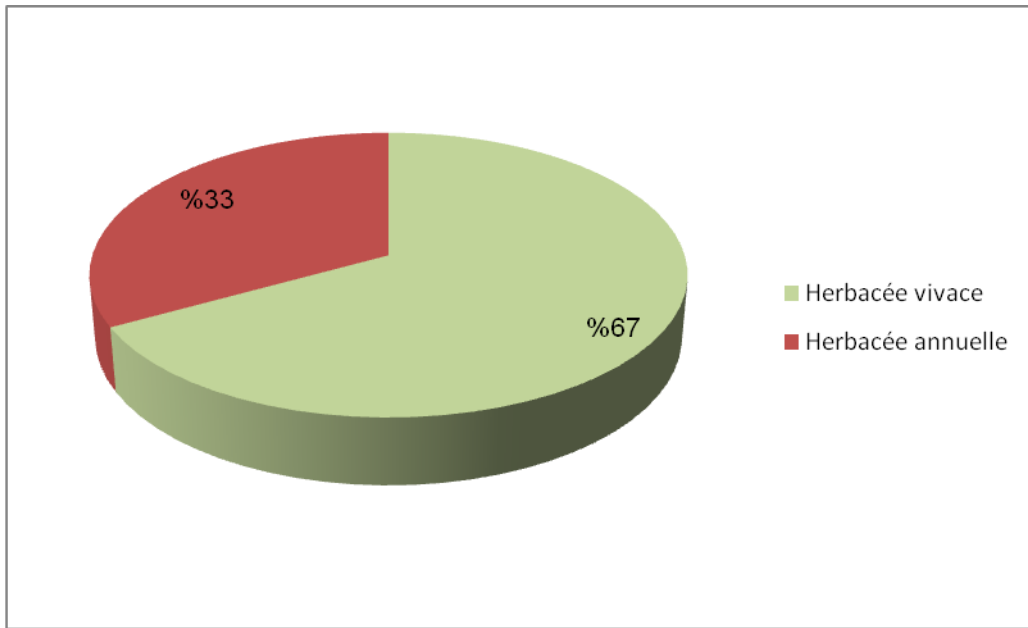


Figure 84 : Répartition des types morphologiques au niveau des bas quartiers de la ville de Tlemcen dans l'ancienne période

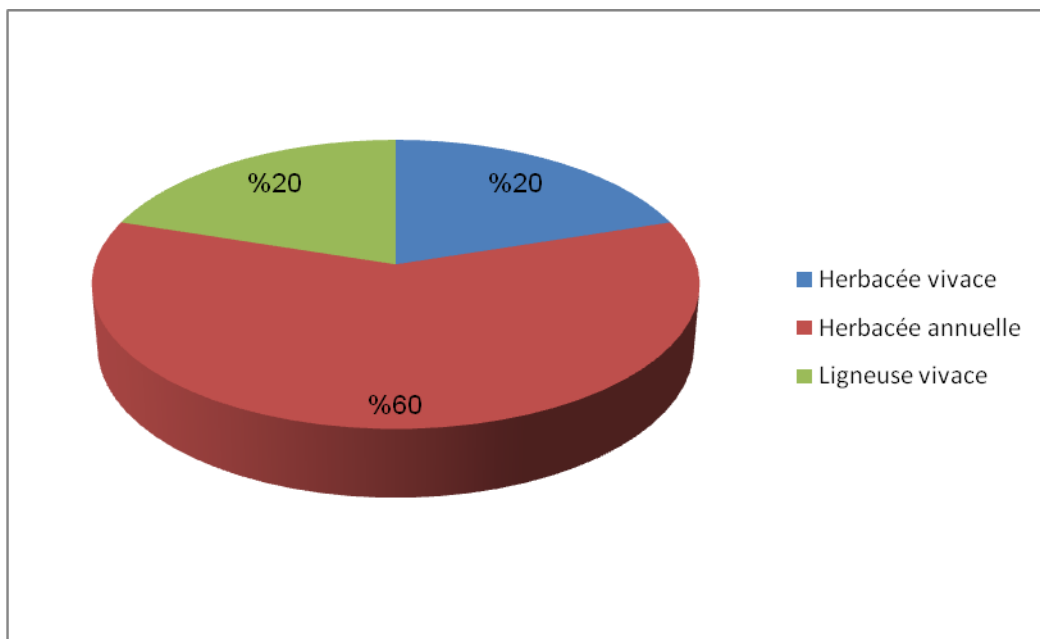


Figure 85 : Répartition des types morphologiques au niveau des bas quartiers de la ville de Tlemcen dans la nouvelle période

Les tableaux 22, 23 et les figures 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84 et 85 nous renseignent sur les types morphologiques au sein de chaque station étudiée. D'après l'étude comparative des deux périodes nous déduisons que :

Rue Ximénès :

Au cours des deux périodes, les herbacées annuelles dominent cette station avec des pourcentages pratiquement similaires (60% et 57%).

Rue Haëdo :

Les herbacées annuelles occupent l'ensemble du territoire dans l'ancienne période alors qu'elles se le départagent de façon équivalente avec les vivaces (37%) et les ligneuses vivaces (25%) dans la nouvelle période.

Rue Saint-Michel :

Seules les herbacées annuelles ont été répertoriées avec un indice de 100% dans l'ancienne période. Les herbacées et les ligneuses vivaces se démarquent par 36% et 7% à côté des herbacées annuelles qui les dominent à 57%.

Rue de la paix :

Les herbacées vivaces sont l'unique type morphologique rencontré dans l'ancienne période alors que les deux autres (herbacées annuelles et ligneuses vivaces) sont apparues dans la nouvelle période avec une dominance des herbacées annuelles et vivaces 47% et 39%.

Place des caravanes :

Les herbacées annuelles atteignent un pourcentage extrême au cours des deux périodes (100% et 75%). Cependant une place minimale est occupée par les herbacées vivaces (12%) et les ligneuses vivaces (13%).

Place du Beylick :

Le taux de pourcentage des herbacées vivaces a chuté de 100% à 65% dans la nouvelle période. Les herbacées et les ligneuses vivaces occupent une place pratiquement équivalente avec 20% et 15%.

Porte du Nord :

Les herbacées annuelles sont comptabilisées par les taux élevés de 75% dans l'ancienne période et 61% dans la nouvelle période.

Les bas quartiers de la ville :

L'interprétation des secteurs nous montre un renversement des taux de pourcentage ; les herbacées vivaces sont passées de 67% à 20%, et les herbacées annuelles de 33% à 60%.

III.4.5- Les types biogéographiques :

La biogéographie est une branche qui s'appuie sur l'étude des sciences naturelles et de la géographie. C'est une discipline à multiples facettes qui s'intéresse à la distribution des organismes vivants sur la terre et cherche à expliquer les raisons de leur répartition géographique. Parmi les travaux conçus nous citerons ceux de **Quézel (1978, 1985 et 1995)**.

Tableau 24: Les types biogéographiques au niveau des stations d'étude (1^{ère} tranche)

T.B.G	Rue Ximénès				Rue Haedo				Rue de la paix				Rue Saint-Michel			
	1864		2021		1864		2021		1864		2021		1864		2021	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Amer	/	/	2	5,88%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	3,84%
Asie	/	/	1	2,94%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Cap	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	4%	/	/	1	3,84%
Circ	/	/	1	2,94%	/	/	1	12,5%	1	100%	1	4%	/	/	1	3,84%
Circ.bo	/	/	3	8,82%	/	/	/	/	/	/	1	4%	/	/	1	3,84%
Cosm	2	40%	9	26,4%	/	/	1	12,5%	/	/	6	24%	1	100%	7	26,92%
Eur	1	20%	3	8,82%	/	/	1	12,5%	/	/	1	4%	/	/	2	7,69%
Eur.med	/	/	1	2,94%	1	33%	1	12,5%	/	/	2	8%	/	/	1	3,84%
Eura	1	20%	4	11,76%	/	/	1	12,5%	/	/	3	12%	/	/	3	11,53%
Eura.circ	/	/	1	2,94%	/	/	/	/	/	/	1	4%	/	/	1	3,84%
Eur-temp	/	/	1	2,94%							1	4%	/	/	1	3,84%
Med	1	20%	5	14,7%	2	67 %	1	12,5%	/	/	4	16%	/	/	4	15,38%
Med.As	/	/	1	2,94%	/	/	/	/	/	/	1	4%	/	/	1	3,84%
Med.Atl	/	/	1	2,94%	/	/	1	12,5%	/	/	2	8%	/	/	1	3,84%
Med.W.As	/	/	1	2,94%	/	/	1	12,5%	/	/	1	4%	/	/	/	/
Palé-temp	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	3,84%
Total	5	100%	34	100%	3	100%	8	100%	1	100%	25	100%	1	100%	26	100%

Tableau 25 : Les types biogéographiques au niveau des stations d'étude (2^{ème} tranche)

	Place des caravanes				Place du Beylick				Porte du Nord				Bas quartiers			
	1864		2021		1864		2021		1864		2021		1864		2021	
T.B.G	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Amer	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Asie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Cap	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Circ	/	/	1	14,28%	/	/	1	5,26%	/	/	1	5,88%	/	/	/	/
Circ.bo	/	/	/	/	/	/	2	10,52%	/	/	1	5,88%	/	/	/	/
Cosm	/	/	4	57,14%	1	50%	5	26,31%	/	/	3	17,64%	1	33,3%	1	20%
Eur	/	/	/	/	/	/	3	15,78%	/	/	4	23,52%	/	/	1	20%
Eur.med	1	100%	1	14,28%	/	/	2	10,52%	/	/	1	5,88%	/	/	1	20%
Eura	/	/	/	/	/	/	1	5,26%	2	50%	2	11,76%	/	/	/	/
Eura.circ	/	/	/	/	/	/	1	5,26%	/	/	1	5,88%	/	/	/	/
Eur-temp	/	/	1	14,28%	/	/	/	/	/	/	1	5,88%	/	/	1	20%
Med	/	/	/	/	1	50%	1	5,26%	2	50%	1	5,88%	2	66,7%	/	/
Med.As	/	/	/	/	/	/	1	5,26%	/	/	1	5,88%	/	/	/	/
Med.Atl	/	/	/	/	/	/	1	5,26%	/	/	/	/	/	/	/	/
Med.W.As	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	5,88%	/	/	1	20%
Palé-temp	/	/	/	/	/	/	1	5,26%	/	/	/	/	/	/	/	/
Total	1	100%	7	100%	2	100%	19	100%	4	100%	17	100%	3	100%	5	100%

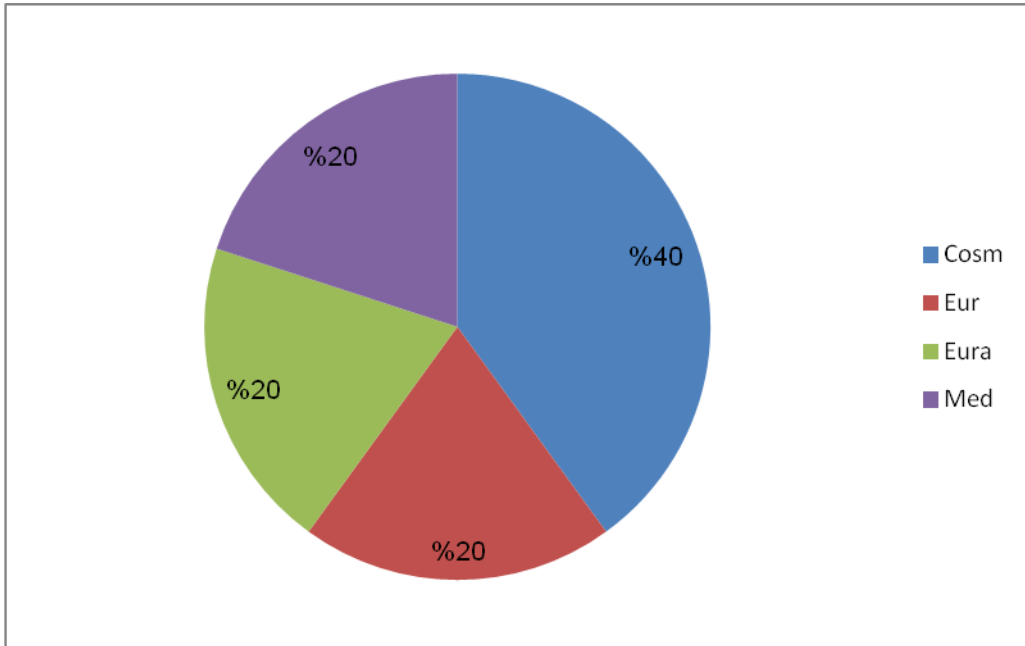


Figure 86 : Répartition des types biogéographiques au niveau de la rue Ximénès pour l'ancienne période

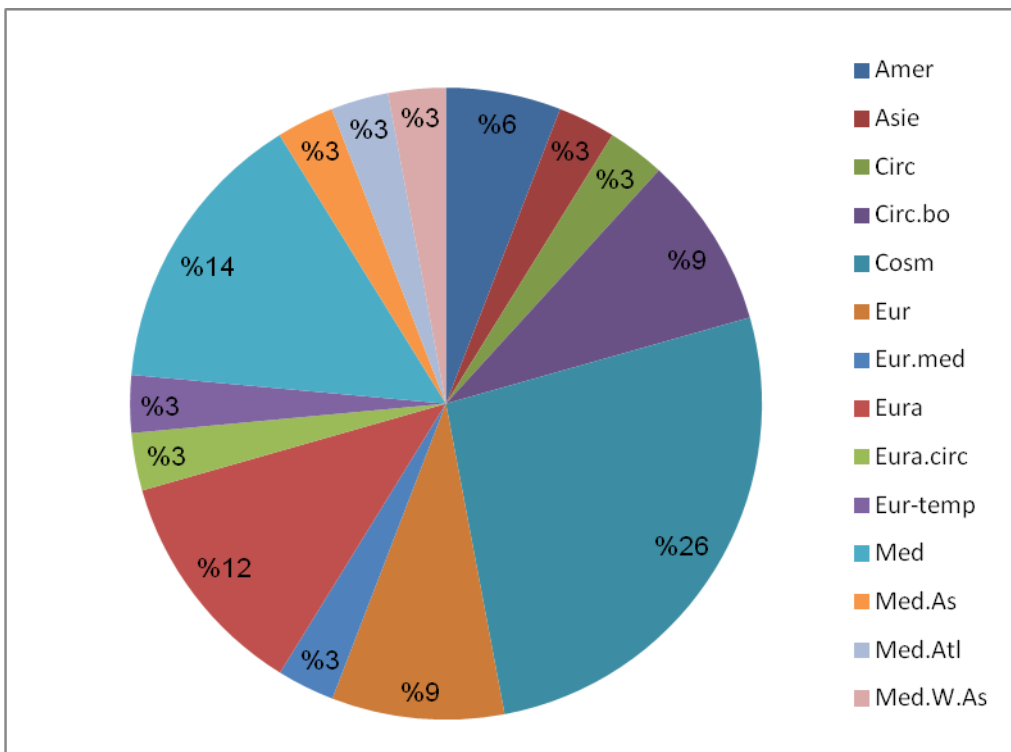


Figure 87: Répartition des types biogéographiques au niveau de la rue Ximénès dans la nouvelle période

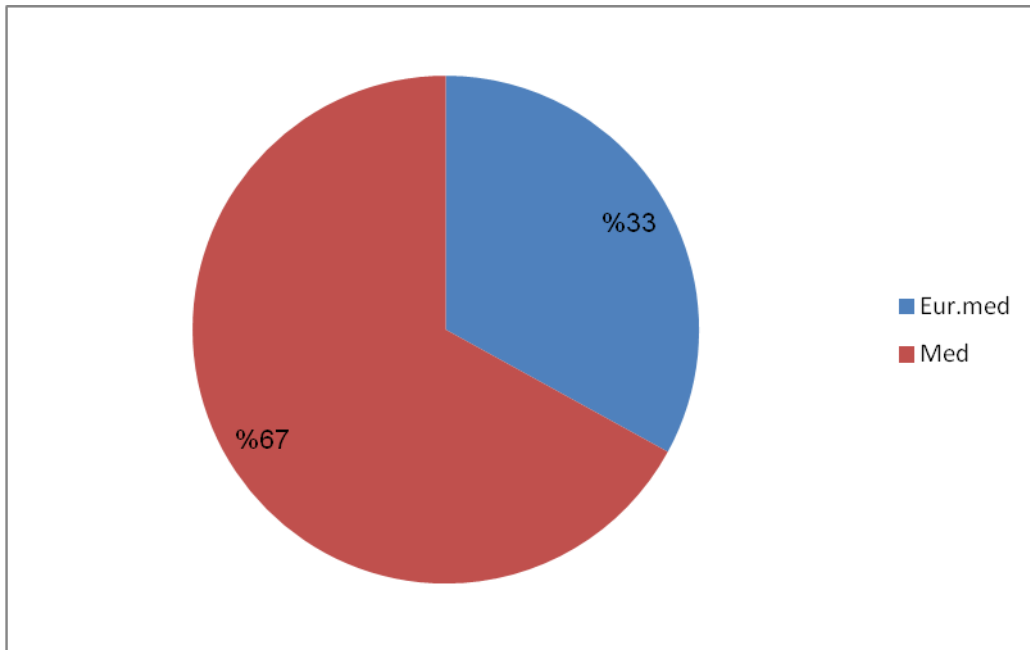


Figure 88 : Répartition des types Biogéographiques au niveau de la rue Haëdo pour l'ancienne période

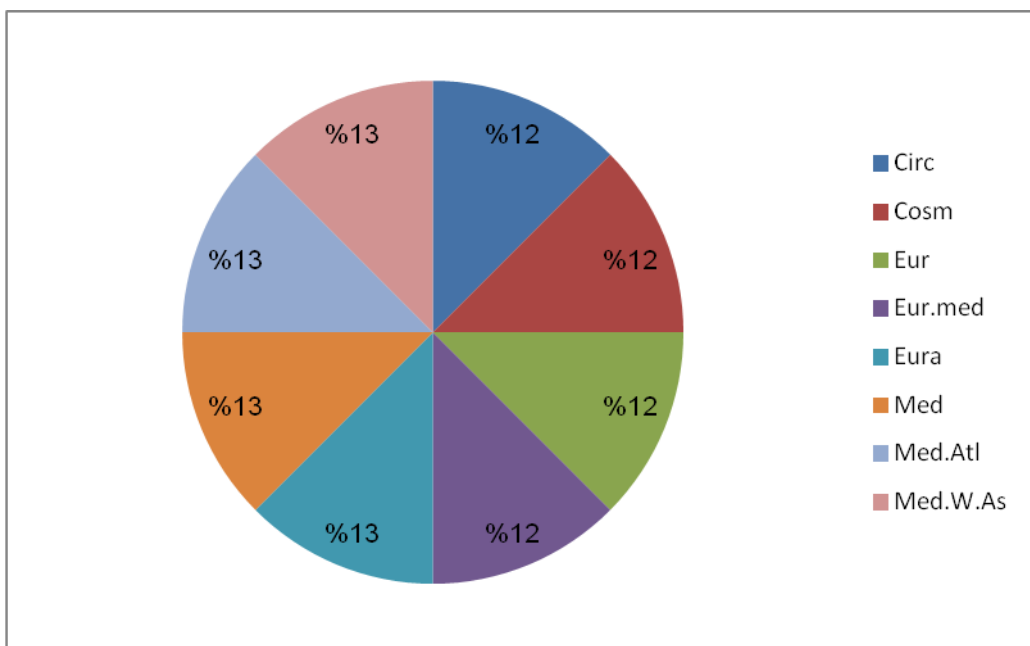


Figure 89 : Répartition des types Biogéographiques au niveau de la rue Haëdo pour la nouvelle période

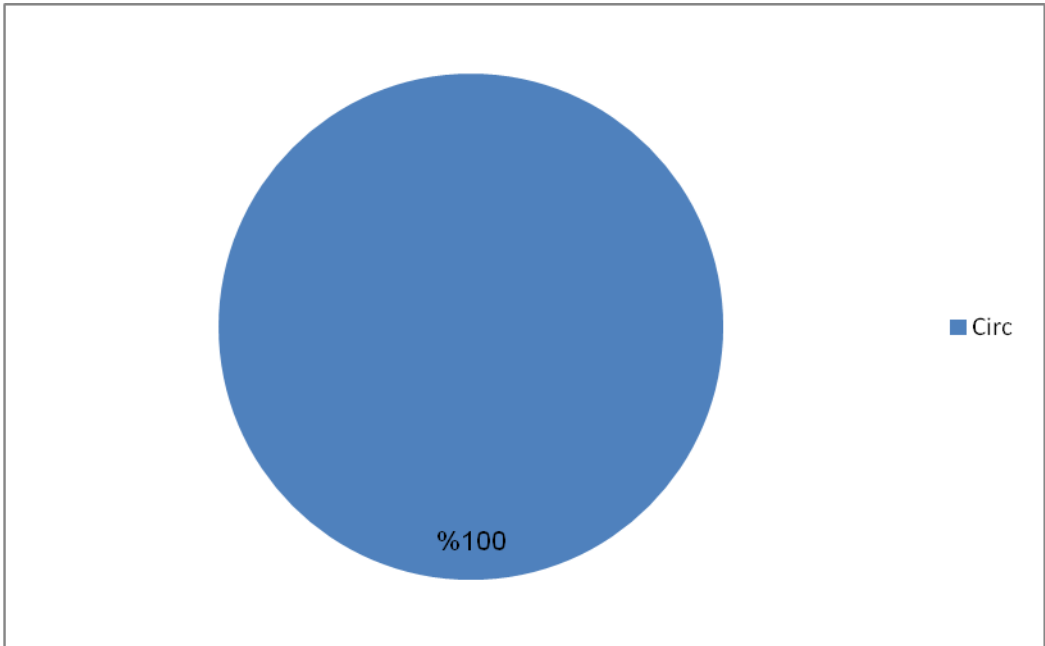


Figure 90 : Répartition des types Biogéographiques au niveau de la rue de la paix pour l'ancienne période

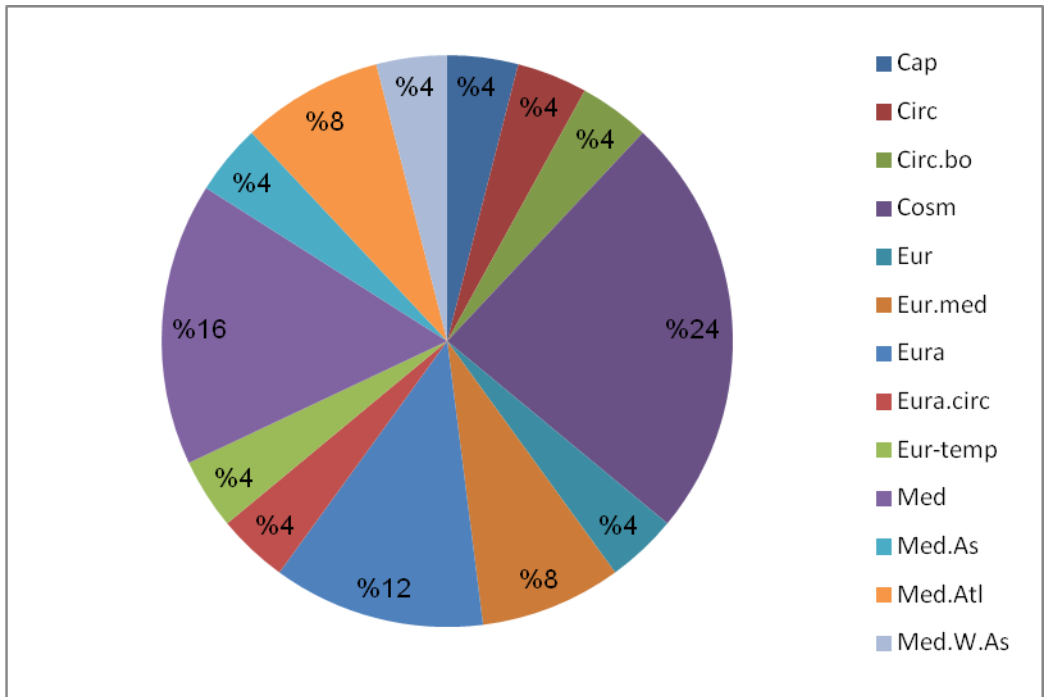


Figure 91 : Répartition des types Biogéographiques au niveau de la rue de la paix pour la nouvelle période

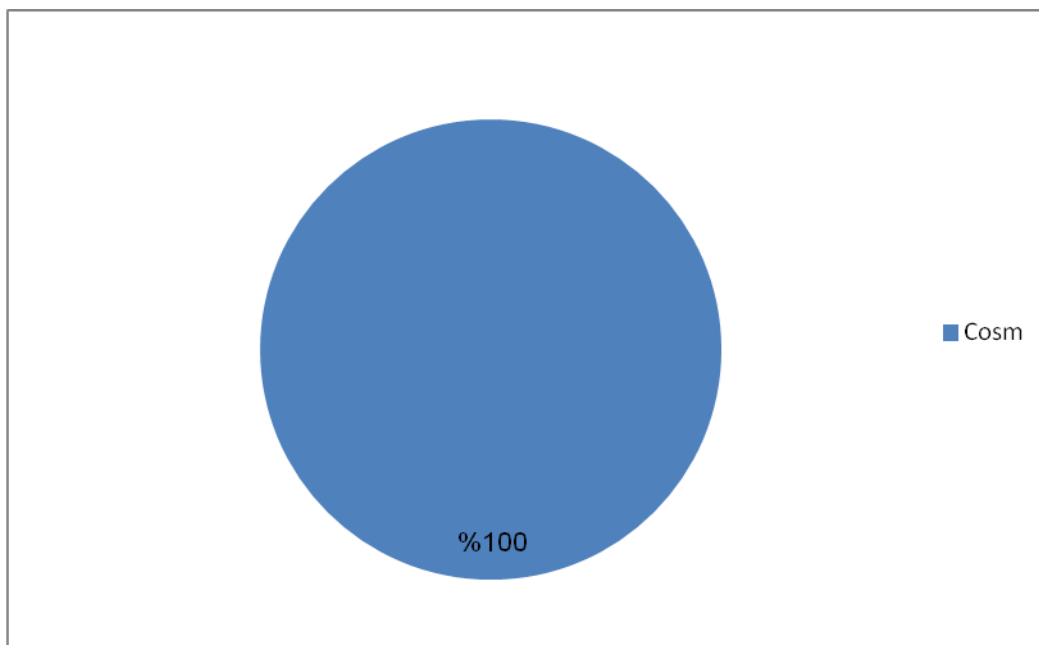


Figure 92 : Répartition des types Biogéographiques au niveau de la rue Saint Michel pour l'ancienne période

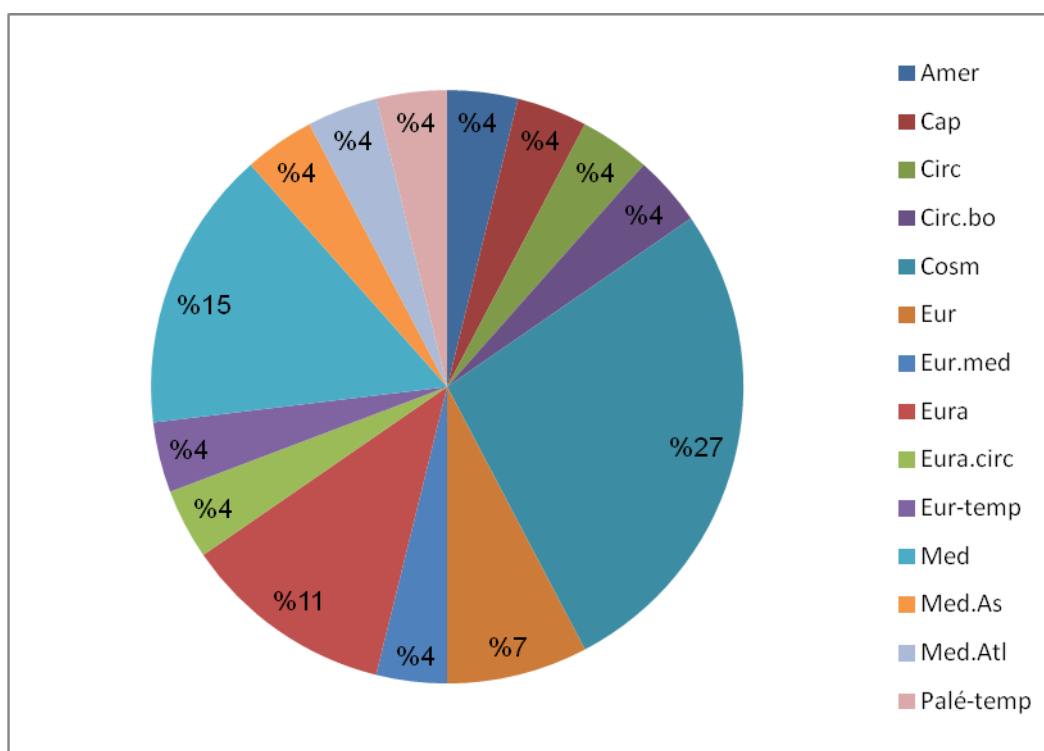


Figure 93 : Répartition des types Biogéographiques au niveau de la rue Saint Michel pour la nouvelle période

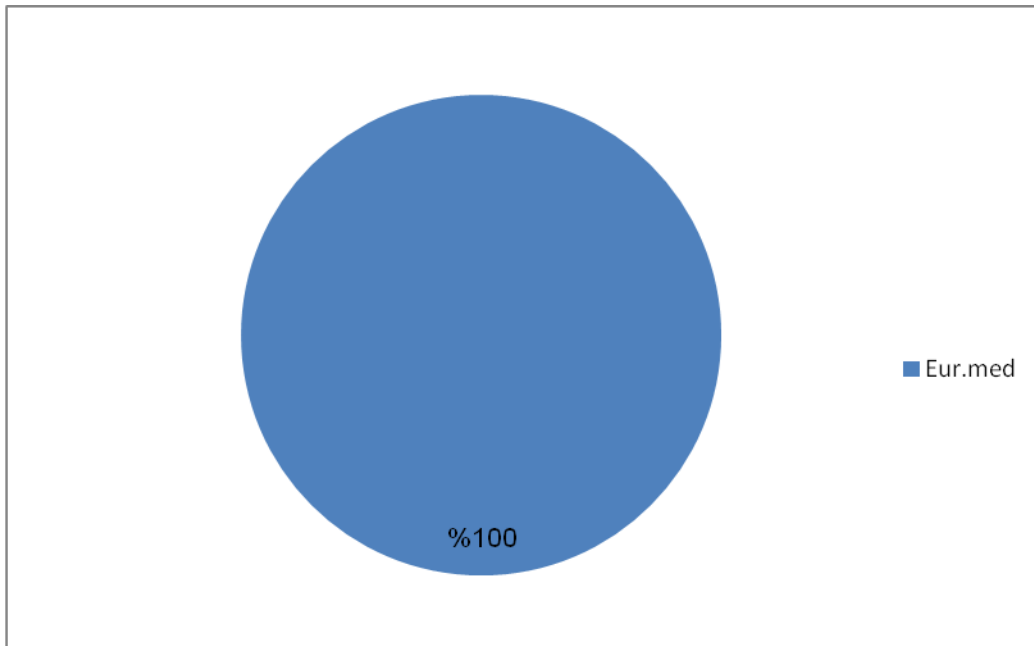


Figure 94 : Répartition des types Biogéographiques au niveau de la place des caravanes pour l'ancienne période

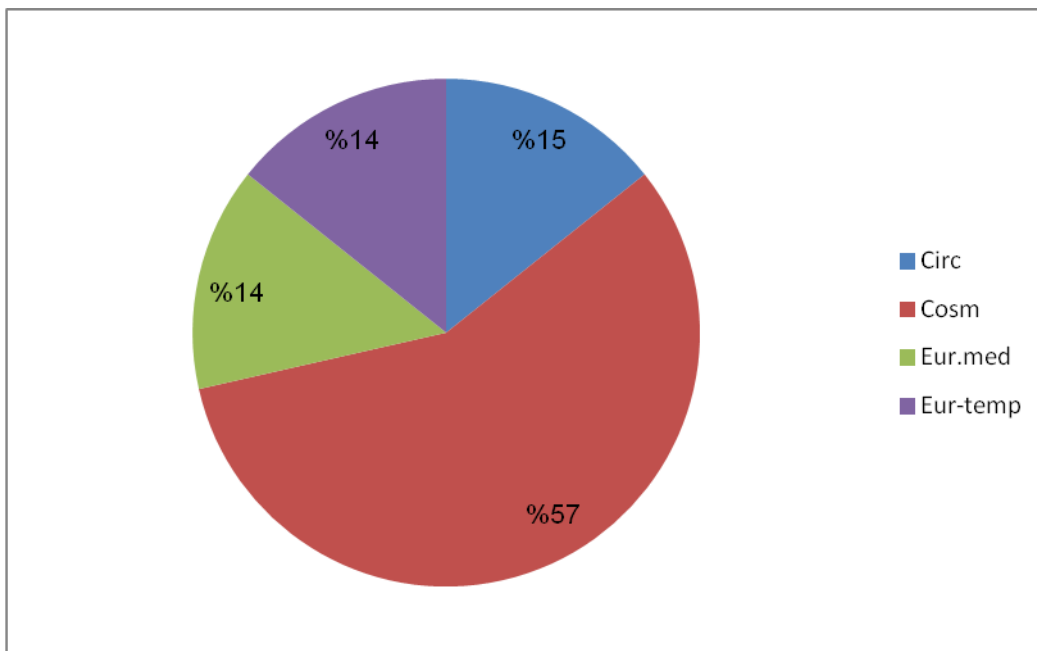


Figure 95 : Répartition des types Biogéographiques au niveau de la place des caravanes pour la nouvelle période

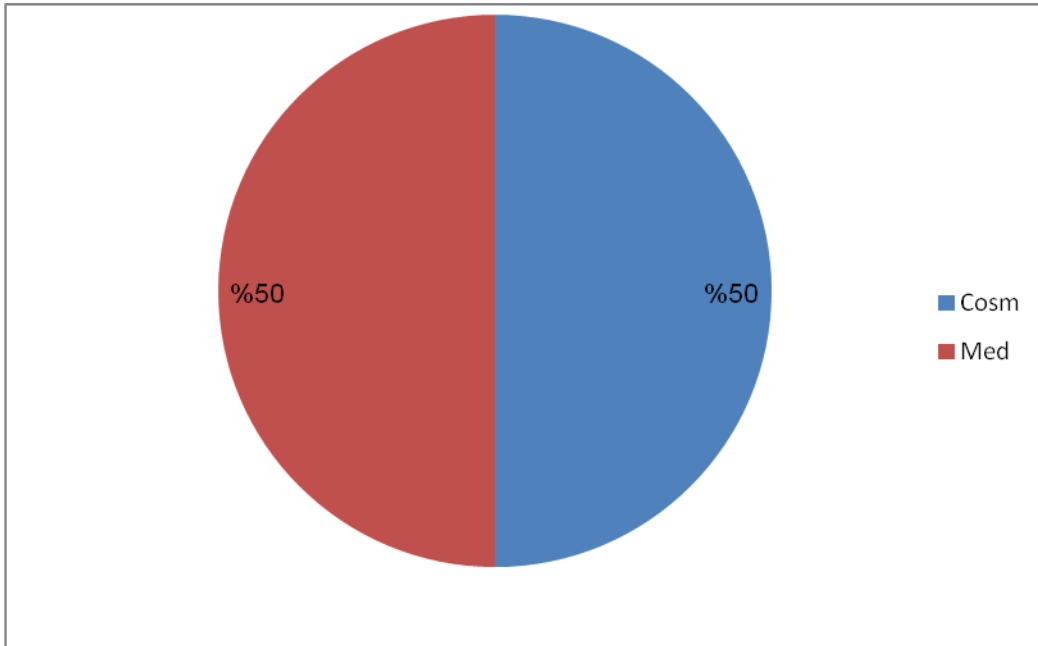


Figure 96 : Répartition des types Biogéographiques au niveau de la place du Beylick pour l'ancienne période

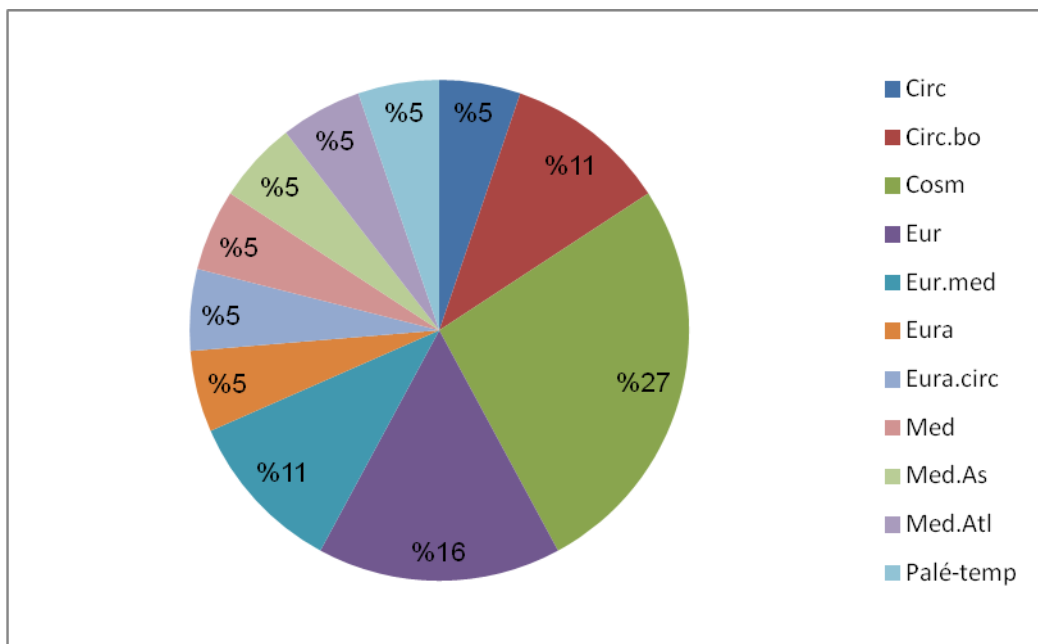


Figure 97 : Répartition des types Biogéographiques au niveau de la place du Beylick pour la nouvelle période

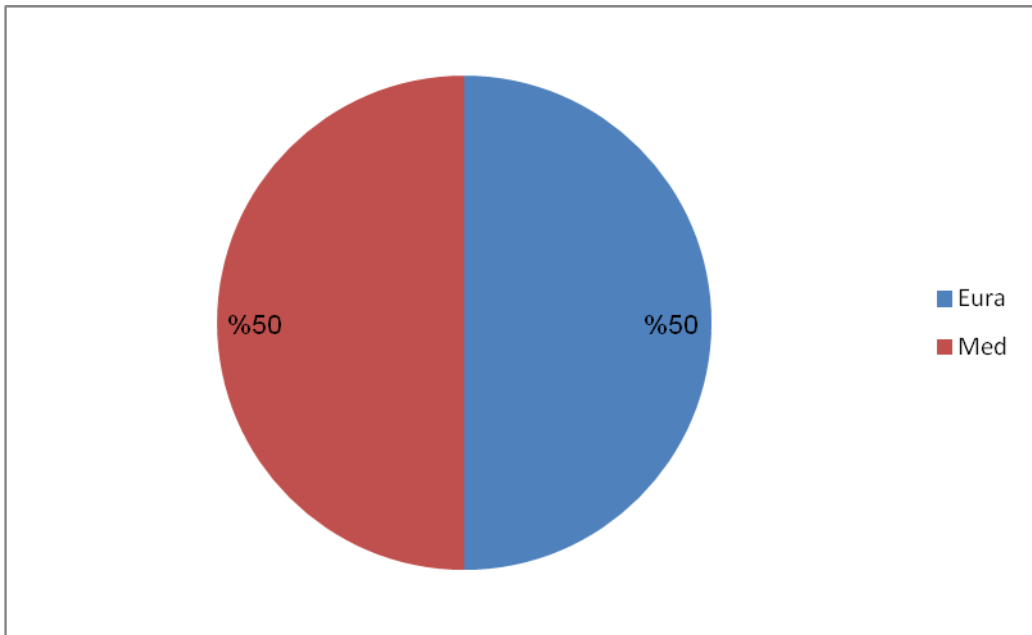


Figure 98 : Répartition des types biogéographiques au niveau de la porte du Nord pour l'ancienne période

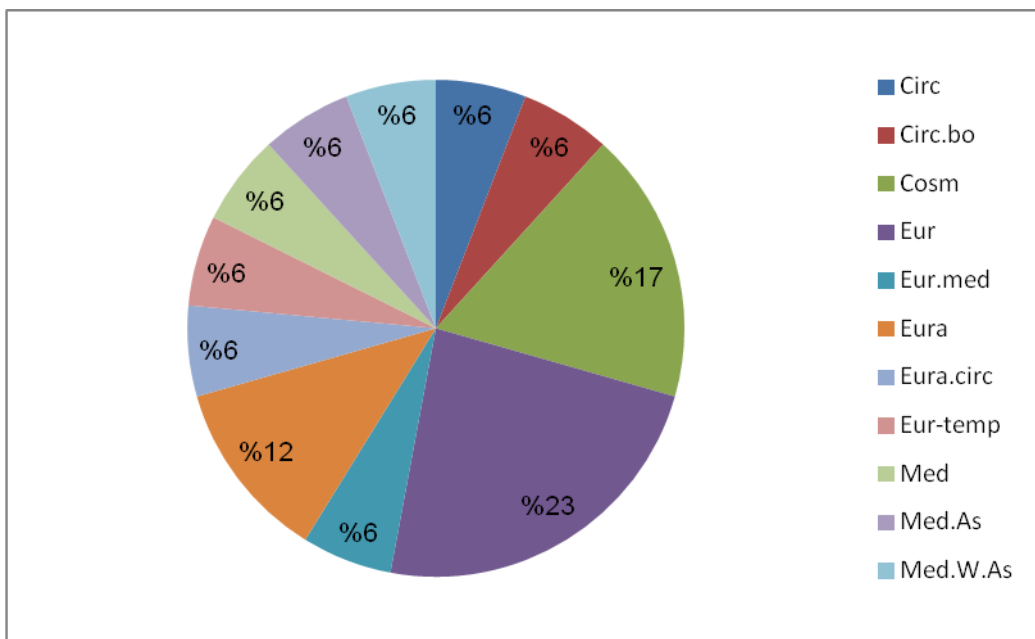


Figure 99 : Répartition des types biogéographiques au niveau de la porte du Nord pour la nouvelle période

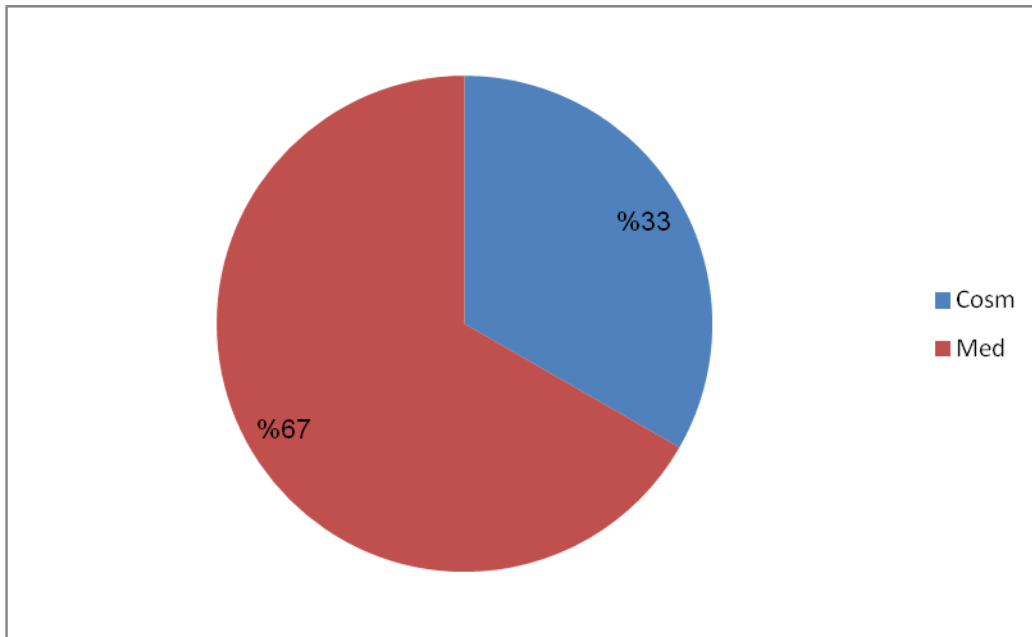


Figure 100 : Répartition des types Biogéographiques au niveau des bas quartiers de la ville de Tlemcen pour l'ancienne période

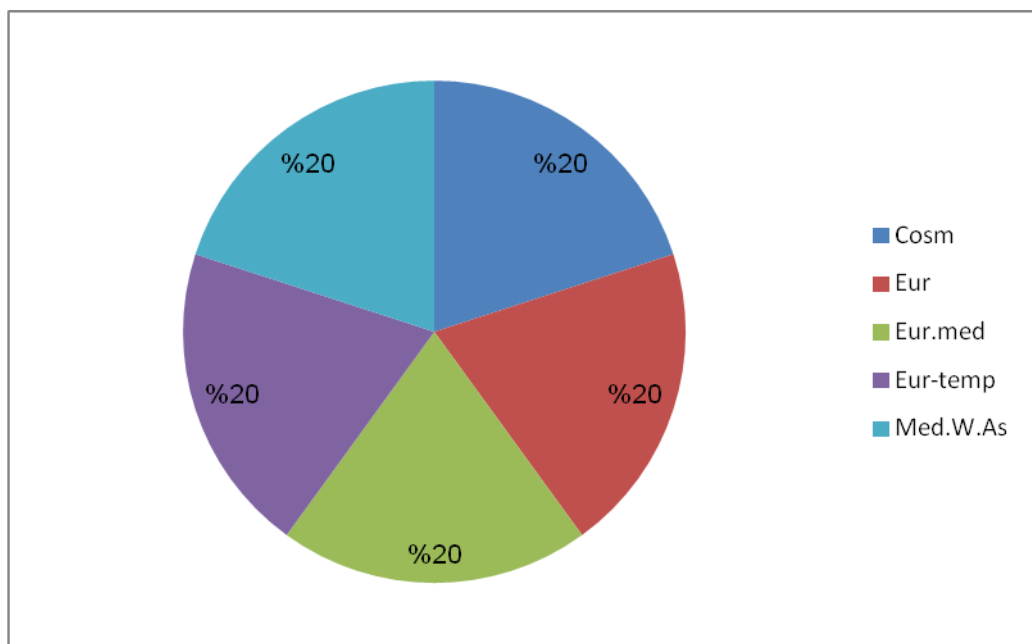


Figure 101 : Répartition des types biogéographiques au niveau des bas quartiers de la ville de Tlemcen pour la nouvelle période

Les tableaux 24 et 25 ainsi que les figures 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100 et 101 nous renseignent sur la répartition des types biogéographiques des stations d'étude au cours des deux périodes.

Rue Ximènès :

Le Cosmopolite atteint 40%, alors que l'Eurasiatique, l'Europe, et le Méditerranéen sont représentés par les mêmes proportions (20%) dans l'ancienne période.

Cette station contient plusieurs types biogéographiques avec des pourcentages variables, le plus dominant est le cosmopolite avec 26% dans la nouvelle période.

Rue Haëdo :

L'Européen Méditerranéen et le Méditerranéen sont les deux types biogéographiques observés dans l'ancienne période avec 33% et 67%.

Concernant la nouvelle période les types biogéographiques sont multiples et distribués avec des valeurs égales (12%).

Rue de la paix :

Le Circumméditerranéen est présent à 100% dans l'ancienne période alors qu'une multitude de types biogéographiques est mise en évidence dans la nouvelle période, le Cosmopolite et le Méditerranéen ont les plus hautes valeurs (24% et 16%)

Rue de Saint-Michel :

Un seul type biogéographique est représenté par le Cosmopolite à 100% dans l'ancienne période.

Nous remarquons la dominance du Cosmopolite et du Méditerranéen (27% et 15%) par rapport aux autres types biogéographiques.

Place des caravanes :

Au cours de l'ancienne période l'Européen Méditerranéen atteint un pourcentage maximal (100%) alors que dans la nouvelle période le Circumméditerranéen, l'Européen Méditerranéen et l'Européen tempéré ont des valeurs égales (14%), il ya dominance du Cosmopolite à raison de 57%.

Place du Beylick :

Le Cosmopolite et le Méditerranéen se départagent le secteur en deux proportions égales dans l'ancienne période.

Plusieurs types biogéographiques ont des proportions égales (5%), le Circum-boréal et l'Européen Méditerranéen 11%. Le plus dominant est le Cosmopolite (27%) au cours de la nouvelle période.

Porte du Nord :

L'Eurasiatique et le Méditerranéen sont représentés par des parts égales (50%) dans l'ancienne période. Les pourcentages de la plupart des types biogéographiques sont estimés à 6% à l'exception de l'Eurasiatique, le Cosmopolite, et l'Européen définis par 12%, 17%, et 23%.

Les bas quartiers de la ville :

Le cosmopolite à 33% et le Méditerranéen à 67% sont les seuls types biogéographiques caractéristiques de cette station dans l'ancienne période.

Les cinq types biogéographiques (le Cosmopolite, l'Européen, l'Européen Méditerranéen, l'Européen tempéré, et le Méditerranéen West Asiatique) ont des taux équivalents à 20% dans la nouvelle période.

Discussion et conclusion :

D'après les résultats de notre étude sur la végétation murale, il s'avère que Tlemcen englobe une diversité floristique variée.

Notre étude s'est basée sur la comparaison du nombre d'espèces, de la composition des familles botaniques, du type biologique, morphologique et biogéographique durant les deux périodes. Nous avons constaté :

La disparition massive des espèces inventoriées par Jourdan Pascal en 1864 à l'exception de *Capsella bursa pastoris* au niveau de la rue Saint-Michel et l'apparition de nouvelles espèces en 2021. Ce phénomène est complexe et serait lié à plusieurs facteurs naturels et anthropiques qui ont marqué les deux périodes et qui relèveraient d'une analyse assez poussée.

L'espèce *Scrophularia hispida* a disparue au niveau de la rue de la paix dans la nouvelle période vu la tendance du climat actuel vers la xéricité sachant que cette dernière espèce se développe uniquement dans les milieux humides.

Nous avons remarqué au niveau de la rue Ximénès, la rue Saint-Michel, la rue de la paix, la porte du Nord et la porte du Beylick la présence d'un arbre nommé *Ailanthus altissima* au pied d'un mur ; il s'agit d'une espèce toxique.

Les poacées sont les plus répandues au cours de l'ancienne période. Les astéracées et les brassicacées dominent la nouvelle période.

Du point de vue biologique, c'est les thérophytes qui ont été les plus mis en évidence au cours de l'ancienne période alors que les hémicryptophytes et les thérophytes sont observés dans la nouvelle période. Du point de vue morphologique les herbacées annuelles dominent largement les deux périodes.

Les types biogéographiques sont multiples dans l'ancienne période, en revanche le Cosmopolite et le Méditerranéen sont les plus répandues dans la nouvelle période.

Conclusion générale

La position géographique de Tlemcen, son histoire et son climat ont favorisé l'installation d'une flore murale spécifique. Ces plantes caractéristiques ont pu se développer, croître et s'adapter en s'harmonisant parfaitement à toutes les conditions climatiques parfois défavorables. Dans ce sens, l'étude bioclimatique a montré que le climat de Tlemcen est de type méditerranéen avec des hivers courts et froids et des étés chauds, secs et de longue durée. Les précipitations ayant diminué, le climat a basculé au cours des deux périodes (1938-1913 /1981-2017) du subhumide supérieur à subhumide inférieur.

Les résultats déduits grâce à nos inventaires floristiques et comparés à ceux de Jourdan Pascal ont aboutis aux conclusions suivantes :

- Une disparition massive d'espèces inventoriées par Jourdan Pascal au profit de l'apparition de nouvelles espèces.
- Plusieurs facteurs climatiques, anthropiques et urbains sont éventuellement responsables du changement de la composition floristique au niveau des huit (8) stations prises en compte dans ce travail.
- Les types biogéographiques Cosmopolite et Méditerranéen dominant la nouvelle période.

La collecte des plantes murales m'a permis d'élargir mes connaissances, de repérer et localiser les anciens sites de la ville de Tlemcen sur lesquels abonde une végétation murale impressionnante par sa quantité numérique et son pouvoir remarquable d'occuper de si petits espaces.

L'absence de références bibliographiques nous a créé des difficultés pour transposer les anciennes appellations des stations citées. Ce travail sur la flore murale est toujours en cours et se poursuivra pour arriver un jour à avoir un catalogue détaillé sur la ville de Tlemcen et en même temps cerner les causes du changement qu'a subi cette flore. Un projet de thèse de doctorat est souhaitable pour pouvoir arriver à ces objectifs.

Références bibliographiques

- 1-Abadi L., 1997** – Tlemcen au passé rapproché 1937-1962. Editions Jacques Gandini. 143 p
- 2-Abadi L., 2005** - Tlemcen de ma jeunesse. Editions Jacques Gandini. 183 p.
- 3-Aboura R. et Siba A., 2018-** Variabilité climatique et aridité dans la région de Tlemcen (ALGERIE). Journal international Sciences et Techniques de l'eau et de l'environnement, Volume 3 (N°3), Décembre 2018. Ed. ASTEE Tunisie. pp 45- 48 .
- 4-Aïdoud A., 1997**–Fonctionnement des écosystèmes méditerranéens. Recueil des Conférences. Lab. Ecol. Vég. Univ. Rennes 1. France. 50 p30.
- 5-Anonyme., 2018-** Les Plantes des vieux murs 2018. p 1
- 6-Ayache F., 2007**–Les résineux dans la région de Tlemcen (Aspect écologique et cartographie).Thèse Mag. Univ. Abou Bekr Belkaid. Tlemcen. Fac. Sci. Dépt. Bio. Lab. Ges. Ecosys. Nat. 223 p.
- 7-Bagnouls F. et Gaussen H., 1953** –Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse (88). pp 3-4 et 193-239
- 8-Benabadji N., 1991** –Etude phytoécologique de la steppe à Artemisia herba-alba Asso. Au Sud de Sebdou (Oranie, Algérie). Thèse. Doct. Sci. Univ. Aix Marseille x. 119p + annexes.
- 9-Benabadji N., 1995** –Etude phytoécologique de la steppe à Artemisia herba-alba Asso. Et à Salsola vermiculata L. au Sud de Sebdou (Oranie, Algérie). Thèse. Doct. Es-Sc. Univ. Tlemcen. 153 p + 150 p annexes.
- 10-Benchrik M., Lakhdari S., 2002** - Contribution à l'étude de l'entomofaune de la nappe alfatière de la région de Zaafrane. Mémoire en Ingénieur d'état en agropastoralisme.Univ. Ziane Achour. Djelfa.
- 11-Bendaoud T., 2011-** Tlemcen ville d'art et d'histoire. Atoucha Editions. 173 p.
- 12-Benyettou M.A., Bouklikha A., 2017-**Variations et tendances des températures et des précipitations journalières en Algérie. Mémoire en master. Univ. Tlemcen. p3.
- 13-Benyettou M.A., Bouklikha A., 2017-**Variations et tendances des températures et des précipitations journalières en Algérie. Master. Univ. Tlemcen. 90 p.

- 14-Bonnier G., 1887**–Les plantes des champs et des Bois. J-B Baillièrè et fils. 568p.
- 15-Bortoli L., Gounot M., et Jacquinet J.C., 1969** -Climatologie et bioclimatologie de la Tunisie septentrionale.118 p.
- 16-Bouazza M., 1991** –Etude phytoécologique de la steppe à *Stipa tenacissima* Asso. Au Sud de Sebdou (Oranie, Algérie). Thèse. Doct. Sci. Univ. Aix Marseille x. 119p + annexes.
- 17-Bouazza M., 1995** –Etude phytoécologique des steppes à *Stipa tenacissima* L. et à *Lygeum spartum* L. au Sud de Sebdou (Oranie, Algérie). Thèse. Doct. Es-Sci. Univ. Tlemcen. 153 p + annexes.
- 18-Boukhalfa A., 2011**- Tlemcen source de rayonnement culturel et civilisationnel. Dar Essabil Editions. 457p.
- 19- Boullard B., 2006** - Plantes et arbres remarquables des rues ; squares. Jardins de Rouen. PTC. 160 p.
- 20-Buxbaum J.C., 2010** – Enumeratio Plantarum accuratior in Agro Hallensi Locisque (1721).Kessinger. 418p.
- 21-Celesti-Grapow L., Di Marzio P., Blasi C., 2001**–L’importance des espèces exotiques et indigènes dans la flore urbaine de Rome. Italie. Backbuys. pp 209-220.
- 22-Chaâbane A., 1993** –Etude de la végétation du littoral septentrional de Tunisie: Typologie, Syntaxonomie et éléments d'aménagement. Th. Doct. ès-sciences en Ecologie. Uni. Aix-Marseille III. 205 p + annexes.
- 23- Conrad V., 1943** –Usual formula of continentality and their limits of Validity. Frans. Ann. Geog-Union, XXVII, 4. 663 –664p.
- 24- Daget Ph., 1980** –Un élément actuel de la caractérisation du monde méditerranéen: Le climat. Com. 1er Coll. Emberger. Montpellier. Nat Monspp, HS. Pp : 101-126.
- 25- Dahmani M., 1997** – Le chêne vert en Algérie. Syntaxonomie, phytosociologie et dynamique des peuplements. Thèse doct. ès-sciences. Univ. Houari Boumediene. Alger. 329 p +annexes.
- 26- Deakin R., 1855** -Flora of the Colosseum of Rome or illustrations and descriptions of four Hundred and twenty plants growing spontaneously upon the ruins of the Colosseum of Rome. London: Groombride.
- 27- Debrach J., 1995** – Notes sur les climats du Maroc occidental. Maroc méridional. 32. pp 11-22-34.
- 28- Desfemmes C., 2017**-Plantes de mur, plantes saxicoles.

- 29-Djebaili S., 1978-** Recherches phytosociologiques et écologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas Saharien algérien. Thèse doct. Univ. Sc. Tech. Languedoc. Montpellier. 229p.
- 30- Djelloul B., 2011-** Il était une fois Tlemcen. Edition ENAG Réghaia. 198p.
- 31-Dover J. W., 2015-** Incorporating plants and enhancing biodiversity in buildings and urban environments, Routledge. Green infrastructure. Londres. pp 163-217.
- 32-Emberger L., 1930** –La végétation de la région de la région méditerranéenne. Essai d'une classification des groupements végétaux. Rev. Gen. Bot, 42. pp 641-662 et 705-721.
- 33-Emberger L., 1930** –La végétation de la région de la région méditerranéenne. Essai d'une classification des groupements végétaux. Rev. Gen. Bot, 42. pp 641-662 et 705-721
- 34-Emberger L., 1955** –Une classification biogéographique des climats. Recueil. Trav. Lab. Géol. Zool. Fac. Sci. Montpellier. Pp : 3-43
- 35-Emberger L., 1971** –Travaux de botanique et d'écologie. Ed. Masson. Paris. 520p.
- 36- Gaussen H; 1954** –Géographie des plantes. Ed. 2. 233 p.
- 37- GIEC., 2007** - Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Équipe de rédaction principale, Pachauri, R.K. et Reisinger, A. (publié sous la direction de~)]. GIEC, Genève, Suisse, p30.
- 38- Hadj Aouel D., 1995-** Les peuplement de Thuya Berbérie en Algérie : Phytoécologie, syntaxonomie, potentialités sylvicoles. Thèse. Doct. D'Etat. Univ. Aix Marseille III 159p + annexes.
- 39- Hamma W, Djedid A, Ouissi M.N., 2016-** Délimitation du patrimoine urbain de la ville historique de Tlemcen en Algérie, cinq continents 6 (13), p46.
- 40- Hasselquist E., 1762** – Reise nach Palastina in den Jahren VonBis 1762.J Ch. Koppe .Rostock.
- 41- Hirche A., Bougnani A. et Salamani M., 2007** –Evolution de la pluviosité annuelle dans quelques stations arides algériennes. Rev. Séch. Vol. 18, (4) : 314-320.
- 42- Houari H., Benzartiha F., 2019** - Etude du climat passé et des changements climatiques futurs dans la région de Sétif. Mémoire de Master. Univ. Mohamed El Bachir El Ibrahimi .Bordj bouariridj. 39p.
- 43- Hufty M., 2001** - Introduction à la climatologie: le rayonnement et la température, l'atmosphère, l'eau, le climat et l'activité humaine
- 44- Jourdan P., 1867** - flore murale de la ville de Tlemcen (province d'Oran). Alger.38p.

- 45- Kazi Aouel A., 2017-** Contribution à l'étude de la flore murale de la ville de Tlemcen (Pascal Jourdan 1862-1864). Mémoire de Master. Univ. Abou Bekr Belkaid. Tlemcen. 64 p
- 46- Kazi tani C., 1995** – Possibilité d'enrichissement par introduction d'essences feuillues dans les monts de Tlemcen. Thèses d'ingénieur d'état en foresterie. Fac Sci Uni Tlemcen p.93
- 47- Lachaud A., 2018** - Conférence sur la flore protégée. 27 Juillet 2018. Bretagne.
- 48- Le Houerou H.N., 1980** – L'impact de l'homme et de ses animaux sur la forêt méditerranéenne (1 ère partie). Rev. For. médit. II (1): 31-44 (13p).
- 49- Mayrand F., Clergeau P., Vergnes A .et Madre., 2018** - Vertical Greening Systems as Habitat for Biodiversity, Nature Based Strategies for Urban and Building Sustainability. pp 227-237.
- 50- Memmou A., 2020** - Contribution à l'inventaire de la flore murale de quelques stations de la ville de Tlemcen. Univ. Abou Bekr Belkaid. Tlemcen. 97p
- 51- Merzouk A., 2010** – Contribution à l'étude phytoécologique et biomorphologique des peuplements végétaux halophiles de la région de l'Oranie (Algérie). Thèse. Doc. Ecol. Univ. Tlemcen. Fac. Sci. Départ. Bio. Lab. Ges. Ecosys. Nat. 261 p + annexes.
- 52- Miard J.L., 2004-2006** - Flore d'entre deux Mers. Follavoine.
- 53- Miller A.Z., Sanmartín P., Pereira-Pardo L., Dionísio A., Saiz-Jimenez C., Macedo M.F., et Prieto B., 2012-** Bioreceptivity of building stones: A review, Science of the Total Environment. Elsevier B. V. pp 1–12.
- 54- Money, J.- 1973** - Le syndrome de Turner et les fonctions du lobe pariétal. Cortex, 9(4), 387-393.
- 55- Musset R., 1953 in Chaabane A., 1993** – Etude de la végétation du littoral septentrional de la Tunisie : Typologie, syntaxonomie et élément d'aménagement. Thèse Doct. Es-Sci. Univ. Aix-Marseille III, 205 p. + annexe.
- 56- Nadan P., 2008**–La région méditerranéenne: un haut lieu de Biodiversité communautés européennes.7p.
- 57- Panarolis D., 1643** – Plantarum Amphitheatralium Catalogus. Romae.
- 58- Presseq B., 2008** - Flore toulousaine Deuxième partie : Murs et parois verticales. Muséum d'histoire naturelle de Toulouse. Isatis n°8. Pp 10-18
- 59- Quézel P. et Santa S., 1962-1963** - Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. C.N.R.S. Paris. Tome I (1962), tome II (1963). 1170 p
- 60- Quézel P., 1978** – Analysis of the flora of Mediterranean and Saharan Africa. Ann. Missouri Bot. Gard. 65-2. pp 411-534.

- 61- Quézel P., 1985** – Definition of the Mediterranean region and the origin of its flora. In GOMAZ-CAMPO Edit–"plant conservation in the Mediterranean area" Junk, Dordrecht. pp 9-24.
- 62- Quézel P., 1995** – La flore du bassin méditerranéen, origine, mise en place, endémisme. *Ecologia mediterranea*. 21(1-2) : 19-39.
- 63- Ramdan W., 2019** - Contribution à l'inventaire des plantes ornementales de la ville de Tlemcen. Master. Univ. Tlemcen. 94p
- 64- Raunkiaer C., 1904** – Biological type with reference to the adaptation of plants to survive the unfavourable season. In Raunkiaer. 1934. pp 1-2.
- 65- Raunkiaer C., 1934** – The life forms of plants and statistical plant geography. Ed. Clarendon press, Oxford, 632 p.
- 66- Raymond D., 2018** - la Flore des vieux murs. Les carnets naturalistes de Venduire.
- 67- Romane F., 1987** – Efficacité de la distribution des formes de croissance pour l'analyse de la végétation à l'échelle régionale. Thèse Doct. ès-Sciences. Marseille. 124p.
- 68- Rouesnel M., 2016.**- La flore spontanée en milieux urbain. Mémoire de Master. Univ.Paris Val de Sene. pp 41- 45.
- 69- Sauvage CH., 1961** -Recherches géobotaniques sur le chêne liège au Maroc. Thèse Doct. Etat, Montpellier, Trav. Inst. Sci. Chérifien, Série Botanique : 21–462.
- 70- Sebastiani A., 1815** – Romanarum plantarum fasciculus alter. Accedit enumeratio plantarum sponte nascentium in rude-ribus Amphitheatri Flavi. Rome. 81p.
- 71- Sebbagh I., 2011** - Séroprévalence de la région Tlemcen(Algérie). Univ. Alger.
- 72- Stewart PH., 1975**- Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application pour le barrage vert. Bull. Soc. Hist. Nat. AFN. Fsc. 65, 1 et 2, Alger, pp 239-252.
- 73- Turril W.B., 1929** – Plant life of the Balkan Peninsula; a phytogeographical study. Clarend on press. Oxford: 65p.
- 74- Walter H et Lieth H., 1960** –Klimadiagram weltathas. Jerrafishar Iena. *Ecologia Medit*. Tome XVIII 1992. Univ. De Droit, d'Economie et des Sciences d'Asie –Marseille III: 820p.
- 75- Wheeler C. P., 2015** -Walls and paved surfaces: urban complexes with limited water and nutrients, in Douglas, I. et al. (Eds) *The routledge handbook of urban ecology*. Routledge. New York (NY).
- 76- Yamina N., Chabbi Chemrouk N., 2020** - Le patrimoine comme levier de développement territorial. Cas des ressources patrimoniales du parc national de Tlemcen (Algérie) .Rev. BSGLG. Vol .75. pp 155-130

Références Wébographiques

<http://jistee.org/journal-istee-2018/>

<http://energycodes.gov>

<https://campdecesar.org>

<https://dateandtime.info/fr/>

<https://fr.123rf.com>

<https://gerbeaud.com>

<https://jardinerfacile.fr>

<https://weatherspark.com>

<https://picclick.fr/>

Liste des tableaux

- **Tableau 1** : Données géographiques de la station météorologique de Tlemcen
- **Tableau 10**: Données climatiques annuelles de la station de Tlemcen (1981-2017)
- **Tableau 11**: Répartition des moyennes mensuelles des températures et précipitations de l'ancienne période (1913 - 1938)
- **Tableau 12**: Répartition des moyennes mensuelles des températures et précipitations de la nouvelle période (1981 - 2017)
- **Tableau 13**: les variations saisonnières des précipitations
- **Tableau 14** : l'amplitude thermique des deux périodes et leurs types de climat
- **Tableau 15**: Indice d'aridité de De Martonne pour les deux périodes
- **Tableau 16**: Calcul du quotient pluviothermique d'Emberger Q2
- **Tableau 9**: Catalogue de Jourdan Pascal
- **Tableau 10**: Inventaire floristique de la Rue Ximénès dans les deux périodes
- **Tableau 11**: Inventaire floristique de la Rue Haëdo dans les deux périodes
- **Tableau 12**: Inventaire floristique de la Rue Saint-Michel dans les deux périodes
- **Tableau 13**: Inventaire floristique de la rue de la paix dans les deux périodes
- **Tableau 14**: Inventaire floristique de la place des caravanes dans les deux périodes
- **Tableau 15**: Inventaire floristique de la Place du Beylick dans les deux périodes
- **Tableau 16**: inventaire floristique de la porte du Nord dans les deux périodes
- **Tableau 17**: Inventaire floristique des bas quartiers de la ville de Tlemcen dans les deux périodes
- **Tableau 18**: Répartition des familles au niveau des stations d'étude (1^{ère} tranche)
- **Tableau 19**: Répartition des familles au niveau des stations d'étude (2^{ème} tranche)
- **Tableau 20**: Les types biologiques au niveau des stations d'étude (1^{ère} tranche)
- **Tableau 21** : Les types biologiques au niveau des stations d'étude (2^{ème} tranche)
- **Tableau 22**: Les types morphologiques au niveau des stations d'étude (1^{ère} tranche)
- **Tableau 23** : les types morphologiques au niveau des stations d'étude (2^{ème} tranche)
- **Tableau 24**: Les types biogéographiques au niveau des stations d'étude (1^{ère} tranche)
- **Tableau 25** : Les types biogéographiques au niveau des stations d'étude (2^{ème} tranche)

Liste des figures

- **Figure 1:** Mur végétalisé dans la ville de Tlemcen
- **Figure 2:** Mur en brique recouvert de feuilles
- **Figure 3:** les fougères profitent des moindres fissures ou discontinuités
- **Figure 4:** Murs sans joints repère idéal pour la flore des murs
- **Figure 5:** Vieux mur ombragé et adossé une véritable oasis de biodiversité au cœur de la ville
- **Figure 6:** L'emplacement géographique de la ville de Tlemcen (Nessica et Chabbi Chemrouk)
- **Figure 7:** précipitations moyennes mensuelles de l'ancienne période (1913-1938)
- **Figure 8:** Précipitations moyennes mensuelles de la nouvelle période (1981-2017)
- **Figure 9:** Variations saisonnières des précipitations de la station de Tlemcen (1913-1938)
- **Figure 10:** Variations saisonnières des précipitations de la station de Tlemcen (1981-2017)
- **Figure 11:** les températures moyennes mensuelles de la nouvelle période (1913-1938)
- **Figure 12:** les températures moyennes mensuelles de la nouvelle période (1981-2017)
- **Figure 13:** Abaque de l'indice d'aridité de De Martonne
- **Figure 14:** Climagramme pluviothermique d'Emberger
- **Figure 15:** Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1913-1938)
- **Figure 16:** Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1981-2017)
- **Figure 17:** Ancienne carte de Tlemcen (1925)
- **Figure 18:** Localisation des stations d'étude dans la ville de Tlemcen.
- **Figure 19 :** Vue générale de la rue Ximénès (Rue Ibn El Khamiss)
- **Figure 20 :** *Sonchus asper* recensée au niveau de la rue Ximénès
- **Figure 21 :** *Chenopodium album* recensée au niveau de la rue Ximénès
- **Figure 22:** La rue Haëdo

- **Figure 23** : *Mercurialis annua* recensée au niveau de la rue Haëdo
- **Figure 24** : La rue Saint-Michel (Rue de France)
- **Figure 25** : *Capsella bursa pastoris* recensée au niveau de la rue Saint-Michel
- **Figure 26** : Rue de la paix
- **Figure 27** : *Euphorbia falcata* recensée au niveau de la rue de la paix
- **Figure 28** : Vue d'ensemble de la place des caravanes
- **Figure 29** : *Poa annua et Ficus carica* recensées au niveau de la place des caravanes
- **Figure 30** : Vue générale de la place du Beylick (Place des Martyrs)
- **Figure 31** : *Linaria cymbalaria* recensée au niveau de la place du Beylick (Place des Martyrs)
- **Figure 32** : Porte du Nord
- **Figure 33**: *Anthirrhinum majus* recensée au niveau de la porte du Nord
- **Figure 34** : *Géranium molle* recensée au niveau de la porte du Nord
- **Figure 35** : les Bas quartiers de la ville de Tlemcen
- **Figure 36**: *Sonchus oléraceus* recensée au niveau de la porte du Nord
- **Figure 37**: Répartition des familles au niveau de la rue Ximénès
- **Figure 38**: Répartition des familles au niveau de la rue Haëdo
- **Figure 39**: Répartition des familles au niveau de la rue de la Paix
- **Figure 40**: Répartition des familles au niveau de la rue Saint Michel
- **Figure 41**: Répartition des familles au niveau de la place des caravanes
- **Figure 42**: Répartition des familles au niveau de la place du Beylick
- **Figure 43**: Répartition des familles au niveau de la porte du Nord
- **Figure 44** : Répartition des familles au niveau des bas quartiers de la ville de Tlemcen
- **Figure 45**: Répartition des types biologiques au niveau de la rue Ximénès dans l'ancienne période

- **Figure 46:** Répartition des types biologiques au niveau de la rue Ximénès dans la nouvelle période
- **Figure 47:** Répartition des types biologiques au niveau de la rue Haëdo dans l'ancienne période
- **Figure 48:** Répartition des types biologiques au niveau de la rue Haëdo dans la nouvelle période
- **Figure 49 :** Répartition des types biologiques au niveau de la rue de la paix dans l'ancienne période
- **Figure 50:** Répartition des types biologiques au niveau de la rue de la paix dans la nouvelle période
- **Figure 51:** Répartition des types biologiques au niveau de la rue Saint Michel dans l'ancienne période
- **Figure 52 :** Répartition des types biologiques au niveau de la rue Saint Michel dans la nouvelle période
- **Figure 53:** Répartition des types biologiques au niveau de la place des caravanes dans l'ancienne période
- **Figure 54:** Répartition des types biologiques au niveau de la place des caravanes dans la nouvelle période
- **Figure 55:** Répartition des types biologiques au niveau de la place du Beylick dans l'ancienne période
- **Figure 56:** Répartition des types biologiques au niveau de la place du Beylick dans la nouvelle période
- **Figure 57:** Répartition des types biologiques au niveau de la porte du Nord dans l'ancienne période
- **Figure 58:** Répartition des types biologiques au niveau de la porte du Nord dans la nouvelle période
- **Figure 59:** Répartition des types biologiques au niveau des bas quartiers de la ville de Tlemcen dans l'ancienne période

- **Figure 60:** Répartition des types biologiques au niveau des bas quartiers de la ville de Tlemcen dans la nouvelle période
- **Figure 61:** Répartition des types morphologiques au niveau de la rue Ximénès dans l'ancienne période
- **Figure 62:** Répartition des types morphologiques au niveau de la rue Ximénès dans la nouvelle période
- **Figure 63 :** Répartition des types morphologiques au niveau de la rue Haëdo dans l'ancienne période
- **Figure 64:** Répartition des types morphologiques au niveau de la rue Haëdo dans la nouvelle période
- **Figure 65 :** Répartition des types morphologiques au niveau de la rue de la paix dans l'ancienne période
- **Figure 66 :** Répartition des types morphologiques au niveau de la paix dans la nouvelle période
- **Figure 67 :** Répartition des types morphologiques au niveau de la rue Saint Michel dans l'ancienne période
- **Figure 68 :** Répartition des types morphologiques au niveau de la rue Saint Michel dans la nouvelle période
- **Figure 69 :** Répartition des types morphologiques au niveau de la place des caravanes dans l'ancienne période
- **Figure 70 :** Répartition des types morphologiques au niveau de la place des caravanes dans la nouvelle période
- **Figure 80 :** Répartition des types morphologiques au niveau de la place du Beylick dans l'ancienne période
- **Figure 81 :** Répartition des types morphologiques au niveau de la place du Beylick dans la nouvelle période
- **Figure 82 :** Répartition des types morphologiques au niveau de la porte du Nord dans l'ancienne période

- **Figure 83** : Répartition des types morphologiques au niveau de la porte du Nord dans la nouvelle période
- **Figure 84** : Répartition des types morphologiques au niveau des bas quartiers de la ville de Tlemcen dans l'ancienne période
- **Figure 85** : Répartition des types morphologiques au niveau des bas quartiers de la ville de Tlemcen dans la nouvelle période
- **Figure 86** : Répartition des types biogéographiques au niveau de la rue Ximénès pour l'ancienne période
- **Figure 87**: Répartition des types biogéographiques au niveau de la rue Ximénès dans la nouvelle période
- **Figure 88** : Répartition des types Biogéographiques au niveau de la rue Haëdo pour l'ancienne période
- **Figure 89** : Répartition des types Biogéographiques au niveau de la rue Haëdo pour la nouvelle période
- **Figure 90** : Répartition des types Biogéographiques au niveau de la rue de la paix pour l'ancienne période
- **Figure 91** : Répartition des types Biogéographiques au niveau de la rue de la paix pour la nouvelle période
- **Figure 92** : Répartition des types Biogéographiques au niveau de la rue Saint Michel pour l'ancienne période
- **Figure 93**: Répartition des types Biogéographiques au niveau de la rue Saint Michel pour la nouvelle période
- **Figure 94** : Répartition des types Biogéographiques au niveau de la place des caravanes pour l'ancienne période
- **Figure 95** : Répartition des types Biogéographiques au niveau de la place des caravanes pour la nouvelle période
- **Figure 96** : Répartition des types Biogéographiques au niveau de la place du Beylick pour l'ancienne période

- **Figure 97** : Répartition des types Biogéographiques au niveau de la place du Beylick pour la nouvelle période
- **Figure 98** : Répartition des types biogéographiques au niveau de la porte du Nord pour l'ancienne période
- **Figure 99** : Répartition des types biogéographiques au niveau de la porte du Nord pour la nouvelle période
- **Figure 100** : Répartition des types Biogéographiques au niveau des bas quartiers de la ville de Tlemcen pour l'ancienne période
- **Figure 101** : Répartition des types biogéographiques au niveau des bas quartiers de la ville de Tlemcen pour la nouvelle période

Abréviations

- **T.B:** Types biologique.
- **T.M:** Types morphologique.
- **T.B.G:** Types biogéographique

Les types biologiques:

- **Ph:** Phanérophytes
- **Ch:** Chaméphytes
- **He:** Hémicryptophytes
- **Géo:** Géophytes
- **Th:** Thérophytes

Les types morphologiques:

- **L.V:** Ligneux vivaces.
- **H.V:** Herbacées vivaces.
- **H.A:** Herbacées annuelles.

Les types biogéographiques:

- **Eur:** Européen
- **Eur.med:** Européen Méditerranéen
- **Med:** Méditerranéen
- **Circ:** Circumméditerranéen
- **Med.W.As:** Méditerranéen West Asiatique
- **Cosm:** Cosmopolite
- **Med.atl:** Méditerranéen atlantique
- **Amer :** Amérique
- **Circ-bo:** Circum boréal
- **Cap:** Sud Afrique
- **Paléo-temp:** Paléo tempéré
- **Eura-circ:** Eurasiatique circumméditerranéen
- **Eur-temp:** Européen tempéré
- **Med.As:** Méditerranéen asiatique
- **As:** Asie

المساهمة في دراسة تغيرات النباتات الجدارية لمدينة تلمسان

في هذه المذكرة التي تعني بدراسة النباتات الجدارية لمدينة تلمسان، قمنا بجرد هذه النباتات في ثماني محطات من أجل مقارنتها مع جرد باسكال جوردان في عام 1864. وجدنا 77 نوعًا من بينها 60 نوعًا جديدًا في عام 2021 من خلال ملاحظة أن معظم الأنواع المسجلة عام 1864 غائبة عن هذه المحطات. يمكننا أن نلاحظ بعض التفاصيل مثل اختفاء الأنواع موجودا بعد أكثر من قرن ونصف. كان للتغيرات المسجلة على مستوى *Capsella bursa pastoris* بينما لا يزال *Scrophularia hispida* المناخ الحيوي وتطور مدينة تلمسان على مدى العقود الماضية تأثير واضح على هذا النوع من الغطاء النباتي. نتمنى أن يستمر العمل في إطار أطروحة الدكتوراه للحصول على جرد كامل للنباتات الجدارية لمدينة تلمسان والإشارة بوضوح إلى أسباب دينامياتها المستمرة.

كلمات مفتاحية : تلمسان - تاريخ - نباتات جدارية - جرد - تطور

Résumé :**Contribution à l'étude de la dynamique de la flore murale de la ville de Tlemcen**

Dans ce mémoire qui concerne l'étude de la flore murale de la ville de Tlemcen, nous avons réalisé des inventaires sur huit stations afin de les comparer à ceux de Jourdan Pascal en 1864. Nous avons trouvé 77 espèces dont 60 sont apparues en 2021 en remarquant que la plupart des espèces inventoriées en 1864 sont absentes dans ces stations. Notons la disparition de l'espèce *Scrophularia hispida* alors que *Capsella bursa pastoris* est toujours présente après plus d'un siècle et demi. Les changements enregistrés sur le plan bioclimatique et l'évolution de la ville de Tlemcen dans les dernières décennies ont eu une influence certaine sur ce type de végétation. Nous souhaitons que le travail soit poursuivi dans le cadre d'une thèse de doctorat pour avoir un inventaire complet de la flore murale de la ville de Tlemcen et bien notifier les causes de sa dynamique continue.

Mots clés: Tlemcen – Histoire - Flore murale -Inventaire – Changement.

Summary:**Contribution to the study of the dynamics of the wall flora of the city by Tlemcen**

In this thesis which concerns the study of the mural flora of the city of Tlemcen, we carried out inventories on eight stations in order to compare them with those of Jourdan Pascal in 1864. We found 77 species of which 60 appeared in 2021 in noting that most of the species inventoried in 1864 are absent from these stations. Note the disappearance of the species *Scrophularia hispida* while *Capsella bursa pastoris* is still present after more than a century and a half. The changes recorded on the bioclimatic level and the evolution of the city of Tlemcen in recent decades have had a definite influence on this type of vegetation. We hope that the work will be continued within the framework of a doctoral thesis to have a complete inventory of the mural flora of the city of Tlemcen and to properly notify the causes of its continuing dynamics.

Keywords: Tlemcen - History - Mural flora - Inventory - Change.