

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université 08 Mai 1945 Guelma
Faculté science de la nature et de la vie et Science de terre et de l'univers



Département de Biologie
Mémoire de master
Domaine : Science de la nature et de la vie
Filière : Sciences Agronomiques
Spécialité : phytopharmacie et protection des végétaux

**La flore adventice associée à l'arboriculture dans
la région de Guelma**

Réalisé par :

Maghmoul Ahmed Taki Eddine

Devant le jury composé de :

Président: M^{me} Alliou N.	M.C.B	Université de Guelma
Examinatrice: M^{me} Ibn Cherif H.	M.C.B	Université de Guelma
Encadreur: M^f Zitouni A.	M.C.B	Université de Guelma

Année universitaire: 2018/2019

Remerciement

Avant tout, je remercie Dieu le tout puissant qui m'avait guidé au cours de toute la période de mes études et m'avait donné la volonté, la patience et la force pour réaliser ce travail.

A cœur vaillant sein d'impossible

A conscience tranquille tout est accessible

Quand il y a le soif d'apprendre

Quand il y a le souci de réaliser un dessin

Tout devient facile pour arriver à nos fins

Malgré les obstacles qui s'opposent

En rejet des difficultés qui s'interposent

Les études sont avant tout

Je souhaite à la fin de ce travail, adresse mes remerciements les plus sincères aux personnes qui m'ont aidé et qui ont contribué à élaborer ce travail.

Je remercie Mme Alloui N. président de le jury et Mme Ibn Cherif H. l'examinatrice pour évaluer mon travail.

Je tiens à remercier docteur Zitouni A. qui m'a encadré.

Je remercie tous les enseignants de la S.N.V qui ont étaient toujours à la disposition.

Je remercie les techniciens des laboratoires qui ont étaient à notre service.

Je remercie toute l'équipe de la ferme pilote Boumazza Said d'avoir m'accepter pour réaliser le travail du terrain.

En fin, je remercie tous mes collègues et mes amis qui étaient avec moi durant toute la période des études.

Dédicace

A mes parents

*Mon amour éternel, ma mère et mon père, mon respect et ma croise ration
s'adressent à vous*

Que ce travail soit l'examen de vos vœux

J'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours

A mes sœurs

Que dieu les protège et les guide sur le droit chemin

Résumé

Des études ont été réalisées dans le Nord de la région de Guelma dans le Nord-Est Algérien, caractérisée par un climat subhumide, dans le but de recenser et identifier les espèces adventices (mauvaises herbes) associées à l'arboriculture, cas des rosacées et des agrumes. Suite aux 12 relevés effectués, on a recensé 19 espèces (14 annuelles, 1 espèce bisannuelle et 4 espèces vivaces) appartenant aux 13 familles, dont 89% dicotylédones et 11% monocotylédones. Le verger d'agrumes est le plus diversifié, cependant au niveau de ce verger l'oxalis a exercé un effet invasif en vers les autres espèces qui ont révélées une abondance moins importante par rapport au verger de rosacées.

Mots clés: adventices, mauvaises herbes, arboriculture, Guelma, rosacées, agrumes

الملخص

أجريت دراسة بشمال منطقة قالمة، الشمال الشرقي من الجزائر التي تتميز بمناخ شبه رطب شمالا بغرض عد وإحصاء و تحديد أنواع الأعشاب الضارة المرافقة للأشجار المثمرة، الورديات والحمضيات كمثال. بعد إجراء 12 جرد تمكنا من تحصيل 19 نوع منها (14 نوع حولي، نوع واحد ثنائي الحول و أربعة أنواع معمرة) تنتمي إلى 13 عائلة نباتية، 89% من الأنواع المحصلة ثنائية الفلقة أما أحادية الفلقة فتمثل 11%، يبدو بستان الحمضيات أكثر تنوعا في حين أنه من خلال الدراسات والملاحظات العينية نرى أن نبات الحموضة Oxalis pes-caprae قد مارس سلوكا توسعيا و غزى البستان مما أدى إلى انخفاض في أعداد بقية الأنواع المنافسة في البستان على عكس بستان الورديات الذي لم يحتوي على أنواع مسيطرة حيث نجد أن توزع النباتات المنافسة كان متوسطا نوعا ما.

الكلمات المفتاحية: الأعشاب الضارة، الأشجار المثمرة، الحمضيات، الورديات

Abstract

Studies were conducted in the north of the Guelma region in northeastern Algeria, characterized by a subhumid climate, in order to record and identify the weed species (weeds) associated with arboriculture, the case of rosacea and citrus fruits. Following the 12 surveys carried out, 19 species (14 annual, 1 biennial and 4 perennial species) were recorded belonging to the 13 families, of which 89% dicotyledonous and 11% monocotyledonous. The citrus orchard is the most diversified, but in this orchard oxalis has an invasive effect towards other species that have revealed a lower abundance compared to the rosacea orchard.

Key words: weeds, arboriculture, Guelma, rosaceae, citrus.

Liste des abréviations

ACTA Association de coordination technique agricole

AFNOR : Association française de normalisation

CIRAD: Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement

CNRTL : Centre national de ressources textuelles et lexicales

DSA : Direction des Services Agricoles

FAO: Food and Agriculture Organisation

GPS : Global Positioning System (et en français; Système mondial de positionnement)

Ha : hectare

INRA : L'Institut national de la recherche agronomique

ITAF: Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière

ITGC : Institut Technique des Grandes Cultures

ITIS : Integrated Taxonomic Information System

MT: million de tonnes

OMS: Organisation Mondiale de la Santé

PNDA : plan national pour le développement de l'agriculture

Qx: quintaux

S.P.A : société par actions

SAU : surface agricole utile

SNV/STU : Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers

Liste des tableaux

N°	Titre de tableau	page
1	Production arboricole (en 1000 tonnes) dans le monde en Méditerranée et en Algérie et principaux pays producteurs	3
2	Productions superficies et rendements moyens de l'arboriculture fruitière enregistrés durant les campagnes 1995/1996 et 2004/2005 et 2016/2017	5
3	Quelques stades phénologiques des agrumes	8
4	Superficies productions et rendements des agrumes dans les principaux pays producteurs en 2013	10
5	Superficies productions et rendements des différents agrumes en Algérie en 2013	11
6	seuils de sensibilité au gel des espèces fruitières en fonction de leurs stades phénologiques	14
7	caractères pédologiques de la zone d'études	30
8	les familles botaniques inventoriées dans les 4 sorties	33
9	les espèces adventices associées aux orangers et aux pommiers	34
10	l'indice abondance-dominance des espèces adventices dans la parcelle d'oranger	37
11	l'indice abondance-dominance des espèces adventices dans la parcelle du pommier	37
12	l'indice d'agrégation (sociabilité) des espèces adventices recensées	39

Liste des figures

N°	Titre de figure	page
1	Principaux pays producteurs d'agrumes dans le monde	9
2	Localisation de la commune de Belkheir dans la wilaya de Guelma	23
3	Photos satellites montrant la zone d'études	24
4	Représentation schématique des indices de sociabilité	28
5	Température minimale pendant la saison 2018/2019	31
6	Température maximale pendant la saison 2018/2019	31
7	Pluviométrie pendant la saison 2018/2019	32
8	Répartition des espèces adventices selon leurs t types biologiques	35
9	Répartition des espèces d'adventices selon la classe (dicotylédones et monocotylédones)	36

INTRODUCTION

Introduction

Depuis l'antiquité l'agriculture était la source principale d'alimentation chez l'homme, elle a une grande importance du point de vue économique des pays jusqu'à aujourd'hui.

L'Algérie possède un patrimoine génétique diversifié d'environ 3139 espèces (Quézel et Santa, 1963) végétales entre céréales, solanacées, arbres fruitiers et autres espèces spontanées qui peuvent être utilisées dans d'autres domaines; tel que la médecine, l'industrie ou même pour des fins de loisirs, mais il existe aussi de redoutables espèces qui exercent une influence néfaste telle que les espèces parasites ou adventices des cultures.

L'arboriculture joue un rôle essentiel dans l'économie nationale car elle nous permet d'avoir des fruits tels que les dates, les agrumes, les rosacées à pépins et à noyaux, les oléagineux, tous ces produits peuvent être utilisés dans la consommation quotidienne et dans les échanges économiques du pays, pour assurer une production suffisante des arbres fruitiers on ne doit pas compter que sur l'augmentation de la surface cultivée mais l'amélioration du rendement est le facteur essentiel, connaître les facteurs qui influent sur la diminution de la productivité de nos produits, que soient biotiques ; les champignons, les bactéries, les virus, les insectes ou bien les mauvaises herbes ou abiotiques, est un facteur important pour une lutte très efficace.

Les adventices sont l'une des principales contraintes biotiques qui affectent la production agricole, les pertes de production en Afrique dues aux mauvaises herbes montrent une large variation allant de 10 à 56% du rendement suivant les conditions édapho-climatiques (Cramer, 1967).

La maîtrise des adventices nécessite une étude physiologique et phytosociologique de ces derniers, pour mieux connaître leur comportement et leur développement, la classification botanique des espèces adventices, leurs cycles ou types biologiques, leurs abondances et leurs types d'agrégations, sans oublier les facteurs pédoclimatiques qui paraissent limitatifs pour la répartition de la végétation, tous des paramètres nous aident à choisir la meilleure méthode de lutte contre ces adventices.

Le type de culture est un paramètre qui détermine les espèces d'adventices associées, le travail cultural associé et le microclimat établi par cette culture sont probablement les facteurs essentiels de cette association.

Ce travail est une contribution à l'étude la flore adventice associée à l'arboriculture dans la région de Guelma, on a choisi deux types d'arboricultures les plus abondants dans la région ; les agrumes et les rosacées, le présent travail est subdivisé en quatre chapitres ; en premier lieu on a développé une étude bibliographique sur l'importance économique de l'arboriculture en Algérie ainsi que les contraintes liées, et un deuxième chapitre sur les adventices associées à l'arboriculture, types biologiques et degré de nuisibilité, alors que nous avons résumé les méthodes d'étude de la végétation que nous avons effectuée dans le chapitre matériel et méthodes, et enfin un quatrième chapitre pour les résultats et les discussions.

CHAPITRE I:

**Arboriculture en Algérie, importance et
contraintes**

1- L'arboriculture dans le monde:

Depuis l'antiquité la passion de l'arboriculture a envahi toutes les classes de la société. Tout le monde veut tailler et soigner ses arbres les uns pour avoir les fruits promis les autres pour se créer une distraction et d'autres enfin pour augmenter des revenus. Les fruits sont nombreux. Ils sont riches en glucides simples sources de fibres vitamines ou sels minéraux. La consommation de fruits et légumes est considérée par de nombreuses instances comme un enjeu de santé publique et fait l'objet de recommandations nutritionnelles au niveau mondial par la FAO et l'OMS. (Amiot-Carlin 2007).

Selon l'organisation pour l'agriculture et l'alimentation (FAO) la production mondiale en fruits égale à 75742 millions de tonnes en 2017 [1]. Cette production a enregistré une augmentation d'environ 60 % durant les douzaines dernières années. 42% de la production mondiale vient de l'Asie 14% d'Europe 13% d'Amérique du Sud 12,5% d'Amérique du Nord 12,5% d'Afrique et enfin 6% est produite en Océanie (FAO, 2016). Concernant les principaux pays producteurs la Chine vient en première position avec environ 36% de la production alors que l'Inde a produit 12% de la production mondiale (Tableau 1). D'autres pays sont considérés comme de grands pays producteurs tels que le Brésil les États-Unis (1^{er} pays exportateur) la Turquie l'Iran

Tableau 1 : Production arboricole (en 1000 tonnes) dans le monde en Méditerranée et en Algérie et principaux pays producteurs. (FAO, 2016)

Fruit	Monde	Méditerranée		Algérie		Principaux pays producteurs
	Production	Production	%	Production	%	
Abricots	3385	2023	60	145	4	Turquie – Iran
Amandes	1713	798	47	45	3	USA - Espagne
Cerises	3000	883	29			Turquie
Agrumes	24005	5215	22	143	1	Brésil - États-Unis
Dattes	5087	2075	41	516	10	Irak, Algérie
Figues	1022	813	80	70	7	Turquie - Egypte
Pêches	1770	5563	31	95	1	Chine – Italie
Raisins	66197	29835	45	334	1	Italie – France
Olives	14791	14347	97	316	2	Espagne - Italie

2- L'arboriculture en Algérie :

La contribution de l'arboriculture dans l'agriculture nationale est largement insuffisante. Elle ne couvre que 6% de la surface agricole utile (SAU) alors que les céréales couvrent environ (33%) les fourrages (6%) les cultures maraîchères (3%) tandis que les jachères occupent près de la moitié de la SAU. Malgré les potentialités considérables de l'agriculture algérienne la production agricole nationale arrive à satisfaire à peine la demande en produits agricoles ne dépassant guère les 32 % en céréales 30 % en légumes secs et 39 % en produits laitiers [2].

A partir des années 2000 l'Algérie en adoptant le plan national pour le développement de l'agriculture (PNDA) visait le développement de la filière "arboriculture fruitière" à travers l'accroissement du rythme de plantation l'arrachage des vieilles plantations et l'augmentation des quantités à l'exportation. Voir tableau 2.

La production de fruits en Algérie entre 2016 et 2017 par type de fruits. En tête de la production algérienne de fruits étaient les pommes et l'abricot avec plus de cinq millions de quintaux et deux millions respectivement. La production en abricot, prunes, pêche, poires et pomme a vu une hausse de 12% à 17% entre 2005 et 2017 (Arroyo, 2019).

3- Les agrumes :

3-1- Généralités sur les agrumes :

Selon le CNRTL le terme agrume Etymologiquement issu de la forme italienne « *agrumi* » qui signifie les fruits des espèces citriforme [3], en langue anglaise, on parle de « *citrus fruits* », ce terme lui-même vient du latin « *acrumen* » qui désigne des arbres produisant des fruits à saveur acide ou amer « aigre », les agrumes sont les espèces comestibles et cultivées de la famille des Rutacées, particulièrement du genre *Citrus* [4].

Selon ITIS le genre *Citrus* fait partie de l'ordre des Sapindales et de la famille des Rutaceae [5]. Cette dernière regroupe environ 7000 espèces, d'après L. Emberger (1960), 19 familles principales plus ou moins de certitude, de cet ordre, les principales sont les Sapindaceae, les Anacardiaceae, les Rutaceae, les Burseraceae, les Simaroubaceae et les Meliaceae. Elles se divisent en deux groupes, les proches des Sapindaceae, les autres proches des Rutaceae. Ainsi, cet ordre en faisait jadis deux, voire trois : celui des Rutales, des Sapindales et celui des Terebinthales.

Tableau 2 : Productions superficies et rendements moyens de l'arboriculture fruitière enregistrés durant les campagnes 1995/1996 et 2004/2005. et 2016/2017 [1].

Fruits	Campagne 1995/ 1996			Campagne 2004/2005			Campagne 2016/2017 [1] Prod. (Qx)
	Sup. (ha)	Prod. (Qx)	Rdt. (qx/ha)	Sup. (ha)	Prad. (Qx)	Rdt. (qx/ha)	
Abricots	13040	412330	316	22888	1450963	634	2381000
Prunes	6520	253940	389	10002	462160	46.2	1118000
Pêches	8500	386540	455	13619	950590	69.8	1983000
Cerises	2510	52960	8	2385	30810	129	92000000
Amandes	24860	198690	211	35099	453785	129	619000000
Nèfles	1890	131290	695	2378	254125	106.9	294000000
Poires	9930	583560	588	17218	1581930	919	2370000
Pommes	11930	641400	538	24279	1997120	823	4942000
Grenades	2890	169540	587	6239	413540	663	849000000
Coings	/	/	/	1344	64220	478	124000000
Caroubes	1250	29090	233	1048	30030	287	40000000
Noyaux et pépins	88000	2859340	325	140044	7732440	552	/
Olives	160780	1309640	81	239352	3164890	132	/
Agrumes	40280	3227480	80.1	43995	6274060	142.6	/
Dattes	87020	2851550	328	147906	5162934	349	/
Raisins	56580	1967010	348	69633	3340210	35	/

Les Rutaceae ont plus ou moins une distribution cosmopolite, d'un point de vue commercial, les agrumes sont cultivés dans les régions tropicales et tempérées chaudes à travers tout le globe, notamment en région méditerranéenne [6].

La famille est représentée par des arbustes ou des arbres aromatiques, caducs ou persistants, plus rarement des herbes généralement vivaces (*Ruta*) ou des lianes herbacées (*Toddalia*). Les rameaux sont parfois épineux (*Citrus*). Les feuilles sont alternes ou

opposées, simples ou composées avec un rachis ailé et un pétiole ailé et articulé (*Fagara*, *Citrus*). L'évolution foliaire conduit des feuilles composées pennées à des feuilles réduites à une seule foliole ou à une épine. Le port est arborescent chez *Citrus*, *Poncirus* et *Phellodendron*. Les feuilles sont simples chez *Diosma*, *Boronia* et *Skimmia*, et réduites à des épines chez diverses espèces appartenant à la sous-famille des Aurantioideae. Alors qu'une des caractéristiques de la famille est la présence de glandes aromatiques foliaires visibles à l'œil nu sur les limbes foliaires, les genres *Leptothyrsa* et *Phellodendron*, en sont dépourvus. Ces glandes sont souvent aussi visibles sur les jeunes rameaux, les inflorescences, les fleurs, les fruits et les cotylédons. Les stipules sont généralement absents, parfois réduits à de simples excroissances [6].

.Une Rutaceae s'identifie avec netteté par son appareil sécréteur constitué par des poches sécrétrices, ces poches contiennent des essences variées, des alcaloïdes, des hétérosides, des acides, notamment citrique, des saponines.

Les autres caractères anatomiques sont la présence d'un periderme sous épidermique (*Citrus*, *Ptelea*, *Xanthophyllum*), ou au moins superficiel, de cellules à essence dans les parenchymes et d'oxalate de calcium. On trouve aussi des poils tecteurs unicellulaires isolés ou en bouquet, et parfois des poils sécréteurs [6].

Les inflorescences sont fréquemment terminales, plus secondairement axillaires, des corymbes, des panicules ou des cymes. Chez quelques espèces, les fleurs sont épiphyllées (*Erythrochiton*). La pollinisation est entomophile.

Les fleurs, hypogynes ou rarement périgynes, sont généralement bisexuées, plus rarement unisexuées avec dioecie, actinomorphes ou plus rarement légèrement zygomorphes. Le calice est persistant constitué de 4-5 sépales imbriqués ou plus rarement valvaires (*Boronia*, *Correa*), libres ou diversement soudés. Les 4-5 pétales, imbriqués ou valvaires, sont libres ou plus rarement partiellement connés. Il y a 4-5, 8-10 étamines ou plus, jusqu'à 60 chez *Pelostigma*, *Citrus* et *Asterolasia*, libres ou connées à la base, rarement soudées en un tube staminal. Les anthères, dorsifixes ou basifixes (*Erythrochiton*, *Melicope*), versatiles, ont une dehiscence introrse ou parfois latrorse (*Dictamnus*), et longitudinale. Un disque nectarifère est très généralement situé à l'intérieur de l'androcée, et celui-ci peut avoir une forme annulaire, cupuliforme, plus rarement conique. L'ovaire est supère, profondément lobé, à 4-5 carpelles soudés formant 4-5 loges

avec de nombreux ovules, épitropes, anatropes ou hemianatropes. La placentation est axile, très rarement pariétale

La nature des fruits est assez variée : ce sont des capsules, des drupes, des samares ou des baies, parfois même des schizocarpes. Les graines sont parfois exalbuminées, et l'embryon, droit ou courbé, est généralement de grande taille [6].

Les Rutaceae peuvent être subdivisées en 5 sous familles, dont les deux plus importantes sont celles des Rutoideae et des Aurantioideae.

Les **Rutoideae** . On dénombre 5 tribus.

Les **Ruteae** sont des plantes herbacées et des arbustes de l'hémisphère nord (*Citrus*, *Ruta*, *Dictamnus* et *Thamnomia*).

Les **Zanthoxyleae** sont des arbres et des arbustes d'Amérique du sud et d'Australie (*Melicope*, *Pelea*, *Choisya*, *Euodia*, *Fagara*, *Zanthoxylum*).

Les **Boronieae** sont des herbes vivaces et des arbustes d'Australie (*Eriostemon*, *Phebalium*, *Asterolasia*, *Correa*, *Boronia*, *Dipholaena*).

Les **Diosmeae** sont principalement des herbes vivaces ou des arbustes, rarement des arbres, d'Afrique du sud (*Diosma*, *Calodendrum*, *Barosma*, *Agathosma*, *Macrostylis*).

Les **Cusparieae** sont des arbustes et des arbres d'Amérique du sud (*Flindersia*, *Esenbeckia*, *Galipea*, *Cusparia* et *Ravenia*).

Les **Toddaloideae** Ce sont principalement des arbres et des arbustes des régions tropicales et tempérées de l'ancien monde (*Phellodendron*, *Ptelea*, *Amyris*, *Vepris*, *Toddalia*, *Skimmia*).

Les **Rhabdodendroideae** Cette sous-famille ne comprend qu'un seul genre d'arbres, *Rhabdodendron*.

Les **Aurantoideae** (*Aegle*, *Citrus*, *Atalantia*, *Glycosmis*, *Murraya*, *Clausena*, *Micromelum*) [6].

3-2- Cycle végétatif des agrumes :

Après une période de vie ralentie la croissance se manifeste à partir de fin février. Après environ deux mois d'activité de jeunes ramifications se développent facilement reconnaissables à la coloration vert clair de leurs feuilles (ITAF, 1995). Cette poussée de sève du printemps est la plus importante elle comprend à la fois des pousses végétatives et reproductrices. Une seconde poussée végétative plus faible que la précédente s'observe en juillet-août. Ensuite en automne la croissance apparait plus nettement que la précédente mais c'est surtout l'évolution des fruits qui retient l'attention (ITAF, 1995). Certains stades phénologiques des agrumes sont représentés dans le tableau 3.

Tableau 3 : Quelques stades phénologiques des agrumes cités par (Meier, 2001)

Code	Stades
Stade principal 0: développement des bourgeons	
01	début du gonflement des bourgeons
07	début de l'éclatement des bourgeons
Stade principal 1: développement des feuilles	
11	les premières feuilles sont visibles
19	les premières feuilles ont atteint leur taille finale
Stade principal 3: développement des pousses	
31	début de la croissance des pousses: l'axe de la pousse devient visible
39	les pousses ont atteint environ 90% de leur taille finale
Stade principal 5: développement de l'inflorescence	
53	éclatement des bourgeons: les écailles s'écartent et laissent apparaître certaines parties du bourgeon
55	les fleurs sont visibles, mais encore fermées (boutons verts), elles sont distribuées d'une façon isolée ou en racème, dans des inflorescences avec ou sans feuilles
57	les sépales sont ouverts: la pointe des pétales, toujours fermés, est visible; les fleurs ont des pétales blancs ou pourpres
Stade principal 6: floraison	
60	les premières fleurs sont ouvertes
65	pleine floraison: environ 50 % des fleurs sont ouvertes. Les premiers pétales sont tombés
69	fin de la floraison: tous les pétales sont tombés
Stade principal 7: développement du fruit	
71	nouaison du fruit: début du grossissement de l'ovaire; début de la chute de jeunes fruits
74	le fruit de couleur vert foncé a atteint environ 40 % de sa taille finale: fin de la chute
79	le fruit a atteint environ 90 % de sa taille finale
Stade principal 8: maturation du fruit et de la graine	
81	début de la coloration du fruit (changement de couleur)
89	le fruit a atteint la maturité demandée pour la consommation avec son goût et sa consistance caractéristiques. Début de la sénescence et de l'abscission du fruit
Stade principal 9: sénescence, début de la dormance	
91	fin de la croissance des tiges; le feuillage est entièrement vert
93	les vieilles feuilles débutent leur sénescence et commencent à chuter
97	période de repos hivernal

3-3- Importance économique dans le monde :

Les citrus représentent la culture fruitière la plus importante dans le monde du point de vue économique (Tadeo *et al.* 2008). Les agrumes sont cultivés dans plus de 100 pays à travers le monde (Peña *et al.* 2007). Ils sont cultivés dans la plupart des régions tropicales et subtropicales entre les latitudes 40°N et 40°S (Figure 1) (Agustí *et al.* 2014) et les altitudes allant de zéro à 1000 m (Hill 2008). Les principales régions de production se localisent dans le Sud des États-Unis la région méditerranéenne l'Afrique du Sud l'Amérique du Centre l'Australie la Chine et le Japon (Hill 2008).

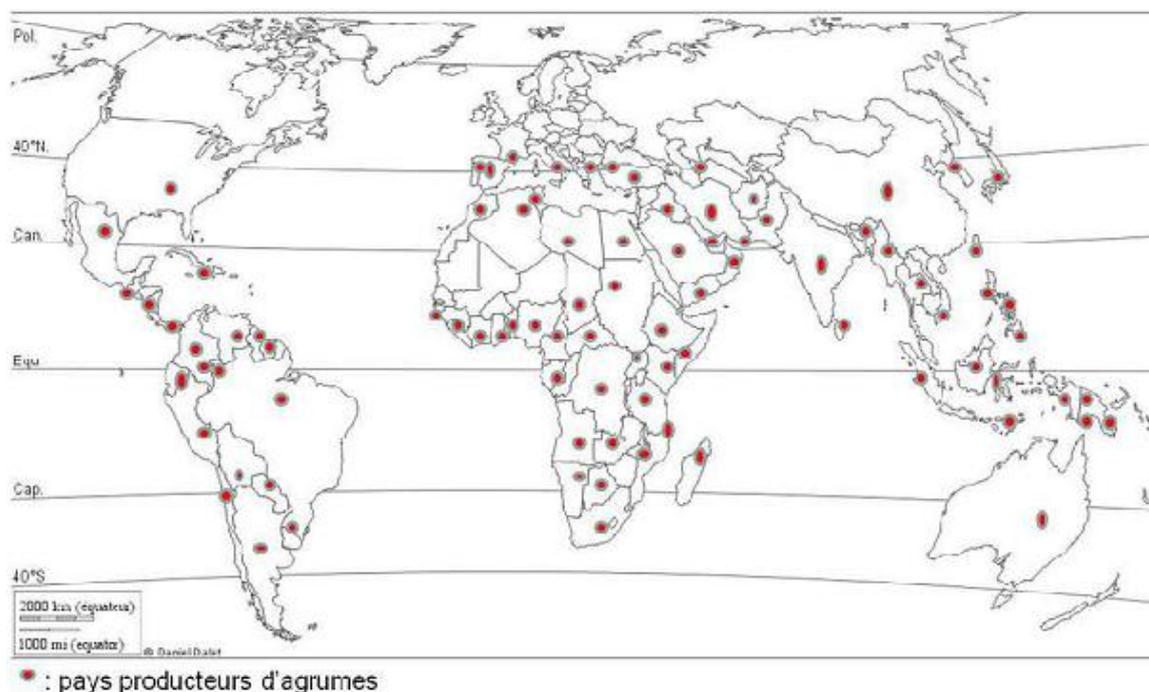


Figure 1 : Principaux pays producteurs d'agrumes dans le monde (Ndo, 2011)

La production mondiale d'agrumes se situe autour de 100 millions de tonnes (MT) y compris 62 MT d'oranges (Navel Maltaises sanguines Valencia late...) 22 MT de petits fruits (satusma, clémentines et mandarines ...) et 12 MT de limons (citrons limes) (Lebdi Grissa 2010). Les superficies, les productions et les rendements des agrumes dans certains pays à travers le monde en 2013 sont exposés dans le tableau 4.

Tableau 4 : Superficies productions et rendements des agrumes dans les principaux pays producteurs en 2013 (FAO, 2016)

Pays	Superficies (ha)	Productions (tonnes)	Rendement (qx/ha)
Chine	3 051 300	33 104 744	108,49
Inde	970 000	10 090 000	104,0
Brésil	802 862	19 734 725	245,80
Nigéria	795 000	3 800 000	47,8
Mexique	556 789	7 613 105	136,73
États-Unis	322 714	10 133 246	314,00
Espagne	307 900	6 379 100	207,18
Pakistan	195 300	2 150 000	110,09
Égypte	173 007	4 092 339	236,54
Italie	154 764	2 744 779	177,35
Iran	145 837	2 730 920	187,26
Argentine	145 595	2 814 697	193,32
Turquie	125 383	3 681 158	293,59
Maroc	113 122	1 467 925	129,76
Viet Nam	81 116	971 560	119,77
Thaïlande	86 755	1 064 942	122,75
Afrique du Sud	73 731	2 407 180	326,48
Colombie	72 140	1 153 547	159,90
Pérou	69 279	1 052 282	151,89

3-4- Importance économique en Algérie :

En Algérie on a trois zones agrumicoles toutes situées dans la frange nord méditerranéenne :

- La région centre avec la plaine de la Mitidja qui constitue le berceau de l'agrumiculture en Algérie avec Tizi-Ouzou Chlef et Bouira.
- La région Ouest avec les wilayas d'Oran Mostaganem Tlemcen Mascara Sidi Bel Abbès et Ghilizane.
- Les régions de la culture des agrumes atteignent un grand degré de prospérité avec les régions de Jijel Annaba Skikda Guelma et Bejaia (I.T.A.F 2006).

Selon les statistiques de la campagne 2011/2012 la superficie réservée aux agrumes au niveau national est estimée à 64 323 ha (Zmit 2012). Les orangers en particulier les variétés précoces (Washington Navel et Thomson Navel) occupent 50 % de cette superficie (Kerboua 2002). Les superficies, les productions et les rendements des différentes espèces d'agrumes sont présentés sur le tableau 5.

Tableau 5 : Superficies productions et rendements des différents agrumes en Algérie en 2013 (FAO, 2016)

Agrumes	Superficies (ha)	Production (tonnes)	Rendement (qx/ha)
Oranges	41 382	890 674	215,23
Tangerines, mandarines, clémentines, satsumas	12 115	231 233	190,86
Citrons et limes	3 897	80 999	207,85
Pamplemousses et pomelos	85	1 945	228,82
Total	57 929	1 205 401	Rendement moyen = 208,08

Par ailleurs l'Algérie possède une collection composée de 277 variétés d'agrumes au niveau de la station de l'ITAF à Tessala El Merdja, dont 243 variétés introduites et 34 variétés locales (Kara 2018), cette collection renferme un patrimoine génétique important composé de 65 variétés d'orangers 40 variétés de mandariniers 11 variétés de tangerines 24 variétés de citronniers/cédratiers 13 variétés de pomelos/ pamplemoussiers et 5 variétés de limes et limettes (Kerboua 2002).

4- Les rosacées :

Selon ITIS la position systématique est la suivante [5].

- Règne
- Division
- Class
- Ordre
- Famille
- Plantae
- Tracheophyta
- Magnoliopsida
- Rosales
- Rosaceae

Les rosacées une importante famille botanique de plantes dicotylédones caractérisée, avec 73 genres et 1114 espèces, par la fleur dont la corolle est formée de 5 pétales disposés en rosace. Parmi les plantes appartenant à cette famille il convient de citer les fraisiers, les pommiers et les poiriers.....etc [5].

Arbres, arbrisseaux, herbes; feuilles quelquefois composées , stipulées ; inflorescence variée ; calice ordinairement persistant, libre ou soudé à l'ovaire ; quelquefois urcéolé (étroit en haut et renflé au milieu), 4 à 5 lobes, rarement caliculé (avec un calicule); 4-5 pétales réguliers rarement nuls; étamines nombreuses, rarement déterminées; ovaire multiple (rarement simple , mais alors non symétrique) ou comme simple, mais plusieurs styles

distincts et à stigmate simple; fruit à loges ,1-2 ou plusieurs graines, capsulaire ou charnu; embryon exalbuminé. (Desvaux, 1883), les principaux sous familles sont; Rosoïdées, Fragaroïdées, Prunoïdées, Pomoïdées et Spiraéoïdées, dont les quatre dernières sous familles rosacées

Dans cette famille on trouve plus de 3000 espèces les uns sont des fruits à pépins comme les pommiers du genre (*Malus sp.*) de la sous famille des Pomoïdées, les poiriers du genre (*Pyrus sp.*), les rosacées à noyaux comme les pruniers, les pêchers, les cerisiers, les abricotiers et les amandiers de la sous famille des Prunoïdées (Pesson et Louveaux 2006).

5- Les contraintes liées à l'arboriculture en Algérie

Le développement de l'arboriculture fruitière est confrontée à de nombreux défis ; notamment les exigences pédoclimatiques et les contraintes abiotiques et biotiques.

5-1- Les contraintes abiotiques :

Les facteurs majeurs qui influent la croissance et le développement des plantes sont ; l'eau la température et la lumière. Les organismes vivants sont toujours soumis à l'action conjuguée des principaux facteurs climatiques (Battinger, 2004).

Les stress provoqués par un déficit en eau constituent une menace permanente pour la survie des plantes, un stress hydrique peut se produire aussi bien sous effet d'un excès que d'un manque d'eau. Le stress provoqué par l'inondation réduit l'apport d'oxygène aux racines et limite ainsi la respiration, et l'absorption des nutriments (Hopkins, 2015).

On dit qu'il y a un stress hydrique chez la plante quand l'état hydrique perturbe le métabolisme. Cela sous-entend qu'il y a des répercussions directes plus ou moins rapides sur la croissance des organes et leur développement. La première manifestation du stress hydrique chez une plante est le flétrissement mais des recherches ont montré qu'on ne peut se baser sur le flétrissement du feuillage pour détecter le stress car les fonctions métaboliques sont affectées chez une plante stressée avant que le stress ne soit visible. Il faut avoir recours à des mesures au niveau de la plante du sol ou à des estimations (Hopkins, 2015).

Les stress provoqués par un déficit en eau constituent une menace permanente pour la survie des plantes, néanmoins beaucoup d'entre elles produisent des modifications

morphologiques et physiologiques qui leur permettent de survivre dans des régions de faible pluviosité et dont la teneur en eau des sols est peu élevée (Hopkins, 2015).

Le développement végétatif d'une plante cultivée sous conditions hydriques limitées est fortement perturbé (Chaves et al 2002; Lebon et al 2006). On note principalement une diminution importante de la taille de la longueur des entre nœuds du nombre de feuilles voire de la surface foliaire (INRA 2006).

La température aussi et un facteur important dans le développement des végétaux chez les agrumes ; la majorité de ces espèces peuvent résister au froid les plants de ce groupe supportent de 9 à 10 degrés C. au-dessous le zéro et des fruits gèlent entre -7° et -8°. Les autres comme le citronnier sont très sensibles au froid et une variété d'Orange doux de bonne qualité mais également peut résister au froid (Couderc 1922).

Parmi les arbres fruitiers les agrumes sont les plus sensibles au froid, en particulier les *jeunes plants* étant plus sensibles au froid, une température de -2 °C peut être dangereuse à - 3°C le feuillage subit des dégâts, à -9 °C la charpente sera détruite, un froid de - 11 °C tue l'arbre jusqu'au sol (Praloran, 1971), la résistance au froid dépend en premier lieu de la variété, du porte greffe, mais aussi de l'âge de l'arbre, de ses organes, de l'époque à laquelle se produit le gel et sa durée, ainsi que de l'état sanitaire de la plante

En Algérie les vergers d'agrumes sont situés au niveau des plaines littorales et sublittorales, dans la zone basse à moins de 400 m d'altitude, seule l'existence d'un microclimat peut expliquer la présence des vergers à 700 ou 800 mètres d'altitude (Tizi-Ouzou ou Tlemcen) (Mutin G., 1969).

Les rosacées à pépins comme les rosacées à noyaux ont une exigence relative au froid, le pommier est une espèce des zones tempérées, il nécessite une longue période de repos végétatif pour satisfaire ses besoins en froid qui sont de l'ordre de 800 à 1600 heures inférieures à 7,2°C. Un passage au froid hivernal est nécessaire au développement des bourgeons du pommier. Certaines variétés exigent un froid important en quantité et en qualité (températures très basses en hiver) pour produire et colorer convenablement [8].

La dormance est levée après une durée de 1000 à 1200 h de températures inférieures à 7,2°C pour les variétés de pêches européennes et 100 à 450 h de froid pour les pêches Californiennes et Floridiennes, l'abricotier aussi est une espèce assez exigeante en froid hivernal (700 à 1000 heures en dessous de 7,2°C) [8].

Le tableau 6 montre le seuils de sensibilité au gel des quelques arbres fruitiers en fonction de leur stade phénologique.

Tableau 6 : seuils de sensibilité au gel des espèces fruitières en fonction de leur stade phénologique (Pascal 2008).

Stades phénologiques	C	D Boutons floraux	E	F Floraison	G Chûte des pétales	H Nouaison	I Petits fruits
Abricotier ●	-4 °	-3,5 °	-3 °	-2,2 °	-1,2 °	-0,5 °	-0,5 °
	-6,2 °	-4,9 °	-4,3 °	-2,9 °	-2,7 °		
Cerisier ●	-4 °	-3,5 °	-2,2 °	-1,7 °	-1,1 °	-1,1 °	-1 °
			-2,7 °	-2,4 °	-2,1 °		
Pêcher ●	-4 °	-3,3 °	-2,8 °	-2,2 °	-1,8 °	-1 °	-1 °
	-6,1 °	-3,9 °	-3,3 °	-2,7 °	-2,2 °		
Prunier ●	-4 °	-3 °	-2,8 °	-2 °	-1,5 °	-1 °	-0,5 °
	-6,6 °	-3,3 °	-2,8 °	-2,2 °	-2,1 °		
Poirier ●	-6 °	-4,5 °	-2,8 °	-2 °	-1,6 °	-1,5 °	-1 °
	-6,7 °	-5 °	-3,3 °	-2,8 °	-2,2 °	-2,2 °	
Pommier ●	-4 °	-3,5 °	-2,2 °	-2 °	-1,8 °	-1,6 °	-1,6 °
	-5,5 °			-2,2 °	-2,2 °	-2,2 °	-2,2 °

● Seuil critique - ● Dégâts 10% - Températures exprimées en °C. - Cellules vides : valeurs non disponibles.

5-2- Les contraintes biotiques :

Ces contraintes sont généralement des ravageurs des cultures des maladies ou bien des mauvaises herbes.

Milliers de ravageurs peuvent attaquer les arbres fruitiers les principales sont :

Pucerons: Les pucerons se caractérisent par leur apparition massive sous forme de colonies denses et serrées. Les pucerons font une absorption abondante de sève du végétal attaqué. Les espèces les plus fréquemment rencontrées sont: le puceron vert (*Aphis spiraecola*) le puceron noir (*Taxoptera aurantii*) (I.N.R.A. 1968).

Acariens: Les acariens sont de minuscules ravageurs. Les espèces nuisibles d'acariens sur arbres fruitiers sont nombreuses les plus importantes sont: l'acarien des bourgeons (*Aceria cheldoni*) l'acarien ravisseur (*Hemitarson emuslatus*). (Baily, 1980).

Cochenilles: Ce sont des homoptères insectes piqueurs-suceurs portant très souvent le nom commun de « poux des plantes ». seules les espèces économiquement importantes sont mentionnées ici: cochenille noire (*Saisseria oleae*) pou rouge (*Chrysomphalus dictyospermi*) pou de Californie (*Aonidielle aurantii*) parlatoria ou pou noir (*Parlatoria*

zizyphus) cochenille virgule (*Lepidosaphes beckii*) cochenille serpette (*Lepidosaphes glovenii*) pou de lierre (*Aspidiotus hedera*) (Rebour 1960).

Coléoptères: Les coléoptères sont généralement des insectes très polyphages. Seules quelques espèces peuvent être considérées comme ennemies. Les groupes de coléoptères suivants apparaissent localement et périodiquement nuisibles sur les agrumes: les cétoines (*Epicomelis oxythyrea*) l'otiorrynque (*Oliorrynchus*) et les bostrychides (Baily, 1980).

Nématodes: L'espèce la plus importante des nématodes qui évolue sur les Citrus est *Tylenchus* semi-pénétrants appelé « le nématode des agrumes » (Rebour 1955).

Les maladies aussi peuvent diminuer la production des arbres fruitiers les maladies virales sont considérés comme les plus graves et peuvent atteindre les agrumes car leur action néfaste entraîne dans la plupart des cas le dépérissement de l'arbre la maladie la plus intéressante chez les agrumes est la Tristeza (*Citri virviatiris*) (Turcker et al. 1994).

Les maladies cryptogamiques s'attaquant aux arbres fruitiers sont très nombreuses comme la gommose parasitaire le pourridié la moisissure verte la fumagine anthracnose septoriose alternariose ... etc. (Turcker et al. 1994).

Bien que les maladies bactériennes soient assez nombreuses elles sont peu répandues. Sur les agrumes des pays méditerranéens une seule est cependant observée comme relativement importante dans certaines circonstances: Bactériose ou flétrissement (*Phylomonas syrinagae*) (Turcker et al. 1994).

En arboriculture fruitière les mauvaises herbes posent rarement un problème sauf sur des jeunes plantations. Les problèmes posés par les mauvaises herbes au niveau des agrumeraies sont surtout liés à l'évolution de la flore adventice sous la pression des techniques culturales. En effet le passage d'une technique à l'autre bouleverse la composition floristique des communautés cultigènes (Maillet 1981).

Plusieurs études ont été menées dans ce sens pour prouver la nuisibilité des adventices mellifères dans la pollinisation des vergers. Ainsi dans un verger de pommiers dans la région de Bensekrane où on a trouvé que la perte causée par cette nuisibilité indirecte est de l'ordre de 30% ce qui justifie économiquement la lutte contre les adventices dès le début du mois de mars (Boudaoud et Hattabe 2006).

Chapitre I: Arboriculture en Algérie, importance et contraintes

Les adventices retiennent une grande partie des éléments nutritifs mis à la disposition des arbres ne les restituent que partiellement et souvent à une époque où la culture n'en a plus un besoin essentiel. En vergers d'agrumes le prélèvement d'azote par les mauvaises herbes peut atteindre 38,6% (Takaqi et *al.* 1985).

CHAPITRE II:

**Les adventices associées à l'arboriculture;
types biologiques, degré de nuisibilité**

Chapitre II: Les adventices associées à l'arboriculture; types biologiques, degré de nuisibilité

1- Généralités sur les mauvaises herbes :

Etymologiquement, le terme latin *adventicius*; est une plante qui s'ajoute à un peuplement végétal auquel elle est initialement étrangère est une plante adventice [9]« Adventice » vient du latin *adventicius* souvent traduit par « qui vient du dehors, étranger » (Chauvel, 2018).

Selon le dictionnaire Larousse désigne le terme « adventice » désigne aussi qui survient incidemment, qui s'ajoute accessoirement [10], « qui survient de façon inattendue, accidentel ». « On dit alors plantes adventices celles qui croissent sans avoir été semées, »

Le terme « Mauvaise herbe » a été défini par l'Afnor en 1980 puis par la commission des essais biologiques de l'Association française de protection des plantes « Plante herbacée ou ligneuse indésirable à l'endroit où elle se trouve, (Chauvel, 2018). Pour certains auteurs ce terme a désigné les espèces étrangères à une flore et qui y ont été introduites (Guyot, 1952) cité [11].

L'agriculteur qui voit la nécessité de se débarrasser de toute plante pouvant gêner sa culture parlera plutôt de mauvaises herbes ; « les laboureurs appellent mauvaises herbes toutes celles qui croissent dans leurs champs et qu'ils ne se proposent pas d'y cultiver (Chauvel, 2018), alors selon un écologiste on parle plutôt « d'adventices », qui désigne un organisme qui se rencontre accidentellement ou qui est présent dans un site insolite « inhabituel ». Plante adventice, désignant des végétaux annuels ou pérennes qui se développent dans les champs, les vergers et les prairies artificielles, en concurrençant de ce fait les plantes cultivées (Ramade, 2008).

De manière significative, ils sont les plantes qui sont en concurrence avec des plantes que nous voulons développer. Ils sont en concurrence pour l'eau, la lumière du soleil et des éléments nutritifs dans le sol. Dans certains cas, leurs semences contaminent les cultures de semences et réduisent sa valeur. Certaines mauvaises herbes ont la capacité de modifier la chimie du sol, mais subtil avec des effets néfastes sur les espèces de plantes et, par la suite, les animaux (Ramade, 2008).

Chapitre II: Les adventices associées à l'arboriculture; types biologiques, degré de nuisibilité

2- Les types biologiques :

Les types biologiques indiquent l'itinéraire cultural des plantes, le cycle végétatif d'une espèce révèle sa durée et son mode de vie, les cycles végétatifs des mauvaises herbes sont utilisés par l'agronome alors que les types biologiques ressortent du domaine de la botanique (Tissut et *al.*, 2006).

La classification des formes de vie de la végétation selon Raunkiaer est une classification établie pour distinguer les diverses formes adaptatives des végétaux la survie à des conditions climatiques défavorables. Celle-ci distingue plusieurs types en fonction de la hauteur à laquelle se trouvent les organes, bourgeons en particulier, assurant la survie de l'individu ou de la population pendant le période hivernale. Raunkiaer distinguait de la sorte cinq catégories selon la position des formes de survie par rapport à la hauteur moyenne de la neige et/ou la surface du sol (Raunkiaer, 1905), (Ramade, 2008).

2-1- Les phanérophytes :

Des végétaux ligneux, dont les organes pérennes c'est-à-dire les formes de survie à la mauvaise saison sont des bourgeons tous situent sur les branches à plus de 25 cm au-dessus du sol (qui est la hauteur moyenne de la neige dans les pays tempèrent froids). Les phanérophytes comprennent l'ensemble des plantes ligneuses de type arbres et arbustes (Ramade, 2008)

Ce groupe comprend toutes les plantes chez qui les bourgeons et les jeunes extrémités de pousses, qui doivent passer la mauvaise saison, sont situés sur des tiges dressées, destinées à vivre pendant une série d'années plus ou moins longue. On constate dans ce type divers degrés d'adaptation, dont l'existence s'accorde bien avec ce fait que tout en habitant de préférence les contrées à climat phytophile, les phanérophytes se rencontrent aussi dans les autres régions de la terre exceptée dans celles qui ont un climat extrêmement rigoureux. La majorité des espèces sont propres aux régions tropicales ou subtropicales ou la durée de la saison sèche n'est pas trop prolongée, si le nombre des espèces phanérophytes qui ont pu dépasser les limites des pays relativement chauds et peu considérables comparés au total des espèces appartenant à ce type, il y a probablement à cela plusieurs raisons, mais jusqu'ici on n'a pu les démêler que d'une manière assez incomplète (Raunkiaer, 1905).

Chapitre II: Les adventices associées à l'arboriculture; types biologiques, degré de nuisibilité

Les mauvaises herbes vivaces repoussent année après année et sont particulièrement difficiles à détruire une fois qu'elles sont établies. Toutes les plantes vivaces peuvent se reproduire végétativement ou par graines. Certaines plantes vivaces poussent en solitaire et on les appelle les vivaces simples, qui se multiplient principalement par les graines, mais elles peuvent se reproduire par le mode végétatif lorsque les racines sont coupées et dispersées par un travail du sol. D'autres mauvaises herbes vivaces poussent en grandes colonies ou en plaques à partir de réseaux de racines ou de rhizomes souterrains. On les appelle les vivaces rampantes qui se reproduisent à la fois de façon végétative et à partir de graines (Mc Cully et *al.*, 2004).

2-2- Les chaméphytes :

Des plantes ligneuses buissonnantes adaptées à passer la mauvaise saison grâce à des bourgeons situés à moins de 25 cm au-dessus du sol ce qui leur permet d'être protégés par la neige pendant la saison hivernale. (Ramade, 2008).

Sous ce nom de chaméphytes, nous désignons les plantes qui ont leurs bourgeons persistants situés sur des pousses, ou partie de pousses, qui rampent à la surface du sol ou qui s'en trouvent au moins très rapprochées, de sorte que dans les régions couvertes de neige en hiver elles restent protégées par la couche neigeuse, et dans les régions les plus chaudes, a saison sèches, elles se trouvent en partie protégées par les particules végétales qui couvrent le sol ; dans tous les cas, les bourgeons placés ainsi, dans le voisinage immédiat de la terre, seront mieux protégés, les pousses ou parties de pousses, pérennantes qui portent les bourgeons persistants, sont très rapprochées de la surface du sol ; leur distance de la terre ne dépasse pas 25cm (Raunkiaer, 1905).

2-3- Les hémicryptophytes :

Des plantes qui poussent en touffes compactes, pourvues d'un bourgeon situé au niveau du sol sous la masse de feuilles mortes enfouies au milieu de la touffe. Ce sont des graminées pérennes dominantes dans les steppes et les savanes.

La germination des mauvaises herbes est effectuée au printemps, elles développent leurs organes végétatifs durant la première année et passent l'hiver à l'état de rosette puis fleurissent. Produisent des graines et meurent la deuxième année (Mc Cully et *al.*, 2004).

Chapitre II: Les adventices associées à l'arboriculture; types biologiques, degré de nuisibilité

2-4- Les géophytes :

forme de vie végétale constituée par des espèces qui survivent à la saison climatiquement défavorable grâce à l'existence d'un bulbe, d'un rhizome ou de tout autre type d'organe de réserve souterraine tel que les espèces des Liliacées et Amaryllidacées (*Allium sphaerocephalum*, *Narcissus tazetta*).

2-5- Les thérophytes :

Des plantes herbacées annuelles ayant un cycle de reproduction de la graine à la graine très bref, de quelques mois, voire en certains cas de quelques semaines. Le cas de la plupart des graminées cultivées et la majorité des espèces déserticoles.

Ces catégories sont pluriannuelles sauf les thérophytes, à brève période végétative quelques mois à peine

3- Degré de nuisibilité des adventices associés à l'arboriculture :

3-1- Définition de nuisibilité :

L'adjectif nuisible se dit à quelqu'un ou quelque chose qui fait nuire, qui est néfaste, en agriculture ce dit d'une espèce animale ou végétale dont la présence cause des dommages aux cultures.

En malherbologie la nuisibilité est l'ensemble des effets qui se produisent au cours d'une année de végétation et qui se traduisent par une perte soit de quantité (nuisibilité directe), soit de qualité (nuisibilité indirecte) du produit récolté. La nuisibilité des mauvaises herbes concerne aussi la possibilité de réinfestation par les organes de propagation dans une parcelle ou dans les parcelles voisines (nuisibilité secondaire), le seuil de nuisibilité peut être établi généralement en calculant la densité de l'adventice (Caussanel, 1988).

Les premières sont responsables de l'essentiel de la compétition vis-à-vis de la culture, tandis que les secondes agissent sur la pénibilité du travail de récolte, la dépréciation qualitative de la récolte et l'augmentation du stock semencier du sol. C'est pourquoi l'élaboration d'une démarche de gestion raisonnée de l'enherbement doit tenir compte de différents seuils de nuisibilité :

Chapitre II: Les adventices associées à l'arboriculture; types biologiques, degré de nuisibilité

Nuisibilité biologique directe: compétition avec la culture et baisse de rendement

Nuisibilité indirecte: dépréciation de la récolte ou augmentation de la pénibilité du travail

Nuisibilité écologique locale : gestion du flux du stock semencier du sol de la parcelle

Nuisibilité écologique régionale : diffusion possible d'une espèce nouvellement introduite à l'ensemble de la région.

On distingue plusieurs types de nuisibilité, qui sont :

3-2- Nuisibilité primaire :

3-2-1- Nuisibilité directe :

Prélèvement de l'eau :

Comme les plantes cultivées les mauvaises herbes font circuler dans leurs tissus d'importantes quantités d'eau pour édifier leurs matières sèches. La croissance rapide des mauvaises herbes entraîne des besoins en eau importants qui se situent souvent avant ceux de plantes cultivées (Pousset, 2003).

Prélèvement des éléments fertilisants :

Tous les prélèvements s'effectuent au moment de la croissance rapide des mauvaises – herbes et épuisent les réserves du sol, entraînant des carences lorsque la plante cultivée a des besoins importants (Pousset, 2003).

Une forte fertilisation phosphatée dans une culture avec une réaction relativement faible au phosphore, peut-être une mauvaise pratique agronomique s'il y a présence d'espèces de mauvaises herbes, qui sont capables de réagir vivement au phosphore du sol. Le développement de nouvelles stratégies de gestion des engrais qui favorisent plus les cultures que les mauvaises herbes seraient un ajout important aux programmes de la lutte intégrée contre les ennemis des cultures. (Blackshaw et *al.*, 2004).

L'effet écran :

Les mauvaises herbes à croissance rapide et à feuilles larges créent un écran qui gêne la photosynthèse de la plante cultivée c'est le cas par exemple du chénopode .certaines

Chapitre II: Les adventices associées à l'arboriculture; types biologiques, degré de nuisibilité

mauvaises herbes lianescentes arrivent à étouffer les plantes cultivées en s'enroulent autour de leur tige. C'est le cas par exemple du liseron des champs: *Convolvulus arvensis* (Belaid et *al.*, 1990).

3-2-2- Nuisibilité indirecte :

Toxicité, allélopathie :

Le terme allélopathie désigne l'émission, la libération par une espèce végétale ou par l'un des organes vivants ou morts des substances organiques toxiques entraînant l'inhibition de la croissance des végétaux se développant au voisinage de cette espèce ou lui succède. Beaucoup de mauvaises herbes possèdent cet effet allélopathique. (Caussanel, 1988).

Dissémination et conservation des parasites des cultures :

Certaines mauvaises herbes admettent les mêmes parasites et les mêmes prédateurs que les plantes cultivées (Pousset, 2003).

3-3- Nuisibilité secondaire :

Frais de triage :

Les semences de mauvaises herbes constituent toujours dans les récoltes de grains des impuretés qu'il faut toujours éliminer par triage. L'opération du triage est souvent délicate parfois même impossible (Pousset, 2003).

L'opération de triage est délicate parfois même impossible par suite de l'absence de différences de grosseur ou de densité comme c'est le cas de la folle avoine dans l'avoine cultivée (Putnam, 1985).

Intoxication alimentaire :

Un certain nombre de mauvaises herbes sont vulnérantes et susceptibles de provoquer des intoxications alimentaires plus ou moins graves du fait de la présence de leurs semences ou de fragments de la plante dans les produits végétaux utilisés par l'homme ou les animaux domestiques (Pousset, 2003).

La compétition pour la pollinisation de l'espèce cultivée au niveau des vergers particulièrement.

CHAPITRE III:

Matériel et méthodes

1- Description et choix du site d'études :

Le travail a été réalisé au niveau d'une zone agricole « à Hjar M'engoub » répondue par les grandes cultures et l'arboriculture, un petit village qui lié administrativement à la commune de Belkheir, à sept km du Nord-Est de la ville de Guelma, on a choisi deux vergés ; d'agrumes et de rosacées appartenant à la ferme pilote Boumaaza Saïd (coordonnées GPS 36.426978,7.471792).

La ferme pilote Boumaaza Saïd société S.P.A. s'étale sur une superficie de 861 ha, est spécialisée à la culture des céréales (446.5 ha), culture fourragère et légumes alimentaires (24.28 ha) culture maraichère (92.82 ha), et culture arboricole ; agrumes (29.2 ha), rosacées à pépins (13 ha) et olivier (3.7 ha).

Les sites d'essai sont deux vergés, la première parcelle est un vergé d'orange (variété Washington navel), et la deuxième parcelle est un verger de pommier (variété *Golden Delicious*).

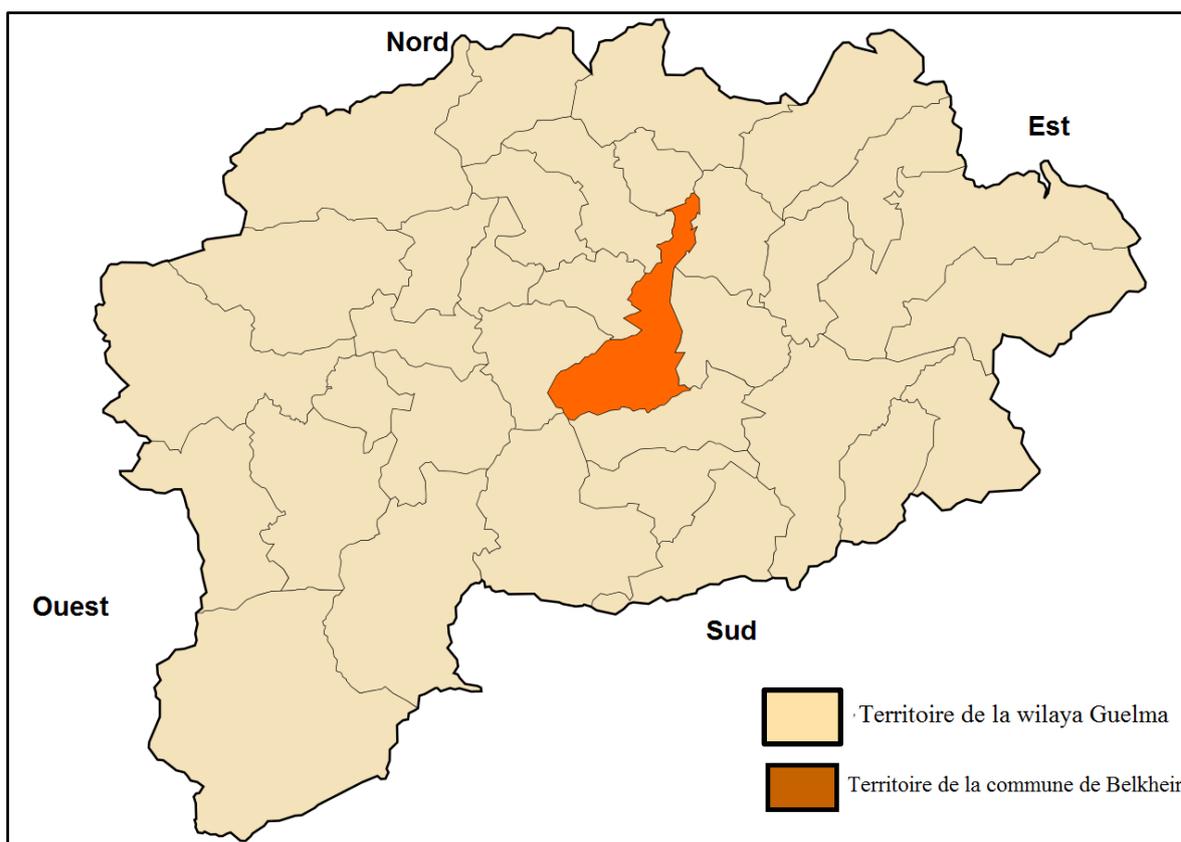


Figure 2: Localisation de la commune de Belkheir dans la wilaya de Guelma

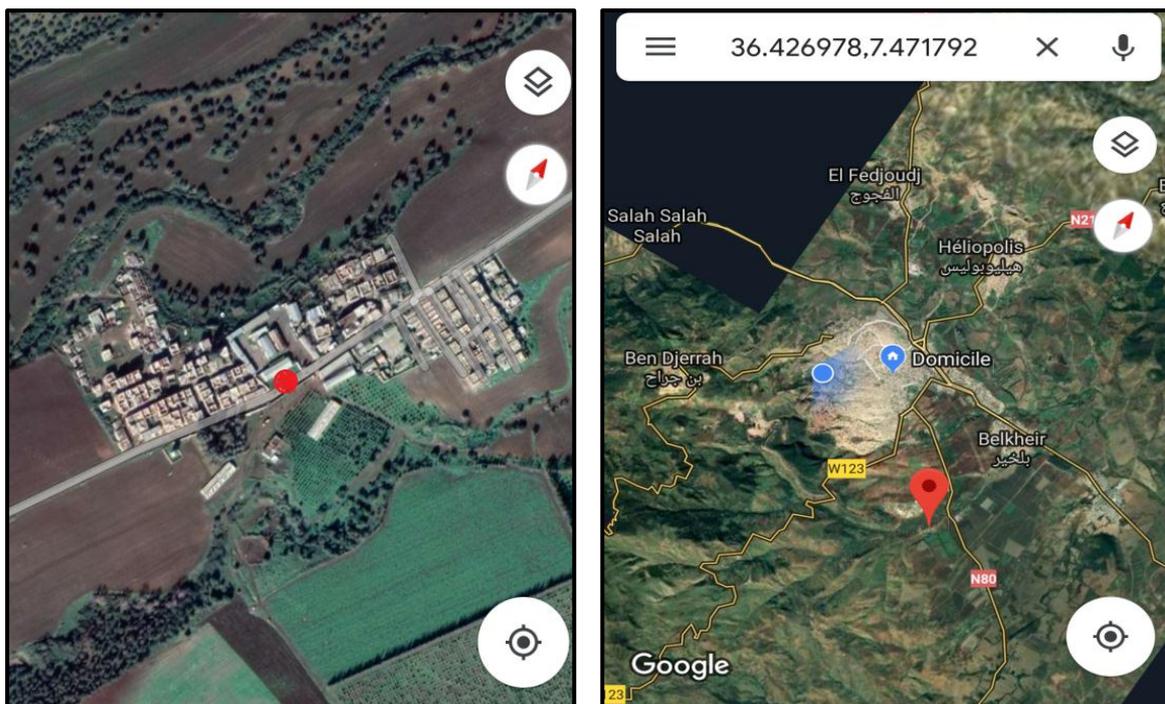


Figure 3: Photos satellites montrant la zone d'études

2- Les conditions pédoclimatiques de la zone d'étude :

2-1- Les conditions climatiques de la zone d'étude :

Le climat en agriculture est l'ensemble des circonstances atmosphériques qui constituent la manière d'être habituelle d'une contrée. En général ces circonstances ne varient d'une manière sensible qu'à des distances assez étendues ; c'est ce qui a donné lieu à établir dans un même pays de grandes divisions auxquelles on a donné le nom de climat (De Neufchateau et *al.*, 1828).

La température est considérée comme un facteur très important pour le développement des végétaux, elle influe d'une manière directe sur les adventices, elle intervient dans leurs répartition et développement, la température est considérée comme un élément essentiel qui définit la qualité de l'atmosphère, elle présente des variations journalières (nocturnes diurnes) et saisonnières (été hiver). Ces variations influent considérablement sur la répartition, l'abondance et le recouvrement de la végétation dans un milieu donné.

Pluviométrie correspond au volume total des précipitations (pluies, grêle et neige) qui tombent sur une aire géographique et au cours d'une période de temps donnée. C'est un facteur écologique fondamental pour les écosystèmes terrestres car elle conditionne avec la

température leur structure et leur productivité primaire. (Ramade, 2008.), la pluviométrie est considérée comme étant le facteur principal qui permet de déterminer le type de climat.

Les données météorologiques utilisées pour déterminer les caractéristiques du climat de notre site sont fournies par la station météorologique la plus proche de notre zone d'études «à station de Belkheir», on est limité sur trois paramètres à savoir ; la température minimale, la température maximale et la pluviométrie.

La température minimale nous indique le nombre de jours de la gelée blanche ou la température affiche des valeurs négatives (au-dessous de zéro), les valeurs négatives de la température sont inhibitrices pour la croissance de la végétation certaines plantes subiront des dommages ou même la mort si elles sont exposées au gel (Hopkins et Rambour, 2003), en plus la chaleur qui règne pendant que la végétation est en pleine croissance qui coïncide la fin du printemps et le début de l'été agit d'une manière néfaste sur le développement et surtout sur la production des végétaux, surtout si celle-ci est accompagnée de vents sahariens violents (le sirocco) .(Prades, 1896), (KACI, 2007). Les précipitations sont également un facteur limitant pour le développement de la végétation, une sécheresse plus ou moins longue peut causer de graves dégâts sur la croissance et le développement de la végétation (KACI, 2007).

2-2- Caractéristiques pédologiques de la zone d'étude :

Il est nécessaire de connaître les caractéristiques physiques, chimiques et biologiques des sols pour comprendre l'écologie des adventices. La relation sol-végétation est une relation réversible, autrement dit, si la nature du sol influence bien sûr la composition floristique, réciproquement il ne peut y avoir pédogénèse sans le recours de la végétation (Guinochet, 1973).

Pour connaître les propriétés du sol, on est limité sur les deux paramètres édaphiques les plus importants qui influent sur la répartition de la végétation ; la granulométrie selon la méthode de la pipette de Robinson (PETARD, 1993) et la matière organique selon la méthode de la perte au feu (Baise, 2000).

3- Méthodes d'échantillonnage :

Durant la campagne agricole (2018/2019), on a essayé de réaliser des études dans le but d'identifier la flore adventice associée à l'arboriculture dans la région de Guelma, sur deux sites de deux cultures différentes pendant la période allant du mois de février au mois de mai.

Nous avons effectué quatre sorties pendant cette période, deux sorties pour chaque site, à savoir ; un verger d'agrumes cultivé en orange (*Citrus sinensis*) (Washington navel) et un verger de rosacées cultivé en pommier (*Malus domestica*) (variété *Golden delicious*).

Pour le prélèvement du sol on a préparé un échantillon composé, selon la méthode (*verger en place*) [12] qui consiste à choisir 4 à 5 rangs au centre de la parcelle d'une zone homogène, les prélèvements s'effectuent sur les rangs à équidistance entre les arbres à un intervalle de 15 à 30 m. Les prélèvements de terre seront conservés séparément dans des sacs, chaque échantillon doit contenir 50 g de terre environ, une fois au laboratoire les échantillons seront mélangés, séchés à l'air libre, puis broyés dans des mortiers en porcelaines, après tamisage sur des passoirs à mailles de 2 mm de diamètre les échantillons seront prêts à être analysés.

Pour effectuer l'échantillonnage de la flore adventice associée à l'arboriculture, on a déterminé l'aire minimale qui est la surface minimale où le nombre d'espèces d'adventices du relevé paraît constant, au sein d'une même surface homogène. Cette surface varie suivant les types de milieux, un relevé ne sera considéré comme représentatif de l'individu d'association étudié que s'il est effectué sur une surface au moins égale à l'aire minimale, ou autrement dit une surface « suffisamment » grande pour contenir la quasi-totalité des espèces présentes sur l'individu d'association (Deat, 2015), ce terme a été défini par Braun-Blanquet et Pavillard (1928) comme l'espace minimum que demande un individu d'association pour acquérir le développement auquel correspond l'ensemble spécifique normal (Gillet, 2000) :

La surface de l'aire minimale pour l'étude d'une association végétale selon (Delassus, 2015), se varie selon la nature de la couverture végétale étudiée à savoir:

- Pelouses : 1 à 10 m²
- Landes : 50 à 200 m²
- Bas-marais / tourbières : 5 à 20 m²
- Fourrés : 50 à 200 m²

- Prairies : 16 à 25 (50) m²
- Forêts : 300 à 800 m²
- Mégaphorbiaies, roselières et cariçaies : 20 à 50 m²
- Ourlets linéaires : 10 à 20 m²

Un relevé ne sera considéré comme représentatif de l'individu d'association étudié que s'il est effectué sur une surface au moins supérieure à l'aire minimale (Gillet, 2000), un *relevé floristique doit représenter* toutes les espèces des plantes à fleurs existant au niveau des parcelles d'échantillonnages « aire minimal ».

Pour l'étude des adventices certains auteurs recommande une aire minimale de 1000 à 2000 m² (Chauvel et *al.*, 2018), une aire minimale de 20 m² à 80 m² a été déterminée, (Christus et *al.*, 1997) pour le même type d'étude.

Pour recenser le maximum d'espèces d'adventice au niveau du site d'étude, on a limité une surface de 20 m x 20 m soit 400 m² comme une aire minimale.

Pendant la période d'étude, 12 relevés ont été réalisés à savoir ; 3 échantillons pour chacun des deux vergers répété pendant le mois de février et le mois de mai.

4- Identification des espèces :

Les prospections des vergers ont commencé dès la fin du mois de février dans le but de la reconnaissance des espèces, des échantillons des espèces rencontrées ont été photographiés à l'aide un téléphone portable, parfois la récolte de certaines espèces était souhaitable, une fois au laboratoire on a passé à l'identification des espèces on utilisant des guides (Tanji, 2005) ainsi que la consultation du personnel technique de la DSA, ITGC et les enseignants de la faculté des SNVSTU, sans oublier l'utilisation de l'application « Plantnet » est application permettant l'identification des plantes simplement en les photographiant, à l'aide d'un téléphone portable de marque Samsung, cette application a été très utile pour l'identification préliminaire.

5- Analyse des relevés floristiques :

L'analyse floristique qualitative nous permet de définir la composition de la flore adventice des cultures, c'est-à-dire les différentes espèces, alors que l'analyse floristique quantitative permet de décrire l'importance agronomique des espèces en fonction de leur fréquence relative et de leur abondance (Le Bourgeois et Guillerm, 1955).

La réalisation d'un relevé exige trois conditions (Gillet, 2000). :

- Dimension adéquate pour contenir un échantillon d'espèces représentatif de la communauté (l'aire minimale).
- Uniformité de l'habitat ; le relevé ne débordera pas sur deux habitats différents.
- Homogénéité de la végétation

L'étude de la flore adventice comporte de volés ; une étude qualitative qui comprend l'identification des espèces ainsi que leurs positions systématiques, types biologiques, et l'indice de sociabilité (agrégation) pour mieux connaître la diversité de la communauté adventice, et une étude quantitative s'appuie sur le taux de recouvrement de chaque espèce, qui nous indique le taux de nuisibilité de l'espèce adventice ; plus son recouvrement est élargi plus sa nuisibilité augmente, l'estimation de l'indice abondance-dominance pour connaître le taux d'infestation des espèces adventices a été utilisé par plusieurs auteurs (Le Bourgeois et Merlier, 1995) , (Meddour, 2011).

6- L'indice de sociabilité :

L'indice de sociabilité (ou d'agrégation); est une estimation globale du mode de répartition spatiale et du degré de dispersion des espèces dans l'aire-échantillon (Guillet, 1998).

Selon Braun-Blanquet, cet indice est réparti en cinq niveaux traduisant l'aptitude d'une espèce à former des peuplements (De Foucault, 1986; Arnold, 2002; Meddour, 2011).

5 : peuplement très dense

4 : petites colonies

3 : groupes étendus

2 : groupes restreints

1 : individus isolés

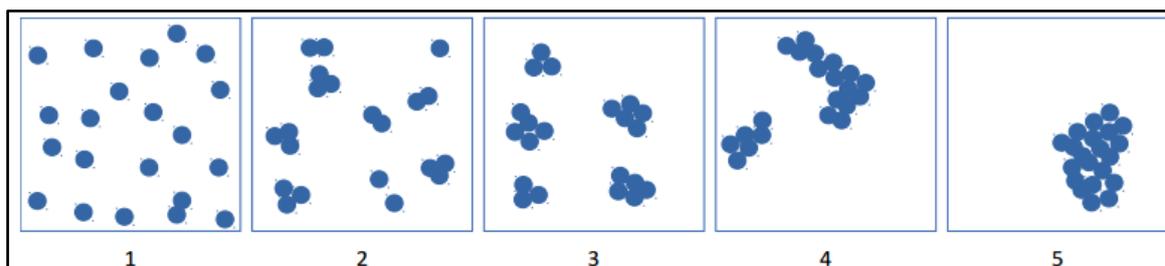


Figure 4: Représentation schématique des indices de sociabilité (d'après Gillet, 2000)

7- L'indice abondance-dominance :

L'indice abondance-dominance est une estimation globale de la densité (nombre d'individus, ou abondance des individus d'une espèce donnée) et du taux de recouvrement des éléments de l'individu d'association dans l'aire minimale. (Arnold, 2002)

Une échelle chiffrée traduit cet indice est proposé par Braun Blanquet, est parmi les méthodes d'études de la végétation mentionné par plusieurs auteurs ; (De Foucault, 1986), (Arnold, 2002), (Meddour, 2011)

r : individus très rares et leur recouvrement est négligeable

+ : individus rares et recouvrement très faible

1 : individus peu ou assez abondants, mais de recouvrement faible $< 1/20$ de la surface

2 : individus abondants ou très abondants, recouvrant $1/20$ à $1/4$ de la surface

3 : nombre d'individus quelconque, recouvrant de $1/4$ à $1/2$ de la surface

4 : nombre d'individus quelconque, recouvrant de $1/2$ à $3/4$ de la surface

5 : nombre d'individus quelconque, recouvrant plus de $3/4$ de la surface

CHAPITRE IV:

Résultats et discussion

1- Les caractères pédologiques :

Le tableau 7 présente les deux essentiels caractères édaphiques du point de vue agronomique; la teneur en matière organique et la texture du sol, d'après les valeurs affichées ; on conclue que le sol est très fertile avec un taux élevé en matière organique, riche en matière minérale exprimée par le taux important d'argile.

Tableau 7 : caractères pédologiques de la zone d'études.

Caractères du sol	Valeurs et qualification
Taux de la matière organique	4.2% teneur élevée en matière organique (selon la norme du laboratoire agronomique de Normandie) [13]
Texture du sol	Sol argileux-sableux (selon le triangle de Jamagne, 1967) cité par (Calvet, 2003)

2- Les facteurs climatiques :

Les principaux facteurs climatiques influençant toutes études agronomiques dans la région sud de la méditerrané sont ; la température minimale qui nous indique le nombre de jours de gelée blanche, ainsi que la température maximale qui indique le nombre de jours marqués par une température très élevée (plus de 40 °C) désignant le vent saharien violent favorisant une évapotranspiration forte qui marque l'été Nord-Africain (sirocco) (Selmi et *al.*, 2005) (Benaziza et Lebid, 2007), ainsi que la pluviométrie est un facteur limitant pour le développement de toute culture.

La figure 5 montre que la température minimale n'a pas descendu au-dessous de 1 °C pendant toute la saison hivernale, ça veut dire qu'on n'a pas enregistré des jours de gelée blanche pendant toute la saison au niveau de la zone d'études.

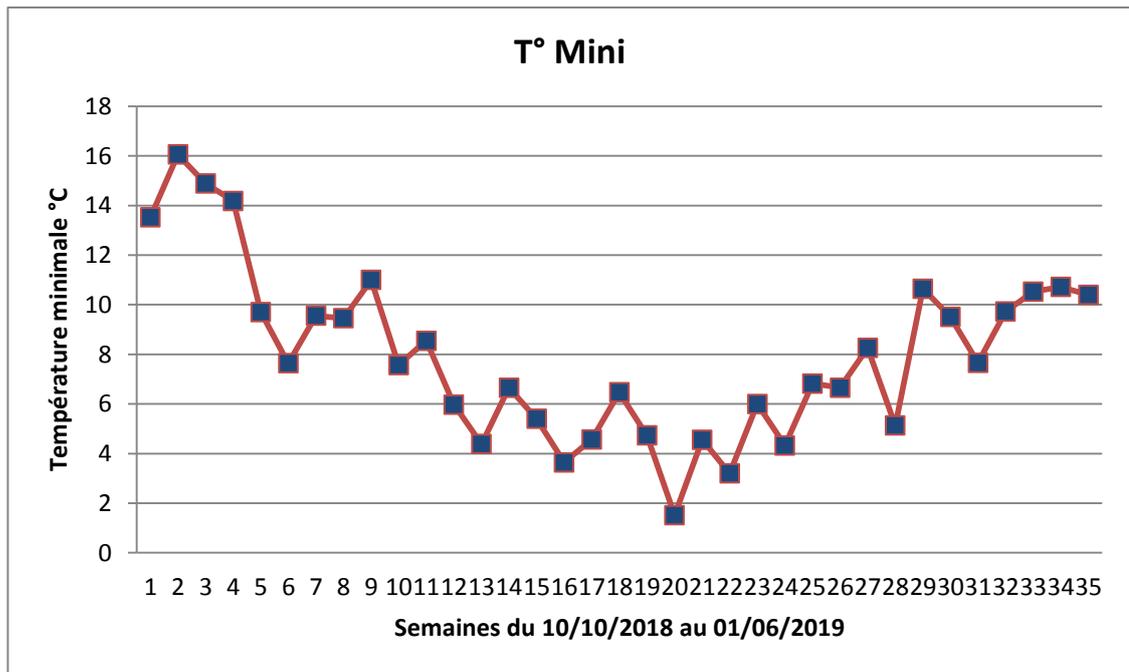


Figure 5 : Température minimale pendant la saison 2018/2019 (Station Belkheir)

La figure 6 montre que la température maximale n'a pas dépassé 35 °C durant toute la saison jusqu'à la fin du mois de mai, bien que la température maximale ait dépassés les 40 °C durant le mois de juin vers la fin de la saison, ainsi les vents violents, sec et chaud qui souffle habituellement pendant l'été et parfois souffle d'une manière précoce très tôt pendant le printemps n'ont pas été signalés cette saison.

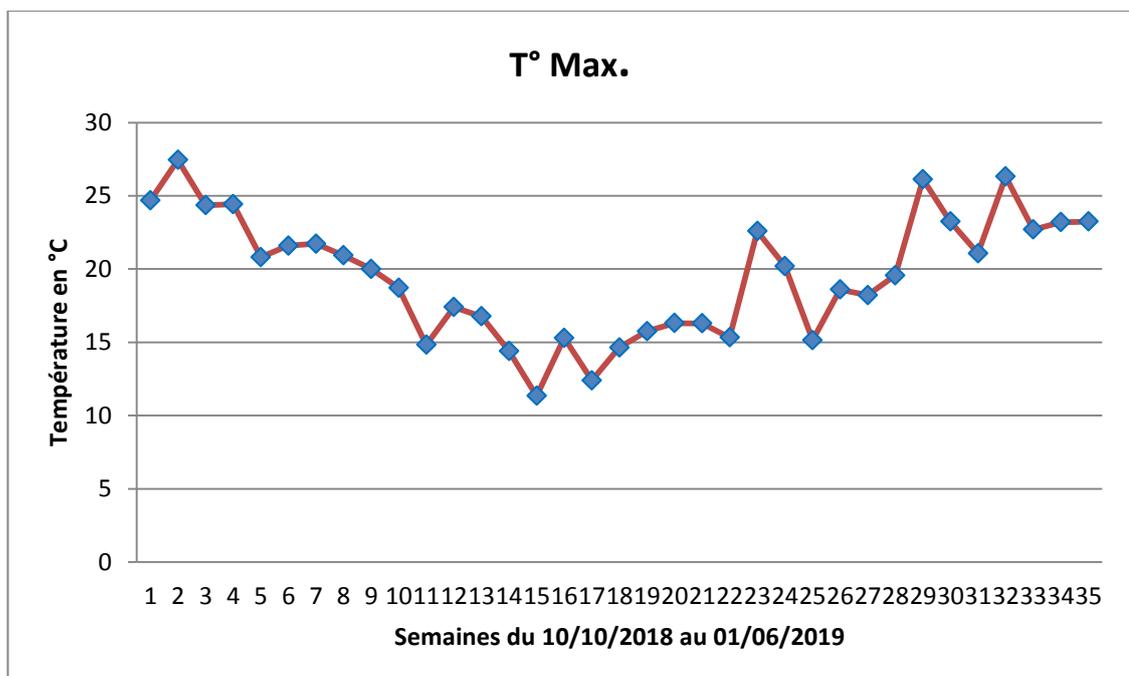


Figure 6 : Température maximale pendant la saison 2018/2019 (Station Belkheir)

La pluviométrie enregistrée dans cette saison est paru être en concordance avec les précipitations moyennes annuelles, c'est une saison pluvieuse, particulièrement pendant l'automne et le printemps, favorisant en principe le développement des adventices. Figure7.

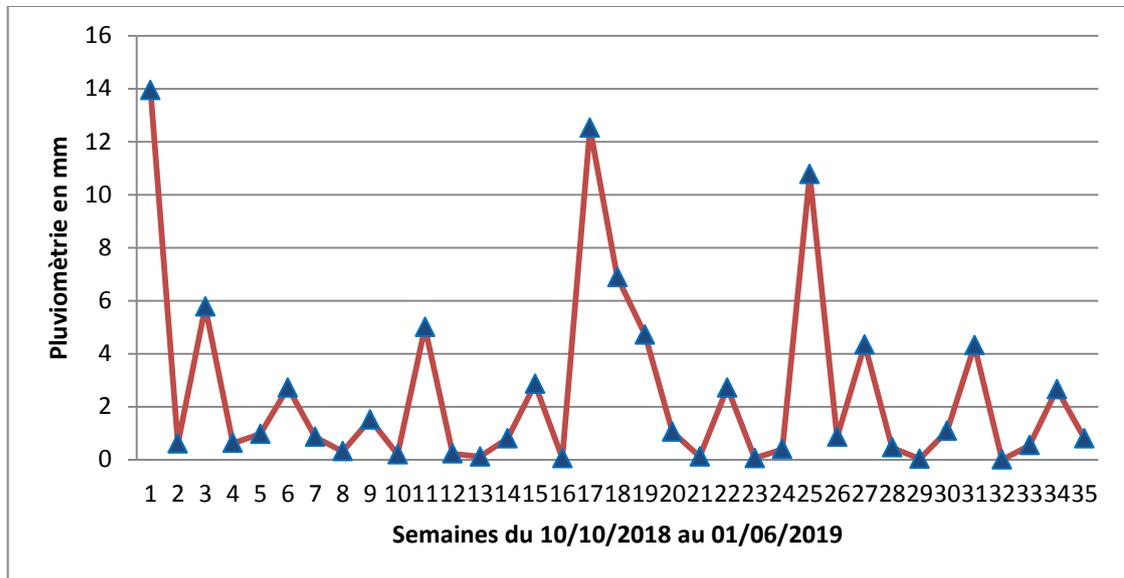


Figure 7 : pluviométrie pendant la saison 2018/2019 (Station Belkheir)

Le territoire de la wilaya de Guelma se caractérise par un climat subhumide au centre et au nord de la wilaya, ce climat est doux et pluvieux en hiver et chaud en été, la température qui varie de 4 °C en hiver à 35.4 °C en été, et une pluviométrie moyenne de 654mm/an [14] [15] [16].

Les données affichées dans les figures (5, 6 et 7) montrent que la saison 2018/2019 est marquée par un hiver et printemps doux et pluvieux, en plus la fertilité du sol représentée par le taux de la matière organique et la texture du sol de la parcelle d'essai (tableau 7) favorisant le développement des espèces adventices.

3- Les familles botaniques recensées dans la zone d'études :

Les espèces adventices qu'on a identifié sont en nombre de 19, appartiennent à 13 familles botaniques; Astéraceae (3 espèces), Brassicaceae (2 espèces), Malvaceae (2 espèces), Fabaceae (une seule espèce), Convolvulaceae (une seule espèce), Apiaceae (2 espèces), Oxalidaceae (une seule espèce), Chenopodiaceae (une seule espèce), Primulaceae (une seule espèce), Solanaceae (une seule espèce), Polygonaceae (2 espèces), Cyperaceae (une seule espèce), Poaceae (une seule espèce). Tableau 8

Le nombre des espèces dicotylédones est largement élevé que le nombre des espèces monocotylédones, parmi les 19 espèces identifiées on a recensé que 2 espèces monocotylédones. Tableau 8

Tableau 8 : les familles botaniques inventoriées dans les 4 sorties.

Classe	Famille	Espèce	Nom commun
Dicotylédones	Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	laiteron maraicher
		<i>Calendula arvensis</i>	souci des champs
		<i>Helminthe caechioides</i>	helminthie fausse-vipérine
	Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i>	la moutarde des champs
		<i>Hirschfeldia incana</i>	Roquette grisâtre
	Malvaceae	<i>Malva pusilla</i>	mauve à petites feuilles
		<i>Lavatera cretica</i>	lavatère de Crète
	Fabaceae	<i>Medicago orbicularis</i>	luzerne orbiculaire
	Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i>	liseron des champs
	Apiaceae	<i>Torilis arvensis</i>	torilis des champs
		<i>Daucus carota</i>	carotte sauvage
	Oxalidaceae	<i>Oxalis pes-caprae</i>	Oxalide pied de chèvre
	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i>	chenopode blanc
	Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i>	Mouron bleu
	Solanaceae	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	la morelle a feuilles d Elaeagnus
Polygonaceae		<i>Rumex crispus</i>	Patience crépue
	<i>Fallopia convolvulus</i>	La renouée faux liseron	
Monocotylédones	Cyperaceae	<i>Carex pendula</i>	Laiche géante
	Poaceae	<i>Lolium rigidum</i>	ivarie raide
		<i>Gaudin</i>	

Le tableau 9 montre que le nombre d'espèces adventices au niveau du verger d'oranger est largement supérieur à celui du pommier, nous avons identifié 12 espèces et 07 espèces au niveau des deux vergers respectivement. 03 espèces présentes au niveau des deux vergers, alors qu'on a identifié 15 espèces associées spécifiquement aux orangers et 07 espèces associées aux pommiers.

Tableau 9 : les espèces adventices associées aux orangers et aux pommiers.

Verger d'oranger		Verger de pommier	
Espèce	Nom commun	Espèce	Nom commun
<i>Sonchus oleraceus</i>	laiteron maraicher	<i>Daucus carota</i>	carotte sauvage
<i>Calendula arvensis</i>	souci des champs	<i>Helminthe caechioides</i>	helminthie fausse-vipérine
<i>Oxalis pes-caprae</i>	Oxalide pied de chèvre	<i>Convolvulus arvensis</i>	liseron des champs
<i>Fallopia convolvulus</i>	La renouée faux liseron	<i>Torilis arvensis</i>	torilis des champs
<i>Anagallis arvensis</i>	Mouron bleu	<i>Chenopodium album</i>	chenopode blanc
<i>Lavatera cretica</i>	lavatère de Crète	<i>Malva pusilla</i>	mauve à petites feuilles
<i>Hirschfeldia incana</i>	Roquette grisâtre	<i>Lavatera cretica</i>	lavatère de Crète
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	la morelle a feuilles Elaeagnus		
<i>Malva pusilla</i>			
<i>Rumex crispus</i>	Patience crépue		
<i>Carex pendula</i>	Laiche géante		
<i>Medicago orbicularis</i>	luzerne orbiculaire		
<i>Lolium rigidum Gaudin</i>	ivarie raide		
<i>Convolvulus arvensis</i>	liseron des champs		
<i>Sinapis arvensis</i>	la moutarde des champs		

Dans notre étude nous avons recensé 19 espèces d'adventices, cette population des adventices paraît moins diversifier par rapport aux études menées dans ce sujet, il est important de souligner qu'il existe une relation entre la culture et les adventices à laquelle sont associées, en ce qui concerne la population des adventices associées aux grandes cultures, très diversifier (au nombre de centaines d'espèces) (Dutoit et *al.*, 2003), et moins diversifier pour les autres cultures telle que l'arboriculture (Ollivier, 2015).

Dans le manque des études similaires dans la région, on pense que cette faible diversification d'adventices au niveau des parcelles d'essais est peut-être en relation avec le

type de culture (pommier et agrume), la taille des vergers, et probablement l'utilisation des herbicides.

4- Les types biologiques des espèces adventices étudiées :

Le comptage des espèces d'adventices recensées au niveau des deux sites, nous a montré que le nombre des espèces annuelles est largement supérieur (avec 14 espèces) que les espèces vivaces (4 espèces) alors que les espèces bisannuelles paraissent presque absentes représentées par une seule espèce. Figure 8.

Cette répartition est due aux perturbations régulières sous l'effet du travail du sol, les bisannuelles et les vivaces sont défavorisées par l'élimination des organes de régénération de ces derniers (les bulbes, les rhizomes et les tubercules), et les espèces les mieux adaptées sont les annuelles dont la reproduction essentielle se fait par la semence (Chauvel et *al.* 2018).

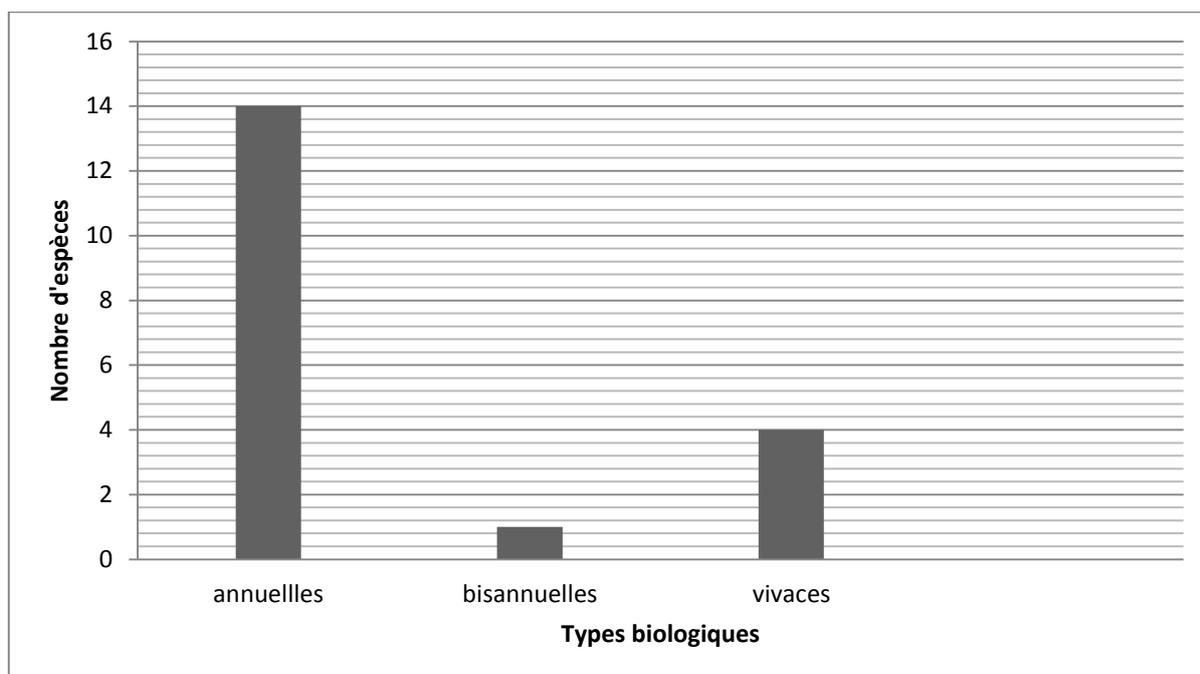


Figure 8 : répartition des espèces adventices selon leurs t types biologiques

5- Classification des espèces adventices selon leurs classes :

La figure 9 Nous montre clairement que les espèces dicotylédones sont largement majoritaires avec 89 % par rapport aux espèces monocotylédones qui représentent 11 % de la totalité des espèces rencontrées.

Dans la littérature on signale toujours que la population monocotylédone est habituellement moins diversifiée par rapport à la population dicotylédone, dans l'ordre de 77% de dicotylédones (Chafik et *al.*, 2010) (Chafik et *al.*, 2013).

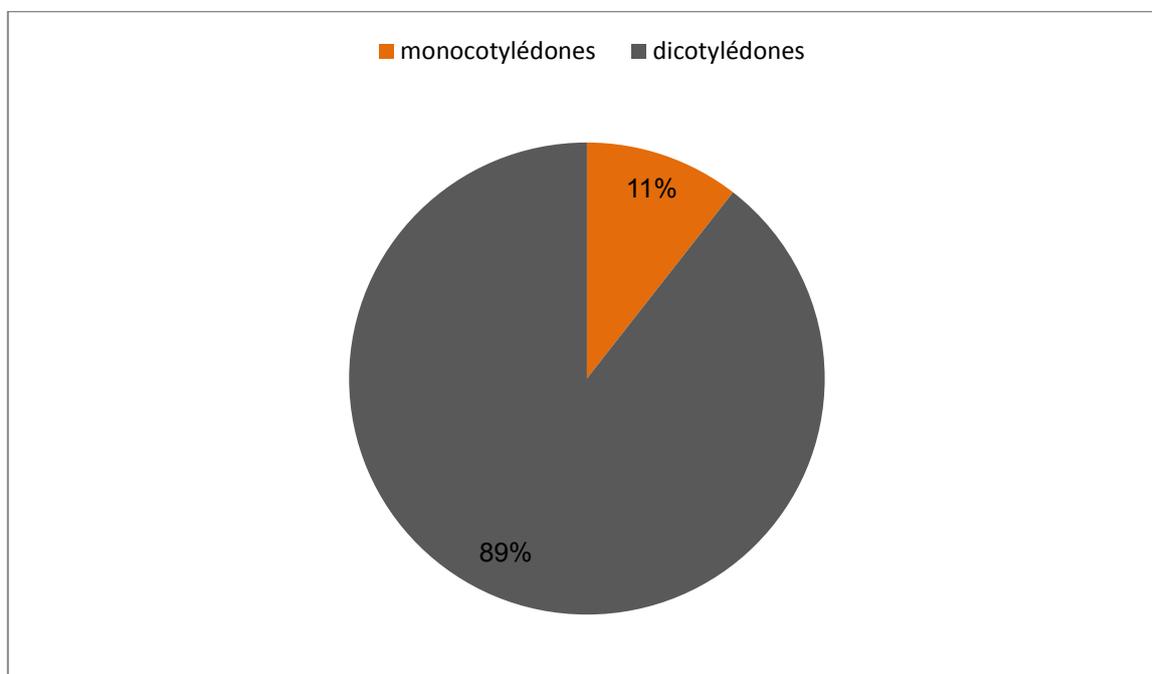


Figure 9 : répartition des espèces d'adventices selon la classe (dicotylédones et monocotylédones)

6- L'indice de l'abondance-dominance :

Le tableau 10 montre le taux de recouvrement de toutes les espèces d'adventices recensées au niveau du verger d'oranger, il est nettement claire que l'*Oxalis pes-caprae* recouvre la totalité de l'espace du verger d'où on a attribué la valeur 5 selon l'échelle d'abondance dominance de Braun-Blanquet, suivi par les espèces *Anagallis arvensis* par un recouvrement plus ou moins abondant par rapport à l'oxalis, avec un indice de 4 , alors que le taux de recouvrement des espèces ; *Sonchus oleraceus*, *Hirschfeldia incana*, *Malva pusilla*, *Solanum elaeagnifolium* et *Rumex crispus*, semble important qui couvre $\frac{1}{4}$ voire $\frac{1}{2}$ de la surface des sites d'essais d'où on a attribué la valeur 3, cependant on a attribué la valeur 2 sur la même échelle aux espèces ; *Medicago orbicularis*, *Convolvulus arvensis* et *Fallopia convolvulus* avec un recouvrement moins important, le faible recouvrement est représenté par les espèces ; *Lavatera cretica*, *Lolium rigidum* Gaudin, d'où on a attribué la valeur 1, tandis que les espèces ; *Calendula arvensis*, *Carex pendula* et *Sinapis arvensis* leur recouvrement a été très faible au niveau de la parcelle d'essai .

Le tableau 11 montre le taux de recouvrement de toutes les espèces d'adventices recensées au niveau du verger du pommier, il est clair que l'espèce *Torilis arvensis* est très abondante au niveau du verger de pommier suivi par le *Convolvulus arvensis*, cependant les deux espèces *Daucus carota* et *Lavatera cretica* leur recouvrement est moins important, alors que le recouvrement des deux espèces *Helminthe caechioides* et *Malva pusilla* paraît très faible, l'espèce *Chenopodium album* n'a pas dépassé les 3 individus pour tous les relevés.

Tableau 10: l'indice abondance-dominance des espèces adventices dans la parcelle d'oranger.

Les espèces adventices	L'indice abondance-dominance
<i>Sonchus oleraceus</i>	3
<i>Calendula arvensis</i>	+
<i>Hirschfeldia incana</i>	3
<i>Malva pusilla</i>	3
<i>Lavatera cretica</i>	1
<i>Medicago orbicularis</i>	2
<i>Convolvulus arvensis</i>	2
<i>Fallopia convolvulus</i>	2
<i>Oxalis pes-caprae</i>	5
<i>Anagallis arvensis</i>	4
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	3
<i>Rumex crispus</i>	3
<i>Carex pendula</i>	+
<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	1
<i>Sinapis arvensis</i>	+

Tableau 11: l'indice abondance-dominance des espèces adventices dans la parcelle du pommier.

Les espèces adventices	L'indice abondance-dominance
<i>Daucus carota</i>	2
<i>Helminthe caechioides</i>	1
<i>Convolvulus arvensis</i>	3
<i>Torilis arvensis</i>	4
<i>Chenopodium album</i>	R
<i>Malva pusilla</i>	1
<i>Lavatera cretica</i>	2

L'oxalis est très abondant au niveau du verger d'agrumes par rapport au verger de pommiers, ce résultat semble en rapport avec la morphologie des arbres des deux espèces,

l'arbre des oranges a une allure sphérique et dense avec des feuilles persistantes, ovales avec une couleur vert foncé, toutes ces caractéristiques assurent une large zone ombragée et humide sous les arbres, cet espace favorise le développement des espèces ombrophiles, y compris les espèces d'oxalis (Vivien, 1834) [17].

L'oxalis qui apprécie généralement les lieux ombragés, proches des sous-bois, a exercé un comportement invasif contre la propagation des autres espèces *Daucus carota*, *Fallopia convolvulus*, *Chenopodium album*, *Carex pendula*, *Lolium rigidum Gaudin*, cependant les espèces *Anagallis arvensis*, *Solanum elaeagnifolium*, *Hirschfeldia incana*, *Malva pusilla* *Helminthecaechioides*, *Sinapis arvensis*, *Lavatera cretica*, *Medicago orbicularis*, *Torilis arvensis* et *Rumex crispus*, paraissent tolérantes contre l'effets envahissant de l'oxalis, présentées par une abondance élevée au niveau des deux vergers.

7- L'indice d'agrégation (sociabilité) :

Selon l'échelle de sociabilité de Braun Blanquet on trouve que la répartition des espèces adventices dans la parcelle des agrumes dominée par l'Oxalis, qui forme un peuplement dense et très étendu, alors que les espèces ; *Anagallis arvensis*, *Solanum elaeagnifolium*, *Hirschfeldia incana*, *Malva pusilla*, *Torilis arvensis* et *Rumex crispus* se trouvent en colonies formant des peuplements fermés assez étendus, ainsi que les espèces ; *Sonchus oleraceus*, *Calendula arvensis*, *Helminthecaechioides*, *Sinapis arvensis*, *Lavatera cretica*, *Medicago orbicularis*, *Convolvulus arvensis*, *Daucus carota*, *Fallopia convolvulus*, *Chenopodium album*, *Carex pendula*, *Lolium rigidum Gaudin* qu'on les trouve dans des petits groupes ou bien des individus isolés formants des peuplement ouverts et peu étendus et repartis d'une façon ponctuelle ou très diluée. Voir tableau 12.

Tableau 12 : l'indice d'agrégation (sociabilité) des espèces adventices recensées.

Les espèces adventices	L'indice d'agrégation (sociabilité)
<i>Sonchus oleraceus</i>	2
<i>Calendula arvensis</i>	1
<i>Helminthecaechioides</i>	2
<i>Sinapis arvensis</i>	1
<i>Hirschfeldia incana</i>	3
<i>Malva pusilla</i>	3
<i>Lavatera cretica</i>	2
<i>Medicago orbicularis</i>	2
<i>Convolvulus arvensis</i>	2
<i>Torilis arvensis</i>	3
<i>Daucus carota</i>	1
<i>Fallopia convolvulus</i>	2
<i>Oxalis pes-caprae</i>	5
<i>Chenopodium album</i>	1
<i>Anagallis arvensis</i>	4
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	4
<i>Rumex crispus</i>	3
<i>Carex pendula</i>	1
<i>Lolium rigidum Gaudin</i>	2

CONCLUSION

Conclusion

Ce travail est réalisé dans le but de connaître et identifier la flore adventice associée à l'arboriculture dans la région de Guelma, cette étude nous permet de bien maîtriser les espèces adventices qui entravent le développement de la production de nos vergers, afin de lutter contre ce facteur qui influe grièvement sur le rendement.

La wilaya de Guelma est considérée comme une zone agricole spécialisée essentiellement en grandes cultures, la culture maraîchère et en arboricultures, cette région est caractérisée par des propriétés agricoles importantes représentées par un climat méditerranéen de remarquables caractères édaphiques ; un sol fertile exprimé surtout par une teneur en matière organique élevée et une bonne texture du sol.

Les données climatiques affichées de la saison 2018/2019 dans la région d'étude semblent favorables pour le développement des végétaux étant donné que la température minimale n'a pas descendu au-dessous de 1 °C pendant toute la saison hivernale qui nous indique l'absence de gelée blanche, ainsi que la température maximale n'a pas dépassé les 40 °C et ce en particulier pour la période qui coïncide la fin de la saison, en outre cette saison a été marquée par une pluviométrie optimale pendant la période hivernale et printanière, favorisant en principe le développement des adventices.

Dans le but d'évaluer la richesse floristique de la région plusieurs visites de prospection ont été réalisées, afin d'effectuer 12 relevés répartis sur deux périodes au cours de la saison d'étude, nous avons recensé 19 espèces d'adventices, appartiennent à 13 familles botaniques, cette population des adventices paraît moins diversifier par rapport aux études menées dans ce sujet, en l'absence des études similaires réalisées dans la région, en comparaison avec des travaux analogues au niveau d'autres régions, ces résultats sont probablement liés au choix des parcelles.

Parmi les 19 espèces recensées les espèces annuelles sont largement supérieures (avec 14 espèces) que les espèces vivaces (avec 4 espèces), alors que les espèces bisannuelles paraissent presque absentes représentées par une seule espèce, ces résultats sont en relation avec le type de propagation des espèces, les annuelles se reproduisent à partir de leurs graines alors que les bisannuelles et les vivaces se reproduisent généralement par les rhizomes, les tubercules et les bulbes, ces organes sont facilement détruites après les passages des instruments de labour pendant le travail du sol.

Les résultats affichés nous montrent clairement que les espèces dicotylédones sont largement majoritaires avec 89 % par rapport aux espèces monocotylédones qui représentent 11 % de la totalité des espèces rencontrées,

L'oxalis est très abondant au niveau du verger d'agrumes, ce résultat semble en rapport avec la morphologie des arbres qui assure une large zone ombragée et humide sous les arbres, ce microclimat a favorisé le développement de l'oxalis, qui a évoqué un comportement envahissant en vers les autres espèces adventices qui ont présenté un recouvrement faible en nombre d'individus.

Il était apparu que le verger des rosacées est moins diversifié du point de vue nombre d'espèces que celui des agrumes, mis à part l'oxalis, le taux de recouvrement des autres espèces adventices paraît plus important au niveau du verger des rosacées qu'au niveau du verger des agrumes, du fait que les adventices sont soumises à un effet invasif de l'oxalis.

Le recensement et l'identification des adventices de la région méritent d'être poursuivi, en introduisant d'autres types d'arboricultures (la vigne et l'olivier), et entre autres des autres cultures telles que les grandes cultures, la culture maraichère et même le recensement de la flore herbacée de la région au niveau des zones non cultivées qui peuvent être des adventices potentiels des cultures, toutes ces informations offrent un appui pour une meilleure lutte contre l'infestation des plantes adventices.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références Bibliographiques

- Agustí M., Mesejo C., Reig C. & Martínez-Fuentes A., 2014, Citrus production. In: Dixon G. R. & Aldous D. E. (eds.), Horticulture : Plants for People and Place, Volume 1 , Production Horticulture, Ed. Springer (Dordrecht), 159 - 195.
- Amiot-Carlin M.J., Caillavet F., Causse M., Combris P., Dallongeville J., Padilla M., Renard C., Soler L.G., 2007, (éditeurs). Les fruits et légumes dans l'alimentation. Enjeux et déterminants de la consommation. Expertise scientifique collective synthèse du rapport INRA (France) 80 p.
- Arnold C., 2002, écologie de la vigne sauvage en Europe, institut de botanique, laboratoire d'écologie végétale et de phytosociologie, université de Neuchâtel.
- Baily R., 1980 -Guide pratique de défense des cultures. Ed. A.C.T.A. Paris. France. 419p
- Battinger R., 2004 : Chaînes alimentaires et écosystèmes: dossier d'autoformation, édition educagri.
- Belaid, D., Dotchev, D., 1990 -éléments de phytotechnie générale. OPU-155p
- Benaziza A. et Lebid H (2007): caracterisation de quelques varietes d'abricotier (prunus armeniaca l.) dans la region de m'chouneche wilaya de biskra, Courrier du Savoir – N°08, Juin 2007, pp.101-110
- Blackshaw R.E, R.N., Brandt H.H., Janzen, et T. Entz. , 2004 -Weed species response to phosphorus fertilization. Weed Sci. 52: 406-4 12.
- Boudaoud S., Hattab M., 2006 -Etude de la nuisibilité des adventices mellifères dans la pollinisation des vergers à pommier dans la région de Bensekrane-Tlemcen. Thèse d'ingénieur, Département d'agronomie, Tlemcen. 55p.
- Calvet R., 2003 : le sol propriétés et fonctions, tom1 : constitution, structure phénomènes aux interfaces, éditions France agricole
- Caussanel J.P., 1988, Nuisibilité et seuils de nuisibilité des mauvaises herbes dans une culture annuelle : situation de concurrence bispécifique. Agronomie (1989) Elsevier. I.N.R.A., 219-240.
- Chafik Z., Taleb A., Bouhache M. & Berrichi A., 2013 : Flore adventice des agrosystèmes du Maroc Oriental : cas du périmètre de la Moulouya , Revue Marocaine de Protection des Plantes, N° 4: 27-44
- Chafik Z., Bekkouch I., Kouddane N., Berrichi A., Taleb A. (2010) :Diversité et importance des mauvaises herbes des espaces verts de la ville de berkane, Revue Marocaine de Protection des Plantes, N° 1: 25-32.

Références Bibliographiques

- Chauvel B., Darmency H., Munier-Jolain N., et Rodriguez A., 2018, Gestion durable de la flore adventice des cultures, Versailles, *Éditions Quae*.
- Chauvel B., Darmency H., Munier-Jolain N., Rodriguez A. (coord), 2018, Gestion durable de la flore adventice des cultures, Versailles, Editions Quae, 354p
- CIRAD (Organization) 2006, Mémento de l'agronome De France. Ministère des affaires étrangères, Editions Quae
- Couderc G., 1922, l'orange de l'association internationale de botanique appliquée et d'agriculture coloniale, laboratoire d'agronomie coloniales 2^{em} année, bulletin n°15.
- De Foucault B., 1986, petit manuel d'initiation à la phytosociologie sigmatiste, société linneenne du nord de la France Amiens (mémoire n°1), laboratoire de botanique, faculté de pharmacie, Lille 2.
- DE Neufchateau M. M. F., et 1828 : Dictionnaire d'agriculture pratique, Tome premier, Aucher-Eloy et V. de Boisjoslin, Libraires-Editeur, Paris.
- Desvaux A.N., 1883 : Traité général de botanique, Volume 1, Crochard et Cie, libraires, Schwartz et Gagnot, Libraire.
- Dutoit, T., Gerbaud, É., Buisson, É. & Roche, P., 2003: Dynamique d'une communauté d'adventices dans un champ de céréales créé après le labour d'une prairie semi-naturelle : rôles de la banque de graines permanente, *Ecoscience*, volume 10, Pages 225-235
Edition FAO (Rome), 93 p.
- Frédéric Cuvier, 1820, Dictionnaire des sciences naturelles, Tom18, Levrault F. G. éditeur à Strasbourg et à Paris, Le Normant
- Gillet, F., 2000 - La phytosociologie synusiale intégrée. Guide méthodologique. 68p. Documents du Laboratoire d'Ecologie végétale, Institut de Botanique, Université de Neuchâtel.
- Hill D. S., 2008. Pests of crops in warmer climates and their control. Ed. Springer (Netherlands), 704 p
 - Hopkins W. G. et Rambour S. 1999 : Physiologie végétale, 1^{ère} édition, De Boeck université.
- Hopkins W.G., 2015 : Physiologie végétale, traduction française de serge Rambour S. édition de Boeck
- I.N.R.A de Rabat., 1968 -Les agrumes au Maroc. Coll. Technique et production Agricoles, Rabat, Maroc, 669p
- ITAF, 1995, Agrumiculture 2 : Conduite d'un verger d'agrumes. Ed. ITAF (Algérie), 60 p.

Références Bibliographiques

- KACI F., 2007 : Etude des pertes en grains sur les moissonneuses batteuses disponibles en Algérie, Thèse de doctorat d'état, INA El Harrach, Algérie
- Kara, M., 2018, Les agrumes, cours en ligne, Université 'Djillali Liabés, Sidi Belabes.
- Kerboua M., 2002. L'agrumiculture en Algérie. Options Méditerranéennes B 43, 21 - 26.
- Le Bourgeois T. et Merlier H., 1995, Adventrop. Les adventices d'Afrique soudano-sahélienne, CIRAD-CA éditeur, Montpellier, France, 640p
- Lebdi Grissa K., 2010. Etude de base sur les cultures d'agrumes et de tomates en Tunisie Regional integrated pest management program in the Near East GTFS/REM/070/ITA.
- Maillet J., 1981 -Evolution des peuplements dans le Montpellierais sous la pression de technique culturaux. Thèse de docteur ingénieur, U.S.T.L, Montpellier, 200p.
- Mc Cully K. et R. Tremblay et G. Chiasson, 2004, Guide de lutte intégrée contre les mauvaises herbes dans les cultures de fraises. Ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Aquaculture du Nouveau- Brunswick (MAPANB), 15 p.
- Meier U., 2001. Stades phénologiques des mono et dicotylédones cultivées : BBCH monographie. Ed. Centre Fédéral de Recherches Biologiques pour l'Agriculture et les Forêts (Allemagne), 162 p.
- Mutin G., 1969 : L'Algérie et ses agrumes Géocarrefour 44-1 pp. 5-36
- Ndo E. G. D., 2011. Évaluation des facteurs de risque épidémiologique de la phaeoramulariose des agrumes dans les zones humides du Cameroun. Thèse de doctorat en Biologie Intégrative des Plantes, Centre International d'Etudes Supérieures en Sciences Agronomiques, 204 p.
- Ollivier, M., 2015 : Caractérisation des communautés adventices des vergers d'agrumes de la Réunion et détermination d'espèces favorables à la mise en place de la lutte biologique par conservation, Projet ECOPHYTO/FRB (Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité) financé par l'ONEMA (2014-2018) CIRAD.
- Peña L., Cervera M., Fagoaga C., Romero J., Juárez J., Pina J. A. & Navarro L., 2007. Citrus.
- Pesson P., et Louveaux J., 2006, POLLINISATION ET PRODUCTIONS VÉGÉTALES (INRA)
- Pousset J., 2003 -Agriculture sans herbicides, principes et méthodes. Ed. Agri décisions, Paris, 703p
- Prades F., 1896 : Agriculture, DUNOD et P. VICQ. Paris

Références Bibliographiques

- Praloran, J. C., 1971 : Les agrumes : Techniques agricoles et productions, tropicales G.-P. Maisonneuve & Larose
- Putnam, N., 1985 -Weed Alielopathy in weed physiology -Ed S.O. DUKE .Florida Pp135-'55
- Ramade F. 2008 : Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité, Dunod, Paris.
- Ramade F., 2008, Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité, Dunod, Paris
- Raunkliaer C. 1905, Types biologiques pour la géographie botanique, Académie royale des sciences et des lettres de Danemark, extrait du bulletin de l'année 1905. N° 5
- Rebour H., 1955 -Le verger méditerranéen. Tome H: Arboriculture spéciale, France, Alger, 279p.
- Selmi S., Araissi N., Zaibet L., 2005 Irrigation et développement local Cas du périmètre irrigué du Garaat Enneam (Gouvernorat de Kasserine, Tunisie). Les instruments économiques et la modernisa- tion des périmètres irrigués, Kairouan, Tunisie. 9 p.
- Selmi S., Araissi N., Zaibet L., 2005, Irrigation et devloppement local cas du périmètre- iriigué du Garaat Enneam (Gouvernorat de Kasserine, Tunisie), Les instruments économiques et la modernisation des périmètres irrigués, Kairouan, Tunisie, 9p.
- Takaqi N., AkamatsuS .U., 1985 -Effet of spring weed cover on 15 N. up take by,citrus trees under orchard conditions. Journal of Japanese society for horticultural Science, 54: 307-1040.
- Tissut M., Delval Ph., Mammarot J., Ravanel P., 2006 -Plantes, herbicides et désherbage, Edition . A.C.T.A., Paris, 635p.
- Tissut M., Delval Ph., Mammarot J., Ravanel P., 2006 -Plantes, herbicides et désherbage, Edition A.C.T.A., Paris, 635p.
- Turcker, D.P.H.,Wheato,T.A.et Muraro,R.P.,1994 -Citrus Tree Pruning Principales and Practices .Fact Sheet HS-144.Horticultural Sciences Department, Florida Coopératives Extension Service, institute of Food and Agricultural, University of Florida, Gainesville
- Vivien M.L., 1834 : cours complet d'agriculture, tom 2, Pourrat frères, éditeurs, Paris
- Zmit H., Mme. Khemis N., Zaouch L., Benmtir I., (2012) : la culture des agrumes. Document technique Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne Tessala El Merdja - Birtouta– Alger.

Sites d'internet

Codage	Site
[1]	www.fr.statista.com
[2]	https://agriculture.gouv.fr
[3]	www.cnrtl.fr
[4]	www.lalanguefrancaise.com
[5]	www.itis.gov
[6]	www.plantes-botanique.org
[7]	http://faostat3.fao.org
[8]	www.fellah-trade.com
[9]	https://www.universalis.fr/dictionnaire/adventice
[10]	https://www.larousse.fr
[11]	https://mots-agronomie.inra.fr
[12]	www.aurea.eu
[13]	www.lano.asso.fr
[14]	www.cci-mermoura-dz.com
[15]	www.demguelma.dz
[16]	www.andi.dz
[17]	www.tela-botanica.org