

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de La Recherche Scientifique

جامعة غرداية

Faculté des Sciences de la  
Nature et de la Vie et des  
Sciences de la Terre



كلية علوم الطبيعة والحياة  
وعلوم الأرض

Département des Sciences  
Agronomiques

Université de Ghardaïa

قسم العلوم الفلاحية

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de  
Master académique en Sciences Agronomiques  
Spécialité : Protection des végétaux

## THEME

**Inventaire des adventices dans une station céréalière conduit sous-pivot  
et essais du pouvoir allélopathique de quelques-unes sur céréales.**

Présenté par

TIGHIOUART Karim

**Membres du jury**

**Grade**

Mr Khene

Maitre de conférences A

**Président**

Mme Mellouk

Maitre-assistant B

**Encadreur**

Mlle Mheni

Maitre-assistant A

**Examinatrice**

**Année Universitaire 2014-2015**

# *Dédicace*

*Ce travail est dédié*

*A mes chers parents qui m'ont soutenu et qui m'ont entouré de tous soins pour  
atteindre cet aboutissement.*

*A mes frères*

*A mes belles-sœurs*

*A toutes la famille,*

*A mes chers amis, à mes collègues et à tous ceux qui m'ont soutenu.*

*TIGHIOUART Karim !*

*Remerciements ...*

*Je remercie Dieu tout puissant de m'avoir donné le privilège et la chance d'étudier dans le domaine de la Phytopathologie.*

*Tout d'abord un grand merci pour l'encadrement de Mme Mellouk, votre présence et votre disponibilité permanente et votre soutien ont permis de réaliser sans difficulté le présent travail.*

*Je tiens également à remercier monsieur Krimat pour son aide et orientation. Ce travail a été entièrement réalisé au laboratoire de l'université de Ghardaïa. Nombreux sont ceux qui ont contribué d'une façon ou d'un autre à l'aboutissement de ce travail. Je remercie en particulière à: Mr Hmed, Mr Moulay, ainsi que Mr Hichem pour m'avoir accueillie dans leurs laboratoire, guidés et encouragés scientifiquement tout au long de ce travail, je les remercie vivement pour leurs soutien, leurs conseils précieux et leurs critique qui m'ont aidés au sein du laboratoire.*

*Je dédie ce modeste travail à la mémoire de ma famille qu'ils reposent en paix, mes parents, source de tendresse et de courage, à mes frères, mes belles-sœurs, mes neveux et nièces.*

*A mes amis de spécialité de Protection des végétaux qui font nôtre équilibre, pour leur présence dans notre vie.*

*Karim.*

## *Liste des tableaux*

N°	Titre	Page
Tableau n°01	Liste des espèces rencontrées dans les surfaces cultivées.	29
Tableau n°02	Nombre d'espèces suivant les grands niveaux taxonomiques.	30
Tableau n°03	Liste des familles botaniques et leur contribution relatives dans la flore de la région d'étude.	33
Tableau n°04	Principales familles composant la flore adventice des cultures de la région d'étude.	33
Tableau n°05	Répartition par origines des espèces inventoriées dans la flore adventice totale	35
Tableau n°06	Dosage de poly phénols totaux de cinq extraits d'espèces de mauvaise herbe.	79

## *Liste des figures*

N°	Titre	Page
Figure n°01	Evolution de la production mondiale des céréales	03
Figure n°02	Consommation mondiale des céréales	05
Figure n°07	Aperçus de l'exploitation agricole (Zone d'étude)	16
Figure n°08	Schéma représentatif de la méthode d'échantillonnage	18
Figure n°09	Classement des familles par nombre de genres	31
Figure n°10	Classement des familles bien représentées dans la flore adventice de la région d'étude	34
Figure n°11	Classement des principaux genres par nombre d'espèces	35
Figure n°12	Contribution des types biologique dans la flore totale inventoriée dans la région d'étude	38
Figure n°13	Effet d'extrait aqueux de <i>Chenopodium murale</i> sur le taux de germination de deux variétés de blé dur <i>carioca</i> et <i>Simeto</i> ainsi que le maïs et le sorgho	40
Figure n°14	Taux d'inhibition des graines de deux variétés de blé dur, de Maïs et de Sorgho traitées à des différentes doses de l'extrait aqueux de <i>Chenopodium Murale</i>	42
Figure n°15	Effet d'extrait aqueux de <i>Chenopodium Murale</i> sur la longueur de la coléoptile de deux variétés de blé dur <i>Simeto</i> et <i>carioca</i>	44
Figure n°16	Effet d'extrait aqueux de <i>Chenopodium Murale</i> sur la longueur de la radicule de de deux variétés de blé dur <i>carioca</i> et <i>Simeto</i> ainsi que le maïs et le sorgho	46
Figure n°17	Effet d'extrait aqueux de <i>Malva Parviflora</i> sur le taux de germination de deux variétés de blé dur <i>carioca</i> et <i>Simeto</i> ainsi que le maïs et le sorgho	48
Figure n°18	Effet d'extrait aqueux de <i>Malva Parviflora</i> sur le taux d'inhibition de deux variétés de blé dur <i>carioca</i> et <i>Simeto</i> ainsi que le maïs et le sorgho	50
Figure n°19	Effet d'extrait aqueux de <i>Malva Parviflora</i> sur la longueur de la coléoptile de deux variétés de blé dur <i>carioca</i> et <i>Simeto</i> ainsi que le maïs et le sorgho	52

Figure n°20	Effet d'extrait aqueux de <i>Malva Parviflora</i> sur la longueur de la radicelle de deux variétés de blé dur <i>carioca</i> et <i>Simeto</i> ainsi que le maïs et le sorgho	54
Figure n°21	Effet d'extrait aqueux de <i>Calendula Arvensis</i> sur le taux de germination de deux variétés de blé dur <i>carioca</i> et <i>Simeto</i> ainsi que le maïs et le sorgho.	56
Figure n°22	Effet d'extrait aqueux de <i>Calendula Arvensis</i> sur le taux d'inhibition de deux variétés de blé dur <i>carioca</i> et <i>Simeto</i> ainsi que le maïs et le sorgho.	58
Figure n°23	Effet d'extrait aqueux de <i>Calendula Arvensis</i> sur la longueur des coléoptiles de deux variétés de blé dur <i>carioca</i> et <i>Simeto</i> ainsi que le maïs et le sorgho.	60
Figure n°24	Effet d'extrait aqueux de <i>Calendula Arvensis</i> sur la longueur de la radicelle de deux variétés de blé dur <i>carioca</i> et <i>Simeto</i> ainsi que le maïs et le sorgho.	62
Figure n°25	Effet d'extrait aqueux de <i>Senecio coronopifolius</i> sur le taux de germination de deux variétés de blé dur <i>carioca</i> et <i>Simeto</i> ainsi que le maïs et le sorgho.	64
Figure n°26	Effet d'extrait aqueux de <i>Senecio coronopifolius</i> sur le taux d'inhibition de deux variétés de blé dur <i>carioca</i> et <i>Simeto</i> ainsi que le maïs et le sorgho.	66
Figure n°27	Effet d'extrait aqueux de <i>Senecio coronopifolius</i> sur la longueur des coléoptiles de deux variétés de blé dur <i>carioca</i> et <i>Simeto</i> ainsi que le maïs et le sorgho.	68
Figure n°28	Effet d'extrait aqueux de <i>Senecio coronopifolius</i> sur la longueur de la radicelle de deux variétés de blé dur <i>carioca</i> et <i>Simeto</i> ainsi que le maïs et le sorgho.	70
Figure n°29	Effet d'extrait aqueux de <i>Raphanus raphanistrum L. subsp. landra</i> sur le taux de germination de deux variétés de blé dur <i>carioca</i> et <i>Simeto</i> ainsi que le maïs et le sorgho.	72
Figure n°30	Effet d'extrait aqueux de <i>Raphanus raphanistrum L. subsp. landra</i> sur le taux d'inhibition de deux variétés de blé dur <i>carioca</i> et <i>Simeto</i> ainsi que le maïs et le sorgho.	74
Figure n°31	Effet d'extrait aqueux de <i>Raphanus raphanistrum L. subsp. landra</i> sur la longueur des coléoptiles de deux variétés de blé dur <i>carioca</i> et <i>Simeto</i> ainsi que le maïs et le sorgho.	76
Figure n°32	Effet d'extrait aqueux de <i>Raphanus raphanistrum L. subsp. landra</i> sur la longueur de la radicelle de deux variétés de blé dur <i>carioca</i> et <i>Simeto</i> ainsi que le maïs et le sorgho.	78
Figure n°33	Représentation du dosage de poly phénols totaux de cinq extraits d'espèces de mauvaise herbe	79

## *Liste des photos*

N°	Titre	Page
Photo n°01	Teste de germination de la variété <i>Simeto</i> avec les extraits aqueux avant l'incubation.	23
Photo n°02	Mise en conditionnement sous phytotrons de nos essais de germinations	23
Photo n°03	Mesure de la longueur de la racine et de la partie aérienne des plantules de la variété <i>Simeto</i> traitées par l'extrait des feuilles de <i>Malva Parviflora</i> à 2.5%.	26
Photo n°04 et 05	Anomalie de croissance observée chez les deux variétés de blé dur <i>Simeto</i> et <i>Carioca</i> traitées par l'extrait aqueux de <i>Chenopodium murale</i> dilués à 25%.	81
Photo n°06 et 07	Anomalie de croissance observée chez les semences de blé dur variété <i>Carioca</i> traitées par l'extrait aqueux issus <i>Calendula Arvensis</i> et <i>Senecio coronopifolius</i> dilués à 2,5%.	82
Photo n°08 et 09	Croissance du system raculaire important observée chez les semences de blé dur variété <i>Simeto</i> et <i>Carioca</i> traitées par à l'eau distillé (condition neutre)	89

# TABLE DE MATIERE

DEDICACE

REMERCIEMENTS

RESUME

LISTE DES ABBREVIATIONS

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

TABLE DE MATIERES

Introduction 01

## Chapitre I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

### PLACE DE LA CEREALICULTURE

- 1. Définition de la céréaliculture 03
- 2. Particularités de la production 05
- 3. Répartition spatiale de la céréaliculture 05

### MAUVAISES HERBES DES CEREALES

- 1-Notion de mauvaise herbe 06
- 2-Bilan économique 06
- 3-Biologie des mauvaises herbes 07
- 4-Evolution et dynamique de la flore adventice 07
- 5-Facteurs influençant la composition et la diversité de la flore adventice 08
- 6- Nuisibilité due aux mauvaises herbes 09
- 7. Caractéristique des mauvaises herbes en Algérie 09
- 8. Quelques aspects de la lutte contre les adventices des céréales 09

### PHENOMENE D'ALLELOPATHIE

- 1. Définition de l'allélopathie 10
- 2. Effet allélopathique sur les plantes 10
- 3. Allélopathie dans les différents organes des plantes 13
- 4. Voies de libération des composés allélopathiques 12
- 5. Modes d'action des composés allélochimiques 14

## Chapitre II : MATERIELS et METHODES

### Analyse floristique de la zone d'étude

1. Matériels	15
1.1 Choix du site	15
1.2. Matériels Végétatif	16
2. Méthode	17
2.1. Méthode d'échantillonnage	17
2.2. Analyse floristique	18
2.3. Détermination des espèces inventoriées	19
3. Analyse des données	19

### Etude du pouvoir allélopathique

1. Matériel	20
1.2. Matériel végétal	20
1.3. Matériels de laboratoire	20
2. Méthode	21
2.1. Echantillonnage	21
2.2. Séchage des mauvaises herbes	21
2.3. Broyage	21
2.4 Préparation des extraits des plantes	21
3. Essais de germination	22
3.1. Principe	22
3.3. Mode Opératoire	22
3.4. Exploitation des Résultats	25
3.4.1. Taux maximal de germination (TG)	25
3.4.2. Taux d'inhibition (TI)	25
3.4.4. la longueur de radicule et coléoptile	25
4. Analyse statistiques des données	26

### Dosage des Polyphénols totaux

1. Matériels	27
2. Méthodes	27
3. Analyse de données	27

### Chapitre III : RESULTATS et DISCUSSION

1. Diversité Floristique	28
1.1. Classement des familles par nombre des genres et des espèces	31
1.1.1. Classement des familles par nombre des genres	31
1.1.2. Classement des familles par nombre des espèces	32
1.2. Classement des genres par nombre d'espèces	34
1.3. Répartition de la flore adventice rencontrée selon les types biologiques	35
1. Effet d'extrait aqueux de <i>Chenopodium murale</i> (EACM) sur deux variétés de blé dur <i>carioca</i> et <i>Simeto</i> , de Maïs et de Sorgho	39
1.1. Taux de germination	39
1.2. Taux d'inhibition	41
1.3. Longueur du Coléoptile	43
1.4. Longueur de la Radicelle	45
2. Effet d'extrait aqueux de <i>Malva Parviflora L</i> (EACM) deux variétés de blé dur <i>carioca</i> et <i>Simeto</i> , de Maïs et de Sorgho	47
2.1. Taux de germination	47
2.2. Taux d'inhibition	49
2.3- Longueur du Coléoptile des deux variétés de blé dur <i>carioca</i> et <i>Vitron</i> , de Maïs et de Sorgho	51
2.4. Longueur de la Radicelle	53
3. Effet d'extrait aqueux de <i>Calendula Arvensis</i> (EACA) sur deux variété de blé dur <i>carioca</i> et <i>Simeto</i> , de Maïs et de Sorgho	55
3.1. Taux de germination	55
3.2. Taux d'inhibition	57
3.3. Longueur du Coléoptile	59
3.4. Longueur de la Radicelle	61
4. Effet d'extrait aqueux de <i>Senecio coronopifolius</i> (EASC) deux variété de blé dur <i>carioca</i> et <i>Simeto</i> , de Maïs et de Sorgho :	63
4.1. Taux de germination	63
4.2. Taux d'inhibition	65
4.3. Longueur du Coléoptile	67
4.4. Longueur de la Radicelle	69
5. Effet d'extrait aqueux de <i>Raphanus raphanistrum L. subsp. landra</i> (EARRL) deux variétés de blé dur <i>carioca</i> et <i>Simeto</i> , de Maïs et de Sorgho :	71
5.1. Taux de germination	71
5.2. Taux d'inhibition	73
5.3. Longueur du Coléoptile	75
5.4. Longueur de la Radicelle	77
III. Dosage des poly phénols totaux	79
IV. Suivi de quelques paramètres de croissance	81
Discussion	83
Conclusion	88
Fiche Descriptive	92
Annexe	137
Référence Bibliographique	142

## *Résumé*

L'introduction de la céréaliculture dans les régions sahariennes est un évènement récent, ce phénomène c'est réalisé sur des zones naturelles caractérisées généralement par la présence de flores spontanées naturelles et typiques. Néanmoins, les parcelles cultivées pour la plupart sous-pivot, subissent une forte contrainte provoquée par cette flore naturelle qui y est systématiquement considéré comme adventices.

Nôtre présent travail sur la région de hassi-lefhal consisteras à déterminer et identifier l'ensemble des adventices rencontré sur le périmètre agricole à savoir l'exploitation elle-même. La reconnaissance d'une mauvaise herbe est l'acte préalable, indispensable à toutes décision de désherbage, afin d'améliorer les rendements. L'étude qualitative des adventices au sein du périmètre a permis de recenser 51 espèces réparties sur 21 familles botaniques.

Une des principales interactions culture-adventice ; est le phénomène d'allélopathie, cette interaction provoque certains effets considéré généralement comme négatif vis-à-vis de la culture sous-pivot, néanmoins, les recherches obtenue sur ce travail nous ont permis de découvrir un effet « herbicide » des extraits issus des mauvaises herbes qui se manifeste sur le taux de germination, le taux d'inhibition, et les organes végétatifs (coléoptile & radicule). Cette effet devrait être davantage exploité à des fins bénéfiques aussi bien pour l'agriculteur que pour l'environnement et permettra d'ouvrir de nouvelles voies dans le domaine de la lutte contre les adventices.

**Mot clef :** Céréaliculture, Flores spontanées, Identification, allélopathie, effet « herbicide », adventices.

## ملخص:

إن إدخال زراعة الحبوب في المناطق الصحراوية حدثا جديدا، هذه الظاهرة تحققت في مناطق طبيعية تتميز عموما بوجود غطاء نباتي عفوي، طبيعي، نموذجي. و مع ذلك فان معظم القطع المزروعة بالرش المحوري، تخضع لقيود قوية مسببة من هذه النباتات الطبيعية و هي منهجيا تعتبر أعشاب ضارة.

عملنا الحالي، على منطقة "حاسي لفحل" يركز على تعريف و تحديد مجموع الأعشاب الضارة التي نجدها في هذا المحيط الزراعي، أي المزرعة في حد ذاتها. التعرف على عشبة ضارة هو العمل الأولي و الضروري لأي قرار لمكافحتها، و هذا من اجل تحسين المردودية. الدراسة النوعية لهذه الأعشاب الضارة في داخل هذا المحيط سمحت بإحصاء 51 نوع موزعة على 21 عائلة نباتية.

أحد أسس التداخل بين الزراعة و العشبة الضارة هو ظاهرة التضاد البيئي، هذا التداخل يسبب بعض الآثار التي تعتبر عموما سلبية بالنسبة إلى الزراعة المحورية، غير أن البحوث المتحصل عليها في هذا العمل مكنتنا من اكتشاف اثر " مبيد الأعشاب" في مستخلصات صادرة عن الأعشاب الضارة، الذي يظهر على معدل الانتاش، معدل التثبيط، و على أعضاء تكاثر النبات الخضري ( أعماد البرعم الأول و الجذير).

هذا الأثر يجب استغلاله لأهداف منفعية لكلا من الزراعة و البيئة، كما يمكن من فتح طرق جديدة في مجال مكافحة الأعشاب الضارة.

**كلمات مفتاحية:** زراعة الحبوب، غطاء نباتي عفوي، تحديد، التضاد البيئي، اثر "مبيد الأعشاب"، الأعشاب الضارة.

## *Introduction*

L'agriculture saharienne constitue une sérieuse option pour l'Algérie dans son ambition d'une autosuffisance alimentaire. Son développement est susceptible, en effet, de mettre fin à la dépendance de notre pays vis-à-vis des pays étrangers en matière de produits agricoles. C'est que beaucoup d'agriculteurs ont misé sur la culture sous-pivot dont les résultats ont été très prometteurs.

Toutefois, ce type de culture très souvent confrontée à diverses contraintes et complications provoqué notamment par des ennemis culturels occasionnant des pertes importantes de produits végétaux. (Anonyme, 2010)

Les adventices qui ont de tout temps causé une sérieuse préoccupation aux agriculteurs, en effet, ces plantes indésirables sont redoutées des agriculteurs du monde entier qui les considèrent à juste titre comme un fléau dû à la concurrence physique qu'elles exercent entraînant des pertes de rendements importantes.

Les mauvaises herbes sont de redoutables concurrentes pour les bonnes plantes. Elles disputent à celles-ci l'air, la lumière, la nourriture ; elles entravent donc leur développement au grand préjudice du rendement. C'est la raison pour laquelle les agronomes considèrent toujours la propreté du sol comme une condition primordiale de l'amélioration culturale (GONDE, 1968)

Reconnaitre et identifier une mauvaise herbe est une étape importante dans la lutte contre ces prédateurs biotiques, en effet, selon (ACTA, 2006), la reconnaissance d'une mauvaise herbe est l'acte préalable, indispensable à toute décision de désherbage, et ce quelle qu'en soit la technique retenue (lutte chimique, mécanique, thermique...etc..). Le rang taxonomique de l'espèce est le seul rang opérant pour élaborer une stratégie de désherbage. Reconnaître une espèce c'est la distinguer d'une autre proche ou éloignée ; c'est pouvoir accéder aux informations concernant sa nature propre, et qui nous sont nécessaires pour comprendre son comportement, son dynamisme, son agressivité en culture. Connaître les principales caractéristiques d'une espèce, découvrir son talon d'Achille, c'est approprier les méthodes de lutte à l'espèce reconnue.

L'évolution des mauvaises herbes, dans une zone de façon intense, pose un problème d'envahissement des champs. La notion d'envahissement s'appuie sur une dynamique de colonisation rapide et importante des plantes. Elles sont également envahissantes dans le sens où elles élargissent leur aire de répartition géographique dans le nouveau territoire colonisé (NOARS et al ,2004).

Une des interactions négatives provoqué par les adventices est l'allélopathie, en effet, cette dernière est un ensemble de plusieurs interactions biochimiques directes ou indirectes, généralement négatives, influencent sur le culture au moyen le plus souvent de métabolites secondaires tels les acides phénoliques, les flavonoïdes, les terpénoïdes et les alcaloïdes..ect...

Nôtre présent étude s'intéresse précisément aux composés phénoliques d'adventices trouvés sur terrains. L'hypothèse du potentiel allélopathique de nos mauvaises herbes, c'est à dire la capacité à libérer des composés chimiques dans le but d'interférer avec les cultures sous-pivots a donc été vérifiée dans cette étude. Pour cela, des bioessais ont été mis en place au laboratoire afin de tester les effets des extraits auquel obtenue après macérations des mauvaises herbes après broyage, sur la germination et la croissance des semences (graines) de trois graminées différentes à savoir, le blé, le maïs et le sorgho. Un dosage des phénols totaux par la méthode de Folin–ciocalteu.

C'est dans cette problématique que notre étude s'intègre et a pour objectif de connaitre la flore associée à la céréaliculture et plus particulièrement la céréaliculture sous centre pivot et ses effets chimiques néfastes. Ainsi notre étude aura pour objectif :

- La connaissance de la richesse floristique d'on peut obtenir après installation des cultures céréalières sous pivots.
- La découverte des effets allélopathiques provoqués par certaines de ces mauvaises herbes retrouvés sur notre périmètre de culture.
- Enfin, le calcul des composés phénoliques totaux des mauvaises herbes étudiées sur les trois cultures céréalières à savoir le blé dur (*Simeto* et *Carioca*), le maïs et le sorgho.

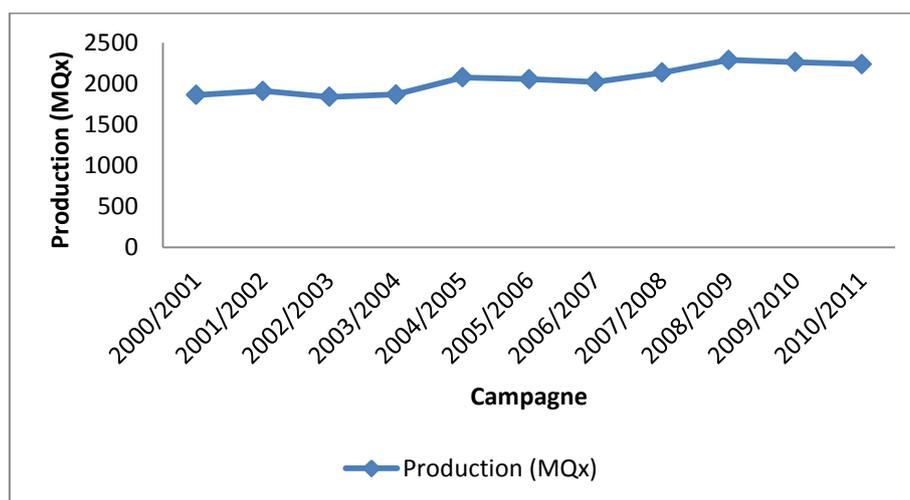
## Place de la céréaliculture

### 1. Définition de la céréaliculture

Les céréales constituent la ressource alimentaire la plus importante au monde à la fois pour la consommation humaine et pour l'alimentation de bétail. Le secteur des céréales est d'une importance cruciale pour les disponibilités alimentaires mondiales (Choueiri.2003).

La superficie mondiale consacrée aux céréales se situe autour de 700 millions d'hectares soit la moitié environ de la superficie des terres consacrée aux cultures. La production céréalière mondiale de 2007 a atteint un niveau record de 2.095 milliards de tonnes, soit une hausse de 4.8% par rapport à 2006 (Bellebcir.2008).

Avec une augmentation de 800 millions de tonnes par rapport à 1970, ce qui correspond à une croissance d'environ 1.7% par an, ordre de grandeur comparable à celui de la croissance démographique mondiale. Le maïs (605 millions de tonnes), le blé (600 million de tonnes) et le riz (600 million de tonnes) viennent très largement en tête, représentant à eux trois 90% de ce total. La production de l'orge est de l'ordre de 150 millions de tonnes, celle du sorgho de 60 millions et celle de l'ensemble des autres céréales d'environ 100 millions de tonne (FAO,.2004)



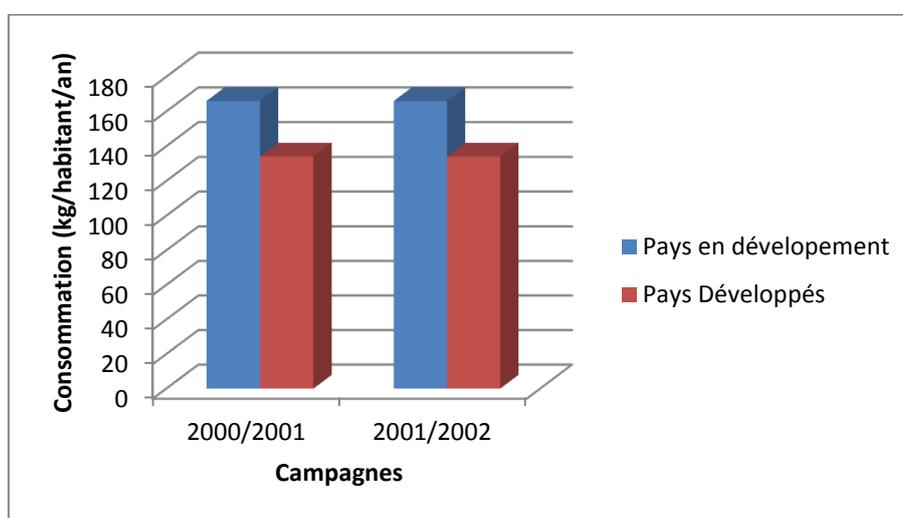
**Figure 01 : Evolution de la production mondiale des céréales (FAO, 2011)**

On estime maintenant que la production mondiale des céréales devrait enregistrer un recul de 1.2% sur l'année 2011 (FAO, 2002)

Selon la courbe, nous observons des fluctuations de la production mondiale d'une campagne à une autre avec une tendance évolutive.

Dans le monde entier, l'augmentation de la consommation d'aliments par habitant c'est accompagnée d'un changement en profondeur de la composition des régimes alimentaire (FAO.2004)

Dans les pays en développement, la consommation alimentaires de céréales a dépassé les 795 millions de tonnes en 2001-2002, soit 8 millions de tonnes de plus que le volume estimatif de l'année 2000-2001 (FAO. 2002).



**Figure 02 : Consommation mondiale des céréales (FAO, 2002)**

La consommation céréalière à dépasser les 166 Kg/habitant/an pour les pays en développement. Par rapport au pays développés, il est de 134 Kg/habitant/an, le chiffre est identique pour les deux campagnes 2000-2001 et 2001/2002 (Fig.02,). (FAO.2002)

Les céréales d'hivers, en partie le blé dur, demeurent l'aliment de base des régimes alimentaires Algériens et revêtent une importance stratégique dans la nutrition humaine et l'alimentation animale, de ce fait, elles occupent une place privilégiée dans l'agriculture algérienne (Boulal et *al.* 2007).

L'Algérie est un grand intervenant sur le marché international des céréales avec un niveau de consommation annuel approximative de 60 millions de quintaux de céréales dont le blé dur constitue la majeure partie de cette consommation (Kebri,2003).

En Algérie, le blé dur est consommé sous plusieurs formes, essentiellement le couscous, les pâtes alimentaires, le pain et le frik (Anonyme, 2003). L'importance économique est appréciée à travers trois principaux paramètres : La production, la consommation et les importations (Anonyme, 1977).

## **2. Particularités de la production**

Le blé dur de qualité supérieure est cultivé dans les régions ayant un climat relativement sec, avec des journées chaudes et des nuits fraîches pendant la saison de croissance. Le blé dur produit dans des conditions humides a tendance à afficher une teneur en grains vitreux plus faible, ce qui le rend moins apte à la confection de pâtes alimentaires.

Les maladies fongiques sont plus courantes dans les climats humides, notamment la fusariose, qui constitue un important facteur de déclassement et contre laquelle aucune variété de blé dur ne présente de résistance ; c'est la raison pour laquelle la consommation traditionnelle du blé dur est née dans les régions chaudes et sèches entourant la méditerranée, comme l'Afrique du Nord, le Sud de l'Europe, la Turquie et la Syrie; Ainsi en Amérique du Nord (Anonyme, 2008).

## **3. Répartition spatiale de la céréaliculture**

On distingue parmi les grandes zones agro-écologiques :

Les plaines littorales et sub-littorales avec un climat subhumide tempéré par les influences maritimes, ainsi que le nord des hauts plateaux, constituent une zone à hautes potentialités ;

Le sud des hauts plateaux marqué par l'altitude, la continentalité et la faiblesse de la pluviométrie ;

La zone steppique où la culture des céréales est pratiquée de manière irrégulière, par des systèmes de production dominés par la culture de l'orge et de l'élevage ovin ;

Les zones du Sud où se pratique la céréaliculture sous irrigation, dans les oasis en culture sous-étages, ou bien en céréaliculture intensive sous pivots (KELLOU, 2008).

## Mauvaises herbes des céréales

### 1. Notion de mauvaise herbe

Une adventice est qualifiée d'une plante qui s'ajoute (du latin *adventium* = supplémentaire) sans être semé volontairement à un peuplement végétal auquel elle est initialement étrangère et dont la présence n'est pas souhaitée. (Marouf, 2007).

La notion de mauvaises herbes a été évoquée par de nombreux auteurs: selon Montégut (1980) cité par Boudjedjou (2010), toute espèce végétale est potentiellement mauvaises herbes, qu'il s'agisse d'une plante annuelle, bisannuelle, pluriannuelle ou vivace, appartenant à la classe des monocotylédones ou à celle des dicotylédones".

L'envahissement des cultures par la végétation spontanée est un des problèmes les plus importants dans la pratique agricole à travers le monde. La réduction de la production agricole et de la productivité peut résulter de la concurrence qui s'exerce entre les plantes cultivées et les mauvaises herbes (Diehl, 1975).

### 2. Bilan économique

La compétition que mènent les mauvaises herbes aux cultures pour l'eau, la lumière, les éléments nutritifs et l'espace de développement, peut avoir un effet négatif direct sur le rendement. Ces pertes sont évaluées à 9,7 % de la production agricole mondiale et sont dans l'ordre de 10 à 56 % en Afrique (Cramer, 1967 in Hannachi., 2010).

Les pertes de récolte sont globalement évaluées à environ 40% de l'ensemble de la production potentielle des cultures, alors que la demande qualitative et quantitative reste croissante (Oerke et Dehne, 1997 in Deguine et Ferron, 2004).

Les adventices des cultures sont responsables de 5% des pertes de récolte en zone tempérée et généralement de plus de 25% en zone tropicale (Le Bourgeois et Marnotte, 2002 in Le Bourgeois. 2008).

La compétition entre les plantes cultivées et les mauvaises herbes entraîne de grandes pertes de rendement allant de 24 % à 99 % (Lacey, 1985 in Vincent et Panneton, 2000). Globalement, les pertes avant récolte sont de l'ordre de 20 à 40 % tandis que les pertes post-récolte (denrées stockées) représentent 10 à 20 % (Riba et Silvy, 1989 in Vincent et Panneton, 2000).

### 3. Biologie des mauvaises herbes

#### 3.1. Les plantes annuelles

Les mauvaises herbes annuelles sont de deux types, les annuelles d'été et les annuelles d'hiver. Si l'on veut élaborer un programme efficace de lutte contre les mauvaises herbes, il importe de faire la distinction entre les deux types d'annuelles (McCully et *al.*, 2004).

#### 3.2. Les bisannuelles

Les mauvaises herbes bisannuelles germent au printemps, 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 (McCully et *al.*, 2004).

#### 3.3. Les vivaces

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. De nouveaux plants peuvent naître à partir de structures végétatives spécialisées comme les rhizomes, les tubercules, les stolons ou les tiges souterraines. 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. Les vivaces rampantes, se reproduisent à la fois de façon végétative et à partir de graines (McCully et *al.*, 2004).

### 4. Evolution et dynamique de la flore adventice

Dans tous les milieux, la composition de la végétation fluctue au cours des saisons, entre les différentes années successives ou de façon plus perceptible sur le long terme. Au cours d'une même année, la flore varie en fonction du cycle de développement des espèces en relation avec les variations climatiques saisonnières. Dans les champs cultivés, ces variations sont également déterminées par la croissance de la culture et les pratiques culturales associées (Barralis et Chadoeuf. 1980 *in* Freid. 2008).

Petit (2008), mettent en évidence les effets de la structure du paysage sur la dynamique de la flore et de la faune. Ils ajoutent que la majorité des adventices utilisent des milieux autres que la parcelle cultivée et que la prise en compte de ces espaces hors champ est nécessaire à la compréhension de la dynamique de la flore adventice. Dans un système assolé se succèdent des cultures et des traitements spécifiques à ces cultures, dont l'action ne se manifeste annuellement que sur une fraction (à peine 10% en moyenne) de la flore adventice : en particulier celle qui peut lever dans les conditions d'environnement qui suivent le semis des cultures de printemps. La survie des semences enfouies, l'efficacité variable d'une année à l'autre mais jamais totale du désherbage, les rotations et leurs conséquences sur la levée des adventices, sont autant de facteurs qui ralentissent l'évolution de la flore (Lonchamp et Barralis, 1988).

### **5. Facteurs influençant la composition et la diversité de la flore adventice**

Selon Freid et *al.* (2008), comme pour les autres communautés végétales, la composition de la flore adventice est dépendante des conditions pédo-climatiques. La présence d'une mauvaise herbe étant à la fois liée à un environnement écologique (sol, climat) et à un environnement agronomique (pratiques culturales), c'est à travers le changement de ces environnements que l'on peut tenter de quantifier les impacts des évolutions de l'agriculture. La flore adventice est en effet par définition multi-spécifique (avec de plus une variabilité génétique intra-spécifique), son évolution quantitative et qualitative à l'échelle parcellaire est sensible à des modifications de nombreuses variables du milieu et des systèmes de culture (Bertrand et Doré, 2008). De Tourdonnet et *al.* (2008) soulignent également que le développement et la nuisibilité des flores adventices résultent d'interactions complexes entre peuplement cultivé et adventices sous l'effet des techniques culturales et des conditions du milieu.

### **6. Nuisibilité due aux mauvaises herbes**

Le concept de nuisibilité englobe deux sortes d'effets, ceci s'explique par une nuisibilité due à la flore potentielle, et une nuisibilité due à la flore réelle. Ces deux concepts montrent clairement les dégâts causés par les mauvaises herbes, et leur effet sur la productivité et le rendement des cultures.

### 7. Caractéristique des mauvaises herbes en Algérie

On distingue deux groupes de mauvaises herbes : Les monocotylédones et Les Dicotylédones. (Nezzal, 1973)

Les monocotylédones les plus importantes sont la Folle-avoine, (*Avena strarilis*) le ray-grass (*Lolium multiflorum*) et le phalaris (*Phalaris brachistachis* et *Phalaris paradoxa*) au Sahara on rencontre surtout le Brome (*Bromus rigidus*). C'est principalement la folle avoine et le Brome qui posent des problèmes : forte infestation et concurrence.

La folle avoine est une plante qui s'enracine et talle mieux que le blé lui-même, elle recouvre ce derniers par son fort développement as tel point qu'a l'épiaison ces panicules masque les épis de blé. Il y'a donc concurrence qui s'exerce sur le blé à tout le stade de son développement (Bellaid, 1996).

Quant au brome, il est présent dans les zones d'altitudes supérieur à 700m est à pluviométrie inférieur à 400mm par an, c'est une plante dont le cycle végétative est court et qui arrive donc a maturité précocement (Bellaid, 1996).

Les dicotylédones, sont très nombreuses, on peut les classer en fonction de leur dates de germination : automnales, hivernales, printanière ou prés-estival (Bellaid, 1996).

### 8. Quelques aspects de la lutte contre les adventices des céréales

Les mauvaises herbes peuvent diminuer le rendement de 20 à 50%. Les méthodes de lutte utilisées jusqu'à présent dans notre pays sont de deux ordres : culturales ou chimiques. Les méthodes culturales consistent en l'utilisation du travail du sol et des assolements pour détruire les mauvaises herbes. (Desalbres, 1946)

Dans cette ordre d'idées, on peut citez l'utilisation de la jachère, en effet l'année de jachère, quand le labour est suivie en temps voulus d'un passage d'outils superficiel, l'infestation en adventices, diminuent l'année qui suit. Cependant, les impératifs économiques ne permettent pas de laisser une année sur deux la terre improductive.

## Phénomène d'allélopathie

### 1. Définition de l'allélopathie

Le phénomène de l'allélopathie est connu depuis plus de 2000 ans (Rice, 1984). Ce phénomène consiste à l'interférence chimique d'une espèce végétale avec la germination, la croissance ou le développement d'autres espèces de plantes. Le terme allélopathie a été présenté pour la première fois par Molisch en 1937. Ce terme est dérivé du mot grec «allelo» les uns des autres (Ang. of one another) et de «patheia» de souffrir (Ang. suffering) et indique l'effet préjudiciable de l'une sur l'autre, c'est à dire l'inhibition de la croissance d'une plante par une autre grâce à la production et la libération de substances chimiques toxiques dans l'environnement (Heisey, 1997). Toutefois, le terme est généralement accepté pour couvrir à la fois des effets de stimulation et d'inhibition d'une plante sur une autre (Rice, 1984).

### 2. Effet allélopathique sur les plantes

L'exposition des plantes sensibles à allélopathie peut affecter leurs germinations, leurs croissances et leurs développements. En effet, la germination des graines est alors retardée ou le développement des plantes est inhibé. Les variations morphologiques sont observées le plus souvent aux premiers stades de développement : des effets sur l'allongement de la tigelle et de la radicule (coléoptile et coléorhiz des poacées). Ces variations peuvent être observées aux stade post-levée sur le développement des pousses et des racines (Kruse *et al.*, 2000). De nombreux métabolites secondaires peuvent participer à ces interférences. Un des exemples classiques concerne l'action inhibitrice qu'exerce le noyer (*Juglans nigra* L.) sur le développement de différentes espèces herbacées ou ligneuses. D'autres exemples concernent les plantes de milieux désertiques ou semi-désertiques, les feuilles de la plante buissonnante *Encelia farinosa* produisent une toxine de nature phénolique qui inhibe la croissance des plantes annuelles et évite ainsi la compétition pour l'eau. De même, certains buissons ligneux relâchent des composés phénoliques hydrosolubles qui, en synergie avec des terpènes, bloquent tout développement de la couverture herbeuse jusqu'à une distance d'un ou deux mètres (Macheix *et al.*, 2005). Bais *et al.* (2002) révèlent que la catechin (polyphénol), un composé d'exsudat de racine, a un large spectre d'activité herbicide. Ce composé est un produit naturel qui peut être utilisé comme un herbicide. Les travaux de Zeng *et al.* (2001) sur le pouvoir allélopathique d'*Aspergillus japonicus* Saito. indiquent que l'acide F-secalonic

(SAF) a été l'allélochimique produit par ce champignon et le responsable de l'inhibition de la croissance des semis de sorgho (*Sorghum vulgare* Pers.), Bident Poilu (*Bidens pilosa* L.) et L'ergot de coq (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.).

Sasikumar (2001) ont identifié les composés allélochimiques dans les extraits de l'écorce et les feuilles de 4 espèces d'*Eucalyptus* (*E. tereticornis* Sm., *E. camaldulensis* Dehnh., *E. polycarpa* F. Muell et *E. microtheca* F. Muell), il s'agit alors des composées phénoliques (les acides : catechol, coumarique, ferulique, gallique, gentistique, hydroxybenzoïque, syringique et vanillique). La catechin et l'acide hydroxybenzoïque sont des molécules identifiées dans l'hydrolysate des frondes de la fougère femelle (*Athyrium filix-femina* (L.) Roth.), elles sont susceptible d'être responsables du retardement de la germination in vitro de l'épicéa (*Picea abies* (L.) Karst.) (Pellisier, 1993).

Il faut souligner la capacité des substances allélopathiques à rester actives dans le sol après la disparition de la végétation qui les a produites. L'allélopathie (contrairement à la compétition pour les ressources) peut continuer à influencer la croissance des semis même lorsque son origine n'existe plus (Timbal, 1994).

### 3. Allélopathie dans les différents organes des plantes

Les composés allélopathiques sont généralement sécrétés par les racines. Cependant, ils sont également présents en quantités variables dans les tiges, les feuilles et les fruits (Bubel, 1988). Tous les principaux organes de la plante ont le potentiel de stocker les composés allélopathiques.

En tant que métabolites secondaires, les allélopathiques ne sont pas répartis dans tous les organes de la plante. Ils sont typiquement produits dans un organe, tissu ou type cellulaire spécifique à des stades particuliers du développement. Par exemple durant le développement de la fleur, du fruit, de la graine ou de la plantule). Les composés allélopathiques sont produits à différents endroits de la cellule et emmagasinés surtout dans les vacuoles. Ils sont souvent synthétisés dans une partie de la plante et stockés dans une autre. En outre leur concentration dans la plante varie souvent dans des grandes proportions au cours d'une période de 24 heures (Raven. 2003).

#### 4. Voies de libération des composés allélopathiques

Tous les organes végétaux contiennent des quantités variables de substances potentiellement allélopathiques qui sont libérées dans l'environnement par des voies diverses, actives ou passives : volatilisation, exsudation racinaire, lessivage ou décomposition des résidus végétaux incluant les racines. La libération de substances toxiques volatiles par les plantes est un phénomène écologiquement plus important dans les milieux arides ou semi-arides. Les substances émises par cette voie sont le plus souvent des mono terpènes simples (BERTIN *et al.*, 2003).

On appelle exsudats racinaires toutes les substances organiques solubles et insolubles libérées dans le sol par les racines saines ou lésées. L'exsudation racinaire présente un intérêt particulier pour les phénomènes allélopathiques parce qu'il s'agit d'une voie de libération directe des toxines dans la rhizosphère, pouvant ainsi potentiellement influencer la composition de la flore microbienne (BERTIN *et al.*, 2003).

Le lessivage de tissus végétaux, principalement de feuilles, par la pluie, le brouillard ou la neige conduit à la dissolution et au transport de constituants solubles vers le sol. La grande majorité des substances allélopathiques peut être lessivée, y compris les terpènes, les alcaloïdes et les substances phénoliques (TUKEY, 1970).

Dans les situations naturelles, il est difficile de différencier l'importance relative de ces aspects. Ce phénomène d'allélopathie a été décrit chez les espèces de la famille des Astéracées (Rice, 1984).

Quel que soit le mode d'émission par la plante productrice, les substances vont évoluer et migrer dans le milieu par différentes manières; volatilisation, ruissellement, lessivage, et dégradation, etc... (Lance.1996; Chadda, 2007).

## 5. Modes d'action des composés allélochimiques

Rice (1984) a indiqué que les effets des substances allélopathiques sur la germination ou sur la croissance des plantes cibles ne sont que les signes secondaires de modifications primaires.

En fait, peu d'effets spécifiques sont attribuables à ces produits, qui ont aussi bien des actions inhibitrices que des actions stimulantes. Il est important de remarquer que les doses efficaces sont la plupart du temps très élevées et qu'on observe de fortes variations (inhibition ou stimulation) en fonction de la dose. Selon Ferguson (2003) les substances allélopathiques agissent sur:

- La division cellulaire : la coumarine inhibe la mitose dans les racines d'oignon ;
- La croissance et synthèse : les composés phénoliques ont une action sur la régulation des hormones de croissance ;
- La photosynthèse et respiration : la scopolétine réduit la photosynthèse chez le tournesol et le tabac par fermeture des stomates ;
- La perméabilité membranaire : les composés phénoliques accroissent le flux de potassium hors des tissus racinaires ;
- L'absorption minérale : l'acide férulique inhibe l'absorption de potassium par les plantes (confusion avec les effets de la compétition) ;
- Le cycle de l'azote : fixation de l'azote et nitrification.

Ainsi, Rice (1984) attire l'attention sur qu'un même composé peut avoir de multiples sites d'action: par exemple, l'acide férulique agit aussi bien sur la respiration mitochondriale que sur la synthèse de la chlorophylle et l'activité des hormones de croissance (Delabays. 2004).

Dans les interactions plantes-plantes, les substances allélochimiques ou chimio-allélopathiques sont généralement inhibiteurs de la croissance des racines, des tiges, des feuilles et de la croissance globale de la plante. Plusieurs composés sont des inhibiteurs de la germination. Toutefois, l'allélopathie ne se manifeste que lorsque la quantité critique des composés allélochimiques atteint la plantes ou la graine cible. Ainsi, l'effet allélopathique des

différents organes des plantes agressives peut être différent selon les espèces végétales (Friedman, 1995).

Dans la plupart des cas, les effets négatifs de l'allélopathie conduisent à la mortalité ou à un blocage de la croissance. Dans le cas des Ericacées, en particulier de la callune vulgaire (*Calluna vulgaris* (L.) Hull), les composés émis, de nature phénolique, ralentissent la dégradation des litières et perturbent la nutrition azotée. Ils peuvent mettre en péril les plantations d'épicéas (*Picea spp.*) et d'autres résineux dans les stations les plus pauvres (Gama et al., 2006). Certains composés altèrent en outre la photosynthèse et le métabolisme mitochondriale. L'ensemble affecte le fonctionnement des stomates et interagit avec les phytohormones. Macheix (2005) ont donné l'exemple de composés phénoliques pour expliquer l'action des composés allélopathiques dans les relations des plantes avec les facteurs de milieu. Ils ont illustré l'action de ces composés comme suite :

- ❖ Les composés phénoliques interviennent dans les symbioses Rhizobium/Légumineuses par:
  - Activation des gènes de nodulation
  - Inhibition de l'activation des gènes de nodulation.
- ❖ Ils interviennent également dans les réactions hôte/parasite par :
  - Activation des gènes de virulence
  - Barrière physique ou chimique, constitutive ou induite
- ❖ Ils jouent un rôle dans la protection contre le rayonnement UV
- ❖ Ils interviennent dans les relations Plantes/animaux en influençant la couleur et la pollinisation.

## **I. Analyse floristique de la zone d'étude**

### **1. Matériels**

#### **1.1 Choix du site**

Nôtre travail expérimentale a été réalisé au sein d'une exploitation agricole de 500 Ha, situé au niveau d'Oued Khiar, dans la commune de Hassi-Lefhal, à 155 Km d'El-Méniaa et à 117 Km de Ghardaïa, entre le 31°36'19"Nord et 3°40'27"Est.

Il est très important de décrire, de suivre et d'évaluer la végétation, tant pour son rôle de descripteur du fonctionnement des milieux (les variations dans le peuplement végétal traduisent des modifications dans le fonctionnement du milieu), que pour l'intérêt patrimonial des espèces et des habitats.

Le suivi de la végétation, repose sur un ensemble de protocoles plus ou moins détaillés, en fonction des objectifs du suivi et des moyens humains et financiers mobilisables.

Le plus simple, consiste en la réalisation d'inventaires floristiques sur les sites, en portant une attention particulière à la présence d'espèces faisant l'objectif de l'étude.

De ce fait, la connaissance de la composition de la flore associée aux céréales et de son comportement au niveau des différents pivots. Elle permet de mieux caractériser cette flore.

Dans cette optique, le suivi de la végétation de la surface des pivots choisis pour notre expérimentation, s'est étalé durant la culture.

L'inventaire floristique des espèces existantes, a constitué la base de notre étude, dont la l'identification florale et la richesse floristique, étaient les seuls facteurs pris en compte dans le choix, la localisation et la répartition des parcelles d'échantillonnage.

Les relevés ont été effectués selon la technique du tour de champs à savoir, prospections dans des aires minimales, dont la surface et la localisation n'étaient pas fixes durant la période de l'étude, réparties sur parcelles principales couvert par les pivots, dans les zones extérieures (hors pivot).



**Figure n°07:** Aperçus de l'exploitation agricole (Zone d'étude).

## 1.2. Matériels Végétal

La culture au sein de la zone d'étude est irriguée par des pivots (rampes d'aspersion géante), le céréale cultivée est le blé dur (*Triticum durum*) de la variété *Simeto*. La surface cultivée est d'un total de 100 Ha, soit 2 pivots de 50 Ha.

Concernant les adventices, nos espèces sont celles observés sur terrains. Elles seront soumises à une analyse floristique dans le but de définir la composition détaillée de la flore adventice sur nos parcelle d'une part, et sur l'ensemble des distance séparant les pivots entre eux, incluent la palmerais. Puis, certaine prise selon leur disponibilité suffisante et seront soumise à l'étude du phénomène allélopathique par rapport à d'autres espèce de céréales (maïs & sorgho).

## **2. Méthode**

La méthode utilisée est la « méthode aux champs », en effet, cette méthode se base essentiellement sur l'observation, prises des photos sur terrains de chaque adventices rencontré seront pris en compte et sauvegarder.

### **2.1 Méthode d'échantillonnage**

L'échantillonnage consiste à choisir des éléments de façon à obtenir des informations objectives et d'une précision mesurable sur l'ensemble ; l'échantillonnage subjectif est la forme la plus simple et la plus intuitive. Le principe consiste à choisir, comme échantillons, des zones qui paraissent particulièrement homogènes et représentatives (Gounot, 1969).

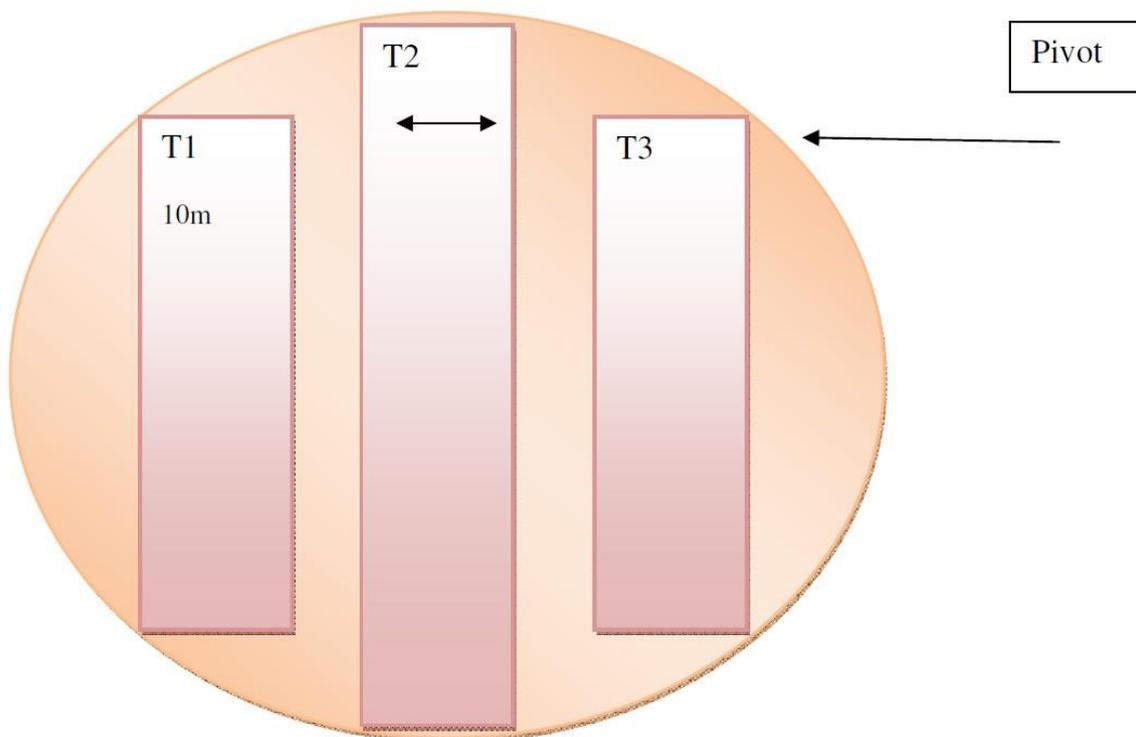
Pour cela, le choix d'un dispositif expérimental demeure indispensable pour accomplir notre travail où nous avons opté pour l'inventaire et notation de la densité végétale sur transect. Ainsi, chaque pivot présente trois transects disposés parallèlement (un transect au centre du pivot et les deux autres sur les côtés latéraux). Chaque transect présente environ 10 mètres de largeur selon la dispersion des espèces herbacées et dont la longueur est celle du pivot (Figure n°08).

## 2.2. Analyse floristique

Seul l'analyse floristique qualitative à été réaliser dans notre étude, elle nous permet de définir la composition de la flore adventice des cultures. La technique de relevé floristique utilisée fut celle du « tour de champs », qui de faire un inventaire des différents espèces de la zone d'étude. Elle repose sur l'observation des adventices (systématique) au niveau de la zone d'étude ; ces observations ont couvert pratiquement la totalité de l'exploitation, dans le but de faire un inventaire aussi complet que possible de la flore adventice dans site.

La technique du « tour au champs » consiste à parcourir nôtre parcelle cultivé dans différentes directions jusqu'à découverte d'une espèce nouvelle. Evidemment, cette méthode a l'avantage de prendre en compte l'hétérogénéité de la parcelle dans la mesure où celle-ci ne relève pas d'une différence écologique et floristique majeure. Le tour de champs nous permet aussi d'apprécier la fréquence de ces agrégats et la surface qu'ils recouvrent par rapport à l'ensemble de la parcelle. Ce que ne permettent pas les méthodes ponctuelles.

De plus le tour de champs permet de tenir compte d'espèces rares, mais de grande importance d'un point de vue agronomique; notamment les espèces à extension rapide où les espèces indicatrices de certaines caractéristiques du milieu.



**Figure N°08:** Schéma représentatif de la méthode d'échantillonnage.

### 2.3. Détermination des espèces inventoriées

L'identification des espèces déterminé fût réaliser pendant le moi de mars 2015 en partie sur champ, quant aux espèces indéterminées sur terrain, des échantillons ont été éventuellement collectés et séchés à fin de pouvoir les identifier ou confirmer leur identification ultérieurement et pour constituer un herbier de référence. Divers références botanique nous ont permis d'identifié nos adventices dont les principaux sont :

- MAIRE René (1980) - Flore de l'Afrique du Nord.
- Pierre Quezel (1962) - Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales
- *Ecosystème (2010) - Atlas Floristique de la vallée de l'Oued Righ*
- François Couplon (2009) – Bonne mauvaises herbes.
- Agri-Nathan (1985) - Les principaux adventices des céréales

### 3. Analyse des données

Les données relevées sur les parcelles d'échantillonnage, ont fait l'objet d'une analyse biologique dans le but de caractériser le comportement, l'évolution et à la dynamique de la flore rencontré. Les résultats obtenus seront traités selon la contribution de chaque espèce, familles, et genres rencontré dans l'ensemble de l'exploitation agricole.

En sommes, les données réaliser sur nôtre étude sont représenté par l'inventaire floristique, l'identification des espèces, la contribution de chacune des espèces, familles et genres, elle inclus aussi le classement des familles par nombre des genres et des espèces, le classement des familles par nombre des genres, le classement des familles par nombre des espèces, le classement des genres par nombre d'espèces, et enfin la répartition de la flore adventice rencontrée selon les types biologiques.

## II. Etude du pouvoir allélopathique

### 1. Matériels

#### 1.1. Matériels végétal

Pour notre expérimentation, nous avons utilisé cinq espèces des mauvaises herbes communes dans les cultures céréalière sous pivot, les quelles : *Chenopodium murale*, *Malva Parviflora*, *Calendula Arvensis*, *Senecio coronopifolius* et *Raphanus raphanistrum L. subsp. landra*. Le choix fait en disponibilité en quantité de ces mauvaises herbes, sachant que divers échantillons seront récolté à des fins d'expérimentation.

Le blé dur (*Triticum durum Desf.*) est une plante annuelle de la classe des Monocotylédones de la famille des Graminées, de la tribu des Triticées et du genre *Triticum* (Feillet, 2000).

Cette graminée sera étudiée sous deux variétés. La variété *Simeto* caractérisé par une hauteur moyenne de la plante à la maturité est 90-100 cm, avec un cycle végétatif précoce pouvant être précoce, la variété *Carioca* elle est généralement de hauteur moyenne à maturité, avec un cycle végétatif très précoce. Le maïs combine généralement deux utilisation alimentaire, il permet aussi bien de servir à l'alimentation humaine (tortillas, maïs soufflé..ect..) Sous forme de maïs-grain, qu'à l'alimentation du bétail en forme d'ensilage. Le Sorgho quant à lui, est un excellent fourrage, il donne de bon rendements même dans des sols pauvres en nutriments.

#### 1.2. Matériels de laboratoire

Divers matériaux furent utilisés dans cette expérimentation ; nous allons citer les plus important: - Phytotron, - Broyeur, - Réactif Folin-Ciocalteau's, - Spectrophotomètre, - Carbonate de sodium, - et divers éprouvette, pissette, et boîte de pétris (matériaux de base).

### 2. Méthode

#### 2.1. Séchage des mauvaises herbes

Le séchage se fait dans la mise des échantillons sur du papier journal et dans une salle bien aérée, cela peut durer 15 à 20 jours, afin que nos échantillons soit aptes à être broyés.

#### 2.2. Broyage

Toutes les parties des plantes sèches sont mise à broyer, il en résulte une poudre qui est mis en boîte.

#### 2.3. Préparation des extrais des plantes

La macération doit se faire avec une quantité suffisante en eaux distillé et en poudre issus de nos adventices broyer afin que les résultats soit objectif. C'est pour cela qu'en prend cinq bécher remplie par 500 ml d'eau distillé rajouter par 50 g de poudre d'échantillons chacun. Deux filtrations suivent notre échantillon avec de préférence, un passage entre ces deux filtrations à la centrifugeuse. Différentes concentrations peuvent enfin être préparées. Dans notre étude nous avons choisie cinq : 10%, 7.5%, 5%, 2.5% et un témoin.

### 3. Essais de germination

#### 3.1. Principe :

Le but c'est l'étude du taux maximal de germination, cinétique de germination, taux maximal d'inhibition, vitesse de germination, longueur de radicule et coléoptile.

#### 3.2. Mode Opératoire

Les tests de germinations sont réalisés dans un phytotron réglée à 25°C, dans des boites de pétri tapissées de deux épaisseurs de papier filtre. Pour chaque test, 4 concentrations ont été utilisées (2.5, 5, 7.5, 10) comparativement à un témoin (eau distillée) (Photo 01).

Pour ce faire, nous avons désinfecté les graines de blé par l'eau de javel 5 min puis rincée 3 fois avec l'eau distillé. Après la stérilisation des boites de pétrie nous avons mis 20 graines de chaque variété de graminées dans une boite de pétrie sur deux feuilles de papier filtre ; des disques en papier filtre standard d'un diamètre égal à celui des boites sont placés dans les boites de Pétri. Enfin nous avons imbibé dans de 4 ml d'extrait végétal préparé. Les boites sont recouvertes immédiatement. Nous avons choisie des graines saines (sans anomalies) et qui ont presque la même taille. Chaque boite est numérotée avec un marqueur permanent. L'expérimentation est suivie durant 8 jours en respectant le protocole expérimental et notant quotidiennement le nombre des graines germées et qui servent par la suite au analyses de la cinétique de la germination.



Photo n°01 : Teste de germination de la variété *Simeto*.



Photo n°02 : Mise en conditionnement sous phytotrons de nos essais de germinations.

### 3.3. Exploitation des Résultats

Pour la présente étude, quatre paramètres sont étudiés : le taux maximal de germination, la cinétique de germination, le taux maximal d'inhibition, la vitesse de germination, la longueur de radicule et coléoptile et Mesurée de matière fraîche et sèche.

#### 3.3.1. Taux maximal de germination (TG)

Le taux de germination selon COME (1970) correspond au pourcentage maximal de graines germées par rapport au total des grains semés, il est estimé par la formule suivante :

$$TG\% = \frac{\text{Nombre des graines germées}}{\text{Nombre des graines semés}} \times 100$$

#### 3.3.2. Taux d'inhibition (TI)

Ce paramètre selon COME (1970), explique la capacité d'une substance ou préparation à inhiber la germination des graines, il est évalué en calculant le rapport de nombre de graine semée moins le nombre de graine germer par rapport au nombre total des graines semées (BEN KHATTOU, 2010)

$$\text{Inhibition \%} = \frac{\text{Nombre des graines semées} - \text{Nombre des graines germées}}{\text{Nombre des graines semées}} \times 100$$

#### 3.3.3. Longueur de radicule et coléoptile

La longueur de la radicule et coléoptile sont mesurées à l'aide d'un papier millimétré et en utilisant le logiciel MESURIUM. (Photo 03)



**Photo n°03 :** Mesure de la longueur de la racine et de la partie aérienne des plantules de la variété *Simeto* traitées par l'extrait des feuilles de *Malva Parviflora* à 2.5%.

#### 4. Analyse statistiques des données :

Pour chaque espèce de céréales, nous avons adopté un arrangement factoriel des traitements. Les données obtenues portant sur le taux de germination, le taux d'inhibition, la longueur du coléoptile, et la longueur de la radicule sont soumises à une analyse de la variance (ANOVA à deux facteurs) et les moyennes sont comparées selon le test Fischer. Toutes les analyses statistiques sont réalisées avec la nouvelle version du logiciel STATISTICA 2014. Nous avons présenté pour chaque espèce, les différences entre les traitements et le témoin, l'effet de la concentration, les différences entre les espèces de céréales, et l'effet liée à l'interaction entre l'espèce de céréales et les concentrations des extraits.

**III. Dosage des Polyphénols totaux****1. Matériels**

- Acide gallique ;
- Ethanol ;
- Réactif de Folin-Ciocalteu's ;
- Carbonate de sodium ;
- Eau distillée ;
- Spectrophotomètre ;
- Tube à essais.

**2. Méthodes**

Les composées phénoliques réagissent avec le réactif de Folin-Ciocalteu's. Ce dernier est composé d'un mélange d'acide phosphotungstique ( $H_3PW_{12}O_{40}$ ) qui se réduit, lors de l'oxydation des polyphénols, en oxyde bleu de tungstène ( $W_8O_{23}$ ) et de molybdène ( $Mo_8O_{23}$ ). Cette réaction développe une coloration bleue qui est proportionnelle au taux des composées phénoliques qui peut être dosée par spectrophotométrie UV - VIS de type (Jasco V-530), (Ribéreau-Gayon et al, 1982).

**3. Analyse de données**

Toutes les données concernant le dosage des polyphénols seront pris en considération dans notre étude car, chaque espèce d'adventice possède un « pouvoir allélopathique » qui lui est propre, ce pouvoir est liée de près à sa concentration en composé phénoliques, nôtre étude tenteras d'exploités ces résultats et d'approfondir la question, bien sûr, une comparaison des concentrations phénoliques entre chaque extrait seras classé.

### 1. Diversité Floristique

La flore adventice totale inventoriée au sein des trois stations expérimentales, a été répertoriée, sur la base de plusieurs relevés floristiques réalisés durant les trois mois d'échantillonnage sur les différentes parcelles délimitées depuis l'émergence de la culture jusqu'aux stades avancés.

La flore adventice de l'ensemble des relevés réalisés compte 51 espèces de mauvaises herbes réparties sur 43 genres appartenant à 21 familles botaniques. Les espèces inventoriées sont reportées dans le tableau n°01 Ce nombre est plus au moins proche à celui des régions voisines de Ghardaïa dont des études similaires furent réalisées par Maamri (2006) qui compte 45 espèces, Sayed (2009) compte 52 espèces et Fortas (2010) compte 57 espèces dans son étude sur les périmètres céréaliers.

Parmi les espèces inventoriées, les dicotylédones sont les mieux représentées, avec un taux de 88,2% des espèces, réparties en 28 genres et appartenant à 17 familles, Les Astéraceae y sont majoritaires avec 15 espèces soit près de 29,4 % de la flore adventice totale suivie des Brassicaceae avec 8 espèces soit 15,6%. Les monocotylédones, comportent 6 espèces, soit 11,8% de la flore adventice totale, entièrement représentées par les Poaceae. Les autres familles sont représentées de 2 à 1, soit un taux approximatif qui varie entre 4 % à 2 %.

Le rapport du nombre d'espèces monocotylédones au nombre d'espèces dicotylédones (M/D) est de 13,33, ce qui confirme la prédominance des dicotylédones. Le rapport du nombre de familles au nombre d'espèces est de 41,1 de sorte que 13 familles soit 76,4% de l'ensemble des familles sont représentées par une seule espèce et un seul genre. Elles contribuent cependant à la diversité systématique de la composition floristique.

La richesse floristique à l'échelle de la parcelle varie de 1 à 30 espèces, avec une moyenne de 15 espèces par relevé. Cette richesse floristique dépend de l'ancienneté du dernier désherbage réalisé au moment de l'observation (Lebreton et *al.*, 2005 in Kerkour, 2012).

Tableau n°1 : Liste des espèces rencontrées dans les surfaces cultivées.

Classe	Famille	Genre	Espèce	
Dicotylédone	Amaranthaceae	<i>Chenopodiastrum</i>	<i>Chenopodium murale</i>	
			<i>Chenopodium album</i>	
	Apiaceae	<i>Eryngium</i>	<i>Eryngium ilicifolium</i>	
	Apocynaceae	<i>Nerium</i>	<i>Nerium oleander</i>	
	Asclepiadaceae	<i>Pergularia</i>	<i>Pergularia tomentosa</i>	
	Asteraceae		<i>Aster</i>	<i>Aster squamatus</i>
			<i>Asteriscus</i>	<i>Asteriscus graveolens</i>
			<i>Atractylis</i>	<i>Atractylis delicatula</i>
			<i>Calendula</i>	<i>Calendula Arvensis L</i>
			<i>Carduncellus</i>	<i>Carduncellus eriocephalus</i>
			<i>Carthamus</i>	<i>Carthamus eriocephalus</i>
			<i>Launaea</i>	<i>Launaea arborescent</i>
				<i>Launaea glomerata</i>
				<i>Launaea mucronata</i>
				<i>Launaea nudiculis</i>
				<i>Launaea resedifolia</i>
			<i>Senecio</i>	<i>Senecio coronopifolius</i>
			<i>Sonchus</i>	<i>Sonchus arvensis</i>
				<i>Sonchus asper</i>
				<i>Sonchus oleraceus</i>
	Boraginaceae	<i>Megastoma</i>	<i>Megastoma pusillum</i>	
	Brassicaceae		<i>Ammosperma</i>	<i>Ammosperma cinereum</i>
			<i>Diploaxis</i>	<i>Diploaxis eruroides</i>
			<i>Malcolmia</i>	<i>Malcolmia aegyptiaca</i>
			<i>Moricandia</i>	<i>Moricandia suffruticosa</i>
			<i>Oudneya</i>	<i>Oudneya africana</i>
			<i>Raphanus</i>	<i>Raphanus raphanistrum L. subsp. Landra</i>
			<i>Rapistrum</i>	<i>Rapistrum rugosum</i>
			<i>Sinapis</i>	<i>Sinapis Alba</i>
	Caryophyllaceae	<i>Stellaria</i>	<i>Stellaria media</i>	
Chenopodiaceae	<i>Bassia</i>	<i>Bassia muricata</i>		

		<i>Suaeda</i>	<i>Suaeda mollis</i>
	Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>
	Geraniaceae	<i>Monsonia</i>	<i>Monsonia heliotropioides</i>
		<i>Erodium</i>	<i>Erodium glaucophyllum</i>
	Malvaceae	<i>Malva</i>	<i>Malva aegyptiaca L</i>
			<i>Malva Parviflora L</i>
	Oxalidaceae	<i>Oxalis</i>	<i>Oxalis pes-caprae</i>
	Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	<i>Plantago coronopus L.</i>
	Plumbaginaceae	<i>Limoniastrum</i>	<i>Limoniastrum guyonianum</i>
	Polygonaceae	<i>Emex</i>	<i>Emex spinosa L</i>
	Scrophulariaceae	<i>Antirrhinum</i>	<i>Antirrhinum ramosissimum</i>
	Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>Solanum nigrum</i>
	Tamaricaceae	<i>Tamarix</i>	<i>Tamarix aphylla</i>
	Zygophyllaceae	<i>Peganum</i>	<i>Peganum harmala L</i>
Monocotylédone	Poaceae	<i>Panicum</i>	<i>Panicum turgidum</i>
		<i>Cynodon</i>	<i>Cynodon dactylon</i>
		<i>Phragmites</i>	<i>Phragmite communis</i>
		<i>Poa</i>	<i>Poa trivialis</i>
		<i>Polypogon</i>	<i>Polypogon monspeliensis</i>
		<i>Rostraria</i>	<i>Koeleria phleoides</i>

Tableau n°02: Nombre d'espèces suivant les grands niveaux taxonomiques.

Classe	Genre		Espèce		Famille		Rapport M/D (%)
	Nbr	Cont %	Nbr	Cont %	Nbr	Cont %	
Dicotylédones	37	86	45	88.3	20	95	16.21%
Monocotylédones	6	14	6	11.7	1	5	
Nbr G / Nbr E	84.31						
Nbr F / Nbr E			41.17				
Total	43	100	51	100	21	100	

**Nbr: nombre, Cont: contribution, G: genre, E: espèce, F : famille.**

### 1.1. Classement des familles par nombre des genres et des espèces

#### 1.1.1. Classement des familles par nombre des genres

Les espèces recensées se répartissent en 43 genres et 21 familles (tableau n°02). Selon la contribution relative de ces familles, trois d'entre elles sont particulièrement représentées : les Astéraceae (9 genres), les Brassicaceae (8 genres), les Poaceae (6 genres).

Ces trois familles, sont les mieux représentées de la flore de l'Algérie (Santa et Quezel, 1963). Elles détiennent à elles seules 29 espèces, soit 56,86 % de l'ensemble des espèces adventices rencontrées. Cette dominance s'explique par la productivité élevée des semences, et la phénologie parfaitement adaptée aux cultures céréalières (Tanji & al, 1983). Les deux premières familles renferment 33,3 % de l'effectif total.

Le nombre de genres par famille varie de 1 à 9, la famille des *Astéraceae* avec ses 9 genres représente à elle seule 20,93% de l'effectif total.

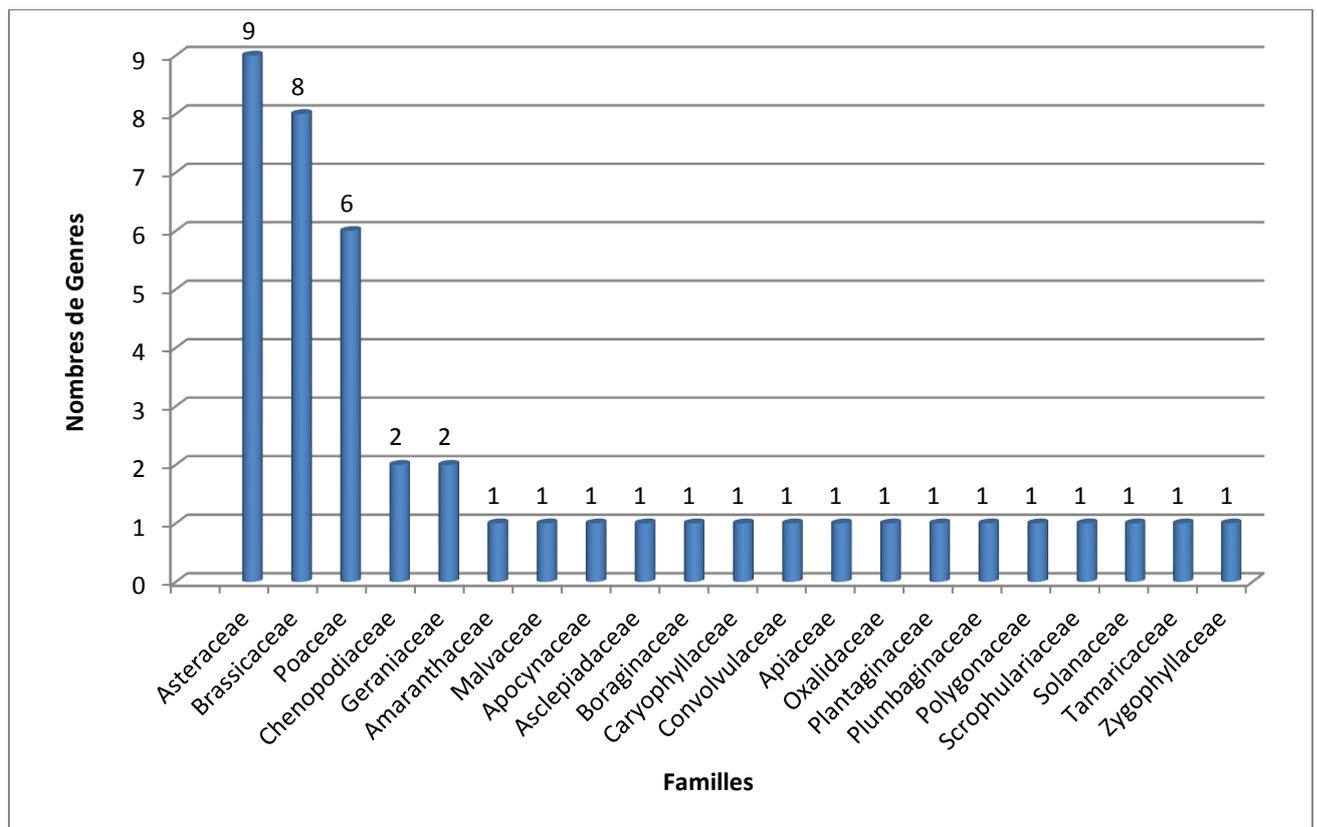


Figure n°09 : Classement des familles par nombre de genres.

### 1.1.2. Classement des familles par nombre des espèces

Les familles les plus diversifiées sont les *Asteraceae* (15 espèces), les *Brassicaceae* (8 espèces), les *Poaceae* (6 espèces), soit respectivement 29,4%, 15,6%, 11,7% du nombre d'espèces total. En comparant nos résultats avec ceux de la flore nationale, la famille des *Asteraceae* est de loin la plus importante famille botanique en Algérie, puisqu'elle renferme 408 espèces réparties en 109 genres (Santa et Quezel, 1963 in Karkou 2012).

Ces résultats sont en accord avec ceux qui obtenus par Sayed (2009) dans les champs céréaliers conduits sous-pivot dans la région de Ouargla. Nos résultats sont très proches également à ceux signalés par Maamri (2006) qui a découvert une dominance des *Asteraceae*, des *Poaceae*, et des *Brassicaceae*.

Dans son étude sur la biodiversité messicole dans la région d'Ouargla, Guediri (2007) a souligné que les *Asteraceae*, les *Brassicaceae*, et les *Poaceae* font partie des 3 familles les plus diversifiées avec respectivement 17%, 9%, et 21%.

Fortas (2010), signale que les familles des *Asteraceae*, des *Poaceae*, et des *Brassicaceae* font partie des 3 familles les plus importantes avec respectivement 19%, 17%, 11,47%, et 12% de taxon dans la flore de périmètre céréalier de la région de Hassi ben Abdellah.

Cela dit, Laouar (2013) dans son enquête sur l'importance des plantes médicinales dans les agrosystèmes cultivés dans la région de Ouargla, signalent que les 05 familles les plus importantes sont les *Poaceae*, les *Asteraceae*, les *Amaranthaceae*, les *Brassicaceae*, les *Fabaceae*, et les *Caryophyllaceae* avec des pourcentages représentés respectivement par 21%, 13%, 10%, 8%, 5% et enfin 4%.

D'après les travaux sur la dynamique des mauvaises herbes sous l'effet des pratiques culturales dans la région de Sétif, Karkour (2012) a souligné que les *Asteraceae*, les *Poaceae* et les *Brassicaceae* font partie des 3 familles les plus diversifiées avec respectivement 21,35%, 10,67% et 8,99% de taxons.

En sommes, l'ensemble des travaux consultés rapportent l'importance des Asteraceae, des Poaceae, et des Brassicaceae ; Fortas (2009-2010), Sayed (2008-2009), Guediri (2006-2007), Laouar (2012-2013), Karkour (2011-2012) et Maamri (2005-2006).

Il faut souligner que la présence des *Poaceae* (6 genres, 6 espèces) au milieu d'une culture céréalière déterminent des phénomènes de compétition plus complexes au niveau du facteur hydrique, nutritif et d'espace, et rend en outre les éventuelles luttés chimiques ou lutte culturale contre ces mauvaises herbes difficiles (Barralis et *al.*, 1992 in Boudjeou, 2010).

Tableau n°03 : Liste des familles botaniques et leur contribution relatives dans la flore de la région d'étude.

N°	Famille botanique	Espèces		Genres	
		Nombre	Contribution(%)	Nombre	Contribution(%)
01	Asteraceae	15	29.4	9	20.9
02	Brassicaceae	8	15.6	8	18.6
03	Poaceae	6	11.7	6	9.3
04	Geraniaceae	2	3.9	2	4.6
05	Malvaceae	2	3.9	2	4.6
06	Chenopodiaceae	2	3.9	1	2.3
07	Amaranthaceae	2	3.9	1	2.3
08	Apiaceae	1	1.9	1	2.3
09	Apocynaceae	1	1.9	1	2.3
10	Asclepiadaceae	1	1.9	1	2.3
11	Boraginaceae	1	1.9	1	2.3
12	Caryophyllaceae	1	1.9	1	2.3
13	Convolvulaceae	1	1.9	1	2.3
14	Oxalidaceae	1	1.9	1	2.3
15	Plantaginaceae	1	1.9	1	2.3
16	Plumbaginaceae	1	1.9	1	2.3
17	Polygonaceae	1	1.9	1	2.3
18	Scrophulariaceae	1	1.9	1	2.3
19	Solanaceae	1	1.9	1	2.3
20	<u>Tamaricaceae</u>	1	1.9	1	2.3
21	Zygophyllaceae	1	1.9	1	2.3
	Total	51	100	43	100

La figure ci-dessous représente le classement des familles inventoriées dans la région d'étude :

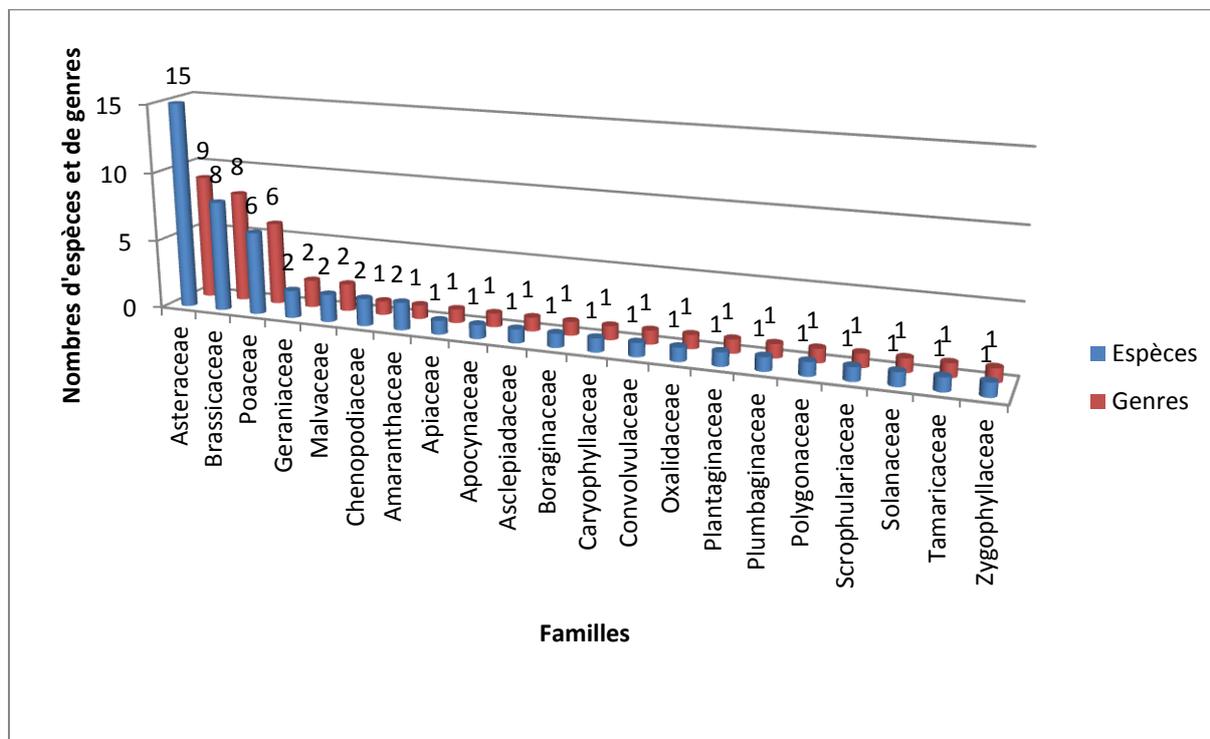


Figure n°10 : Classement des familles bien représentées dans la flore adventice de la région d'étude.

## 1.2 Classement des genres par nombre d'espèces

La majorité des genres sont constitués d'une seule espèce, avec 82.9%, seul 17% des genres renferment plus de deux espèces dont 2.4 % sont représentés par quatre, six et quinze espèces.

Le genre *Launaea*, appartient à la famille des *Asteraceae*, et qui est représenté par ses cinq espèces occupe la première place dans la flore adventice suivi par le genre *Sonchus* avec trois espèces, ce sont les deux seuls genres à renfermé plus de deux espèce (figure n°10).

Le coefficient générique qui est représenté par le rapport du nombre des genres au nombre d'espèces est assez élevé, il est de 80,3 %. Ce qui confirme que la plupart des genres sont représentés par une espèce.

Ces aspects floristiques (ordres et importance des familles, des classes et des différents rapports) sont en accord avec les observations faites par de nombreux auteurs sur les adventices des cultures : Karkour (2011-2012), Fortas (2009-2010), Sayed (2008-2009) et Ben Brahim (2008-2009).

La figure ci-dessous représente le classement des principaux genres par nombres d'espèces inventoriées dans la région d'étude :

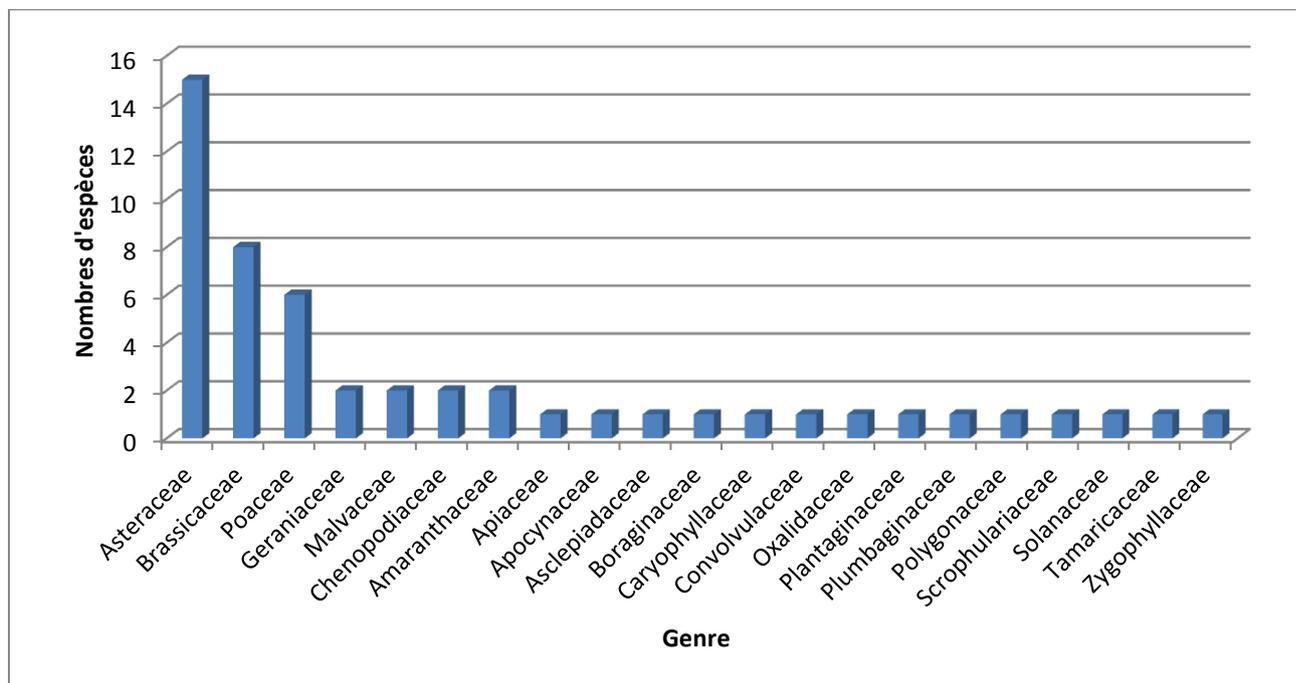


Figure n°11: Classement des principaux genres par nombre d'espèces.

### 1.3 Répartition de la flore adventice rencontrée selon les types biologiques

La classification prise comme principale référence est celle de Raunkiaer (1905) cité par Naéglé(1958) et Guediri (2007). Elle est fondée sur le degré de protection des méristèmes pérennants durant la période défavorable à la vie végétative. Pour chaque espèce le type biologique considéré est celui qui a été directement noté sur le terrain (Boudjedjou, 2010).

Le tableau ci-dessous représente la répartition des espèces inventoriées dans la région d'étude selon leurs origines.

Tableau n°04 : Répartition par origines des espèces inventoriées dans la flore adventice totale

Familles	Espèces	Types biologiques
Amaranthaceae	<i>Chenopodium murale</i>	Thérophyte
	<i>Chenopodium album</i>	Thérophyte
Apiaceae	<i>Eryngium ilicifolium</i>	Thérophyte
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	Nano-Phanérophyte
Asclepiadaceae	<i>Pergularia tomentosa</i>	Chaméphytes
Asteraceae	<i>Aster squamatus</i>	Thérophyte

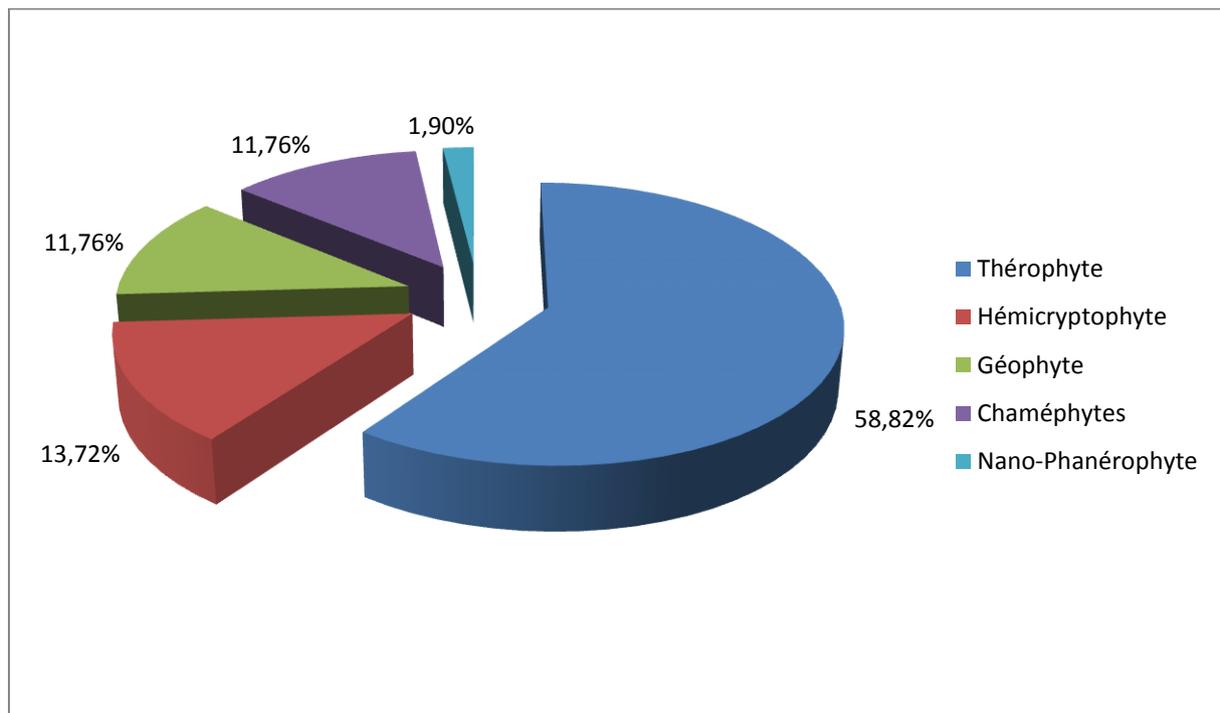
	<i>Asteriscus graveolens</i>	Thérophyte
	<i>Atractylis delicatula</i>	Chaméphytes
	<i>Calendula Arvensis L</i>	Thérophyte
	<i>Carduncellus eriocephalus</i>	Thérophyte
	<i>Carthamus eriocephalus</i>	Thérophyte
	<i>Launaea arborescent</i>	Chaméphytes
	<i>Launaea glomerata</i>	Thérophyte
	<i>Launaea mucronata</i>	Thérophyte
	<i>Launaea nudiculis</i>	Thérophyte
	<i>Launaea resedifolia</i>	Thérophyte
	<i>Senecio coronopifolius</i>	Thérophyte
	<i>Sonchus arvensis</i>	Géophyte
	<i>Sonchus asper</i>	Thérophyte
	<i>Sonchus oleraceus</i>	Thérophyte
Boraginaceae	<i>Megastoma pusillum</i>	Thérophyte
Brassicaceae	<i>Ammosperma cinereum</i>	Thérophyte
	<i>Diplotaxis eruroides</i>	Thérophyte
	<i>Malcolmia aegyptiaca</i>	Thérophyte
	<i>Moricandia suffruticosa</i>	Hémicryptophyte
	<i>Oudneya africana</i>	Géophyte
	<i>Raphanus raphanistrum L. subsp. Landra</i>	Thérophyte
	<i>Rapistrum rugosum</i>	Thérophyte
	<i>Sinapis Alba</i>	Thérophyte
Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i>	Thérophyte
Chenopodiaceae	<i>Bassia muricata</i>	Thérophyte
	<i>Suaeda mollis</i>	Chaméphytes
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i>	Géophyte
Geraniaceae	<i>Monsonia heliotropioides</i>	Thérophyte
	<i>Erodium glaucophyllum</i>	Hémicryptophyte
Malvaceae	<i>Malva aegyptiaca L</i>	Thérophyte
	<i>Malva Parviflora L</i>	Thérophyte
Oxalidaceae	<i>Oxalis pes-caprae</i>	Thérophyte
Plantaginaceae	<i>Plantago coronopus L.</i>	Hémicryptophyte
Plombaginaceae	<i>Limoniastrum guyonianum</i>	Chaméphytes

Polygonaceae	<i>Emex spinosa L</i>	Thérophyte
Scrophulariaceae	<i>Antirrhinum ramosissimum</i>	Chaméphytes
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	Hémicryptophyte
Tamaricaceae	<i>Tamarix aphylla</i>	Géophyte
Zygophyllaceae	<i>Peganum harmala L</i>	Hémicryptophyte
Poaceae	<i>Panicum turgidum</i>	Hémicryptophyte
	<i>Cynodon dactylon</i>	Géophyte
	<i>Phragmite communis</i>	Géophyte
	<i>Poa trivialis</i>	Hémicryptophyte
	<i>Polypogon monspeliensis</i>	Thérophyte
	<i>Koeleria phleoides</i>	Thérophyte

Les géophytes sont représentés par 6 espèces soit 11,76 % de l'effectif total. Les hémicryptophytes et les chaméphytes en constituent respectivement 13,72 % et 11,76%. Les thérophytes sont les plus nombreuses formant 58,82 % des espèces. Ces espèces effectuent leurs cycles très rapidement profitant des pluies de printemps pour germer, elles accomplissent leur cycle avant la sécheresse estivale et passent ainsi l'été et l'hiver à l'état de graine (Benarab, 2007 in Boudjedjou, 2010). Guediri (2007) a également signalé que les mauvaises herbes les plus fréquentes et abondantes sont des annuelles en région dans la région d'Ouargla.

Nos résultats sont conformes à ceux signalés par Sayed (2009) dans la diversité floristique des champs céréalier conduits sous-pivots dans la région de Ouargla où 80,76 % des espèces sont des annuelles. Selon Fenni (2003), ce fort taux de thérophytie indique des habitats cultureux souvent perturbés par des interventions agronomiques. Le travail du sol répété tend à éliminer les espèces pérennes au profit des thérophytes (Maillet, 1981 in Karkour 2012). Selon (Hammada, 2007 in Boudjedjou, 2010), l'abondance des thérophytes peut être expliquée par la forte représentativité des habitats à immersion saisonnière, propices au développement de plantes annuelles à germination et croissance rapides.

Cela est également confirmé par le fait, établi par (Jauzein, 2001 in Karkour, 2012) que si le travail du sol détruit parfaitement les espèces ligneuses (phanérophytes et chaméphytes) ou les espèces herbacées à souche (hémicryptophytes), il a une action beaucoup plus nuancée sur les types biologiques adaptés aux perturbations comme les vivaces à fort pouvoir de multiplication végétative (géophytes) ou surtout les plantes annuelles (thérophytes). Pour ces dernières, l'action destructrice est largement compensée par l'incidence bénéfique de l'enfouissement des semences.



**Figure n°12:** Contribution des types biologique dans la flore totale inventoriée dans la région d'étude.

La figure ci-dessus nous permet de démontrer que les thérophyte représentent le type biologique majoritaire, tandis que les nano-phanérophyte représentent le type biologique minoritaire.

## 2. Etude du pouvoir allélopathique

### 2.1. Effet d'extrait aqueux de *Chenopodium murale* (EACM) sur deux variété de blé dur *Simeto* et *carioca*, sur le Maïs et le Sorgho

#### 2.1.1. Taux de germination

Le résultat obtenu de l'analyse de la variance sous XLSTAT sont représentés dans le tableau suivant :

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés	Fisher Expérimental	p-valeur
Concentration des extraits	1	11390,625	11390,625	38,804	< 0,0001
Espèces des graminées	3	1260,000	420,000	1,431	0,282
Concentration des extraits*Espèces de graminées	3	56,875	18,958	0,065	0,978

Dans le cas de l'analyse de variance du taux de germination des deux variétés de blé dur, du maïs et du sorgho traité par l'extrait aqueux issus de *Chenopodium Murale*, la p-valeur correspondante est < 0,0001, ce résultat est largement inférieur à 5%, nous rejetons donc l'hypothèse nulle indiquant qu'il y'a un effet hautement significatif des concentrations de l'extrait aqueux (EACM) sur le taux de germination. Concernant l'espèce des graminées, la p-valeur est de 0.282, un résultat de loin supérieur à 0.05, ce qui implique qu'il n'y a pas d'effet significatif de l'espèce des graminées et le taux de germination. A propos de l'interaction entre la concentration des extraits et l'espèce des graminées, notre p-valeur est de 0.978, soit supérieur à 0.05 ; donc, l'interaction entre ces deux facteurs n'a pas d'effet significatif ( $P \geq 0,05$ ) sur le taux de germination.

Les résultats obtenus après analyse de la variance nous permettent de déduire que seule la concentration de l'extrait aqueux issu de *Chenopodium murale* influe sur le taux de germinations de nos céréales, la figure n°13 nous permet de représenter l'ensemble de ces influences causées par les différentes concentrations de notre extrait aqueux sur le taux de germination.

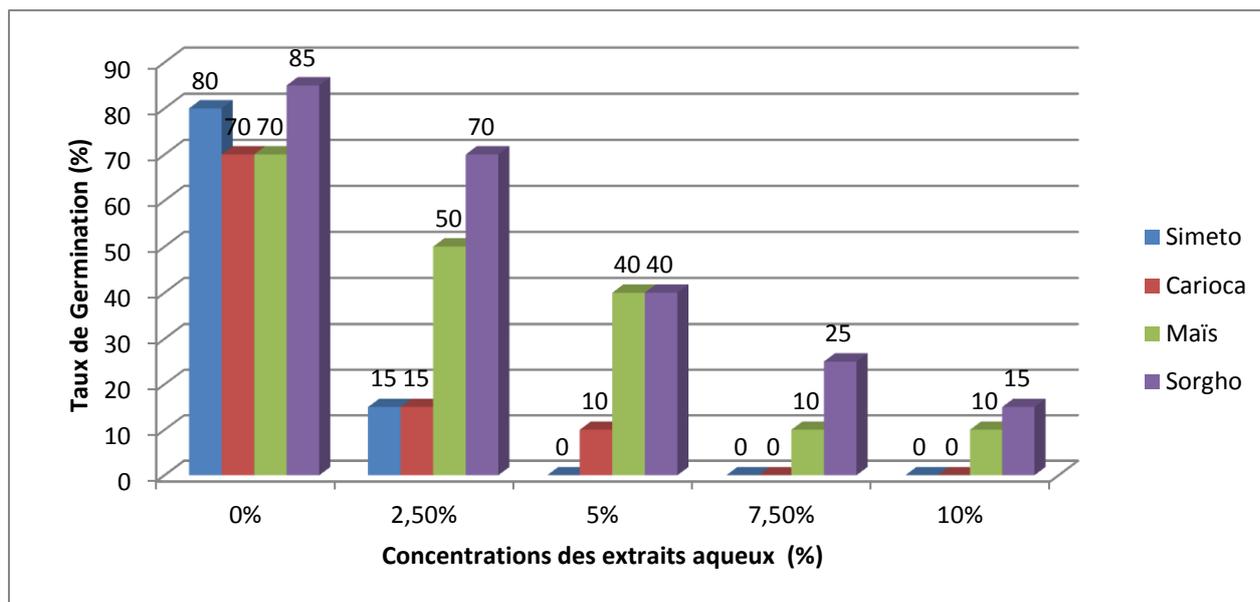


Figure n°13 : Effet d'extrait aqueux de *Chenopodium murale* sur le taux de germination de deux variétés de blé dur *carioca* et *Simeto* ainsi que le maïs et le sorgho.

Cette figure nous permet d'observer que le taux de germination dépasse 70% et atteint 85% pour le Sorgho au niveau des lots témoins, cela dit, après une dizaine de jours d'incubation des semences dans notre milieu de culture, les graines traitées à la concentration 2.5% de l'extrait issu de *Chenopodium murale* baissent fortement pour les deux variétés de blé dur tandis que sa diminution est moins accentuée pour le cas du Maïs et du Sorgho dont le taux est de 50% et 70% respectivement.

Nos observations révèlent qu'à partir de 5%, le taux de germination est nul pour la variété *Simeto* et très basse (10%) pour la variété *Carioca*, en même temps, nous observons que le taux de germination chez le Maïs et le Sorgho baisse graduellement dont le résultat enregistré est de 40% chacun à 5% puis 10% et 25% dans l'ordre pour atteindre 10% et 15% respectivement.

Nous pouvons dire, que l'extrait issu de l'adventice joue un effet non-négligeable une fois son seuil dépassé (5% dans notre cas).

En somme, le pourcentage de germination à 0%, 2.5%, 5%, 7.5% et 10% sont respectivement à 80%, 15%, 0%, 0% et 0% pour le *Simeto*, 70%, 15%, 0%, 0% et 0% pour le *Carioca*, 70%, 50%, 40%, 10% et 10% pour le Maïs et 85%, 70%, 40%, 10% et 10% le Sorgho.

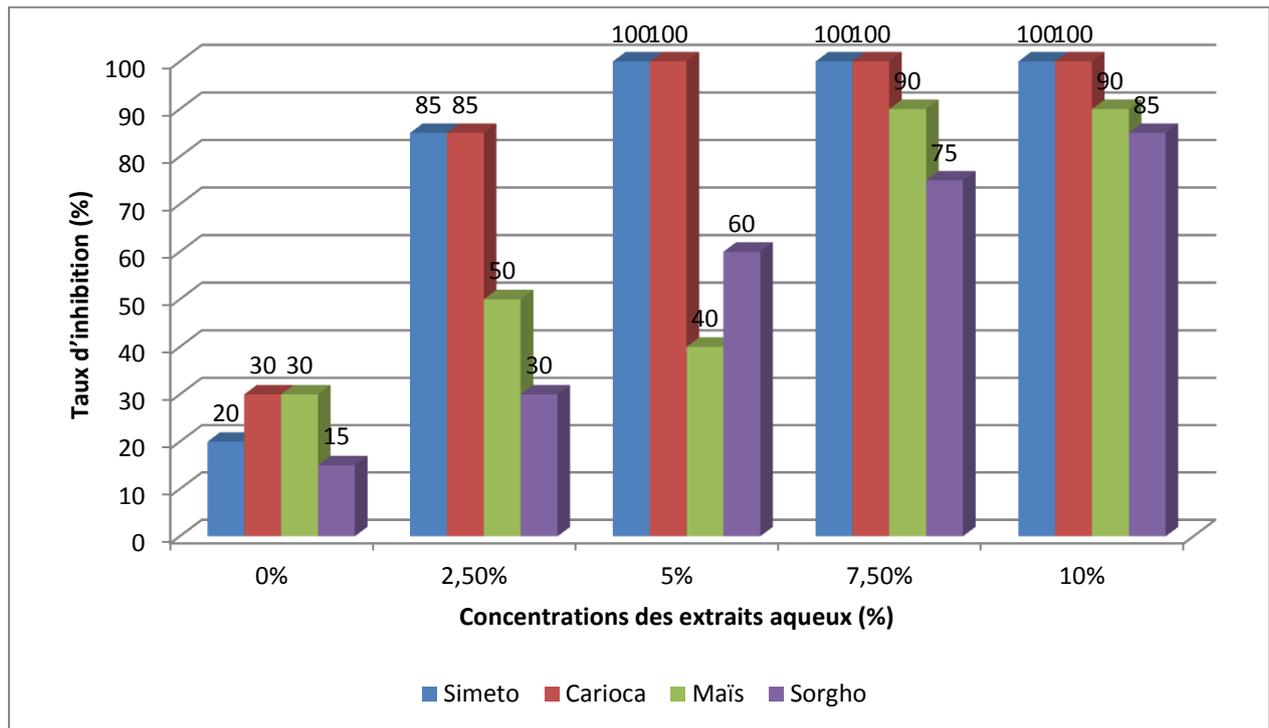
### 2.1.2. Taux d'inhibition

Le résultat obtenu de l'analyse de la variance sous XLSTAT sont représentés dans le tableau suivant :

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés	Fisher Expérimental	p- valeur
Concentration des extraits	1	2560,000	2560,000	4,704	0,001
Espèces de graminées	3	264,583	88,194	0,162	0,920
Concentration des extraits*Espèces de graminées	3	260,000	86,667	0,159	0,922

Dans le cas de l'analyse de variance du taux d'inhibition des deux variétés de blé dur, du maïs et du sorgho traité par l'extrait aqueux issus de *Chenopodium Murale*, la p- valeur correspondante est de 0.001, ce résultat est largement inférieur à 5%, nous rejetons donc l'hypothèse nulle indiquant qu'il y'a un effet hautement significatif des concentrations de l'extrait aqueux (EACM) sur le taux d'inhibition. Concernant l'espèce des graminées, la p- valeur est de 0.92, un résultat de loin supérieur à 0.05, ce qui implique qu'il n'y a pas d'effet significatif de l'espèce des graminées et le taux de d'inhibition. A propos de l'interaction entre la concentration des extraits et l'espèce des graminées, notre p- valeur est de 0.922, soit supérieur à 0.05 ; donc, l'interaction entre ces deux facteurs n'a pas d'effet significatif ( $P \geq 0,05$ ) sur le taux de d'inhibition.

Les résultats obtenus après analyse de la variance nous permettent de déduire que seule la concentration de l'extrait aqueux issu de *Chenopodium murale* influe sur le taux d'inhibition de nos céréales, la figure n°14 nous permet de représenter l'ensemble de ces influences causées par les différentes concentrations de notre extrait aqueux sur le taux d'inhibition.



**Figure n°14 :** Taux d'inhibition des graines de deux variétés de blé dur, de Maïs et de Sorgho traitées à des différentes doses de l'extrait aqueux de *Chenopodium Murale*.

La figure n°14 nous permet aussi d'observer que le taux d'inhibition est au plus bas pour les lots traités avec l'EACM, que ce soit pour les trois graminées étudiées, dont le taux est de 30% pour la variété *Carioca* et le Maïs, à partir de 2.5% de concentration de notre extrait, le taux d'inhibition des deux variétés *Simeto* et *Carioca* augmente de manière exponentielle pour atteindre tous les deux 85% puis 100% à partir de 5% de concentration et reste stationnaire, tandis que le Maïs et le Sorgho augmentent graduellement passant de 30% tous les deux à 0% à 50% et 30% respectivement, puis atteignent le maximal de 90% et 85% à 10% de concentration.

En somme, le taux d'inhibition à 0%, 2.5%, 5%, 7.5% et 10% sont respectivement à 20%, 85%, 100%, 100% et 100% pour le *Simeto*, 30%, 85%, 100%, 100% et 100% pour le *Carioca*, 30%, 50%, 40%, 90% et 90% pour le Maïs et 15%, 30%, 60%, 75% et 85% le Sorgho.

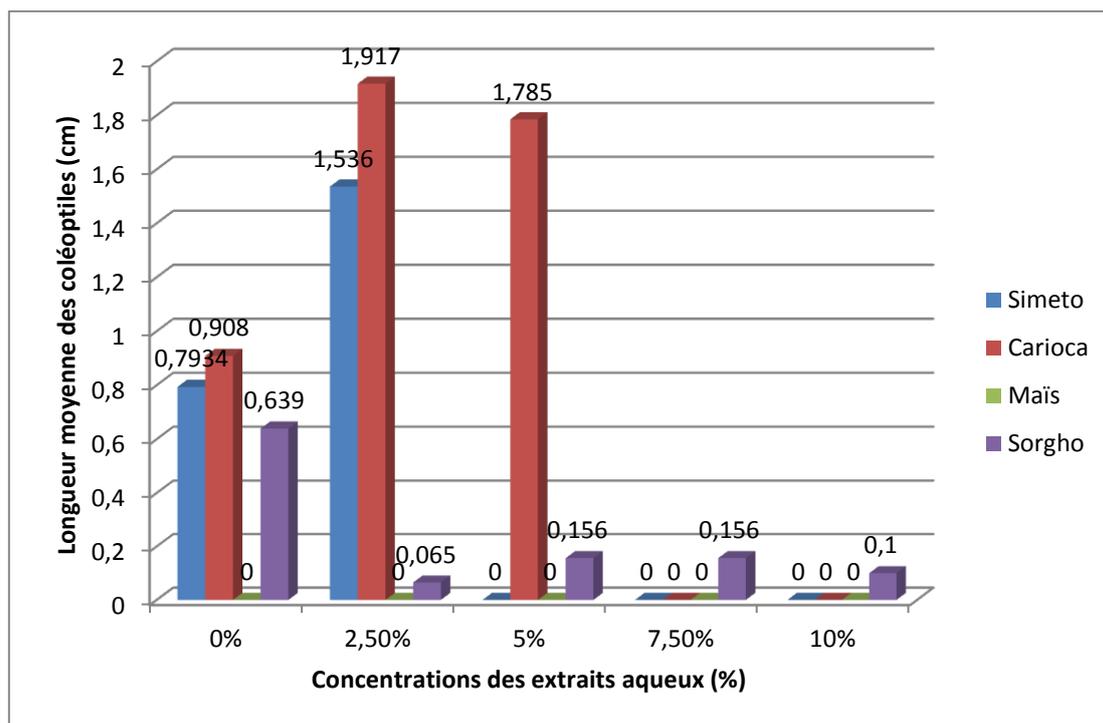
### 2.1.3- longueur du Coléoptile

Le résultat obtenu de l'analyse de la variance sous XLSTAT sont représentés dans le tableau suivant :

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés	Fisher Experimental	p- valeur
Concentration des extraits	1	1,538	1,538	4,116	0,041
Espèces de graminées	3	2,453	0,818	2,188	0,142
Concentration des extraits*Espèces de graminées	3	0,928	0,309	0,828	0,503

Dans le cas de l'analyse de variance de la longueur du coléoptile des deux variétés de blé dur, du maïs et du sorgho traité par l'extrait aqueux issus de *Chenopodium Murale*, la p-valeur correspondante est de 0.041, ce résultat est inférieur à 5%, nous rejetons donc l'hypothèse nulle indiquant qu'il y'a un effet hautement significatif des concentrations de l'extrait aqueux (EACM) sur la longueur du coléoptile. Concernant l'espèce des graminées, la p-valeur est de 0.142, un résultat de loin supérieur à 0.05, ce qui implique qu'il n'y a pas d'effet significatif de l'espèce des graminées et la longueur du coléoptile. A propos de l'interaction entre la concentration des extraits et l'espèce des graminées, notre p-valeur est de 0.978, soit supérieur à 0.05 ; donc, l'interaction entre ces deux facteurs n'a pas d'effet significatif ( $P \geq 0,05$ ) sur la longueur du coléoptile.

Les résultats obtenus après analyse de la variance nous permettent de déduire que seule la concentration de l'extrait aqueux issu de *Chenopodium murale* influe sur la longueur moyenne coléoptile de nos céréales, la figure n°15 nous permet de représenter l'ensemble de ces influences causées par les différentes concentrations de notre extrait aqueux sur la longueur moyenne de coléoptile.



**Figure N° 15:** Effet d'extrait aqueux de *Chenopodium Murale* sur la longueur de la coléoptile de deux variétés de blé dur *Simeto* et *carioca*.

La figure n°15 montre que la longueur moyenne de coléoptiles observées enregistre un maxima à 0% de 0.908cm pour le *Carioca* 0.7934cm pour le *Simeto*, contrairement au blé, les autres graminées n'ont donné que des chiffres bas notamment 0.639mm pour le Sorgho. On note une absence totale de coléoptile pour le Maïs, ceci peut être dû à une anomalie des semences.

Au fur et à mesure que la concentration augmente, le Sorgho enregistre une forte augmentation de sa taille moyenne de manière graduelle à 2.5% et 5%, il en va de même pour le *Simeto* dont la longueur varie entre 0.7934cm à 1.536cm à 0% et 2.5% respectivement pour chuté de manière brutale donnant ainsi une absence de coléoptile et au *Carioca* dont la longueur est plus au moins stable avec 0.908cm, 1.917cm et 1.785cm respectivement à 0%, 2.5% et 5% pour ne plus produire de coléoptile à 7.5% et 10% de concentration.

Durant toutes cette opération, seul le Sorgho nous a permis d'enregistrer une longueur de coléoptile, bien que basse, avec 6.39mm à 0%, 0.65mm à 2.5%, 1.56mm à 5%, 1.5mm à 7.5% et enfin 1mm à 10%.

En somme, la longueur moyenne de coléoptile enregistré pour les deux variétés de blé dur à 0%, 2.5%, 5%, 7.5% et 10% était respectivement à 0.79cm, 1.536cm, 0cm, 0cm, et 0cm pour le *Simeto*, 0.908cm, 1.917cm, 1.785cm, 0cm et 0cm pour le *Carioca*.

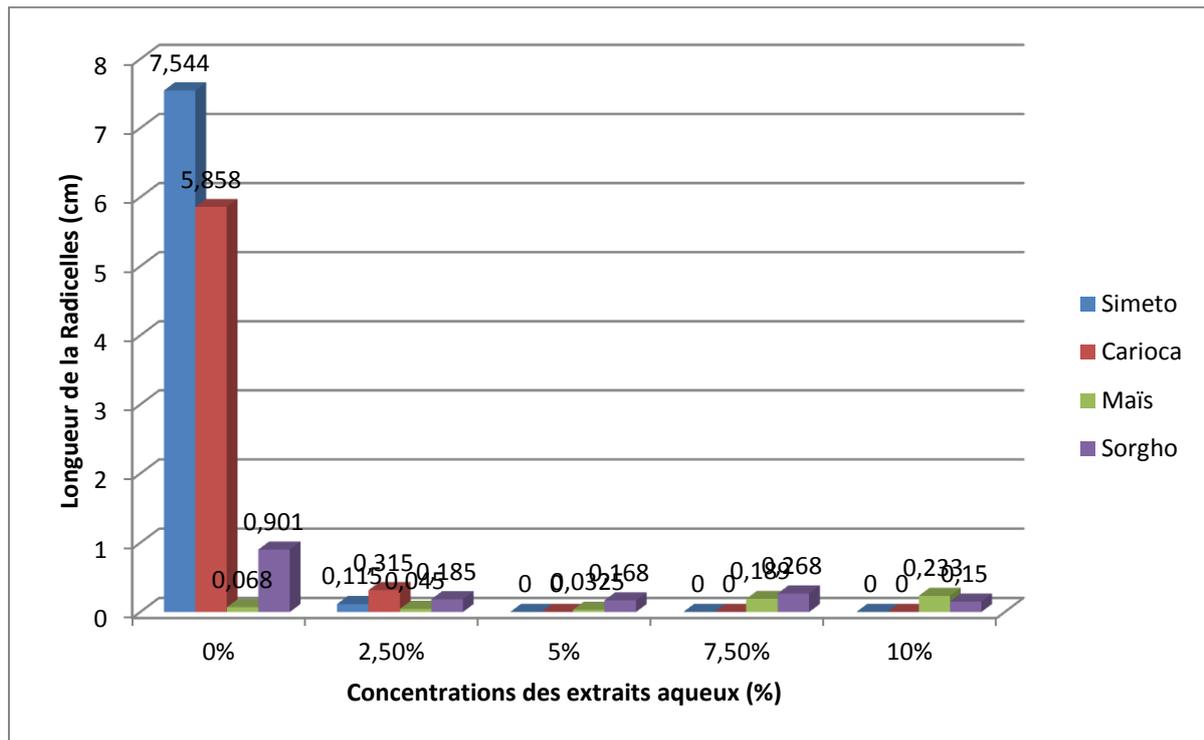
#### 2.1.4- longueur de la Radicelle

Le résultat obtenu de l'analyse de la variance sous XLSTAT sont représentés dans le tableau suivant :

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés	Fisher Experimental	p- valeur
Concentration des extraits	1	185,662	185,662	7,879	0,016
Espèces de graminées	3	155,562	51,854	2,200	0,141
Concentration des extraits*Espèces de graminées	3	106,765	35,588	1,510	0,262

Dans le cas de l'analyse de variance de la longueur de la radicelle des deux variétés de blé dur, du maïs et du sorgho traité par l'extrait aqueux issus de *Chenopodium Murale*, la p-valeur correspondante est de 0.016, ce résultat est inférieur à 5%, nous rejetons donc l'hypothèse nulle indiquant qu'il y'a un effet hautement significatif des concentrations de l'extrait aqueux (EACM) sur la longueur du coléoptile. Concernant l'espèce des graminées, la p-valeur est de 0.141, un résultat supérieur à 0.05, ce qui implique qu'il n'y a pas d'effet significatif de l'espèce des graminées et la longueur de la radicelle. A propos de l'interaction entre la concentration des extraits et l'espèce des graminées, notre p-valeur est de 0.262, soit supérieur à 0.05 ; donc, l'interaction entre ces deux facteurs n'a pas d'effet significatif ( $P \geq 0,05$ ) sur la longueur de la radicelle

Les résultats obtenus après analyse de la variance nous permettent de déduire que seule la concentration de l'extrait aqueux issu de *Chenopodium murale* influe sur la longueur moyenne de la radicelle de nos céréales, la figure n°16 nous permet de représenter l'ensemble de ces influences causées par les différentes concentrations de notre extrait aqueux sur la longueur moyenne de la radicelle.



**Figure N° 16:** Effet d'extrait aqueux de *Chenopodium Murale* sur la longueur de la radicelle de de deux variétés de blé dur *carioca* et *Simeto* ainsi que le maïs et le sorgho.

La figure 16 montre que la longueur moyenne de radicelles observées enregistre un maxima à 0% de 7.544 cm pour le *Simeto* et 5.858 mm pour le *Carioca*, contrairement au blé, les autres graminées n'ont donné que des chiffres bas notamment 0.068 cm pour le Maïs et 0.901 cm pour le Sorgho.

Lorsque la concentration augmente à 2.5%, nous observons une baisse brutale de la longueur de la radicelle, ces résultats sont de 0.115 cm pour le *Simeto*, 0.315 cm pour le *Carioca*, 0.045 cm pour le Maïs, et enfin 0.185 cm pour le Sorgho.

Nos résultats observés révèlent qu'à partir de 5%, la longueur de la radicelle est nul pour le *Simeto* et le *Carioca*, ceci s'explique par une absence de radicelle dans nos essais. Quant au Maïs et au Sorgho, la longueur de leurs radicelles est de 0.0325 cm et 0.168 cm respectivement.

Au vu des résultats à 7.5% et de 10%, il y'a toujours absence de radicelles pour nos deux variétés de blé dur, ceci étant, Maïs et Sorgho manifeste apparemment des radicelles, mais de longueurs très petites, possibilité d'un nanisme provoqué par nôtre extrait aqueux.

En somme, la longueur moyenne des racines à 0%, 2.5%, 5%, 7.5% et 10% sont respectivement à 7.544 cm, 0.115 cm, 0cm, 0cm et 0cm pour le *Simeto*, 5.858 cm, 0.315cm, 0 cm, 0cm, et 0cm. et 0cm pour le *Carioca*, 0.068 cm, 0.045 cm, 0.0325 cm, 0.189 cm et 0.233 cm pour le Maïs et enfin 0.901 cm, 0.185cm, 0.168cm, 0.268cm et 0.15cm pour le Sorgho.

## 2.2. Effet d'extrait aqueux de *Malva Parviflora L* (EACM) sur la germination de deux variétés de blé dur *Simeto* et *carioca*, de Maïs et de Sorgho :

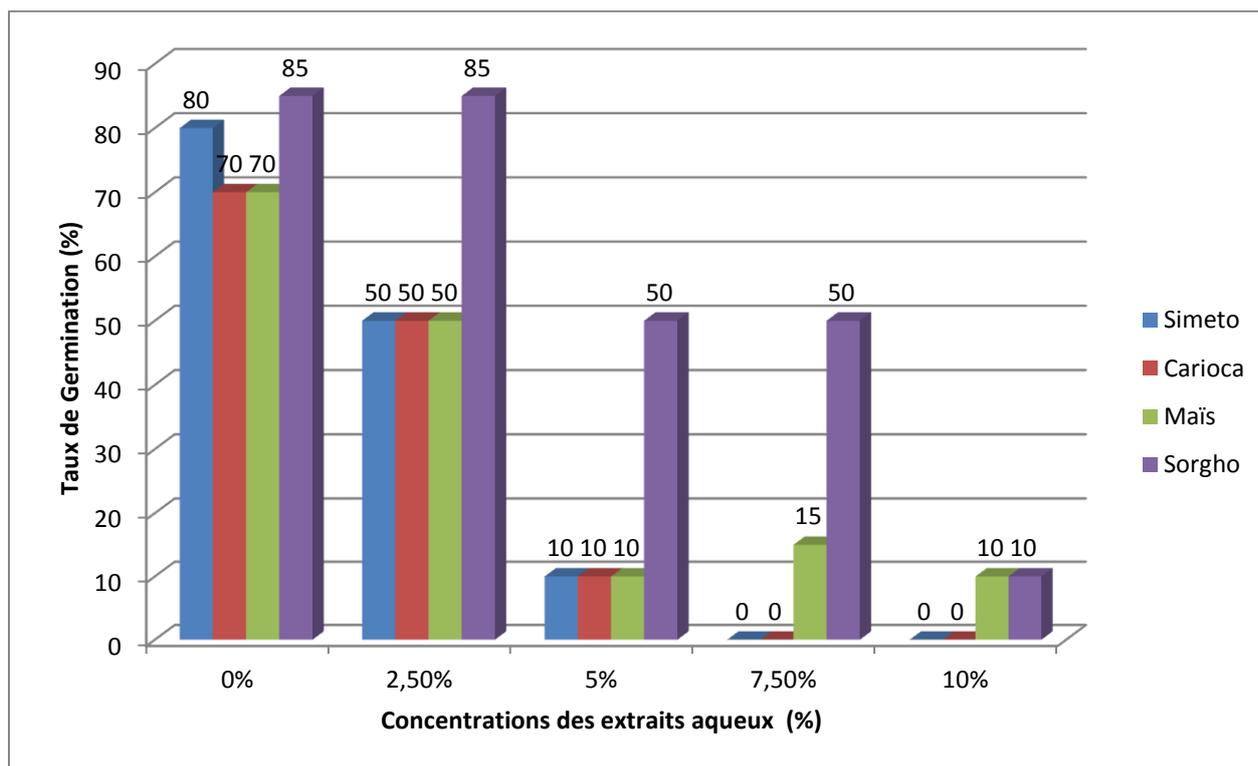
### 2.2.1-Taux de germination

Le résultat obtenu de l'analyse de la variance sous XLSTAT sont représentés dans le tableau suivant :

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés	Fisher Expérimental	p-valeur
Concentration des extraits	1	13690,000	13690,000	53,862	< 0,0001
Espèces de graminées	3	1673,750	557,917	2,195	0,141
Concentration des extraits*Espèces de graminées	3	610,000	203,333	0,800	0,517

Dans le cas de l'analyse de variance du taux de germination des deux variétés de blé dur, du maïs et du sorgho traité par l'extrait aqueux issu de *Malva Parviflora*, la p-valeur correspondante est de < 0,0001, ce résultat est largement inférieur à 5%, nous rejetons donc l'hypothèse nulle indiquant qu'il y'a un effet hautement significatif des concentrations de l'extrait aqueux (EACM) sur le taux d'inhibition. Concernant l'espèce des graminées, la p-valeur est de 0.141, un résultat est supérieur à 0.05, ce qui implique qu'il n'y a pas d'effet significatif de l'espèce des graminées et le taux de d'inhibition. A propos de l'interaction entre la concentration des extraits et l'espèce des graminées, notre p- valeur est de 0.517, soit supérieur à 0.05 ; donc, l'interaction entre ces deux facteurs n'a pas d'effet significatif ( $P \geq 0,05$ ) sur le taux de germination.

Les résultats obtenus après analyse de la variance nous permettent de déduire que seule la concentration de l'extrait aqueux issu de *Malva Parviflora* influe sur le taux de germinations de nos céréales, la figure n°17 nous permet de représenter l'ensemble de ces influences causées par les différentes concentrations de notre extrait aqueux sur le taux de germination.



**Figure N °17:** Effet d'extrait aqueux de *Malva Parviflora* sur le taux de germination de deux variétés de blé dur *carioca* et *Simeto* ainsi que le maïs et le sorgho.

La comparaison des valeurs moyennes de toutes variétés de blé confondues mais aussi les deux autres espèces de graminées à savoir le maïs et le sorgho, montre que le taux de germination cumulée est fortement influencé par l'extrait issu du *Malva Parviflora*.

La figure n°17 nous permet d'observer que le taux de germination dépasse 70% et atteint 85% pour le Sorgho au niveau des lots témoins, mais, après dix jours d'incubation des semences dans notre milieu de culture, les graines traitées à la concentration 2.5% de l'extrait issu de *Malva Parviflora* baissent fortement aussi bien pour les deux variétés de blé dur que pour le maïs (50% chacun) tandis que chez le sorgho, nous n'enregistrons aucun changement rendant ainsi un taux de germination stable (85%).

Nos observations révèlent qu'à partir de 5%, le taux de germination est très bas pour la variété *Simeto* et *Carioca* et pour le Maïs, atteignant 10% chacun, en même temps, nous observons que le taux de germination chez le Sorgho à légèrement baisser dont le résultat enregistré est de 50% chacun à 5%.

Au vu des résultats à 7.5% de concentration le taux de germination pour le blé dur est nul faisant ainsi 0%, tandis qu'il est particulièrement bas chez le Maïs (15%), et stable chez le Sorgho (50%).

A partir de 10% le taux de germination est toujours nul pour le cas des deux variétés de blé dur, et très bas aussi bien chez le Maïs que chez le Sorgho (10% chacun). Nous pouvons dire, que l'extrait issu l'adventice joue un effet non-négligeable chez les deux variétés de blé dur une fois le seuil 2.5% dépassé, cela dit, le Sorgho semble être le moins sensible hormis à une concentration très élevée ; 10%.

En somme, le pourcentage de germination à 0%, 2.5%, 5%, 7.5% et 10% sont respectivement à 80%, 50%, 10%, 0% et 0% pour le *Simeto*, 70%, 50%, 10%, 0% et 0% pour le *Carioca*, 70%, 50%, 10%, 15% et 10% pour le Maïs et enfin 85%, 85%, 50%, 50% et 10% pour le Sorgho.

### 2.2.2-Taux d'inhibition

Le résultat obtenu de l'analyse de la variance sous XLSTAT sont représentés dans le tableau suivant :

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés	Fisher Expérimental	p-valeur
Concentration des extraits	1	13690,000	13690,000	53,862	< 0,0001
Espèces de graminées	3	1014,583	338,194	1,331	0,310
Concentration des extraits*Espèces de graminées	3	610,000	203,333	0,800	0,517

Dans le cas de l'analyse de variance du taux d'inhibition des deux variétés de blé dur, du maïs et du sorgho traité par l'extrait aqueux issus de *Malva Parviflora*, la p-valeur correspondante est de < 0,0001, ce résultat est très inférieur à 5%, nous rejetons donc l'hypothèse nulle indiquant qu'il y'a un effet hautement significatif des concentrations de l'extrait aqueux (EACM) sur le taux d'inhibition. Concernant l'espèce des graminées, la p-valeur est de 0.310, un résultat est supérieur à 0.05, ce qui implique qu'il n'y a pas d'effet significatif de l'espèce des graminées et le taux de d'inhibition. A propos de l'interaction entre la concentration des extraits et l'espèce des graminées, notre p-valeur est de 0.517, soit supérieur à 0.05 ; donc, l'interaction entre ces deux facteurs n'a pas d'effet significatif ( $P \geq 0,05$ ) sur le taux de d'inhibition.

Les résultats obtenus après analyse de la variance nous permettent de déduire que seule la concentration de l'extrait aqueux issu de *Malva Parviflora* influe sur le taux d'inhibition de nos céréales, la figure n°18 nous permet de représenter l'ensemble de ces influences causées par les différentes concentrations de notre extrait aqueux sur le taux d'inhibition.

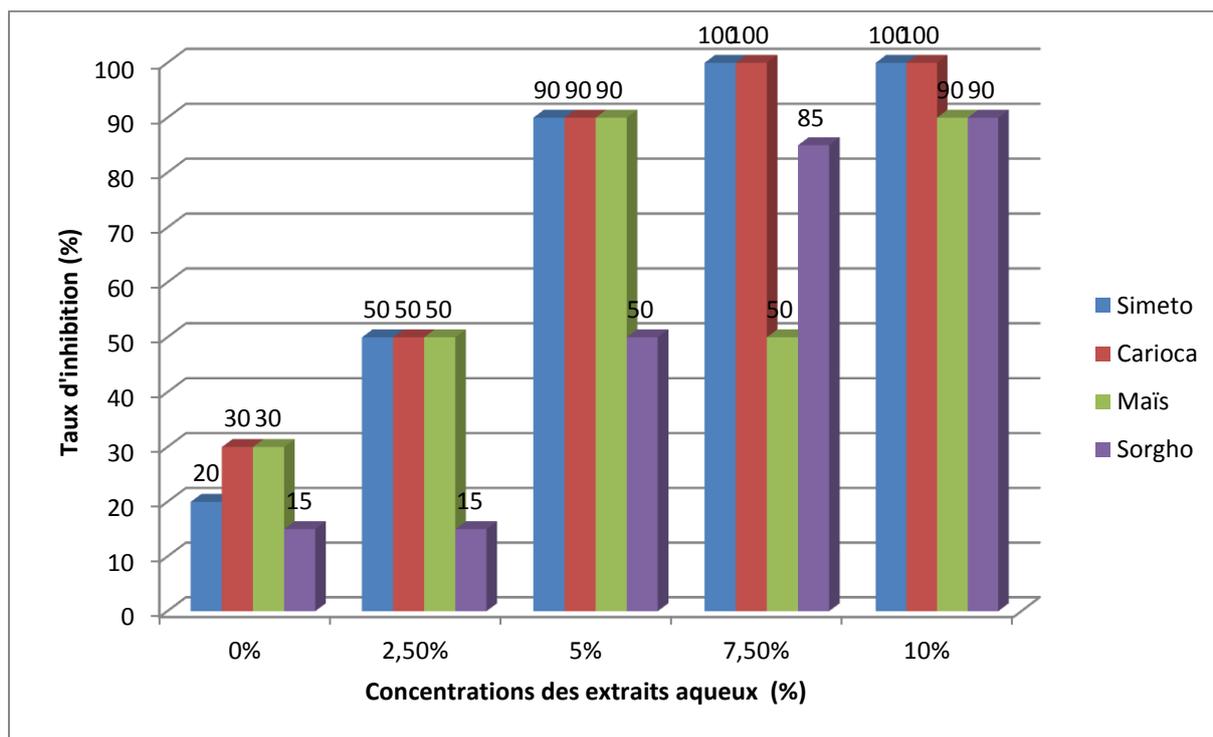


Figure N °18: Effet d'extrait aqueux de *Malva Parviflora* sur le taux d'inhibition de deux variétés de blé dur *carioca* et *Simeto* ainsi que le maïs et le sorgho.

La figure 18 nous permet d'observer que le taux d'inhibition au niveau des lots témoins est particulièrement basse et atteint pour le *Simeto*, le *Carioca*, le Maïs et le Sorgho 20%, 30%, 30% et 15% respectivement.

Après dix jours d'incubation des semences dans notre milieu de culture, ce taux chez les graines traitées à la concentration 2.5% de l'extrait issu de *Malva Parviflora* augmentent de 30% pour le *Simeto*, 20% pour le *Carioca*, et enfin 20% pour le Maïs, mais reste stable pour le Sorgho avec 15%.

Nous pouvons voir qu'à partir de 5%, le taux d'inhibition est augmenté de manière exponentielle pour la variété *Simeto*, le *Carioca* et le Maïs, atteignant 90% chacun, en même temps, nous observons que le taux d'inhibition chez le Sorgho à augmenter de 35% dont le résultat enregistré est de 50%.

Au vu des résultats à 7.5% de concentration l'inhibition calculée pour le blé dur est maximal faisant ainsi 100%, tandis qu'il est particulièrement élevé chez le Maïs (85%) et le Sorgho (50%).

A 10% le taux d'inhibition est toujours à son maximum pour le cas des deux variétés de blé dur, et très élevée aussi bien chez le Maïs que chez le Sorgho (90% chacun). Nous pouvons dire que les deux variétés de blé dur et le Maïs sont très sensibles vis-à-vis de

l'extrait issu de *Malva Parviflora* une fois le seuil 2.5% dépassé, cela dit, le Sorgho semble être plus résistant sauf à 10% de concentration.

En somme, le pourcentage d'inhibition à 0%, 2.5%, 5%, 7.5% et 10% sont respectivement à 20%, 50%, 90%, 100% et 100% pour le *Simeto*, 30%, 50%, 90%, 100% et 100% pour le *Carioca*, 30%, 50%, 90%, 85% et 90% pour le Maïs et enfin 15%, 15%, 50%, 50% et 90% pour le Sorgho.

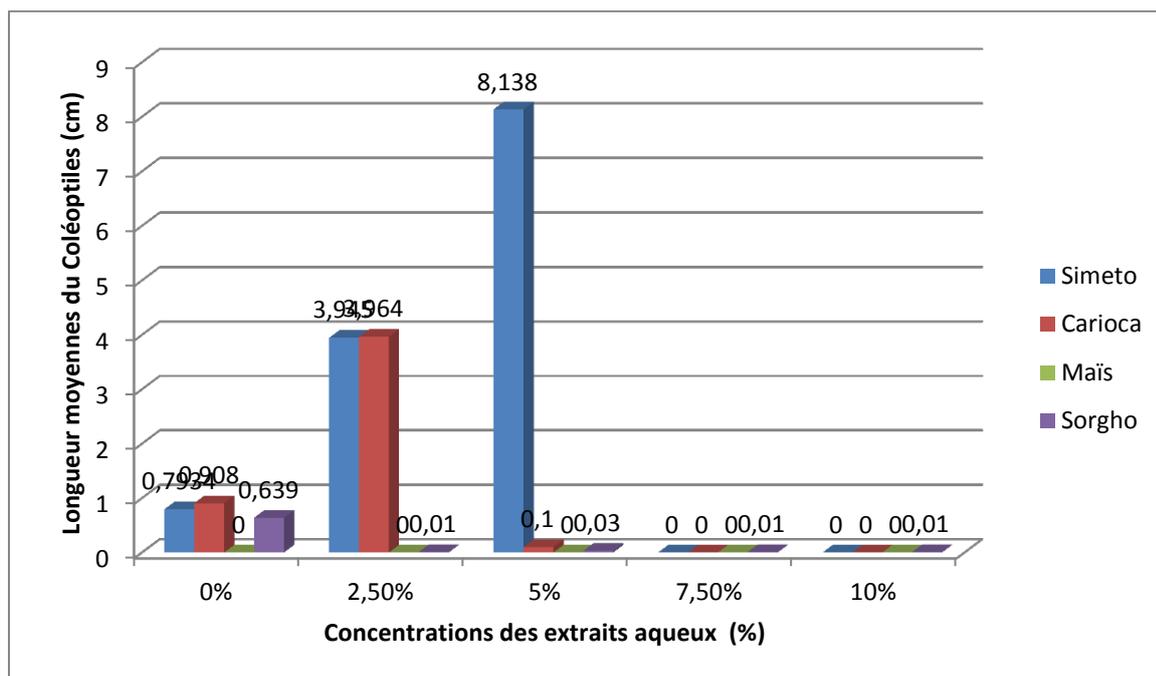
### 2.2.3- longueur du Coléoptile des deux variétés de blé dur *carioca* et *Simeto*, de Maïs et de Sorgho :

Le résultat obtenu de l'analyse de la variance sous XLSTAT sont représentés dans le tableau suivant :

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés	Fisher Expérimental	p-valeur
Concentration des extraits	1	223,866	223,866	15,271	0,002
Espèces de graminées	3	236,455	78,818	5,377	0,014
Concentration des extraits*Espèces de graminées	3	127,825	42,608	2,906	0,078

Dans le cas de l'analyse de variance du taux d'inhibition des deux variétés de blé dur, du maïs et du sorgho traité par l'extrait aqueux issus de *Malva Parviflora*, la p-valeur correspondante est de 0,002, ce résultat est largement inférieur à 5%, nous rejetons donc l'hypothèse nulle indiquant qu'il y'a un effet hautement significatif des concentrations de l'extrait aqueux (EACM) sur la longueur du coléoptile. Concernant l'espèce des graminées, la p-valeur est de 0.014, un résultat est inférieur à 0.05, ce qui implique qu'il y a un effet significatif de l'espèce des graminées et le taux de d'inhibition. A propos de l'interaction entre la concentration des extraits et l'espèce des graminées, nôtre p-valeur est de 0.078, soit supérieur à 0.05 ; donc, l'interaction entre ces deux facteurs n'a pas d'effet significatif ( $P \geq 0,05$ ) sur la longueur du coléoptile.

Les résultats obtenus après analyse de la variance nous permettent de déduire que seule la concentration de l'extrait aqueux issu de *Malva Parviflora* influe sur la longueur moyenne de coléoptile de nos céréales, la figure n°19 nous permet de représenter l'ensemble de ces influences causées par les différentes concentrations de notre extrait aqueux sur la longueur moyenne de coléoptile.



**Figure N° 19:** Effet d'extrait aqueux de *Malva Parviflora* sur la longueur de la coléoptile de deux variétés de blé dur *carioca* et *Simeto* ainsi que le maïs et le sorgho.

La figure 19 nous permet d'observer que la longueur de coléoptile au niveau des lots témoins est assez élevée et atteint pour le *Simeto*, le *Carioca*, et le Sorgho 0.79cm, 0.908cm, 0.639cm respectivement.

Après dix jours d'incubation des semences dans notre milieu de culture, cette longueur chez les graines traitées à la concentration 2.5% de l'extrait issu de *Malva Parviflora* diminue pour atteindre 3.945cm pour le *Simeto*, et 3.964cm pour le *Carioca*, et enfin pour le cas du Maïs et du sorgho, nos résultats sont nuls et insignifiant, c'est dire qu'il y'a absence de coléoptile pour ces deux céréales pendant toutes les concentration.

Nos observations révèlent qu'à partir de 5%, le taux d'inhibition est de 8.138 pour la variété *Simeto*, tandis que le *Carioca*, et le Sorgho enregistre de très bas résultats avec 0.1cm et 0.3mm respectivement, concernant le Maïs nous avons une absence de coléoptile, ceci est soit dut à la qualité de la semence, soit à l'effet de notre extrait.

Au vu des résultats à 7.5% et à 10% qui sont identiques, nous pouvons que dire l'absence de coléoptile pour le *Simeto*, le *Carioca*, et le Maïs, tandis qu'un très faible résultat pour le sorgho (0.1 cm).

En somme, le pourcentage d'inhibition à 0%, 2.5%, 5%, 7.5% et 10% sont respectivement à 17.9cm, 3.945cm, 8.138cm, 0cm et 0cm pour le *Simeto*, 19.08cm, 3.964cm, 0.1cm, 0cm et 0cm pour le *Carioca* et enfin 6.39cm, 0.01cm, 0.03cm, 0.01cm et 0.01cm pour le Sorgho.

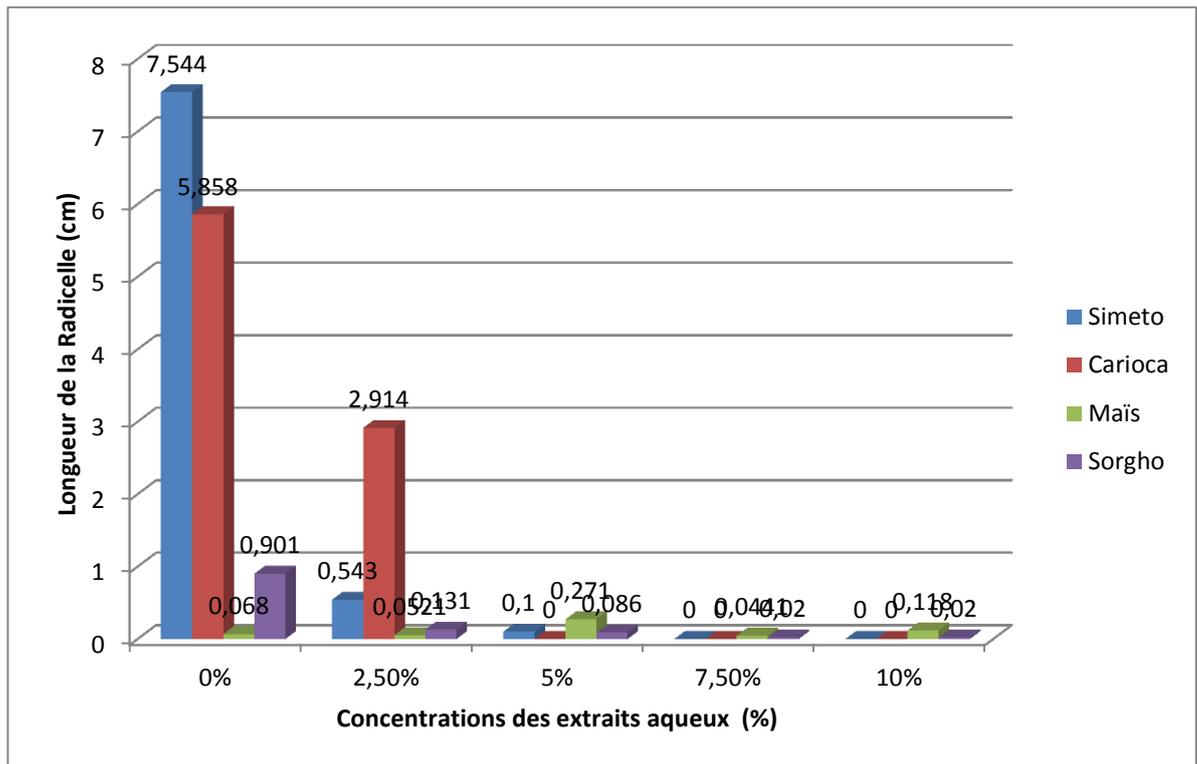
#### 2.2.4- longueur de la Radicelle

Le résultat obtenu de l'analyse de la variance sous XLSTAT sont représentés dans le tableau suivant :

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés	Fisher Expérimental	p-valeur
Concentration des extraits	1	25,667	25,667	12,010	0,005
Espèces de graminées	3	11,696	3,899	1,824	0,196
Concentration des extraits*Espèces de graminées	3	20,521	6,840	3,201	0,062

Dans le cas de l'analyse de variance du taux d'inhibition des deux variétés de blé dur, du maïs et du sorgho traité par l'extrait aqueux issus de *Malva Parviflora*, la p-valeur correspondante est de 0,005, ce résultat est très inférieur à 5%, nous rejetons donc l'hypothèse nulle indiquant qu'il y'a un effet hautement significatif des concentrations de l'extrait aqueux (EACM) sur le taux d'inhibition. Concernant l'espèce des graminées, la p-valeur est de 0.196, un résultat est supérieur à 0.05, ce qui implique qu'il n'y a pas d'effet significatif de l'espèce des graminées et le la longueur de la radicelle. A propos de l'interaction entre la concentration des extraits et l'espèce des graminées, nôtre p-valeur est de 0.062, soit supérieur à 0.05 ; donc, l'interaction entre ces deux facteurs n'a pas d'effet significatif ( $P \geq 0,05$ ) sur la longueur de la radicelle.

Les résultats obtenus après analyse de la variance nous permettent de déduire que seule la concentration de l'extrait aqueux issu de *Malva Parviflora* influe sur la longueur moyenne de la radicelle de nos céréales, la figure n°20 nous permet de représenter l'ensemble de ces influences causées par les différentes concentrations de notre extrait aqueux sur la longueur moyenne de la radicelle.



**Figure N° 20:** Effet d'extrait aqueux de *Malva Parviflora* sur la longueur de la racicelle de deux variétés de blé dur *carioca* et *Simeto* ainsi que le maïs et le sorgho.

La figure 20 montre que la longueur moyenne de racicelles observées enregistre un maxima à 0% de 7.544 cm pour le *Simeto* et 5.858 cm pour le *Carioca*, contrairement au blé, les autres graminées n'ont donné que des chiffres bas notamment 0.068 cm pour le Maïs et 0.901 cm pour le Sorgho.

A chaque fois que la concentration augmente à 2.5%, nous observons une baisse brutale de la longueur de la racicelle, ces résultats sont de 0.115 cm pour le *Simeto*, 0.045 cm pour le Maïs, et enfin 0.185 cm pour le Sorgho seul le *Carioca* semble affiché un faible impact de l'extrait sur la longueur moyenne de la racicelle avec 2.914 cm.

Nos observations révèlent qu'à partir de 5%, la longueur de la racicelle est nul pour le *Carioca*, ceci s'explique par une absence de racicelle dans nos essais. Quant au *Simeto*, au Maïs et au Sorgho, la longueur de leurs racicelles est de 0.1 cm et 0.271 cm et 0.086 cm respectivement.

A partir de la concentration 7.5% jusqu'à 10%, il y'a toujours absence de racicelles pour nos deux variétés de blé dur, ceci étant, Maïs et Sorgho manifeste apparemment des racicelles, mais de longueurs très petites, possibilité d'un nanisme provoqué par nôtre extrait aqueux.

En somme, la longueur moyenne des racines à 0%, 2.5%, 5%, 7.5% et 10% sont respectivement à 7.544 cm, 0.543 cm, 0.1 cm, 0 cm et 0 cm pour le *Simeto*, 5.858 cm, 2.914 cm, 0 cm, 0 cm, et 0 cm pour le *Carioca*, 0.068 cm, 0.0521 cm, 0.271 cm, 0.0441 cm et 0.118 cm pour le Maïs et enfin 0.901 cm, 0.131 cm, 0.086 cm, 0.02 cm et 0.02 cm pour le Sorgho.

### 2.3-L'effet d'extrait aqueux de *Calendula Arvensis* (EACA) sur les deux variétés de blé dur *carioca* et *Simeto*, sur le Maïs et le Sorgho :

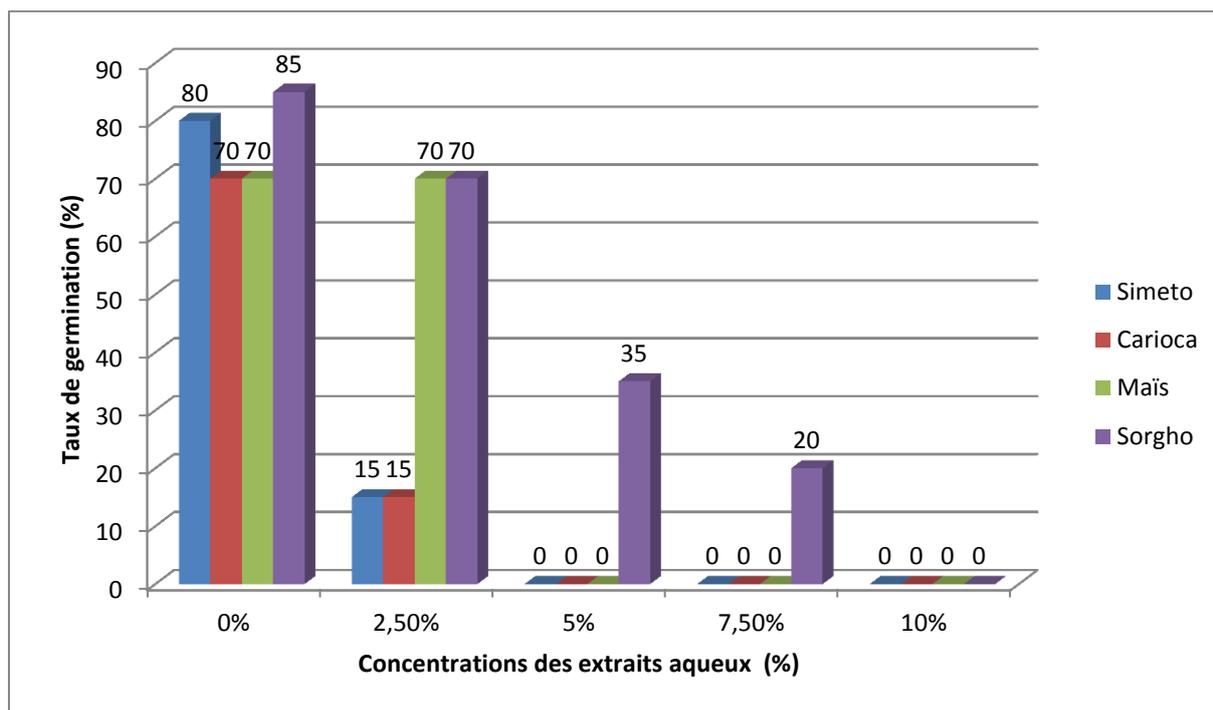
#### 2.3.1-Taux de germination :

Le résultat obtenu de l'analyse de la variance sous XLSTAT sont représentés dans le tableau suivant :

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés	Fisher Experimental	p-valeur
Concentration des extraits	1	13322,500	13322,500	33,272	< 0,0001
Espèces de graminées	3	1458,333	486,111	1,214	0,347
Concentration des extraits*Espèces de graminées	3	222,500	74,167	0,185	0,904

Dans le cas de l'analyse de variance du taux de germination des deux variétés de blé dur, du maïs et du sorgho traité par l'extrait aqueux issus de *Calendula Arvensis*, la p-valeur correspondante est < 0,0001, ce résultat est largement inférieur à 5%, nous rejetons donc l'hypothèse nulle indiquant qu'il y'a un effet hautement significatif des concentrations de l'extrait aqueux (EACM) sur le taux de germination. Concernant l'espèce des graminées, la p-valeur est de 0.347, un résultat de loin supérieur à 0.05, ce qui implique qu'il n'y a pas d'effet significatif de l'espèce des graminées et le taux de germination. A propos de l'interaction entre la concentration des extraits et l'espèce des graminées, notre p-valeur est de 0.904, soit supérieur à 0.05 ; donc, l'interaction entre ces deux facteurs n'a pas d'effet significatif ( $P \geq 0,05$ ) sur le taux de germination.

Les résultats obtenus après analyse de la variance nous permettent de déduire que seule la concentration de l'extrait aqueux issu de *Calendula Arvensis* influe sur le taux de germinations de nos céréales, la figure n°21 nous permet de représenter l'ensemble de ces influences causées par les différentes concentrations de notre extrait aqueux sur le taux de germination.



**Figure N °21:** Effet d'extrait aqueux de *Calendula Arvensis* sur le taux de germination de deux variétés de blé dur *carioca* et *Simeto* ainsi que le maïs et le sorgho.

La figure 21 nous permet d'observer que le taux de germination dépasse 70% et atteint 85% pour le Sorgho au niveau des lots témoins, mais, après dix jours d'incubation des semences dans notre milieu de culture, ce sont les graines traitées à la concentration 2.5% de l'extrait issus de *Malva Parviflora* des deux variétés de blé durs qui sont le plus touchés et dont la baisse est brutale atteignant 15% chacun, tandis que le maïs est stable restant à 70%, et le sorgho ne subit qu'une légère baisse enregistrant ainsi un taux de germination de 70% .

Nos observations révèlent qu'à partir de 5%, le taux de germination est nul pour le *Simeto*, le *Carioca*, et le Maïs. Il n'y a donc pas de germination pour les variétés de blé et le Maïs à partir de 50% de concentration, cela dit, le Sorgho semble être un peu plus résistant enregistrant ainsi 35% soit une baisse de 35% par rapport à la concentration 25%.

Les résultats observés à 7.5% de concentration le taux de germination pour le blé dur ainsi que le Maïs demeure toujours nul faisant ainsi 0%, tandis qu'il continue de baisser chez le Sorgho atteignant 20%.

A partir de 10% le taux de germination est nul pour toutes les graminées nous permettant d'observer sur nos essais qu'ils n'y avaient pas de germination à cette concentration. Nous pouvons dire, que l'extrait issu l'adventice joue un effet non-

négligeable chez les deux variétés de blé dur et le Maïs une fois le seuil 5% atteint, cela dit, le Sorgho semble être le moins sensible hormis à une concentration élevée de 10%.

En somme, le pourcentage de germination à 0%, 2.5%, 5%, 7.5% et 10% sont respectivement à 80%, 15%, 0%, 0% et 0% pour le *Simeto*, 70%, 15%, 0%, 0% et 0% pour le *Carioca*, 70%, 70%, 0%, 0% et 0% pour le Maïs et enfin 85%, 70%, 35%, 20% et 0% pour le Sorgho.

### 2.3.2-Taux d'inhibition

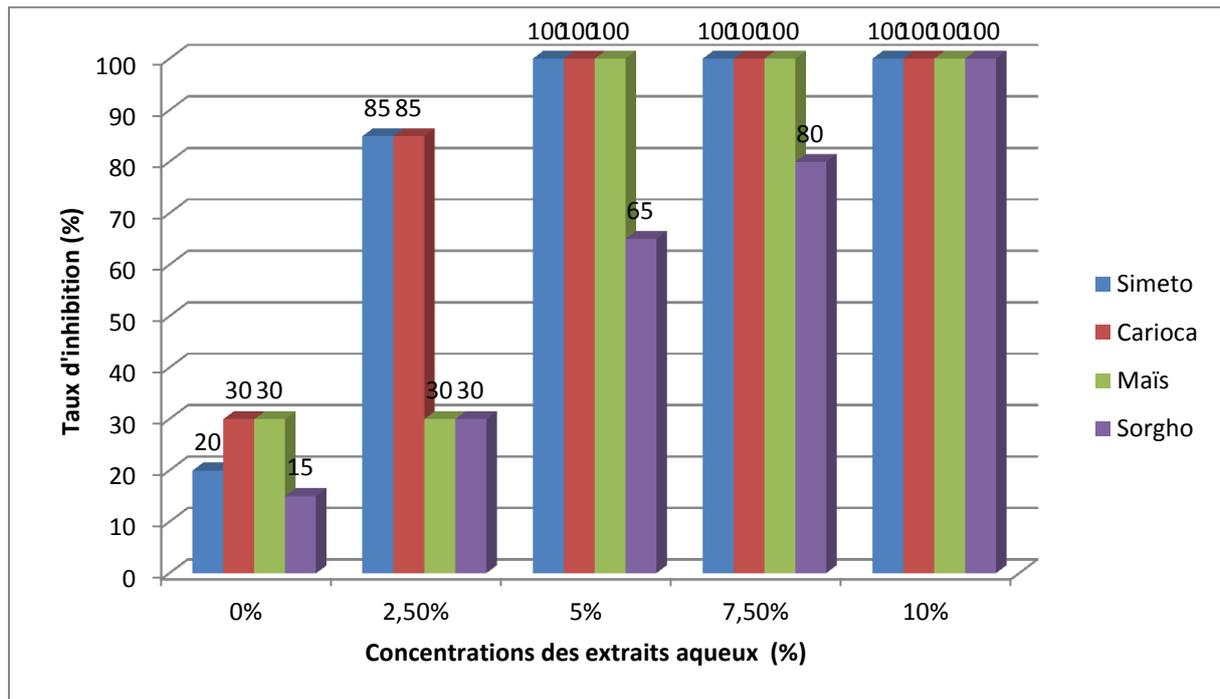
Le résultat obtenu de l'analyse de la variance sous XLSTAT sont représentés dans le tableau suivant :

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés	Fisher Experimental	p-valeur
Concentration des extraits	1	14440,000	14440,000	37,711	< 0,0001
Espèces de graminées	3	1458,333	486,111	1,269	0,329
Concentration des extraits*Espèces de graminées	3	275,000	91,667	0,239	0,867

Dans le cas de l'analyse de variance du taux de germination des deux variétés de blé dur, du maïs et du sorgho traité par l'extrait aqueux issus de *Calendula Arvensis*, la p-valeur correspondante est < 0,0001, ce résultat est largement inférieur à 5%, nous rejetons donc l'hypothèse nulle indiquant qu'il y'a un effet hautement significatif des concentrations de l'extrait aqueux (EACM) sur le taux d'inhibition.

Concernant l'espèce des graminées, la p-valeur est de 0.329, un résultat de loin supérieur à 0.05, ce qui implique qu'il n'y a pas d'effet significatif de l'espèce des graminées et le taux d'inhibition. A propos de l'interaction entre la concentration des extraits et l'espèce des graminées, notre p-valeur est de 0.867, soit supérieur à 0.05 ; donc, l'interaction entre ces deux facteurs n'a pas d'effet significatif ( $P \geq 0,05$ ) sur le taux d'inhibition.

Les résultats obtenus après analyse de la variance nous permettent de déduire que seule la concentration de l'extrait aqueux issu de *Calendula Arvensis* influe sur le taux d'inhibition de nos céréales, la figure n°22 nous permet de représenter l'ensemble de ces influences causées par les différentes concentrations de notre extrait aqueux sur le taux d'inhibition.



**Figure N °22:** Effet d'extrait aqueux de *Calendula Arvensis* sur le taux d'inhibition de deux variétés de blé dur *carioca* et *Simeto* ainsi que le maïs et le sorgho.

La figure 22 nous permet d'observer que le taux d'inhibition au niveau des lots témoins est particulièrement basse et atteint pour le *Simeto*, le *Carioca*, le Maïs et le Sorgho 20%, 30%, 30% et 15% respectivement.

Après dix jours d'incubation des semences dans notre milieu de culture, ce taux chez les graines traitées à la concentration 2.5% de l'extrait issu de *Calendula Arvensis* augmentent de 65% pour le *Simeto*, 55% pour le *Carioca*, tandis que nous enregistrons un résultat stable pour le Maïs et une légère augmentation de 15% pour le Sorgho passant de 15% à 30%.

Nos observations révèlent qu'à partir de 5%, le taux d'inhibition est augmenté de manière exponentielle pour la variété *Simeto*, le *Carioca* et le Maïs, atteignant 100% chacun, en même temps, nous observons que le taux d'inhibition chez le Sorgho à augmenter de 35% dont le résultat enregistré est de 65%.

Au vu des résultats à 7.5% de concentration l'inhibition calculée pour les variétés de blé dur et le Maïs est toujours maximal faisant 100%, tandis qu'il est particulièrement élevé le Sorgho (80%).

A partir de 10% le taux d'inhibition est toujours à son maximum non seulement pour le cas des deux variétés de blé dur, mais aussi chez le Maïs que chez le Sorgho. Nous pouvons

dire que les deux variétés de blé dur et le Maïs sont très sensibles vis-à-vis de l'extrait issu de *Calendula Arvensis* une fois le seuil 2.5% dépassé, cela dit, le Sorgho semble être plus résistant sauf à 10% de concentration.

En somme, le pourcentage d'inhibition à 0%, 2.5%, 5%, 7.5% et 10% sont respectivement à 20%, 85%, 100%, 100% et 100% pour le *Simeto*, 30%, 85%, 100%, 100% et 100% pour le *Carioca*, 30%, 30%, 100%, 100% et 100% pour le Maïs et enfin 15%, 30%, 65%, 80% et 100% pour le Sorgho.

### 2.3.3- longueur du Coléoptile

Le résultat obtenu de l'analyse de la variance sous XLSTAT sont représentés dans le tableau suivant :

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés	Fisher Expérimental	p- valeur
Concentration des extraits	1	227,138	227,138	14,432	0,003
Espèces de graminées	3	211,952	70,651	4,489	0,025
Concentration des extraits*Espèces de graminées	3	131,604	43,868	2,787	0,086

Dans le cas de l'analyse de variance du taux de germination des deux variétés de blé dur, du maïs et du sorgho traité par l'extrait aqueux issus de *Calendula Arvensis*, la p-valeur correspondante est 0,003, ce résultat est largement inférieur à 5%, nous rejetons donc l'hypothèse nulle indiquant qu'il y'a un effet hautement significatif des concentrations de l'extrait aqueux (EACM) sur la longueur du coléoptile. Concernant l'espèce des graminées, la p-valeur est de 0.025, un résultat est inférieur à 0.05, ce qui implique qu'il y a effectivement un effet significatif de l'espèce des graminées et la longueur du coléoptile. A propos de l'interaction entre la concentration des extraits et l'espèce des graminées, notre p-valeur est de 0.086, soit supérieur à 0.05 ; donc, l'interaction entre ces deux facteurs n'a pas d'effet significatif ( $P \geq 0,05$ ) sur la longueur du coléoptile.

Les résultats obtenus après analyse de la variance nous permettent de déduire que seule la concentration de l'extrait aqueux issu de *Calendula Arvensis* influe sur la longueur moyenne de coléoptile de nos céréales, la figure n°23 nous permet de représenter l'ensemble de ces influences causées par les différentes concentrations de notre extrait aqueux sur la longueur moyenne de coléoptile.

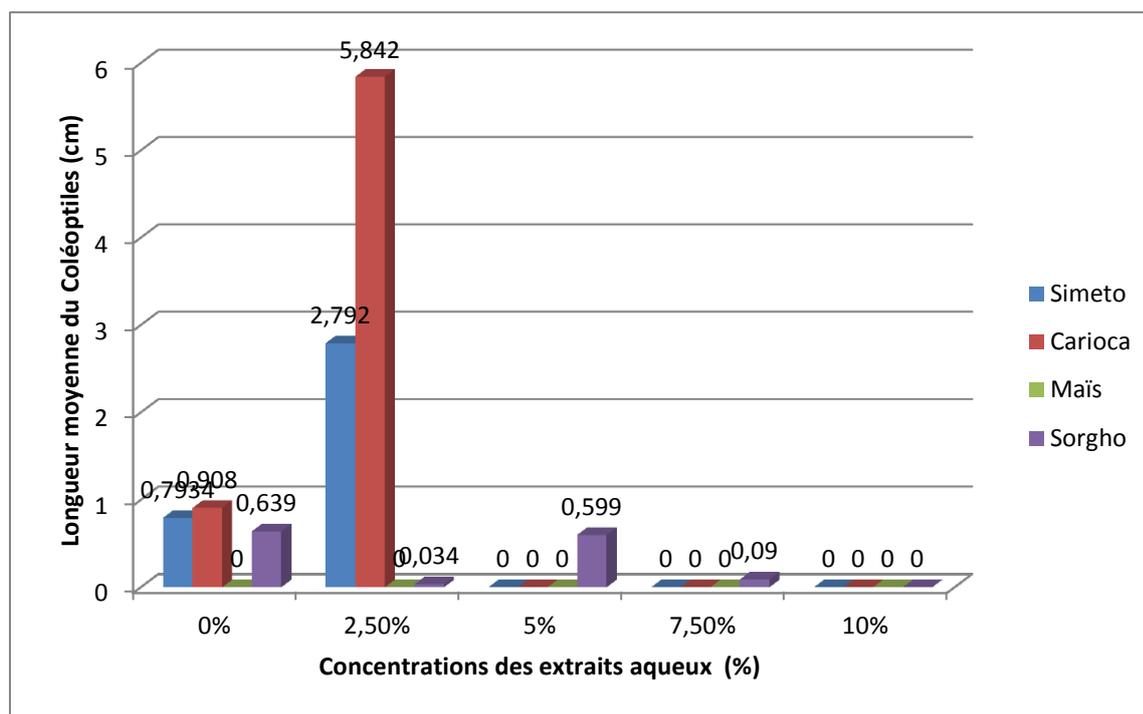


Figure N °23: Effet d'extrait aqueux de *Calendula Arvensis* sur la longueur des coléoptiles de deux variétés de blé dur *carioca* et *Simeto* ainsi que le maïs et le sorgho.

La figure 23 nous permet d'observer que la longueur de coléoptile au niveau des lots témoins est assez élevée et atteint pour le *Simeto*, le *Carioca*, et le Sorgho 0.79cm, 0.908mm, 0.639cm respectivement. Il faut souligner l'absence de coléoptile durant toute l'expérience chez le Maïs.

Après dix jours d'incubation des semences dans notre milieu de culture, cette longueur chez les graines traitées à la concentration 2.5% de l'extrait issu de *Calendula Arvensis* augmente pour atteindre 2.792cm pour le *Simeto*, et 5.842cm pour le *Carioca*, et 0.034cm pour le sorgho.

Nos observations révèlent qu'à partir de 5%, la longueur du coléoptile devient quasi-absente pour la variété *Simeto* et *Carioca*, tandis que le Sorgho enregistre de très bas résultats avec 0.599cm.

Au vu des résultats à 7.5% et à 10% qui sont identiques, nous pouvons que dire l'absence de coléoptile pour le *Simeto*, le *Carioca*, et le Maïs, tandis qu'un très faible résultat pour le sorgho (0.09 cm).

En somme, le pourcentage d'inhibition à 0%, 2.5%, 5%, 7.5% et 10% sont respectivement à 17.9 cm, 2.792 cm, 0 cm, 0 cm et 0 cm pour le *Simeto*, 19.08 cm, 5.842 cm,

0 cm, 0 cm et 0 cm pour le *Carioca* et enfin 6.39 cm, 0.034 cm, 0.599 cm, 0.09 cm et 0 cm pour le Sorgho.

### 2.3.4- longueur de la Radicelle

Le résultat obtenu de l'analyse de la variance sous XLSTAT sont représentés dans le tableau suivant :

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés	Fisher Expérimental	p-valeur
Concentration des extraits	1	30,204	30,204	21,226	0,001
Espèces de graminées	3	40,861	13,620	9,572	0,002
Concentration des extraits*Espèces de graminées	3	24,495	8,165	5,738	0,011

Dans le cas de l'analyse de variance du taux de germination des deux variétés de blé dur, du maïs et du sorgho traité par l'extrait aqueux issus de *Calendula Arvensis*, la p-valeur correspondante est 0,001, ce résultat est largement inférieur à 5%, nous rejetons donc l'hypothèse nulle indiquant qu'il y'a un effet hautement significatif des concentrations de l'extrait aqueux (EACM) sur la longueur de la radicelle. Concernant l'espèce des graminées, la p-valeur est de 0.003, un résultat est inférieur à 0.05, ce qui implique qu'il y a effectivement un effet significatif de l'espèce des graminées sur la longueur de la radicelle. A propos de l'interaction entre la concentration des extraits et l'espèce des graminées, notre p-valeur est de 0.011, soit inférieur à 0.05 ; donc, l'interaction entre ces deux facteurs a un effet significatif ( $P \geq 0,05$ ) sur la longueur de la radicelle.

Les résultats obtenus après analyse de la variance nous permettent de déduire que seule la concentration de l'extrait aqueux issu de *Calendula Arvensis* influe sur la longueur moyenne de la radicelle de nos céréales, la figure n°24 nous permet de représenter l'ensemble de ces influences causées par les différentes concentrations de notre extrait aqueux sur la longueur moyenne de la radicelle.

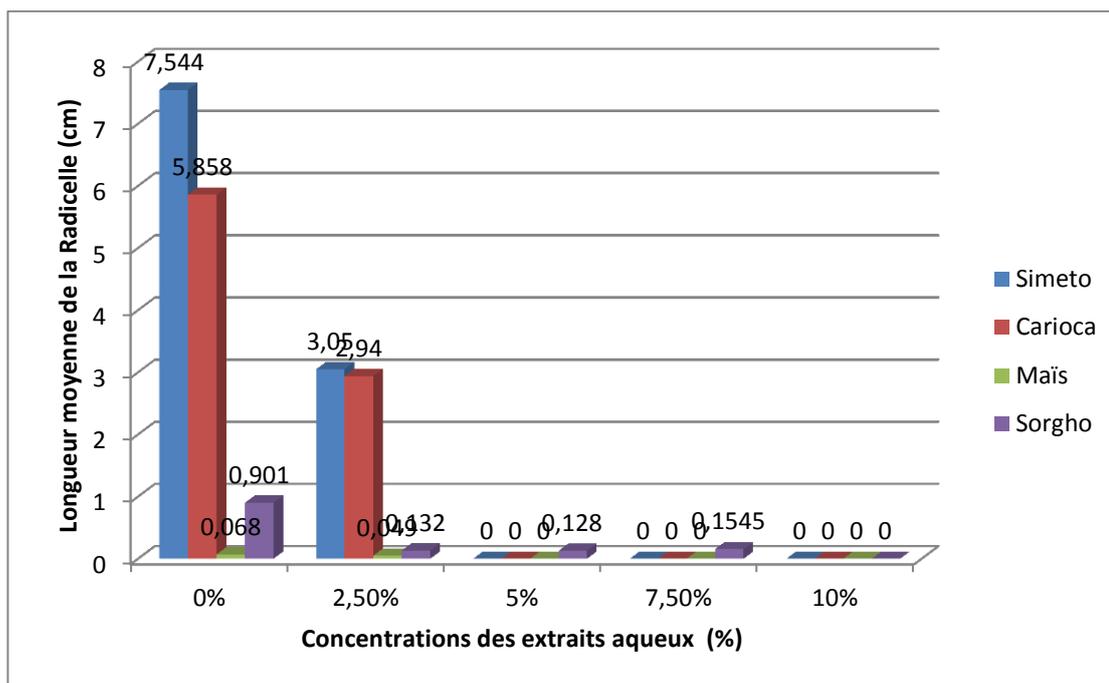


Figure N °24: Effet d'extrait aqueux de *Calendula Arvensis* sur la longueur de la radicelle de deux variétés de blé dur *carioca* et *Simeto* ainsi que le maïs et le sorgho.

La figure 24 montre que la longueur moyenne de radicules observées enregistre un maxima à 0% de 7.544 cm pour le *Simeto* et 5.858 cm pour le *Carioca*, contrairement au blé, les autres graminées n'ont donné que des chiffres bas notamment 0.068 cm pour le Maïs et 0.901 cm pour le Sorgho.

Au fur et à mesure que la concentration augmente à 2.5%, nous observons une baisse de la longueur de la radicelle, ces résultats sont de 3.05 cm pour le *Simeto*, 2.94 cm pour le *Carioca*, tandis que Sorgho enregistre un résultat très bas avec 0.132 cm.

Nos observations révèlent qu'à partir de 5%, la longueur de la radicelle est nul pour le *Simeto*, le *Carioca* et le Maïs ceci s'explique par une absence de radicelle dans nos essais. Quant au Sorgho, la longueur de leurs radicules est de 0.128 cm.

Au vu des résultats à 7.5% et de 10%, il y'a toujours absence de radicules pour nos deux variétés de blé dur et le Maïs, ceci étant, Sorgho manifeste apparemment des radicules, mais de longueurs très petites, avec 0.128 cm de longueurs moyennes.

En somme, la longueur moyenne des radicules à 0%, 2.5%, 5%, 7.5% et 10% sont respectivement à 7.544 cm, 3.05 cm, 0 cm, 0 cm et 0 cm pour le *Simeto*, 5.858 cm, 2.94 cm, 0 cm, 0 cm, et 0cm pour le *Carioca*, 0.068 cm, 0.049 cm, 0 cm, 0 cm et 0 cm pour le Maïs et enfin 0.901 cm, 0.132 cm, 0.128 cm, 0.1545 cm et 0 cm pour le Sorgho.

## 2.4. Effet d'extrait aqueux de *Senecio coronopifolius* (EASC) sur les deux variétés de blé dur *carioca* et *Vitron*, sur le Maïs et le Sorgho :

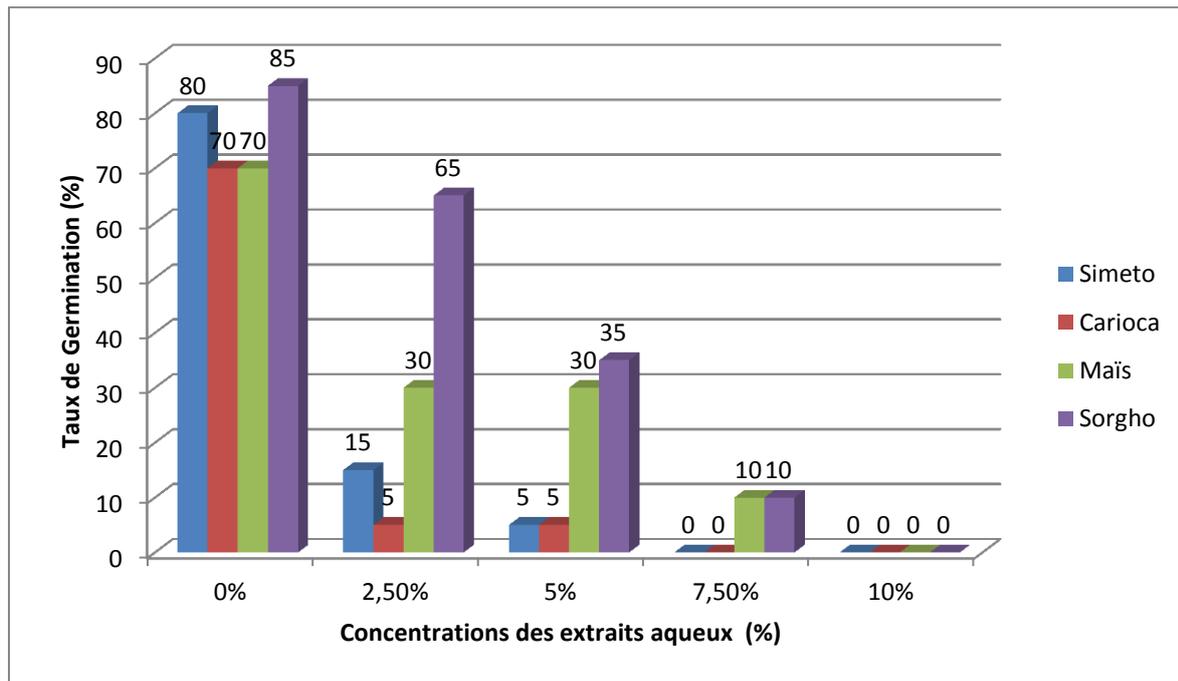
### 2.4.1 -Taux de germination

Le résultat obtenu de l'analyse de la variance sous XLSTAT sont représentés dans le tableau suivant :

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés	Fisher Expérimental	p-valeur
Concentration des extraits	1	12425,625	12425,625	23,963	< 0,0001
Espèces de graminées	3	1484,583	494,861	0,954	0,445
Concentration des extraits*Espèces de graminées	3	361,875	120,625	0,233	0,872

Dans le cas de l'analyse de variance du taux de germination des deux variétés de blé dur, du maïs et du sorgho traité par l'extrait aqueux issus de *Senecio coronopifolius*, la p-valeur correspondante est < 0,0001, ce résultat, très inférieur à 5%, nous permet donc de rejeter l'hypothèse nulle indiquant de ce fait qu'il y'a un effet hautement significatif des concentrations de l'extrait aqueux (EACM) sur le taux de germination. Concernant l'espèce des graminées, la p-valeur est de 0.445, un résultat est supérieur à 0.05, ce qui implique qu'il n'y pas d'effet significatif de l'espèce des graminées sur le taux de germination. A propos de l'interaction entre la concentration des extraits et l'espèce des graminées, notre p-valeur est de 0.872, soit supérieur à 0.05 ; donc, l'interaction entre ces deux facteurs a un effet significatif ( $P \geq 0,05$ ) sur le taux de germination.

Les résultats obtenus après analyse de la variance nous permettent de déduire que seule la concentration de l'extrait aqueux issu de *Senecio coronopifolius* influe sur le taux de germinations de nos céréales, la figure n°25 nous permet de représenter l'ensemble de ces influences causées par les différentes concentrations de notre extrait aqueux sur le taux de germination.



**Figure N °25:** Effet d'extrait aqueux de *Senecio coronopifolius* sur le taux de germination de deux variétés de blé dur *carioca* et *Simeto* ainsi que le maïs et le sorgho.

La figure 25 nous permet d'observer que le taux de germination dépasse 70% et atteint 85% pour le Sorgho au niveau des lots témoins, mais, dix jours d'incubation plus tard, ce sont les graines issues des deux variétés de blé durs traitées à la concentration 2.5% de l'extrait de *Senecio coronopifolius* qui sont le plus touchées et dont la baisse est brutale atteignant 15% pour le *Simeto*, et 5% pour le *Carioca*, tandis que le Maïs baisse légèrement perdant 40% et atteignant 30%, le sorgho quant à lui ne subit qu'une légère baisse enregistrant ainsi un taux de germination de 65%.

Nos observations révèlent qu'à partir de 5%, le taux de germination est au plus bas pour le *Simeto*, le *Carioca*. Cela dit, les résultats sont stables pour le Maïs atteignant 30%, nous enregistrons aussi une légère baisse pour le Sorgho.

Au vu des résultats à 7.5% de concentration le taux de germination pour le blé dur deviennent nul faisant ainsi 0% et nous permettant d'observer une absence de germination sur nos boîtes de pétries, tandis la baisse continue pour le Maïs et le Sorgho atteignant tous deux 10%

A partir de 10% le taux de germination est nul pour toutes les graminées nous permettant d'observer sur nos essais qu'ils n'y avaient pas de germination à cette concentration. Nous pouvons dire, que l'extrait issu l'adventice joue un effet non-négligeable

chez les deux variétés de blé dur et le Maïs une fois le seuil 7.5% atteint. Cela dit, seul une forte (10%) concentration permettrait de d'empêcher la germination chez le Maïs et le Sorgho.

En somme, le pourcentage de germination à 0%, 2.5%, 5%, 7.5% et 10% sont respectivement à 80%, 15%, 5%, 0% et 0% pour le *Simeto*, 70%, 5%, 5%, 0% et 0% pour le *Carioca*, 70%, 30%, 30%, 10% et 0% pour le Maïs et enfin 85%, 65%, 35%, 10% et 0% pour le Sorgho.

#### 2.4.2-Taux d'inhibition

Le résultat obtenu de l'analyse de la variance sous XLSTAT sont représentés dans le tableau suivant :

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés	Fisher Expérimental	p-valeur
Concentration des extraits	1	12425,625	12425,625	41,621	< 0,0001
Espèces de graminées	3	1370,000	456,667	1,530	0,257
Concentration des extraits*Espèces de graminées	3	361,875	120,625	0,404	0,753

Dans le cas de l'analyse de variance du taux de germination des deux variétés de blé dur, du maïs et du sorgho traité par l'extrait aqueux issus de *Senecio coronopifolius*, la p-valeur correspondante est < 0,0001, ce résultat est largement inférieur à 5%, nous rejetons donc l'hypothèse nulle indiquant qu'il y'a un effet hautement significatif des concentrations de l'extrait aqueux (EACM) sur le taux d'inhibition. Concernant l'espèce des graminées, la p-valeur est de 0.257, un résultat de loin supérieur à 0.05, ce qui implique qu'il n'y a pas d'effet significatif de l'espèce des graminées sur le taux d'inhibition. A propos de l'interaction entre la concentration des extraits et l'espèce des graminées, notre p-valeur est de 0.753, soit supérieur à 0.05 ; donc, l'interaction entre ces deux facteurs n'a pas d'effet significatif ( $P \geq 0,05$ ) sur le taux d'inhibition.

Les résultats obtenus après analyse de la variance nous permettent de déduire que seule la concentration de l'extrait aqueux issu de *Senecio coronopifolius* influe sur le taux d'inhibition de nos céréales, la figure n°26 nous permet de représenter l'ensemble de ces influences causées par les différentes concentrations de notre extrait aqueux sur le taux d'inhibition.

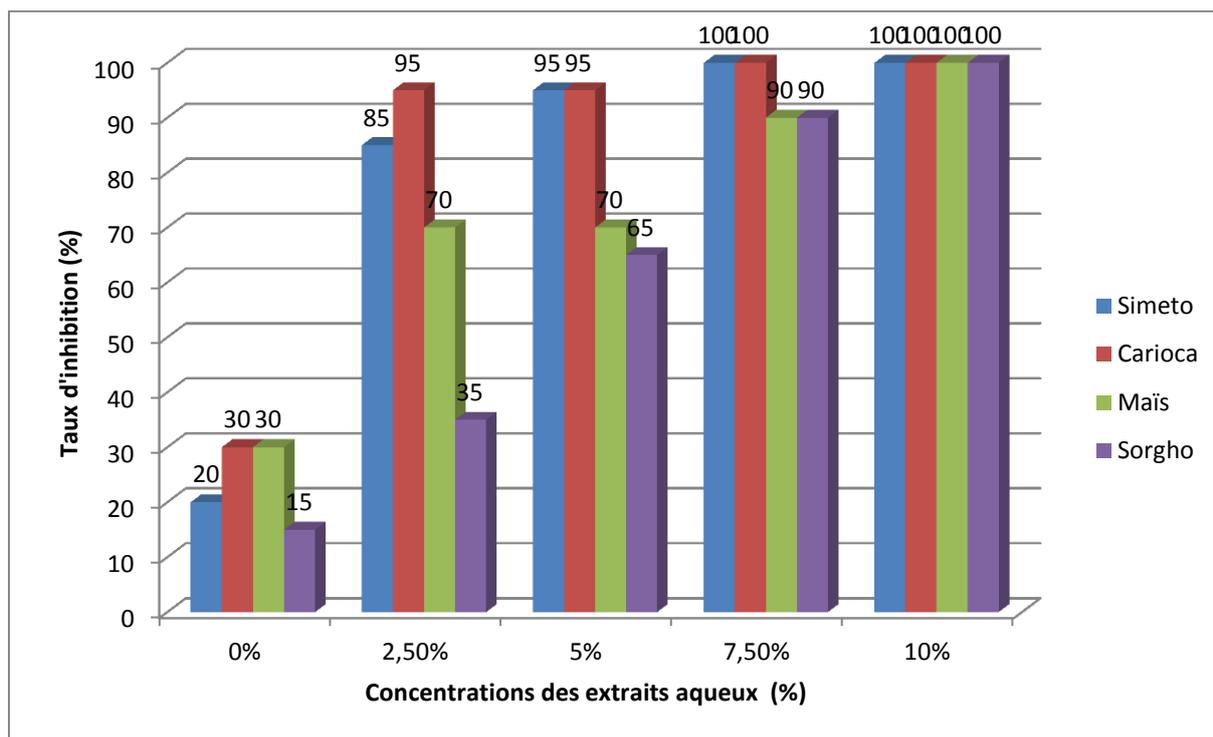


Figure N °26: Effet d'extrait aqueux de *Senecio coronopifolius* sur le taux d'inhibition de deux variétés de blé dur *carioca* et *Simeto* ainsi que le maïs et le sorgho.

La figure 26 nous permet d'observer que le taux d'inhibition au niveau des lots témoins est particulièrement basse et atteint pour le *Simeto*, le *Carioca*, le Maïs et le Sorgho 20%, 30%, 30% et 15% respectivement.

Après dix jours d'incubation des semences dans notre milieu de culture, ce taux chez les graines traitées à la concentration 2.5% de l'extrait issu de *Senecio coronopifolius* augmentent fortement de 65% pour le *Simeto* et le *Carioca*, et de 45% pour le Maïs tandis que chez le Sorgho, l'augmentation est moindre avec 20%.

Nos observations révèlent qu'à partir de 5%, le taux d'inhibition atteint une valeur importante pour la variété *Simeto*, le *Carioca* atteignant 95% chacun, en même temps, nous observons que le taux d'inhibition chez le Maïs est stable et ne s'est pas modifié, tandis que chez le Sorgho, l'augmentation se fait graduellement atteignant 65%.

Au vu des résultats à 7.5% de concentration l'inhibition calculée pour les variétés de blé dur devient maximal faisant 100%, tandis qu'il est particulièrement élevé chez le Maïs et le Sorgho avec 90%.

A partir de 10% le taux d'inhibition est toujours à son maximum pour toutes les graminées testées. Nous pouvons dire que les deux variétés de blé dur et le Maïs sont très sensibles vis-à-vis de l'extrait issu de *Senecio coronopifolius* une fois le seuil 2.5% dépassé,

tandis que le Sorgho semble produire une certaine forme de résistance qui se décline une fois la concentration à 10%.

En somme, le pourcentage d'inhibition à 0%, 2.5%, 5%, 7.5% et 10% sont respectivement à 20%, 85%, 95%, 100% et 100% pour le *Simeto*, 30%, 95%, 95%, 100% et 100% pour le *Carioca*, 30%, 70%, 70%, 90% et 100% pour le Maïs et enfin 15%, 35%, 65%, 90% et 100% pour le Sorgho.

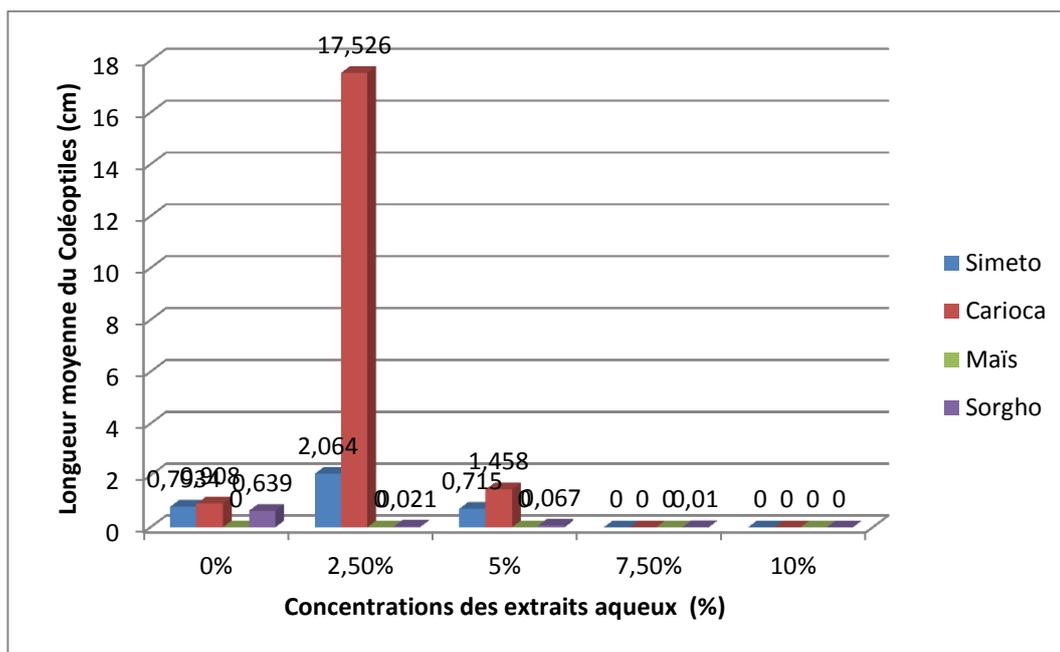
### 2.4.3-longueur du Coléoptile

Le résultat obtenu de l'analyse de la variance sous XLSTAT sont représentés dans le tableau suivant :

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés	Fisher Expérimental	p- valeur
Concentration des extraits	1	282,710	282,710	16,086	0,002
Espèces de graminées	3	337,480	112,493	6,401	0,008
Concentration des extraits*Espèces de graminées	3	187,112	62,371	3,549	0,048

Dans le cas de l'analyse de variance du taux de germination des deux variétés de blé dur, du maïs et du sorgho traité par l'extrait aqueux issus de *Senecio coronopifolius*, la p-valeur correspondante est 0,002, ce résultat est largement inférieur à 5%, nous rejetons donc l'hypothèse nulle indiquant qu'il y'a un effet hautement significatif des concentrations de l'extrait aqueux (EACM) sur la longueur du coléoptile. Concernant l'espèce des graminées, la p-valeur est de 0.008, un résultat de loin inférieur à 0.05, ce qui implique qu'il y a un effet hautement significatif de l'espèce des graminées sur la longueur du coléoptile. A propos de l'interaction entre la concentration des extraits et l'espèce des graminées, notre p-valeur est de 0.048, soit presque égal à 0.05 ; donc, l'interaction entre ces deux facteurs n'a pas d'effet significatif ( $P \geq 0,05$ ) sur la longueur du coléoptile.

Les résultats obtenus après analyse de la variance nous permettent de déduire que seule la concentration de l'extrait aqueux issu de *Senecio coronopifolius* influe sur la longueur moyenne du coléoptile de nos céréales, la figure n°27 nous permet de représenter l'ensemble de ces influences causées par les différentes concentrations de notre extrait aqueux la longueur moyenne du coléoptile.



**Figure N °27:** Effet d'extrait aqueux de *Senecio coronopifolius* sur la longueur des coléoptiles de deux variétés de blé dur *carioca* et *Simeto* ainsi que le maïs et le sorgho.

La figure 27 nous permet d'observer que la longueur de coléoptile au niveau des lots témoins est assez élevée et atteint pour le *Simeto*, le *Carioca*, et le Sorgho 0.79 cm, 0.908 cm, 0.639 cm respectivement. Il faut souligner l'absence de coléoptile durant toute l'expérience chez le Maïs.

Après dix jours d'incubation des semences dans notre milieu de culture, cette longueur chez les graines traitées à la concentration 2.5% de l'extrait issu de *Senecio coronopifolius* augmente de manière brutale pour atteindre 2.064 cm pour le *Simeto*, et surtout 0.021 cm pour le sorgho, et de manière incroyablement élevée pour atteindre 17.526 cm pour le *Carioca*.

Nos observations révèlent qu'à partir de 5%, la longueur des coléoptiles devient très basse pour la variété *Simeto* et *Carioca* obtenant un résultat de 0.715 cm et 1.458 cm respectivement, tandis que le Sorgho enregistre un résultat beaucoup plus bas de 0.067 cm.

Au cours de la concentration 7.5% , mise à part un résultat insignifiant chez le sorgho de 0.01 cm, tous les résultats sont nuls. Dans le cas de 10% de concentration, il y'a une absence total de coléoptiles pour toutes nos graminées.

En somme, le pourcentage d'inhibition à 0%, 2.5%, 5%, 7.5% et 10% sont respectivement à 17.9 cm, 2.064 cm, 0.715 cm, 0 cm et 0 cm pour le *Simeto*, 19.08 cm,

17.526 mm, 1.458 mm, 0 mm et 0 mm pour le *Carioca* et enfin 6.39 mm, 0.021 mm, 0.067 mm, 0.01 mm et 0 mm pour le Sorgho.

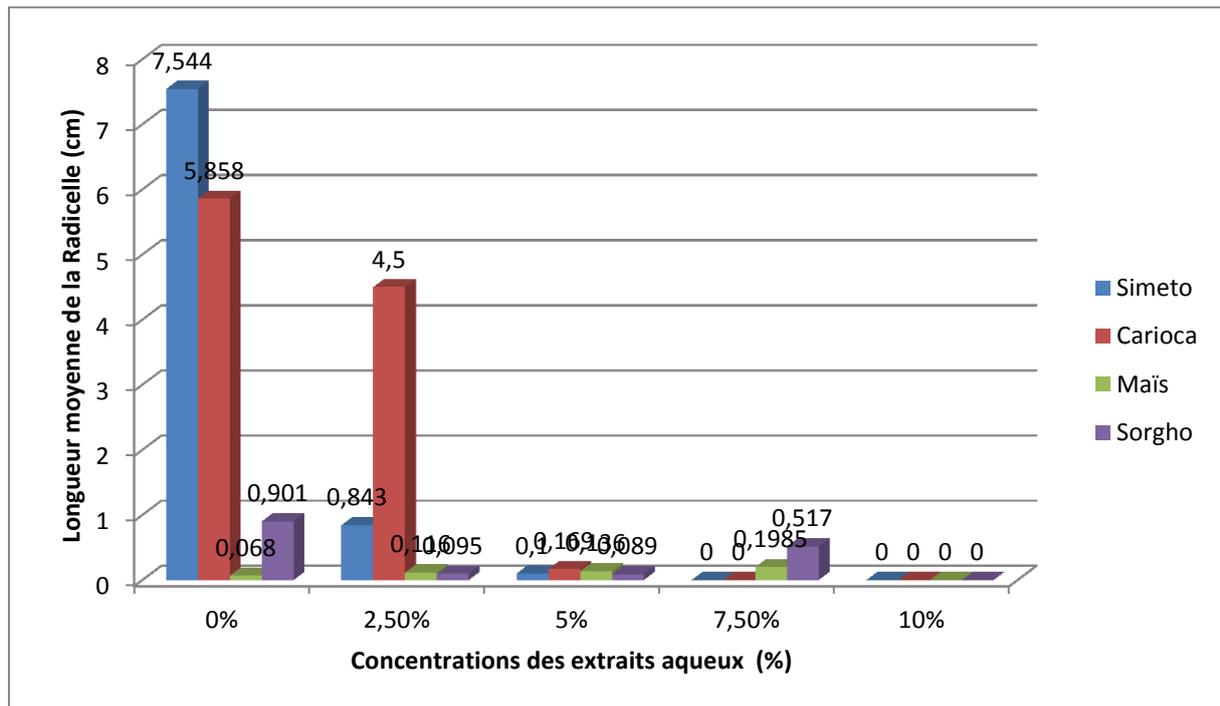
#### 2.4.4. Longueur de la Radicelle

Le résultat obtenu de l'analyse de la variance sous XLSTAT sont représentés dans le tableau suivant :

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés	Fisher Expérimental	p-valeur
Concentration des extraits	1	49,121	49,121	4,838	0,048
Espèces de graminées	3	98,680	32,893	3,240	0,060
Concentration des extraits*Espèces de graminées	3	49,144	16,381	1,613	0,238

Dans le cas de l'analyse de variance du taux de germination des deux variétés de blé dur, du maïs et du sorgho traité par l'extrait aqueux issu de *Senecio coronopifolius*, la p-valeur correspondante est 0,48, ce résultat est presque égal à 5%, nous acceptons donc l'hypothèse nulle indiquant qu'il n'y a pas d'effet significatif des concentrations de l'extrait aqueux (EACM) sur la longueur de la radicelle. Concernant l'espèce des graminées, la p-valeur est de 0.060, un résultat supérieur à 0.05, ce qui implique qu'il n'y a pas d'effet significatif de l'espèce des graminées sur la longueur de la radicelle. A propos de l'interaction entre la concentration des extraits et l'espèce des graminées, notre p-valeur est de 0.238, soit supérieur à 0.05 ; donc, l'interaction entre ces deux facteurs n'a pas d'effet significatif ( $P \geq 0,05$ ) sur la longueur de la radicelle.

Les résultats obtenus après analyse de la variance nous permettent de déduire que seule la concentration de l'extrait aqueux issu de *Senecio coronopifolius* influe sur la longueur moyenne de la radicelle de nos céréales, la figure n°28 nous permet de représenter l'ensemble de ces influences causées par les différentes concentrations de notre extrait aqueux la longueur moyenne de la radicelle.



**Figure N °28:** Effet d'extrait aqueux de *Senecio coronopifolius* sur la longueur de la racicelle de deux variétés de blé dur *carioca* et *Simeto* ainsi que le maïs et le sorgho.

La figure 28 montre que la longueur moyenne de racicelles observées enregistre un maxima à 0% de 7.544 cm pour le *Simeto* et 5.858 cm pour le *Carioca*, contrairement au blé, les autres graminées n'ont donné que des chiffres bas notamment 0.068 cm pour le Maïs et 0.901 cm pour le Sorgho.

Au fur et à mesure que la concentration augmente à 2.5%, nous observons une baisse de la longueur de la racicelle, ces résultats sont de 4.5 cm pour le *Carioca*, tandis que le *Simeto* le Maïs et le Sorgho enregistre un résultat très bas avec 0.848 cm, 0.116 cm et 0.095 cm respectivement.

A 5% de concentration, tous les résultats sont bas, donnant des résultats pour le *Simeto*, *Carioca*, Maïs et Sorgho de 0.1 cm, 0.169 cm, 0.136 cm et 0.089 cm respectivement.

Nos observations révèlent qu'à partir de 7.5%, la longueur de la racicelle est nulle pour le *Simeto*, le *Carioca* ceci s'explique par une absence de racicelle dans nos essais. Quant au Maïs et Sorgho, la longueur de leurs racicelles est de 0.1985 cm et 0.517 cm.

Au vu des résultats à 10%, il y'a toujours absence de racicelles pour toutes nos graminées, ne pouvant être provoqué que par l'extrait aqueux issus de *Senecio Coronopifolius*.

En somme, la longueur moyenne des racines à 0%, 2.5%, 5%, 7.5% et 10% sont respectivement à 7.544 cm, 3.05 cm, 0 cm, 0 cm et 0 cm pour le *Simeto*, 5.858 cm, 2.94 cm, 0 cm, 0 cm, et 0 cm pour le *Carioca*, 0.068 cm, 0.049 cm, 0 cm, 0 cm et 0 cm pour le Maïs et enfin 0.901 cm, 0.132 cm, 0.128 cm, 0.1545 cm et 0 cm pour le Sorgho.

## 2.5. Effet d'extrait aqueux de *Raphanus raphanistrum L. subsp. landra* (EARRL) sur les deux variétés de blé dur *carioca* et *Vitron*, sur le Maïs et le Sorgho

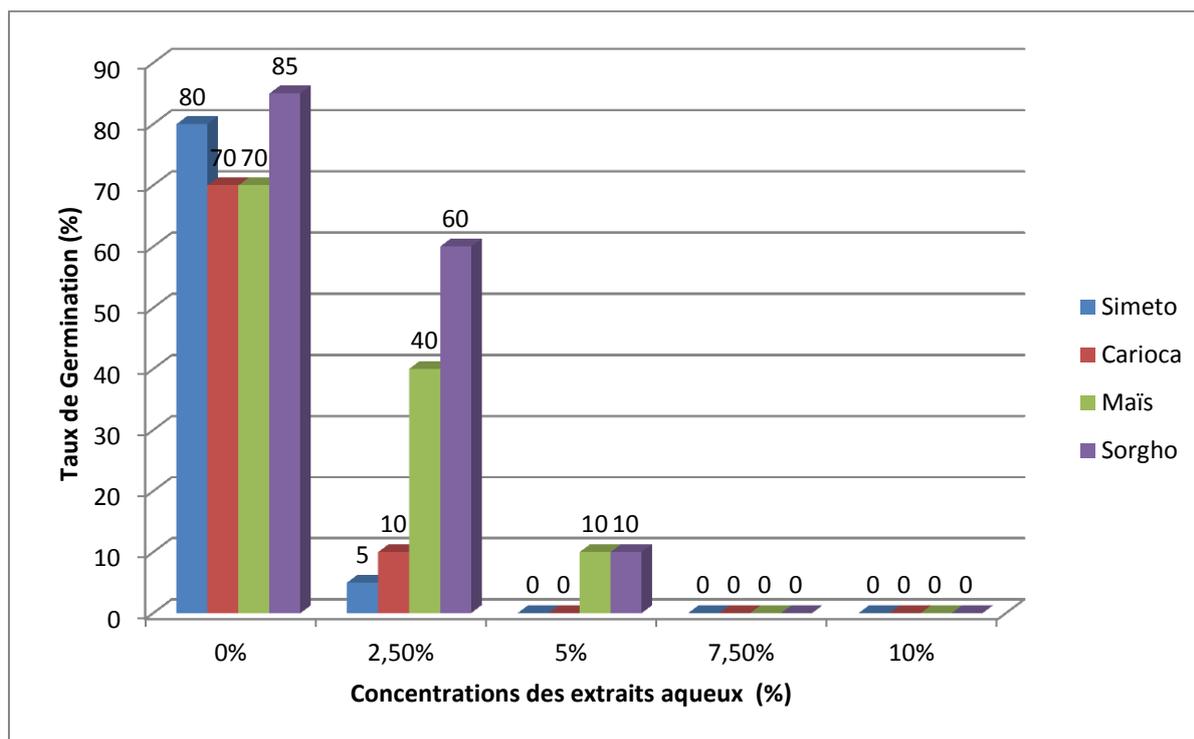
### 5.1-Taux de germination

Le résultat obtenu de l'analyse de la variance sous XLSTAT sont représentés dans le tableau suivant :

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés	Fisher Expérimental	p-valeur
Concentration des extraits	1	13140,625	13140,625	31,303	< 0,0001
Espèces de graminées	3	954,583	318,194	0,758	0,539
Concentration des extraits*Espèces de graminées	3	361,875	120,625	0,287	0,834

Dans le cas de l'analyse de variance du taux de germination des deux variétés de blé dur, du maïs et du sorgho traité par l'extrait aqueux issus de *Raphanus raphanistrum L. subsp. landra*, la p-valeur correspondante est < 0,0001, ce résultat est largement inférieur à 5%, nous rejetons donc l'hypothèse nulle indiquant qu'il y'a un effet hautement significatif des concentrations de l'extrait aqueux (EACM) sur le taux de germination. Concernant l'espèce des graminées, la p-valeur est de 0.539, un résultat de loin supérieur à 0.05, ce qui implique qu'il n'y a pas d'effet significatif de l'espèce des graminées et le taux de germination. A propos de l'interaction entre la concentration des extraits et l'espèce des graminées, notre p-valeur est de 0.834, soit supérieur à 0.05 ; donc, l'interaction entre ces deux facteurs n'a pas d'effet significatif ( $P \geq 0,05$ ) sur le taux de germination.

Les résultats obtenus après analyse de la variance nous permettent de déduire que seule la concentration de l'extrait aqueux issu de *Raphanus raphanistrum L. subsp. Landra* influe sur le taux de germination de nos céréales, la figure n°29 nous permet de représenter l'ensemble de ces influences causées par les différentes concentrations de notre extrait aqueux sur le taux de germination.



**Figure N °29 :** Effet d'extrait aqueux de *Raphanus raphanistrum L. subsp. landra* sur le taux de germination de deux variétés de blé dur *carioca* et *Simeto* ainsi que le maïs et le sorgho.

La figure 29 nous permet d'observer que le taux de germination dépasse 70% et atteint 85% pour le Sorgho au niveau des lots témoins, mais, dix jours d'incubation plus tard, ce sont les graines issues des deux variétés de blé durs traitées à la concentration 2.5% de l'extrait de *Raphanus raphanistrum L. subsp. landra* qui subissent une baisse brutale atteignant 5% pour le *Simeto*, et 10% pour le *Carioca*, tandis que le Maïs et le Sorgho baissent tous deux légèrement perdant 30% et 25% respectivement.

Nos observations révèlent qu'à partir de 5%, le taux de germination est quasi-nul pour le *Simeto*, le *Carioca* nous permettant d'observer une absence totale de germination à cette concentration sur nos essais. Cela dit, le taux de germination, bien que très bas, est présente pour le Maïs et le Sorgho atteignant 10% chacun.

Nous avons noté une absence de germination pour les deux concentrations 7.5% et 10% chez toutes nos graminées.

En somme, le pourcentage de germination à 0%, 2.5%, 5%, 7.5% et 10% sont respectivement à 80%, 5%, 0%, 0% et 0% pour le *Simeto*, 70%, 10%, 0%, 0% et 0% pour le *Carioca*, 70%, 40%, 10%, 0% et 0% pour le Maïs et enfin 85%, 60%, 10%, 0% et 0% pour le Sorgho.

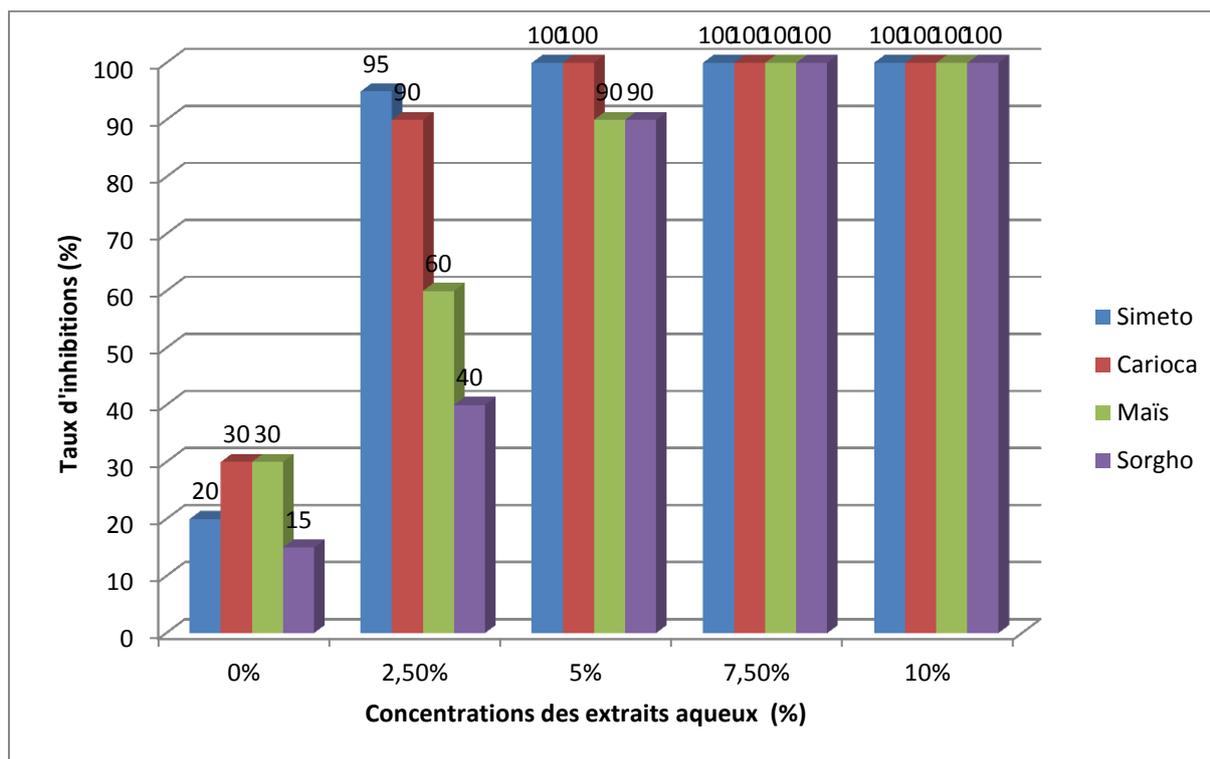
### 2.5.2-Taux d'inhibition

Le résultat obtenu de l'analyse de la variance sous XLSTAT sont représentés dans le tableau suivant :

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés	Fisher Expérimental	p- valeur
Concentration des extraits	1	13140,625	13140,625	31,303	< 0,0001
Espèces de graminées	3	954,583	318,194	0,758	0,539
Concentration des extraits*Espèces de graminées	3	361,875	120,625	0,287	0,834

Dans le cas de l'analyse de variance du taux de germination des deux variétés de blé dur, du maïs et du sorgho traité par l'extrait aqueux issus de *Raphanus raphanistrum L. subsp. landra*, la p-valeur correspondante est < 0,0001, ce résultat est largement inférieur à 5%, nous rejetons donc l'hypothèse nulle indiquant qu'il y'a un effet hautement significatif des concentrations de l'extrait aqueux (EACM) sur le taux d'inhibition. Concernant l'espèce des graminées, la p-valeur est de 0.539, un résultat de loin supérieur à 0.05, ce qui implique qu'il n'y a pas d'effet significatif de l'espèce des graminées et le taux d'inhibition. A propos de l'interaction entre la concentration des extraits et l'espèce des graminées, notre p-valeur est de 0.834, soit supérieur à 0.05 ; donc, l'interaction entre ces deux facteurs n'a pas d'effet significatif ( $P \geq 0,05$ ) sur le taux d'inhibition.

Les résultats obtenus après analyse de la variance nous permettent de déduire que seule la concentration de l'extrait aqueux issu de *Raphanus raphanistrum L. subsp. Landra* influe sur le taux d'inhibition de nos céréales, la figure n°30 nous permet de représenter l'ensemble de ces influences causées par les différentes concentrations de notre extrait aqueux sur le taux d'inhibition.



**Figure N °30 :** Effet d'extrait aqueux de *Raphanus raphanistrum L. subsp. landra* sur le taux d'inhibition de deux variétés de blé dur *carioca* et *Simeto* ainsi que le maïs et le sorgho.

La figure 30 nous permet d'observer que le taux d'inhibition au niveau des lots témoins est particulièrement basse et atteint pour le *Simeto*, le *Carioca*, le Maïs et le Sorgho 20%, 30%, 30% et 15% respectivement.

Après dix jours d'incubation des semences dans notre milieu de culture, ce taux chez les graines traitées à la concentration 2.5% de l'extrait issu de *Raphanus raphanistrum L. subsp. landra* augmentent fortement de 75% pour le *Simeto*, 60% pour le *Carioca*, 30% pour le Maïs et 25% pour le Sorgho.

Nos observations révèlent qu'à partir de 5%, le taux d'inhibition atteint une valeur maximale pour la variété *Simeto* et *Carioca* atteignant 100% chacun, en même temps, nous observons que le taux d'inhibition chez le Maïs et le Sorgho augmente fortement atteignant 90% chacun.

A partir de 7.5% jusqu'à 10% le taux d'inhibition est toujours à son maximum pour toutes les graminées testées. Nous pouvons conclure qu'à partir de 5%, tous les *Poaceae* étudiés sont très sensibles vis-à-vis de l'extrait issu de *Raphanus raphanistrum L. subsp. landra* une fois ce seuil dépassé.

En somme, le pourcentage d'inhibition à 0%, 2.5%, 5%, 7.5% et 10% sont respectivement à 20%, 95%, 100%, 100% et 100% pour le *Simeto*, 30%, 90%, 100%, 100% et

100% pour le *Carioca*, 30%, 90%, 100%, 100% et 100% pour le Maïs et enfin 15%, 40%, 90%, 100% et 100% pour le Sorgho.

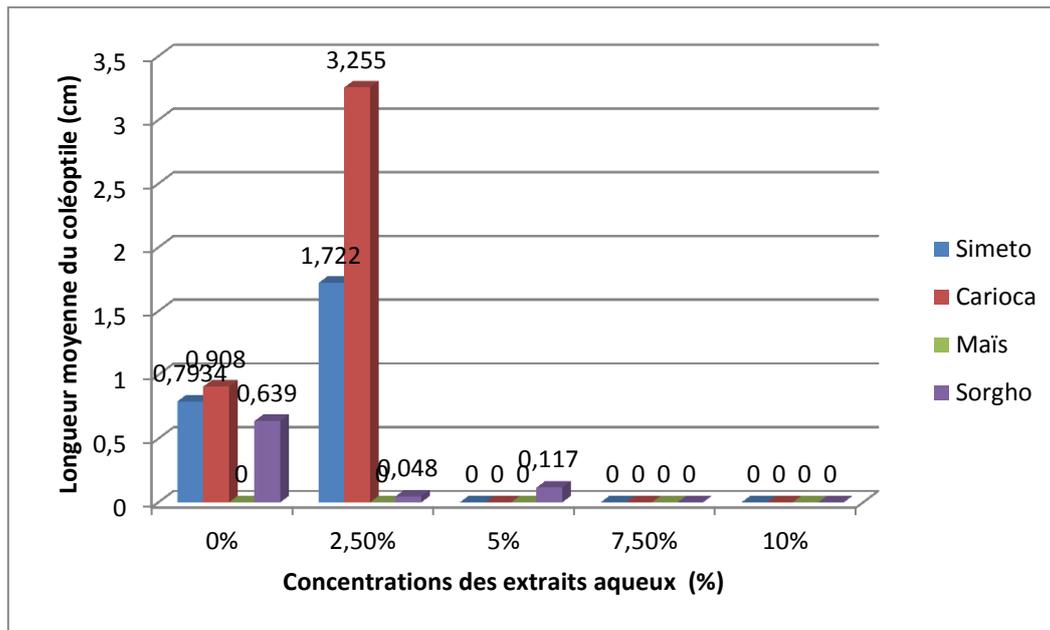
### 2.5.3- longueur du Coléoptile

Le résultat obtenu de l'analyse de la variance sous XLSTAT sont représentés dans le tableau suivant :

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés	Fisher Expérimental	p-valeur
Concentration des extraits	1	210,520	210,520	11,241	0,006
Espèces de graminées	3	185,719	61,906	3,306	0,057
Concentration des extraits*Espèces de graminées	3	118,246	39,415	2,105	0,153

Dans le cas de l'analyse de variance du taux de germination des deux variétés de blé dur, du maïs et du sorgho traité par l'extrait aqueux issu de *Raphanus raphanistrum L. subsp. landra*, la p-valeur correspondante est 0.006, ce résultat est largement inférieur à 5%, nous rejetons donc l'hypothèse nulle indiquant qu'il y'a un effet hautement significatif des concentrations de l'extrait aqueux (EACM) sur la longueur du coléoptile. Concernant l'espèce des graminées, la p-valeur est de 0.057, un résultat de presque égal à 0.05, ce qui implique qu'il y a effet significatif de l'espèce des graminées sur la longueur du coléoptile. A propos de l'interaction entre la concentration des extraits et l'espèce des graminées, notre p-valeur est de 0.153, soit supérieur à 0.05 ; donc, l'interaction entre ces deux facteurs n'a pas d'effet significatif ( $P \geq 0,05$ ) sur la longueur du coléoptile.

Les résultats obtenus après analyse de la variance nous permettent de déduire que seule la concentration de l'extrait aqueux issu de *Raphanus raphanistrum L. subsp. Landra* influe sur la longueur moyenne de coléoptile de nos céréales, la figure n°31 nous permet de représenter l'ensemble de ces influences causées par les différentes concentrations de notre extrait aqueux sur la longueur moyenne de coléoptile.



**Figure N °31:** Effet d'extrait aqueux de *Raphanus raphanistrum L. subsp. landra* sur la longueur des coléoptiles de deux variétés de blé dur *carioca* et *Simeto* ainsi que le maïs et le sorgho.

La figure 31 nous permet d'observer que la longueur de coléoptile au niveau des lots témoins est assez élevée et atteint pour le *Simeto*, le *Carioca*, et le Sorgho 0.79 cm, 0.908 cm, 0.639 cm respectivement. Il faut souligner l'absence de coléoptile durant toute l'expérience chez le Maïs.

Après dix jours d'incubation des semences dans notre milieu de culture, cette longueur chez les graines traitées à la concentration 2.5% de l'extrait issu de *Raphanus raphanistrum L. subsp. landra* augmente de manière brutale pour atteindre 1.722 cm pour le *Simeto*, et de manière spectaculaire pour atteindre 3.255 cm pour le *Carioca*, par contre, elle diminue pour atteindre 0.048 cm pour le sorgho.

Nos observations révèlent qu'à partir de 5%, la longueur des coléoptiles devient absente pour les variétés *Simeto* et *Carioca*, tandis que le Sorgho enregistre un résultat très bas de 0.117 cm.

Au vu des résultats à 7.5% et à 10% qui sont identiques, nous pouvons que dire l'absence de coléoptile pour le *Simeto*, le *Carioca*, et le Sorgho.

En somme, le pourcentage d'inhibition à 0%, 2.5%, 5%, 7.5% et 10% sont respectivement à 17.9 cm, 1.722 cm, 0.715 cm, 0 cm et 0 cm pour le *Simeto*, 19.08 cm, 3.255 cm, 0 cm, 0 cm et 0 cm pour le *Carioca* et enfin 6.39 cm, 0.048 cm, 0.117 cm, 0 cm et 0 cm pour le Sorgho.

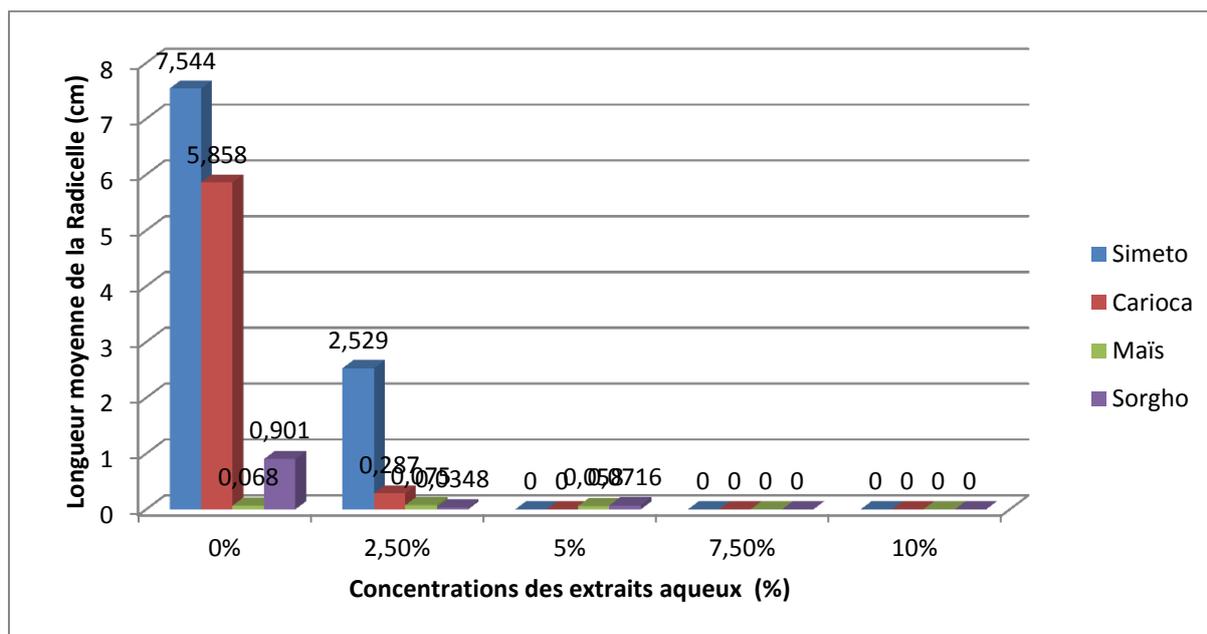
### 2.5.4- longueur de la Radicelle

Le résultat obtenu de l'analyse de la variance sous XLSTAT sont représentés dans le tableau suivant :

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés	Fisher Expérimental	p-valeur
Concentration des extraits	1	25,087	25,087	12,211	0,004
Espèces de graminées	3	12,880	4,293	2,090	0,155
Concentration des extraits*Espèces de graminées	3	20,722	6,907	3,362	0,055

Dans le cas de l'analyse de variance du taux de germination des deux variétés de blé dur, du maïs et du sorgho traité par l'extrait aqueux issus de *Raphanus raphanistrum L. subsp. landra*, la p-valeur correspondante est 0.004, ce résultat est inférieur à 5%, nous rejetons donc l'hypothèse nulle indiquant qu'il y'a un effet hautement significatif des concentrations de l'extrait aqueux (EACM) sur la longueur de la radicelle. Concernant l'espèce des graminées, la p-value est de 0.155, un résultat de supérieur à 0.05, ce qui implique qu'il n'y a pas d'effet significatif de l'espèce des graminées et la longueur de la radicelle. A propos de l'interaction entre la concentration des extraits et l'espèce des graminées, notre p-valeur est de 0.055, soit supérieur à 0.05 ; donc, l'interaction entre ces deux facteurs n'a pas d'effet significatif ( $P \geq 0,05$ ) sur la longueur de la radicelle.

Les résultats obtenus après analyse de la variance nous permettent de déduire que seule la concentration de l'extrait aqueux issu de *Raphanus raphanistrum L. subsp. Landra* influe sur la longueur moyenne de la radicelle de nos céréales, la figure n°32 nous permet de représenter l'ensemble de ces influences causées par les différentes concentrations de notre extrait aqueux sur la longueur moyenne de la radicelle.



**Figure N °32 :** Effet d'extrait aqueux de *Raphanus raphanistrum L. subsp. Landra* sur la longueur de la radicelle de deux variétés de blé dur *carioca* et *Simeto* ainsi que le maïs et le sorgho.

La figure 32 montre que la longueur moyenne de radicelles observées enregistre un maxima à 0% de 7.544 cm pour le *Simeto* et 5.858 cm pour le *Carioca*, contrairement au blé, les autres graminées n'ont donné que des chiffres bas notamment 0.068 cm pour le Maïs et 0.901 cm pour le Sorgho.

Au fur et à mesure que la concentration augmente à 2.5%, nous observons une baisse de la longueur de la radicelle, ces résultats sont de 2.529 cm pour le *Simeto*, tandis que le *Carioca* le Maïs et le Sorgho enregistre un résultat très bas avec 0.287 cm, 0.075 cm et 0.348 cm respectivement.

A 5% de concentration, tous les résultats sont bas, donnant une absence de radicelles pour le *Simeto* et le *Carioca*, tandis que les résultats pour le Maïs et Sorgho sont très bas avec 0.65 cm et 1.68 cm respectivement.

Nos observations révèlent qu'à partir de 7.5% et à 10%, il y'a une absence de radicelles pour toutes nos graminées, cette impact est provoqué par nôtre extrait issus de *Raphanus raphanistrum L. subsp. Landra*.

En somme, la longueur moyenne des radicelles à 0%, 2.5% et 5% sont respectivement à 7.544 cm, 3.05 cm et 0 cm, pour le *Simeto*, 5.858 cm, 0.287 cm et 0 cm, pour le *Carioca*, 0.068 cm, 0.075 cm et 0.058 cm, pour le Maïs et enfin 0.901 cm, 0.0348 cm et 0.0716 cm pour le Sorgho.

### 3. Dosage des polyphénols totaux

La teneur des différents extraits issus de cinq espèces d'adventices en polyphénols a été déterminée par la méthode du Folin-Ciocalteu et exprimée en mg EAG/g d'extrait. L'acide gallique à été utilisé comme standard. Les résultats sont regroupés dans la figure n°33.

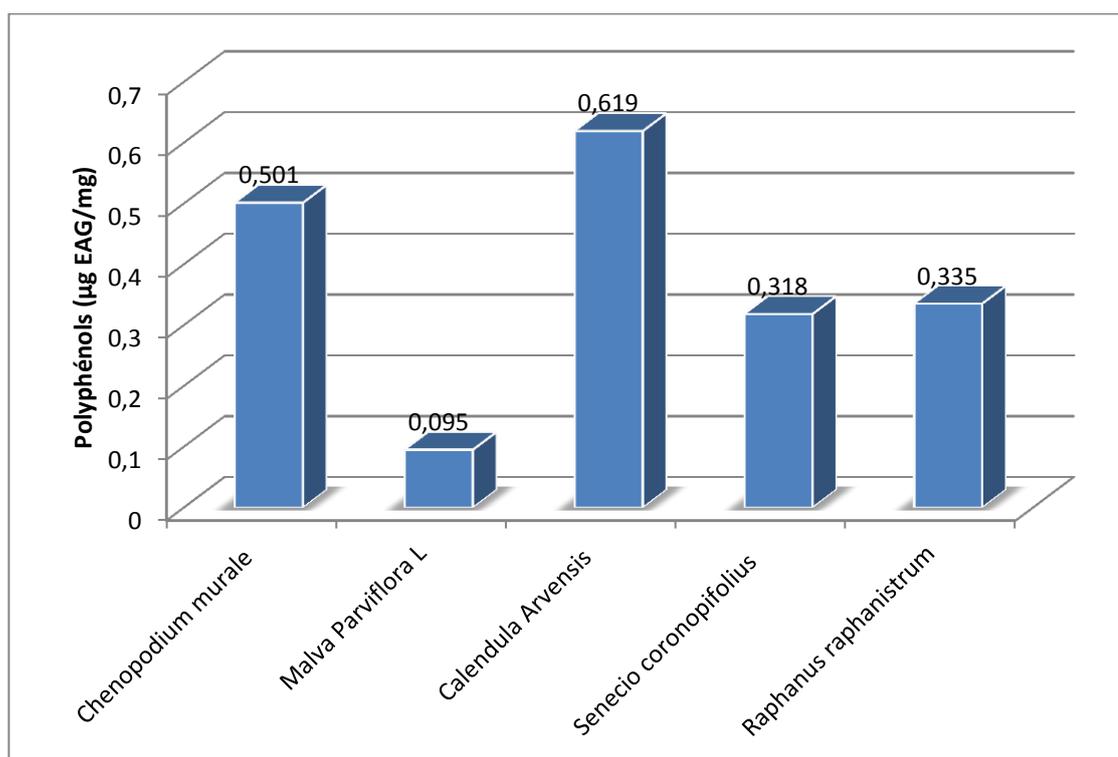


Figure n° 33 : Représentation du dosage des polyphénols totaux de cinq extraits d'espèces de mauvaise herbe.

Nos observations montre que l'espèce *Calendula Arvensis* (0.619mg EAG/g) représente le plus grand taux de composées phénoliques alors que chez l'espèce *Malva Parviflora* nous avons enregistré le plus bas taux de composées phénoliques (0.095mg EAG/g).

Le tableau n°06 représente la quantité de composées phénoliques de chaque espèce d'adventices.

Extrait	Polyphénols ( $\mu\text{g EAG/mg}$ )
<i>Chenopodium murale</i>	0.501
<i>Malva Parviflora</i>	0.095
<i>Calendula Arvensis</i>	0.619
<i>Senecio coronopifolius</i>	0.318
<i>Raphanus raphanistrum L. subsp. landra</i>	0.335

**Tableau N°06:** Dosage de poly phénols totaux de cinq extraits d'espèces de mauvaise herbe.

Les résultats du dosage des polyphénols montrent que l'extrait de *Malva Parviflora* contient 0,095  $\mu\text{g EAG/mg}$  d'extrait. Cela dit, l'extrait de *Calendula Arvensis* constitue le résultat le plus élevée avec 0,619 $\mu\text{g EAG/mg}$  d'extrait) suivi par l'extrait de *Chenopodium murale* avec 0,501 $\mu\text{g EAG/mg}$  d'extrait, puis vient l'extrait aqueux *Raphanus raphanistrum L. subsp. landra* est de 0,335 $\mu\text{g EAG/mg}$  d'extrait, et enfin, le résultat issus de l'extrait obtenue à partir du *Senecio Coronopifolius* est de 0.318 335 $\mu\text{g EAG/mg}$  d'extrait.

#### 4. Suivi de quelques paramètres de croissance

Les extraits issus des adventices semble faire apparaître à des anomalies sur les semences ayant germées en présence de l'extrait dilué entre 2,5% et 10%.

Toutes ces anomalies se traduisent soit par une absence de la radicelle des graminées germées, et si présence de cette dernière, elle semble être chétif et de taille moindre par rapport aux coléoptiles. Les Coléoptiles quant à eux paraissent saints, vois même anormalement développer, ce développement semble être au dépend de la radicelle, toutefois, il se pourrait que certains coléoptiles finissent par perdre de leur viabilité (flétrissement et jaunissement) à la fin de l'expérimentation photo N° 04 et 05 (A et B).



A- Semence de *Carioca* traitée par l'extrait issu de *Chenopodium murale* L. dilué à 2.5%



B-Semence de *Simeto* traité par l'extrait issu de *Chenopodium murale* dilué à 2.5%.

**Photo 04 & 05-** Anomalie de croissance observée chez les deux variétés de blé dur *Simeto* et *Carioca* traitées par l'extrait aqueux de *Chenopodium murale* dilués à 25%.  
(Anomalie observée : développement du coléoptile et absence de la radicelle)



A- Semence de *Carioca* traitée par l'extrait de *Calendula Arvensis* dilué à 2.5%.



B- Semence de *Carioca* traitée par l'extrait de *Senecio coronopifolius* dilué à 2.5%.

**Photo N° 06 et 07** - Anomalie de croissance observée chez les semences de blé dur variété *Carioca* traitées par l'extrait aqueux issus *Calendula Arvensis* et *Senecio coronopifolius* dilués à 2,5%.

(Anomalie observée : apparition d'une radicelle d'une longueur anormalement inférieure au coléoptile, et d'un coléoptile anormalement plus développer)



A- Semence de *Simeto* témoin traité à l'eau distillé (condition neutre)



B- Semence de *Carioca* témoin traité à l'eau distillé (condition neutre)

**Photo N° 08 et 09** - Croissance du system racinaire important observée chez les semences de blé dur variété *Simeto* et *Carioca* traitées par à l'eau distillé (condition neutre)  
(Observation : important développement du system racinaire bien supérieur au développement des coléoptiles)

## Discussion

Ce travail détermine l'existence d'un phénomène allélopathique en condition expérimentales, il fournit la preuve que le végétale contient des composés allélochimique dont l'action peut potentiellement s'exercé en condition naturelle.

D'un point de vue physiologique, la germination *sensus stricto* commence avec l'ihnhibition des graines et se termine avec le début de la croissance marqué par l'allongement de la radicule (Côme, 1970).

Les résultats que nous avons obtenus montrent que nos cinq espèces d'adventices à savoir, *Chenopodium murale*, *Malva Parviflora*, *Calendula Arvensis*, *Senecio coronopifolius* et *Raphanus raphanistrum L. subsp. landra* affectent de différentes manières nos deux variétés de blé dur ainsi que le Maïs et le Sorgho. Les effets des extraits de ces plantes sont observés aussi bien sur la germination des semences testées que sur le développement de ces plantules une fois germées. Nous avons remarqué que la germination des graines est souvent retardée ou s'interrompte à un stade avancé ou dans la plupart des cas, elle ne se produit presque pas. En ce qui concerne certaines semences, la germination s'arrête dans le stade gonflement de la graine. Pour d'autres, la germination s'arrête au début de l'apparition de la radicule, ces observations ont aussi était découverte par Benmeddour (2010) dans son étude sur le pouvoir allélopathique du laurier rose (*Nerium Oleander*).

Lorsque la germination des graines n'est pas inhibée, nous avons observé d'autres effets anormaux (anomalies, malformations) sur le développement des plantules (Radicule et Coléoptile). Nous avons observé soit une inhibition de la radicule (coléorhize) à elle seul, soit une inhibition du coléoptile (tigelle), et parfois les deux organe végétatifs sont inhibé. Dans certains cas le développement de la radicule s'arrête, dans d'autres cas le développement de la radicule est retardé et dans d'autre cas, nous n'avons pas de radicule. Pour la partie aérienne, l'effet se manifeste par l'absence du coléoptile, ou par sa présence avec un nanisme (développement anormale), ou par le retardement du développement. Kruse (2000) ont montré aussi que l'effet des substances allélochimiques se manifeste par des variations morphologiques qui sont observées le plus souvent aux premiers stades de développement, des effets sur l'allongement de la tigelle et de la radicule. Dans la plupart des tests que nous avons réalisés, l'effet inhibiteur des extraits est plus important sur le développement des plantules (longueur de la racine et longueur de la partie aérienne). De manière générale, l'effet

des extraits apparaît sous la forme d'une inhibition dans la majorité des tests que nous avons réalisés. Par contre, la réponse des espèces de graminées à l'effet des extraits ne semble pas être similaire.

Les différents effets des extraits sur la germination des graines et le développement des plantules peuvent être expliqués par les différentes concentrations des extraits aqueux et par les caractéristiques physicochimiques (espèce allélopathique) qui probablement mettent en jeu des substances allélochimiques spécifiques. Pour chaque espèce allélopathique l'inhibition augmente lorsque la concentration de l'extrait augmente, cette augmentation n'est pas proportionnellement similaire pour les cinq espèces. En effet, L'inhibition est souvent totale sur les semences des graminées après leurs mis en contact avec les extraits aqueux purs dilué à 10% ou à 7.5%. Toutefois, l'allélopathie ne se manifeste selon Friedman (1995) que lorsque la quantité critique des composés allélochimiques atteint la plantes ou la graine cible. Arslan (2005), ont montré que l'inhibition augmente avec l'augmentation de la concentration des extraits. Parmi les trois graminées que nous avons étudiées, la germination des deux variétés de blé dur, sont inhibée totalement par la plupart de l'extrait à la concentration de 5%.

De ce fait, la capacité d'inhiber la germination des graines, est un processus complexe, plusieurs hypothèses peuvent être posées dont la capacité de certaines molécules qui se trouve dans les extraits à inhibé l'action de l'enzyme amylase ou bien d'occuper leurs sites membranaires, ou bien à l'action mimétiques ou antagonistes de ces molécules vis-à-vis des hormones de croissances ou à l'inhibition de leurs actions tissulaire (Feeny, 1976). La division et l'élongation cellulaire, phases essentielles pour le développement, sont sensibles à la présence des composées allélopathique (allélochimique) (Muller, 1965).

Parmi les deux variétés de blé dur (*Triticum Durum*) que nous avons étudiées, le *Simeto*. la germination de cette variété est inhibée totalement par les extraits issus de *Chenopodium murale*, *Malva Parviflora*, *Calendula Arvensis*, *Senecio coronopifolius* et *Raphanus raphanistrum L. subsp. landra* à la concentration de 10 %, Hablaoui et Hakkoum (2013) ont trouvé aussi que la germination du *Simeto* est inhibée complètement par des extraits (10 %) issus des espèces allélopathiques *Sinapis Arvensis*, *Beta Vulgaris*, *Senecio Vulgaris* et *Melilotus Infesta*. Les taux d'inhibition du *Simeto* et aussi du *Carioca* que nous avons obtenus par la plupart de nos extraits à 10% mais aussi à 7.5% sont très élevés. L'inhibition du blé dur à été soulignée aussi par Saihi (2014). Elle a montré l'effet inhibiteur de l'extrait issu de *Sisymbrium irio*, sur la germination et le développement de la variété

*Vitron*. Benmeddour (2010) a trouvé que la germination des deux variétés de blé dur *Boussalem* et *Waha* sont inhibées totalement par les extraits issus de *P. harmala* L., *N. oleander* L. et *A. altissima* à forte concentrations.

Pour les autres espèces de graminées, à savoir le maïs et le sorgho, ces deux poaceae semblent éprouver une résistances plus importante par rapport au blé, c'est-à-dire que l'effet des extraits concernant le pouvoir germinatif et le taux d'inhibition y est beaucoup moins influent sur ces deux céréales, la principale raison revient au péricarpe (l'enveloppe) en effet, selon FAO (1995), le péricarpe est la structure extérieure du caryopse et se compose de trois sous-couches: l'épicarpe le mésocarpe et l'endocarpe L'épicarpe est lui-même divisé en épiderme et hypoderme. Dans le caryopse du sorgho, l'épiderme est composé de cellules épaisses, allongées et rectangulaires, dont la surface extérieure est revêtue de cutine. Le mésocarpe est la partie intermédiaire et la couche la plus épaisse du péricarpe de sorgho.

Tandis que pour les lots traités par les extraits dilués à 5% par *Chenopodium murale*, *Malva Parviflora*, *Calendula Arvensis*, *Senecio coronopifolius* et *Raphanus raphanistrum* L. *subsp. landra*, nos observations ont montré qu'une inhibition partielle fut enregistré, ceci est due à la présence considérable des molécules allélopathique inhibitrice dans ces extraits telle que des composées phénoliques et les Terpénoïdes (diterpènes, tetraterpènes..). Au vu des résultats obtenus pour les dilutions à 2.5% pour l'ensemble de nos extraits, un faible taux d'inhibition est enregistré, ces valeurs faibles sont évidemment dut à de faibles concentrations des extraits. D'après Hopkins (2003). La capacité qui possède de mauvais herbe à inhibé la croissance d'une autre plante est fortement influencée assez par différentes paramètres intrinsèques et extrinsèques, et les paramètres relatifs à la concentration et la nature chimique des constituants et aux proportions de ceux-ci dans les extraits; ou bien aux conditions extérieurs relatifs au climat, espèce végétale réceptrice.

Dans ces travaux sur l'adventice *Festuca paniculata*, Bouton (2005), a constaté qu'il y'a une corrélation linéaire négative entre le taux de germination final et la croissance d'une part, et la concentration en phénols d'autre part contenus dans les différentes parties de ce poaceae, c'est-à-dire, plus la concentration de composé allélopathique dans le substrat est forte, et plus son effet inhibiteur sera fort sur la croissance et le développement de la plante ciblé.

La germination n'est pas le seul stade de développement qui peut être affecté par les substances allélopathiques. Les extraits aqueux de la plupart de nos adventices présentent un impact négatif très prononcé sur la croissance des plantules (coléoptiles et radicule) du blé, du maïs et du sorgho. Belaidi (2014) a signalé une absence de la radicule chez les graines d'orges traitées par un extrait issu de *Datura stramonium L.* Muller (1965), à expliquer que la sensibilité de la division et l'élongation cellulaire, phases essentielles pour le développement, et sensibles à la présence des composés allélopathiques.

En effet, nos résultats nous ont permis d'observer qu'au niveau des lots traités par les extraits soit de 7.5%, soit des extraits pur à 10%, des anomalies sont apparues, avec l'absence de la radicule et la présence du coléoptile (qui présente un développement plus élevée que la normal). Cela dit, nos observations ont aussi montrées que les semences traitées avec des concentrations d'extraits à 2.5% présentent une apparition de radicule d'une longueur anormalement inférieure aux coléoptiles.

Il est souvent admis que les phytohormones assurent les phénomènes de régulation de la croissance chez les végétaux supérieurs dont la germination, la croissance racinaire ainsi que la croissance caulinaire. Les phytohormones, comme toutes les substances oligodynamiques, n'exercent une action positive que dans une certains gamme de doses, dites doses physiologiques, donc, lorsqu'il s'agit de substances solubles, dans une certaine gamme de concentrations, cette gamme varie selon les hormones mais elle est toujours très large, avec, entre les seuils d'efficacité et de la toxicité (Heller et *al*, 2000). Selon Feeny (1975), plusieurs hypothèses peuvent être posées dont la capacité de certaines molécules qui se trouve dans les extraits à des actions mimétiques ou antagonistes de ces molécules vis-à-vis des hormones de croissances ou à l'inhibition de leurs actions tissulaire. Il est admis que les substances de croissance végétales dont les auxines sont synthétisés dans les apex caulinaires et racinaires et transportées dans l'axe de la plante. L'allongement des racines est particulièrement sensible à l'auxine (AIA) ; qui à des très faibles concentrations, provoque la croissance des racines excisées ou intactes, et à des concentrations plus élevées, ils stimulent l'allongement des tiges et en inhibant fortement la croissance des racines (Hopkins;2003).

Bien que l'origine du mot allélopathie invoque plutôt des effets négatifs, (pathos = maladie), des effets stimulateurs peuvent être observés à des faibles concentrations comme pour le cas du *Carioca* traité avec *Senecio coronopifolius* à 2.5% de concentration ou encore le *Simeto* traité à 5% par *Malva Parviflora*. En règle générale, les composés allélopathiques

sont émis en faible quantité et imitent souvent les hormones végétales pour agir, ceci pourrait expliquer le phénomène selon lequel, au moment où l'auxine est à forte quantité, la croissance de la partie aérienne des essais sont stimulés, il est donc probable qu'un apport jouant le même rôle que l'auxine y contribue ; cette apport proviendrait certainement de substance allélopathiques émis par les extraits. Quoiqu'il en soit, lorsque la quantité de matière allélopathiques reçue par la plante cible est vraiment trop faible, ces dernières peuvent jouer le rôle d'hormones végétales issues également de la voie du Shikimate, comme les gibbérellines, phytohormones induisant la germination. C'est ce qui explique les éventuels effets stimulateurs observés sur les coléoptiles.

Etant donné que nos études portent sur trois espèces de poaceae (blé, maïs et sorgho), il serait certain que les résultats obtenus par l'effet de nos extraits seraient à peu près similaires chez d'autres espèces de la même famille (Poaceae), nous faisons bien entendu allusion à des fléaux telles que le brome stérile, la ray-grasse, la folle avoine et beaucoup d'autres poaceae, mais aussi aux espèces de poaceae rencontrées dans notre zone d'étude (*Panicum turgidum*, *Cynodon dactylon*, *Phragmites communis*, *Poa trivialis*, *Polypogon monspeliensis* et *Koeleria phleoides*). En empêchant les graines de ces mauvaises herbes appartenant à la famille des poaceae de germer, les extraits aqueux pourraient avoir un effet d'herbicide. En effet, il serait intéressant qu'à l'avenir, d'autres études sur le sujet soient réalisées afin de découvrir de nouvelles opportunités dans la lutte contre adventices.

Ces effets allélopathiques sélectifs peuvent présenter un intérêt considérable pour le contrôle des mauvaises herbes dans les cultures. L'allélopathie pourrait remplacer les produits phytosanitaires néfastes pour l'environnement. Contrairement aux herbicides qui doivent être appliqués régulièrement et qui voient leur concentration dans le sol diminuer au cours du temps, les substances allélopathiques sont continuellement libérées dans le sol. (Weidenhamer 1996). L'incorporation des traits allélopathiques des espèces sauvages ou cultivées dans les plantes cultivées par les croisements traditionnels ou par les méthodes de modifications génétiques pourrait induire la biosynthèse et la libération de composés allélochimiques dans le sol. Une espèce au pouvoir allélopathique peut également être plantée avec la variété cultivée (si elle-même est insensible) afin de la protéger contre les mauvaises herbes. (Ferguson 2003).

## Conclusion

La flore adventice de l'ensemble des relevés réalisés au sein de l'exploitation compte 51 espèces de mauvaises herbes. Les dicotylédones sont dominantes avec 45 espèces, dont les Astéraceae y sont majoritaires avec 15 espèces. Les monocotylédones, comportent 6 espèces, principalement représentées par les Poaceae qui représentent l'ensemble de ce clade. Les espèces recensées se répartissent en 43 genres et 21 familles botaniques. Les familles les mieux représentées sont respectivement les Astéraceae (9 genres, 15 espèces), les Brassicaceae (8 genres, 8 espèces), et les Poaceae (4 genres, 6 espèces).

Le phénomène d'allélopathie est le résultat d'une interférence chimique d'une ou plusieurs substances d'un adventice avec la germination, la croissance ou le développement de notre culture. Ce phénomène couvre aussi bien des effets d'inhibitions que des effets de stimulations. Les substances chimiques synthétisées puis libérées par les plantes allélopathiques et qui sont impliquées dans ce phénomène sont appelées allelochimiques. Lorsque des plantes sensibles sont exposées aux allélochimiques, la germination, la croissance et le développement peuvent être affectés. L'allélopathie ne se manifeste que lorsqu'une quantité suffisante des substances allélopathiques atteint la graine cible, c'est un phénomène lié directement à la concentration.

Dans ce travail nous avons testé, dans les conditions de laboratoire et à différentes concentrations, l'effet de extraits aqueux issus de cinq mauvaises herbes collectés sur le périmètre de culture de notre exploitation: *Chenopodium murale*, *Malva Parviflora*, *Calendula Arvensis*, *Senecio coronopifolius* et *Raphanus raphanistrum L. subsp. landra* sur la germination et le développement de trois espèces de graminées dont deux variétés de blé dur (*Simeto* et *Carioca*). Les résultats obtenus nous ont permis d'en tirer d'importantes informations.

La majorité des extraits inhibent significativement la germination de la plupart des adventices. Par contre, l'effet diffère grandement d'une espèce de graminée de l'autre, le maïs semble éprouver une certaine tolérance vis-à-vis des extraits suivie du sorgho. De manière générale, l'inhibition augmente lorsque la concentration des extraits augmente. L'inhibition la plus élevée est notée à la concentration de 5%. Cet effet est déterminé par la quantité des substances allélochimiques présents dans les extraits.

Notons que l'espèce *Calendula Arvensis* est la plus inhibitrice. Son extrait à 5% inhibe totalement la germination du *Simeto*, du *Carioca* et du Maïs. De plus, il inhibe totalement le développement des racines de ces trois graminées. Ce phénomène ne peut être que liée à la forte quantité de composés phénolique de cette adventice (0,619µg EAG/mg d'extrait).

Un effet allélopathiques, qui a particulièrement attiré notre attention, et qui se manifestent uniquement à faible dose de concentration d'extraits aqueux (2.5%) sur le développement des plantules et en particulier sur le développement de la partie aérienne (coléoptile, tigelle) au détriment de la partie souterraine (radicelle). L'extrait issu de *Malva Parviflora* stimule la partie aérienne de la variété *Simeto*. L'extrait issu de *Senecio coronopifolius* stimulent également la variété *Carioca* à 2.5%. L'extrait de *Calendula Arvensis* n'inhibe pas la germination et le développement du Sorgho (*Sorghum bicolor*). Par contre, ils stimulent son coléoptile. Les différences entre les effets des extraits des trois espèces allélopathiques peuvent être expliquées par les caractéristiques physicochimiques des substances allélochimiques spécifiques liée principalement à leurs composés phénoliques. Il est évident que la composition chimique des extraits étudiés doit être déterminée afin d'étudier séparément les effets des composés chimiques ayant des effets négatifs ou positifs. La connaissance de ces composés aurait de grande chance d'être utile pour le développement des bio-herbicides. Leurs impacts sur les agents pathogènes des plantes et les ravageurs devraient être étudiée davantage.

Nôtre étude ainsi que celle qui furent réalisé sur le même axe ont permis de montrer l'importance de l'utilisation de divers extrait issus de plantes dont le plus important est l'effet « herbicide », ce fait, une fois maîtrisé et exploité, nous permettra d'ouvrir une nouvelle voie dans la lutte contre les adventices, et apporteras certainement un succès dans le domaine de l'agronomie et des grande cultures. Par ailleurs, les effets allélopathiques concernant la

stimulation devrait également être étudiés d'avantage et de manière approfondie, afin de permettre une croissance plus importante de nos cultures (en particuliers ceux liées aux cultures fourragères). Si nous pourrions établir un pronostic, la réduction marginale de l'utilisation d'herbicides au cours du temps sera un avantage économique significatif pour les agriculteurs et réduira, entre autres, l'impact négatif sur l'environnement.

Enfin, la plupart des études sur le rôle de l'allélopathie dans la détermination des communautés se basent de manière générale sur des bioessais. Cela dit, ces bioessais ne représentent pas totalement la réalité écologique et des résultats sur terrains seront forcément enclins à se modifier. Les bioessais, comme on le sait, ne sont pas toujours conformes aux patrons de végétation observés et l'interprétation des expériences indiquant l'allélopathie peut en fait s'expliquer par d'autres phénomènes. Le sol est important, il a beaucoup d'influence. C'est pourquoi, dans les boîtes de Pétri, l'effet de dilution du sol est ignoré et l'allélopathie est de toutes évidence surestimée.

*Chenopodium murale* L.  
(Amaranthaceae)

**Nom français :** Chénopode des murs, ansérine des murs.

**Nom vernaculaire :** Hourriga berda.

**Répartition :** Espèce cosmopolite, ça et là dans le Sahara septentrional, occidental.

**Lieu d'observation :** Serre, pivot, plein champs et palmeraie.

**Floraisons :** S'étale de Février jusqu'au mois d'Avril. Presque toute l'année; après les pluies dans le Sahara.

**Type biologique :** Annuelle Thérophyte

**Description :** Plante de 30 à 100 cm de hauteur.

**Tiges :** Dressées souvent rouges sur les côtes. Striées très feuillés. Le plus souvent ramifiées.

**Feuilles :** Profondément dentées, de contour général triangulaire, à limbe vert ou un peu pulvérulent en dessous.

**Fleurs :** En grappes étalées, rameuses. Petites, verdâtre.

**Utilité :** D'après les agriculteurs elle est utilisée dans l'alimentation des bétails.

Les petites graines de la plante réduites en poudre, sont consommées en couscous, galettes. C'est une plante médicinale et aromatique.

**Nuisibilité :** Signalée comme espèce nuisible par les agriculteurs de la région.

Espèce très nuisible.



*Calendula arvensis* L.  
(Asteraceae)

**Synonyme :** *Calendula aegyptiaca*  
Persoon.

**Nom français :** Souci des champs.

**Nom vernaculaire :** Jemir, lellouche  
souci d'Algérie.

**Répartition :** Sahara septentrional,  
surtout dans la partie prédésertique.  
Sahara indien.

**Lieu d'observation :** Palmeraie.

**Floraison :** Observée en Mars.  
S'étale de Décembre à Juin.

**Type biologique :** Annuelle  
Thérophyte

**Description :** C'est une plante annuelle, pubescente, de 10 à 40 cm.

**Tiges :** Dressés et ramifiées. Courtes (5 à 20 cm).

**Feuilles :** Les feuilles inférieures oblongues lancéolées, les feuilles supérieures  
amplexicaules, légèrement dentées ou entières.

**Inflorescence :** Capitule de 1cm environ, à ligules jaunes à jaune pâle.

**Utilité :** Non signalé dans la région d'étude.

**Nuisibilité :** Non signalé dans la région d'étude.

Sa nuisibilité est en général modérée, mais peut devenir très élevée pour les cultures  
annuelles en cas de forte densité.



***Carthamus eriocephalus* Boiss.**  
(Asteraceae)

**Synonyme :** *Cardunecellus eriocephalus* Boiss.

**Répartition :** Lisière septentrionale, tout le long de l'Atlas Saharien ; Fezzan. Sah.-sind.

**Lieu d'observation :** Palmeraie, à proximité de serre et de plein champ.

**Floraison :** Observée en Mai à Avril.

**Type biologique :** Annuelle  
Thérophyte

**Description :** Plante velue plus ou moins laineuse, surtout sur les bractées du capitule.

**Tige :** Courte ramifiée.

**Feuilles :** A fortes épines, d'un vert gris ou peu rosâtre.

**Inflorescences :** Capitules à feuilles involucrales larges, à bractées tachées de pourpre. Bractées internes de l'involucre dilatées au sommet en un appendice membraneux et cilié.

**Utilité et nuisibilité :** Non signalées dans la région d'étude.

**Autres informations :** C'est une glycophyte, obligatoire naturelle.



***Launaea glomerata* (Cass.) Hook  
(Asteraceae)**

**Synonyme :** *Launaea capitata* (Spreng.).

**Nom vernaculaire :** Harchaia.

**Nom local :** الحمار وذن – النعجة وذن

**Répartition :** Commun dans tout le Sahara septentrional.

**Habitat :** Après les pluies, sur les terrains, caillouteux, dans les lits d'oueds et les dépressions.

**Lieu d'observation :** Serre, plein champ et palmeraie.

**Floraison :** Observée en Février à Avril. En mars-avril.

**Type biologique :** Annuelle  
Thérophyte

**Description :**

**Tiges :** Courtes de quelques centimètres.

**Feuilles :** Presque toutes caduques, en rosette, roncinées, oblongues, dentées épineuses, à lobe terminal obtus, grandes (10 à 15 cm).

**Inflorescences :** Capitules oblongues, réunis en glomérules.

**Fleurs :** Ont des ligules jaunes d'or à leur base et jaune pâle sur le reste de leur longueur.

**Fruits :** Akènes de couleur ivoire bordées d'ailes longitudinales très larges.

**Utilité :** D'après les agriculteurs elle est utilisée dans l'alimentation des bétails. Elle est très appréciée comme pâturage des dromadaires et des chèvres. Elle est surtout broutée par les chamelles allaitantes.

**Nuisibilité :** Faible.



***Launaea mucronata* (Forssk.) Muschler.  
(Asteraceae)**

**Nom vernaculaire :** Adide.

**Nom local :** عضيض

**Répartition :** Commun au Sahara septentrional et Central.

**Habitat :** En pieds isolées sur les terrains argilo sableux et rocailleux des dépressions et des lits d'oueds.

**Lieu d'observation :** Palmeraie plein champ et serre.

**Floraison :** Observée en Mars - Avril.

**Type biologique :** Annuelle  
Thérophyte

**Description :** Plante élancée, pouvant atteindre 50 cm de haut.

**Tige :** Très rameuses, feuillées.

**Feuilles :** Grandes, lobées, profondément découpées, chaque lobe étant terminé en pointe. Les feuilles moyennes sur les tiges sont embrassantes par deux oreillettes.

**Inflorescence :** Capitule nettement pédonculé.

**Fleurs :** De couleur jaune vif.

**Utilité :** Elle est utilisée dans l'alimentation des bétails et contre les morsures des scorpions (communication personnelle avec les femmes agriculteurs).

Plante broutée par les dromadaires et les chèvres.

**Nuisibilité :** Faible.



*Launaea nudicaulis* (L.) Hook.  
(Asteraceae)

**Nom français :** Launée à tige nues.

**Répartition :** Commun au Sahara septentrional et central.

**Habitat :** Fonds sablonneux des oueds ainsi que les bords des oasis.

**Lieu d'observation :** Palmeraie, serre et plein champ.

**Floraison :** Observée en Mars à Avril. Floraison s'étale de février à juin.

**Type biologique :** Annuelle  
Thérophyte

**Description :** Plante annuelle. Beaucoup plus discrète: une petite rosette de feuilles plaquées au sol.

**Tige :** Nue (nudicaulis à tige nue), elle peut atteindre 20 à 30 cm.

**Feuilles :** Feuilles à lobe terminal plus grand que les autres et obtus. Elles sont bordées de petites dents brillantes.

**Inflorescences :** capitules cylindriques, étroites, distants, courtement pédonculés et constituant une grappe lâche.

**Fleurs :** De couleur jaune vif, presque sessiles, sont disposées tout le long des rameaux, elles sont dotées de longues ligules.

**Fruits :** Akènes étroits, non ailés et bruns.

**Utilité :** Utilisée dans l'alimentation des bétails (communication personnelle avec les agriculteurs).

Les jeunes pousses peuvent être consommées crues ou cuites.

Il s'agit d'un bon pâturage pour les chamelles allaitantes ainsi que pour les chèvres.

**Nuisibilité :** Non signalée dans la région d'étude.



*Sonchus oleraceus* L.  
(Asteraceae)

**Synonyme:** *Sonchus laevis* Bortal.

**Nom français :** Laiteron maraîcher, Laitue de lièvre, Lait d'âne, Chardon blanc, Luceron

**Nom local :** حنيزة - غريمة

**Répartition :** un peu partout au voisinage des cultures et des lieux des passages; probablement adventice. Cosmopolite.

**Lieu d'observation :** Palmeraie, serre, pivot, plein champ.

**Floraisons :** Observée en Février à Mai. Floraison s'étale d'Avril à Juillet.

**Type biologique :** Annuelle à bisannuelle Thérophyte

**Description :** Plante annuelle de 30 à 100 cm de hauteur.

**Tige :** Dressé, cannelée, creuse et peu ramifiée.

**Feuilles :** Les feuilles caulinaires sont sessiles, ovales allongées et divisées en segments dentés-épineux non piquants. Elles embrassent la tige par deux oreillettes aiguës et étalées.

**Inflorescences :** Capitules plus petits que le Laiteron des champs, de 2 à 2,5 cm.

**Utilité :** D'après les agriculteurs elle est utilisée dans l'alimentation des bétails.

Toute la plante contient des substances stomachiques, dépuratives et cholagogues. Les feuilles sont consommées en salade.

**Nuisibilité :** Généralement non gênante (communication personnelle avec les agriculteurs). Comestible.



***Oudneya africana* R. Br.**  
**(Brassicaceae)**

**Synonyme:** *Henophyton deserti* Coss et Dur, *Henonia deserti* Coss. et Dur.

**Nom vernaculaire :** Henat l'ibel.

**Répartition :** Sahara septentrional.

**Habitat :** Rencontrée dans les zones sableuse, plusieurs pieds, à coté des herbes du genre *aristida*..

**Lieu d'observation :** Plein champ, à proximité de serre.

**Floraison :** Observée en Mars à Avril.

**Type biologique :** Vivace  
Géophyte.

**Description :** Plante buissonnante glabre très rameuse. Vivace pouvant atteindre un mètre de haut.

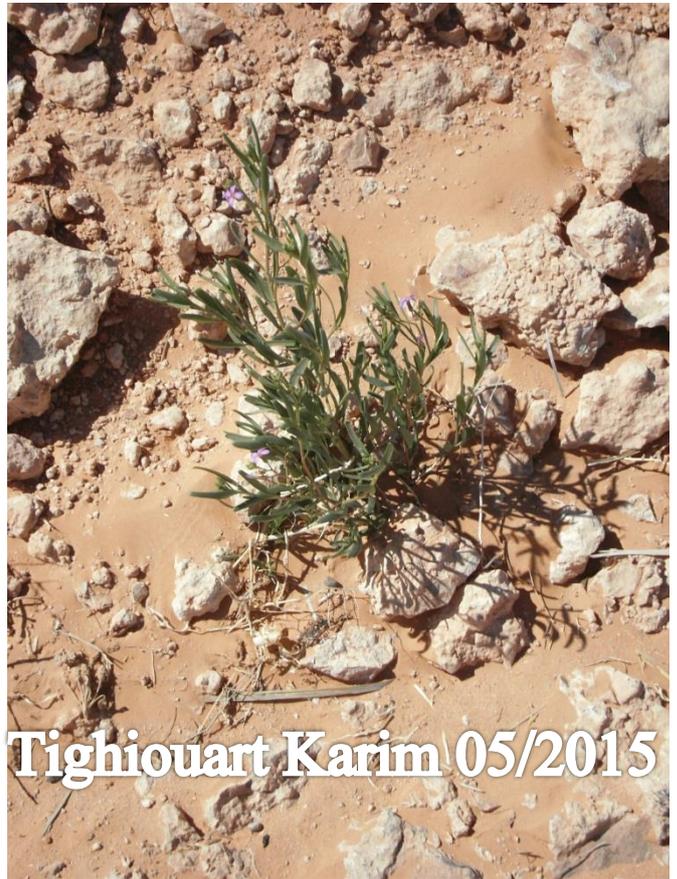
**Feuilles :** Nombreuses allongées en spatule un peu charnues, alternes, sessiles, rétrécies à la base.

**Fleurs :** Roses ou pourprés.

**Fruits :** siliques allongées et bosselées aux bords plus ou moins ondulés laissant voir les graines disposées sur deux rangs superposés.

**Utilité :** Non signalée dans la région d'étude. Elle est utilisée, en poudre ou en compresse, pour les traitements des lésions cutanées. Elle est très appréciée par les dromadaires.

**Nuisibilité :** Non signalée dans la région d'étude.



***Rapistrum rugosum* (L.) All.  
(Brassicaceae)**

**Nom français :** Rapistre rugueux,  
Lebsene.

**Nom vernaculaire :** Harra.

**Lieu d'observation :** Palmeraie et  
plein champ.

**Floraison :** Observée en Mars.  
Printanière.

**Type biologique :** Annuelle  
Thérophyte

**Description :** Plante annuelle, vert  
pâle et velue, de 25 à 100 cm..



**Tige:** Dressée, à rameaux divariqués, allongés souvent hispides.

**Feuilles :** sont à la base, pétiolées et lyrées puis subsessiles ou sessiles, lancéolées et sinuées – dentées au sommet des tiges.

**Fleurs :** Jaunes pâles, d'assez petite taille à sépales, dressées.

**Utilité :** Non signalée dans la région d'étude.

**Nuisibilité :** Non signalée dans la région d'étude. Elle constitue un problème majeur de désherbage de colza.

*Convolvulus arvensis* L.  
(Convolvulaceae)

**Synonyme :** *C. minor* Gilib.

**Nom français :** liseron des champs.

**Nom vernaculaire :** Allig, Louaia, Mhboula, Ollig.

**Lieu d'observation :** Palmeraie et plein champ.

**Habitat :** Elle s'accommode bien des sols secs, chauds et souvent fertiles

**Floraison :** Observée en Mars à Mai.

S'étale d'Avril à Octobre.

**Type biologique :** Vivace  
Géophyte.

**Description :** Plante vivace, glabre.

**Racines :** Peuvent atteindre plusieurs mètres de profondeur.

**Tige :** Couchées sur les sols, minces et volubiles. Pouvant atteindre 1.5 à 2m.

**Fleurs :** Généralement solitaires, à l'aisselle des feuilles, sur un long pédoncule de couleur rose ou blanchâtre.

**Utilité :** D'après les agriculteurs, c'est une plante très nuisible.

**Nuisibilité :** C'est une espèce très nuisible pour toutes les cultures. Espèce cosmopolite.



*Erodium glaucophyllum* L'Her.  
(Geraniaceae)

**Nom vernaculaire :** El rakem.

**Nom local :** الرقم

**Répartition :** Commun dans tout le Sahara septentrional, occidental, et central.

Espèce saharo-méditerranéenne.

**Habitat :** Après les pluies, en pieds isolées dans les terrains argilo rocailloux.

**Lieu d'observation :** Plein champ, palmeraie, et à proximité de serre.

**Floraison :** Observée en Février. En Janvier-Février.

**Type biologique :** Hémicryptophyte.

**Description :** Plante herbacée pérenne. Annuelle poussant en petites touffes vertes.

**Tiges :** Fines très allongées.

**Feuilles :** Verdâtres à poils courts, longuement pétiolées et crénelées.

**Fleurs :** mauve pale, à cinq étamines alternant avec cinq staminodes.

**Utilité :** Bon pâturage pour l'ensemble des herbivores.

**Nuisibilité :** Non signalées dans la région d'étude.



### *Malva parviflora* L. (Malvaceae)

**Nom français :** Mauve à petites fleurs.

**Nom vernaculaire :** khoubiza-khechinna.

**Nom local :** خبيزة

**Répartition :** ça et là, paraît assez rare : sud marocain, Sahara septentrional.

Airméditerranéen, pénétrant dans la région tropicale

**Lieu d'observation :** Palmeraie, plein champ et serre.

**Floraison :** Observée en février à mars. En mars-avril.

**Type biologique :** Annuelle Thérophyte

**Description :** Plante annuelle.

**Tiges :** Couchées ou dressées, de 20 à 60 cm, plus ou moins pubescente.

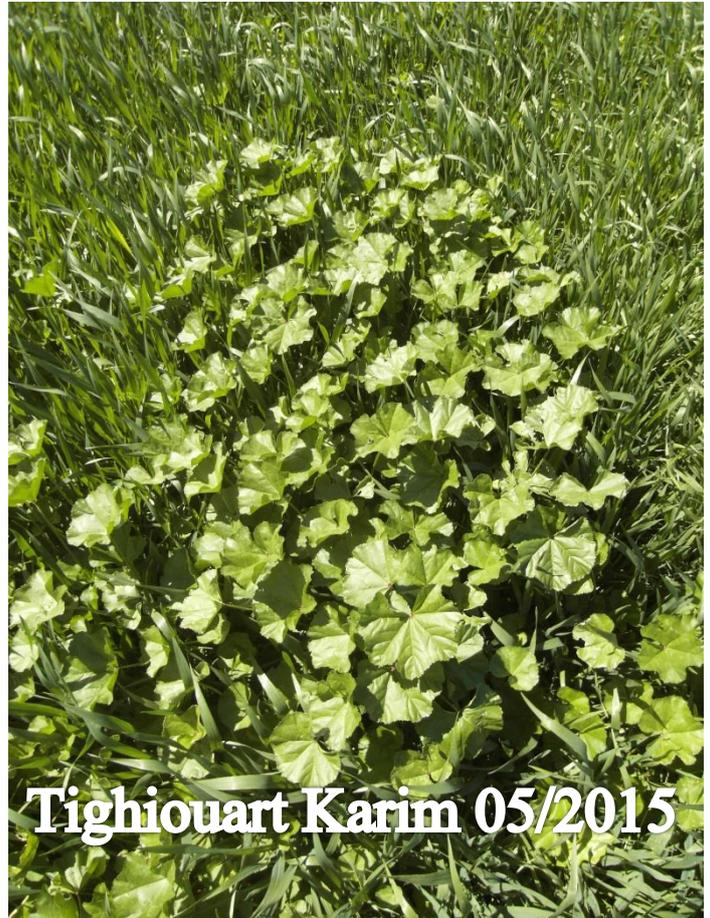
**Feuilles :** A 3-5 lobes profonds, présentant des denticulations fortes et très aiguës.

**Fleurs :** Petites Bblanc-bleuâtre. Elles sont groupées deux à quatre à l'aisselle des feuilles.

**Fruit :** Formé de carpelles fortement ridés disposés en cercle à l'abri des cinq sépales.

**Utilité :** D'après les agriculteurs elle est utilisée dans l'alimentation des bétails, ainsi que l'alimentation humaine (les feuilles sont consommées avec couscous).

**Nuisibilité :** Adventice plus nuisible dans les cultures sarclées que dans les moissons.



*Limoniastrum guyonianum* Dur.  
(Plombaginaceae)

**Nom vernaculaire :** zeita

**Nom local :** زية

**Répartition :** Commun dans tout le Sahara septentrional.

**Habitat :** Se rencontre en colonies, couvrant de très grandes surfaces. Au niveau des regs et des terrains un peu salés.

**Lieu d'observation :** Palmeraie.

**Floraison :** Observée en Avril à Mai.

**Type biologique :** N'a pas pu être connu.

**Description :** Arbuste élevé de 5-10dm, grisâtre.

**Tige :** Très rameuses.

**Feuilles :** Allongées, étroites et épaisses, linéaires ou presque cylindriques coriaces à extrémité un peu pointue. Elle comporte des incrustations calcaires et sont couvertes de dépôts de sel.

**Fleurs :** Rose pourpre, en si grand nombre, au point qu'elles couvrent entièrement la plante. Elle dégage à la surface des feuilles une légère substance huileuse, d'où son nom arabe (zeita).

**Utilité :** La tisane des feuilles, branches et galles est antidysentérique alors que la décoction de racines s'emploie comme dépuratif. Intérêt pastoral: c'est un excellent pâturage pour les dromadaires.

**Nuisibilité :** Non signalée dans la région d'étude.



***Cynodon dactylon* (L.) Pers.**  
(Poaceae)

**Synonyme :** *Capriola dactylon* (L.) Kuntze, *Panicum dactylon* L.

**Nom français :** Chiendent, Pied-de-poule.

**Nom vernaculaire :** Nejem.

**Nom local :** ( عكريس - قزمير - نجم ).

**Répartition :** Répandue dans tous le sahara.

**Habitats :** Elle est rencontrée en colonies dans les lits des écoulements et dans les champs cultivés.

**Lieu d'observation :** Serre, plein champ, palmeraie, pivot.

**Floraison :** Observée en Mars à Avril.

La floraison est estivale.

Elle est échelonnée dans toute l'année.

**Type biologique :** Vivace Géophyte.

**Description :** Plante vivace à long rhizomes sous terrains et stolons rampants en surface, non enracinés. Pouvant former des peuplements purs de 20 à 40 cm de hauteur, dépassant parfois 1 m. De teinte vert bleuté à vert grisâtre.

**Tiges :** Ramifiées genouillées, rampantes ou ascendantes.

**Feuilles :** Distiques, horizontales; souvent pliées, linéaire, à pointe brusquement arrondie. Disposées par deux à chaque noeud. A gaine Comprimée, auriculée (loupe); carène arrondie; pubescente à glabre. A ligule bourrelet, ciliolé de 0.25 mm. A limbe de 2 à 6 mm de large, 1 à 20 cm de long, glabre, lisse, carène à la base .

**Inflorescences :** Digitée de 3 à 7 épis.

**Epillets :** petits, sessiles, disposé sur deux rangs.

**Utilité :** D'après les agriculteurs, elle est utilisée dans l'alimentation des bétails. Ses rhizomes sont utilisés en décoction pour les traitements d'indigestion et contre la grippe (communication personnelle avec les femmes agriculteurs). Ses rhizomes et ses tiges, sous forme de décoction, sont utilisés pour soigner les infections urinaires et biliaires et pour le traitement des arthrites et du rhumatisme.

**Nuisibilité :** D'après les agriculteurs c'est une espèce très nuisible. Espèce très nuisible pour toutes les cultures estivales, se développant par taches. Cosmopolite des régions chaudes et sèches.



Tighiouart Karim 05/2015

**Solanum nigrum L.**  
(Solanaceae)

**Synonyme :** *S. rebrum*.

**Nom français :** Morelle noire.

**Nom vernaculaire :** Aneb edib.

**Nom local :** Aneb edib.

**Répartition :** Ça et là au Sahara septentrional et central, près des lieux habités; probablement adventice. Cosmopolite.

**Habitats :** Elle se rencontre au niveau de lit d'oueds, des dépressions, près des lieux habités et dans les palmeraies.

**Lieu d'observation :** Palmeraie.

**Floraison :** Non observée pendant le stage. En Juin à Juillet. Estival et automnal.

**Type biologique :** Hémicryptophyte

**Description :** Plante annuelle à bisannuelle, rudéral, ubiquiste. Pouvant atteindre 1m de haut ou davantage.

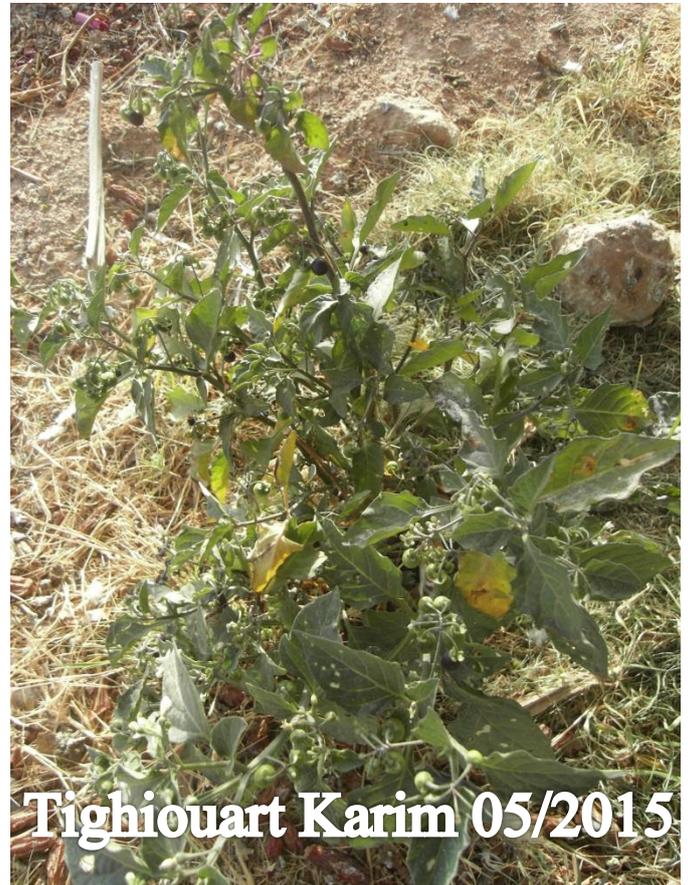
**Tiges :** Herbacées, rameuses, dressées et très feuillées.

**Feuilles :** D'un vert sombre, entière dentées, glabre ou peu velues.

**Fleurs :** Jaunes blanchâtre pendantes, donnant de petites baies de la taille d'un pois.

**Utilité :** Non signalée dans la région d'étude. Réputée active dangereuse, cette espèce à un usage externe. En décoction pour laver les parties enflammées ou tuméfiées. En cataplasme contre les dartres, les brûlures, et les tumeurs et les hémorroïdes.

**Nuisibilité :** Non signalée dans la région d'étude. Est faible à modérée. Plante devenue cosmopolite. C'est une plante réputée très toxique, à faire éviter aux animaux et même enfants.



Tighiouart Karim 05/2015

**Koeleria phleoides (Vill.) Pers  
(Poaceae)**

**Nom scientifique :** Koeleria

phleoides (Vill.) Pers

**Famille :** Graminée

**Nom vernaculaire :** Laffa ( اللافة )

**Milieu naturel :**

Cette plante pousse dans les terres humides notamment les parcelles irriguées dans les palmeraies tout au long de la vallée de l'Oued Righ.



**Description :**

C'est une petite plante annuelle qui ne dépasse pas 20cm de hauteur. Sa tige se présente en touffes dont des glumes inégales, ciliées sur le dos mais non velues sur leur surface. L'inflorescence en cylindre compact ; épillets de 3 à 5 mm, à 2 à 5 fleurs ; arête insérée au sommet ou presque au sommet du lemme.

**Utilisation :**

Elle est considérée comme mauvaise herbe.

## Phragmite communis Trin (Poaceae)

**Nom scientifique :** Phragmite communis Trin.

**Famille :** Graminées ( Poacées )

**Nom vernaculaire :** Gasba ( القصبية )

**Milieu naturel :** Cette plante prolifère aussi bien en bordure qu'à l'intérieur du canal provoquant le bouchage du collecteur et donc entrave la circulation des eaux.

**Description :** C'est une plante vivace à rhizome rampant très ramifié de 1 à 4m. Ses tiges sont nombreuses très raides, fragiles, ses feuilles sont alternes longuement effilées et pointues à bords coupants de 1 à 3cm de large ; pas de ligules mais de longs poils blancs. L'inflorescence est de 10 à 30cm, blanchâtre, unilatérale et assez dense, composée de petits rameaux penchés sur les quels s'attachent, les épillets violacés qui sont très nombreux grands (1-2cm) à glumes très inégales, à axes sinueux très velu, portant 4-10 fleurs à arête. La floraison a lieu de juin à novembre.

### Utilisation :

Pour la population locale cette plante est utilisée pour le recouvrement des toitures et pour l'installation du métier à tisser. Elle est appréciée par les caprins.



**Malva aegyptiaca L.**  
**(Malvaceae)**

**Nom scientifique :** Malva aegyptiaca L.

**Famille :** Malvaceae

**Nom vernaculaire :** Khobise ( الخبيز )

**Milieu naturel:** Elle est associée à d'autres cultures uniquement dans la palmeraie de la station d'El Aghfiane. Or elle est connue comme une espèce qui pousse en pieds isolés après les pluies.

**Description:** Plante herbacée rameuse à longues tiges droites ou étalées sur le sol qui atteignent 30 cm de hauteur, en portant des feuilles longuement pétiolées à contour général circulaire mais très profondément disséqué jusqu'à la base du limbe. Les fleurs au calice imposant poussent à l'aisselle des feuilles par deux ou trois sur de courts pédoncules. La couronne de bractées, caractéristique des malvacées, laisse entrevoir la fleur rosée. Floraison a lieu en Février- Mars.

**Utilisation :**

Elle est consommée par les nomades qui la mélangent avec le couscous, comme elle sert à faire des compresses émollientes. En outre, elle est appréciée par les chèvres.



**Plantago coronopus L.**  
(Plantaginaceae)

**Nom scientifique :** Plantago coronopus L.

**Famille :** Plantaginaceae

**Nom vernaculaire :** Fanousse reghimé ou R'djel el ghorab, Boudjenah

**Nom français :** plantain couronné

**Milieu naturel :**

En réalité c'est une espèce

eurasiatique, commune dans les champs du littoral à l'Atlas Saharien. Nous l'avons rencontrée dans les palmeraies de N'sigha au Bas Oued Righ

**Description :** Plante polymorphe distincte par ses feuilles inégales, étalées en rosette dense sur le sol; limbe allongé, linéaire, à 1-3 nervures parallèles, muni de part et d'autre de 4 à 12 segments étroits; hampes florales en épis dense.

**Utilisation :** Elle présente des propriétés médicinales. Elle est adoucissante, émolliente, et laxative.



**Megastoma pusillum** Coss et Dur. ex Bonnet et Barr  
(Boraginaceae)

**Nom scientifique :** Megastoma  
pusillum Coss et Dur. Ex Bonnet et  
Barr

**Famille :** Boraginaceae

**Nom vernaculaire :** dil el far (ديل  
الغار)

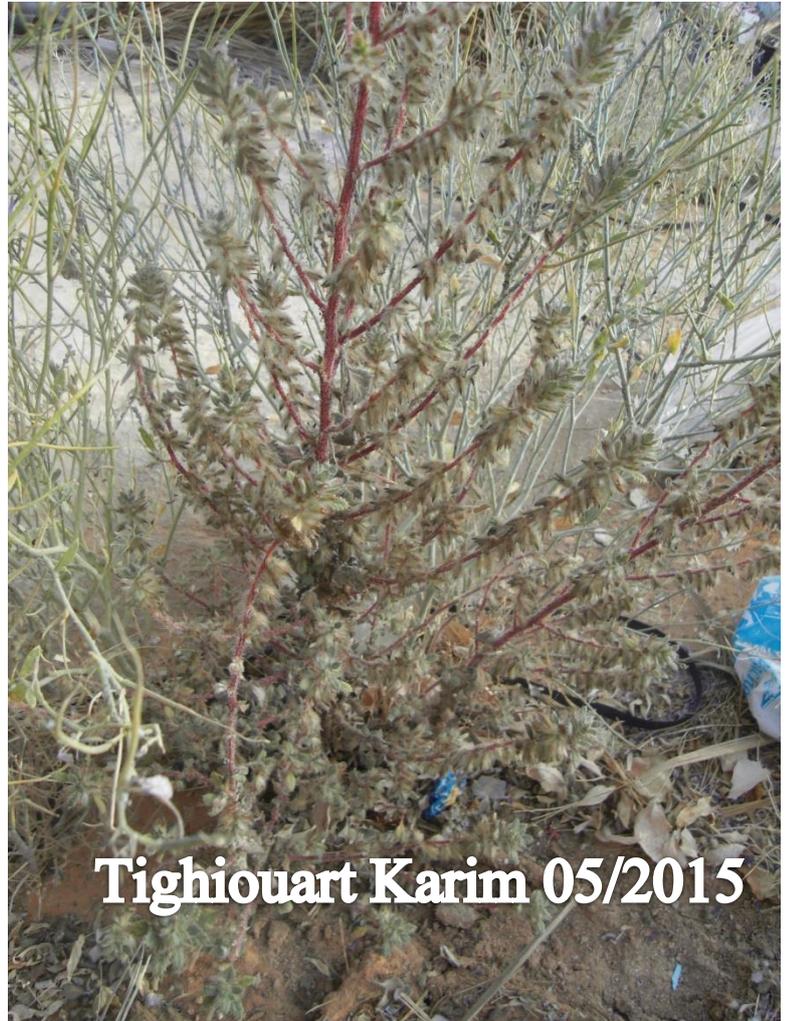
**Milieu naturel:**

Cette plante peuple les dunes de la  
vallée de l'Oued Righ

**Description:**

C'est une plante annuelle de 30 cm  
de long, très rameuse, grisâtre et  
entièrement couverte de soie. La  
tige aux feuilles linéaires est  
rougeâtre.

**Utilisation :** Elle est peu broutée  
par les dromadaires.



***Ammosperma cinereum* (Desf.) Hook.  
(Brassicaceae)**

**Synonyme :** *Moricandia cinera* Coss.

**Répartition :** Steppes- AR : Hodna  
Sahara septentrional. Espèce  
endémique.-Sud -Algérien.

**Lieu d'observation :** A proximité de  
serre.

**Floraison :** Observée en Mars.

**Type biologique :** Annuelle-Thérophyte

**Description :** Plante herbacée, hispide à  
poils blancs, vert cendré.

**Tiges :** Etalées ou dressées.

**Feuilles :** Un peu charnues, pennatiséquées, à segment en lanières.

**Fleurs :** Violettes pâles ou blanches petites (8-12 mm). Glandes marquées.

**Fruit :** Silique de 2.5-5 cm, aplaties, à bec très court, souvent courbées, à valve  
uninerve déhiscentes.

**Graines :** Sur deux rangs, très légèrement marginées.

**Utilité et nuisibilité :** Non signalées dans la région d'étude.



*Stellaria media* (L.) Vill.  
(Caryophyllaceae)

**Synonyme:** *Alsine media* L.

**Nom français:** Stellaire  
intermédiaire, Mouron des oiseaux.

**Lieu d'observation :** Palmeraie.

**Floraison :** Non observée pendant  
le stage. Toute l'année. S'étale de  
Février à Mai

**Type biologique :** Annuelle  
Thérophytes

**Description :** Plante annuelle,  
pubescente. Peut devenir pérenne  
par l'enracinement des tiges au sol.

**Tige :** Très ramifiée munie d'une ligne de poils et couchée au sol.

**Feuilles :** Opposées, à limbe mou; près des fleurs elles deviennent sessiles.

**Fleurs :** A pétales blancs profondément divisés, en forme de v. Sont disposés en cyme  
à l'extrémité des tiges.

**Fruit :** C'est une capsule oblongue à six dents, à nombreuses graines brunes jaunâtres,  
granuleuses et fort appréciées des oiseaux granivores.

**Utilité :** Non signalée dans la région d'étude.

**Nuisibilité :** Non signalée dans la région d'étude. Elle se rencontre dans toutes les  
cultures où son développement et sa prolificité la rendent souvent nuisible.



*Polypogon monspeliensis* (L.) Desf  
(Poaceae)

**Synonyme :** *Alopecurus monspeliensis* L.

**Nom français :** Polypogon de montpellier.

**Répartition :** Méditerranéenne et tropicale, commune dans tout le Sahara, lieux humides.

**Habitat :** Serre, palmeraie, pivot et plein champ.

**Lieu d'observation :** Serre, plein champ, palmeraie et pivot.

**Floraison :** Observée en Mars à Mai.

**Type biologique :** Annuelle Thérophyte

**Description :** Annuelle de 15 à 130 cm de hauteur.

**Tiges :** Géniculées ascendantes ou décombantes, glabres.

**Feuilles :** Glabres.

**Inflorescences :** En panicules compactes, spiciforme et velues.

**Utilité :** D'après les agricultures elle est utilisée dans l'alimentation des bétails.

**Nuisibilité :** Non signalée dans la région d'étude.



*Tamarix aphylla* (L.) Karst.  
(Tamariceae)

**Nom français :** Tamaris.

**Nom vernaculaire :** Tarfa.

**Nom local :** Tarfa.

**Répartition :** Dans tout le Sahara sauf la partie occidentale. Espèce d'origine saharo-arabique.

**Habitat :** Habite les terrains humides et salés (lit d'oueds et sebkha, où il peut former des vraies forêts sur de vastes surfaces.

**Lieu d'observation :** Palmeraie.

**Floraison :** Observée en Mars à Avril.

**Type biologique :** Vivace

Géophyte

**Description :** Arbre ou arbuste atteignant 3 à 5 m de haut à racine très développés.

**Rameaux :** Très intriqués.

**Feuilles :** Effilées, ponctuée de minuscules trous correspondant à des stomates et par ou exsudats un mucus contenant du sel et du calcaire, donnant à la plante un aspect jaunâtre.

**Fleurs :** Groupées en chaton cylindrique, de couleur blanc jaunâtre à rosâtre.

**Utilité :** Non signalée dans la région d'étude. En décoctions de fruits pour l'appareil digestif. Pour les hématomes internes : faire bouillir les feuilles dans de l'eau, enterrer la personne dans le sable et lui faire boire cette décoction. Cela évacue le sang coagulé. Les 'graines' sont également mises dans les outres en peau de chèvre pour que la forte odeur s'atténue. La décoction des feuilles et des rameaux est utilisée contre l'oedème de la ratlotion d'écorce des grosses tiges bouillie dans l'eau vinaigrée est utilisée contre les poux. Elle est broutée par les dromadaires odeur.

**Nuisibilité :** Non signalée dans la région d'étude.



*Poa trivialis* L.  
(Poaceae)

**Nom français :** Pâturin commun.

**Lieu d'observation :** Serre, plein champ, pivot, palmeraie.

**Floraison :** En Mars.

**Lieu d'observation :** Serre, plein champ, palmeraie et pivot.

**Type biologique :**

Hémicryptophyte.

**Description :** Plante naturellement pluriannuelle, à partir de stolons courts. De taille élevée (40 à 120 cm). Elle est généralement annuelle.

**Tiges :** Nombreuses, un peu aplaties, d'abord étalées puis rapidement dressées.

**Feuilles :** Ont la face inférieure luisante; celles de la partie supérieure de la plante sont munies d'une ligule allongée, triangulaire, d'environ 5 mm.

**Inflorescences :** Grandes panicules (10 à 20 cm de long), pyramidales, à port étalé, composée d'épillets de 2 à 4 fleurs fertiles.

**Utilité :** D'après les agricultures elle est utilisée dans l'alimentation des bétails. Plante fourragère fournissant un foin abondant de bonne qualité.

**Nuisibilité :** Elle colonise toutes les cultures, mais plus fréquemment et plus abondamment les hivernales (colza, céréales), où sa nuisibilité est élevée.



*Carthamus eriocephalus* Boiss.  
(Asteraceae)

**Synonyme :** *Cardunecellus*

*eriocephalus* Boiss.

**Répartition :** Lisière septentrionale,  
tout le long de l'Atlas Saharien ;  
Fezzan. Sah.-sind.

**Lieu d'observation :** Palmeraie, à  
proximité de serre et de plein champ.

**Floraison :** Observée en Mai à Avril.

**Type biologique :** Annuelle

Thérophyte

**Description :** Plante velue plus ou moins laineuse, surtout sur les bractées du capitule.

**Tige :** Courte ramifiée (observation personnel).

**Feuilles :** A fortes épines, d'un vert gris ou peu rosâtre.

**Inflorescences :** Capitules à feuilles involucrales larges, à bractées tachées de pourpre.  
Bractées internes de l'involucre dilatées au sommet en un appendice membraneux et cilié.

**Utilité et nuisibilité :** Non signalées dans la région d'étude.

**Autres informations :** C'est une glycophyte, obligatoire naturelle.



*Aster squamatus* Hier.  
(Asteraceae)

**Synonyme :** *Conysa squamata* Sprengel.

**Non français :** Aster écailléux.

**Lieu d'observation :** Palmeraie.

**Floraison :** Observée en Avril à Mai.

**Type biologique :** Annuelle

Thérophyte.

**Description :** Plante herbacée annuelle, glabre (30 – 160 cm). Halophile.

**Tiges :** Dressés, robustes, très ramifiées, souvent rougeâtres.

**Feuilles :** Les feuilles inférieures glabres, alternes, charnues, très étroites entières. Les feuilles moyennes et supérieures n'embrassant pas la tige par 2 lobes.

**Fleurs :** Ligulées pourpres en capitules larges de 7 à 10 mm, plus larges que hauts.

**Fruit :** Akène long de 1.8 mm environ, surmonté d'un pappus d'au moins 5 mm de haut.

**Utilité et nuisibilité :** Non signalées dans la région d'étude.



*Peganum harmala*  
(Zygophyllaceae)

**Famille :** Zygophyllaceae

**Description botanique :** Plant herbacée

vivace, poussant en grosses touffes

buissonnantes de couleur vert sombre pouvant atteindre 50 cm de haut. Tiges très rameuses.

Feuille allongées divisées en multiples

lanières très fines. Fleurs grandes, blanches,

pourvues de sépales effilés, portées par de

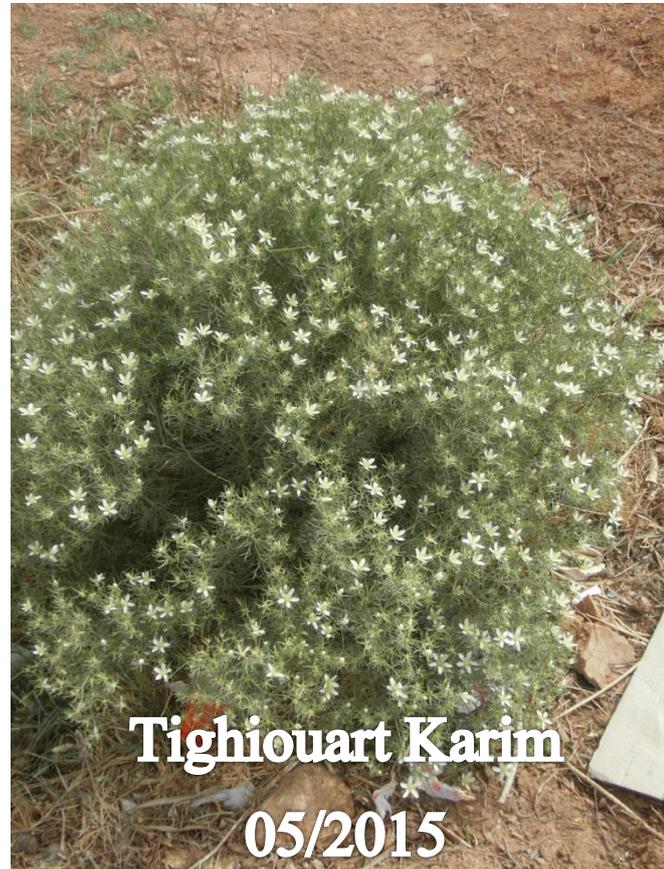
longs pédoncules. Fruits en petites capsules

sphérique, renfermant des graines noires.

**Utilisation médicinal :** Fièvre, rhumatisme.

**Parties utilisée :** Graines et racines.

**Mode d'utilisation :** Décoction, tisane, pommade.



*Emex spinosa*  
(Polygonaceae)

**Famille :** Polygonaceae

**Description botanique :** Herbacée annuelle de 15 à 20 cm, ramifiée et feuillue dès la base. Tiges de couleur vert rougeâtre. Feuilles alternes, un peu charnues, de forme presque triangulaire. Fleurs petites, rose blanchâtre.

**Utilisation médicinale :** Traiter la dyspepsie et constipation et comme diurétique.

**Parties utilisé :** Plante entière.

**Mode d'utilisation :** Laisse bouillir dans de l'eau pris comme boisson.



*Launaea resedifolia*  
(Asteraceae)

**Famille :** Asteraceae

**Description :** Plante herbacée bisannuelle de 20 à 40 cm. Tiges très rameuses, à feuilles glabres, incisées en lobes bordés de dents blanchâtres. Feuille sans lobe terminal obtus et plus grand que les autres, feuilles profondément divisées ou lobées. Les tiges sont feuillées, les capitules sont nettement pédonculés.

**Utilisation médicinal :** Utilisée pour les maladies de foie.

**Parties utilise :** Parties aérienne.

**Mode d'utilisation :** Tisane.



*Sonchus asper*  
(*Asteraceae*)

**Famille :** Asteraceae

**Description :** Plante annuelle ou bisannuelle. Tige creuse et peu ramifiée. Feuille ferme et luisante. Oblongue, sinuée, dentée, pennatifide ou indivise et lancéolée, bords épineux oreillettes larges. Fleur à capitule mature en forme de toupie.

**Utilisation médicinal :** La digestion, les douleurs d'estomac, digérer.

**Parties utilise :** Les jeunes feuilles.

**Mode d'utilisation :** Bouillon.



*Atractylis delicatula*  
(Asteraceae)

**Famille :** Asteraceae

**Description botanique :** Plante vivace de 20 à 30 cm de haute, à tige étalée à la base ainsi que les feuilles inférieures. Feuilles toutes très épineuses, épine d'un rouge vermillon très vif. Fleurs blanc-rosé.

**Utilisation médicinale :** Diurétique, fébrifuge, expectorant stomachique, la gale, la teigne.

**Parties utilisé :** Feuille, fleur, graine.

**Mode d'utilisation :** Peut être utilisé en thé.



*Nerium oleander*  
(*Apocynaceae*)

**Famille :** Apocynaceae

**Description botanique :** Arbre pouvant atteindre jusqu'à 4 mètres de hauteur, a latex translucide. Feuilles verticillées par 3, persistantes, a nervures médianes très saillantes en dessous. Limbe glabre, elliptique lancéolé long de 10 à 15 cm, 5 à 8 fois plus long que large. Fleurs blanches ou roses en panicule terminale corymbiforme. Corolle en tube large de 4 à 5 cm. Fruit : siliques linéaires dressées, longues de 10 à 12 cm, larges de 12 à 15 mm.

**Utilisation médicinale :** Tonicardiaque, la galle. Maladies de la matrice et les hémorroïdes, diurétique, des ulcères, et la lèpre ; traiter la teigne, l'herpès, et les abcès.

**Parties utilisé :** Feuille, fleurs et fruits.

**Mode d'utilisation :** Fumigation.



*Suaeda mollis*  
(Amaranthaceae)

**Famille :** Amaranthaceae

**Description :** Plante de 20 à 30 cm, très rameuse à feuilles charnues, courtes et ovoïdes.  
Petites fleurs vertes à l'aisselle des feuilles.

**Utilisation médicinal :** Traiter l'ophtalmie, soulager les symptômes du rhume, antibactérien.

**Parties utilise :** Feuilles, racine.

**Mode d'utilisation :** Extrait de l'eau et l'alcoolique.



*Chenopodium album*  
(Amaranthaceae)

**Famille :** Amaranthaceae

**Description :** Annuelle (haut : 15-150 cm). Feuilles rhombiques ovales ou lancéolées (long : 30-60 mm, large : 25-50 mm), au revers farineux, à la base cunéiforme, à l'apex aigu ou obtus, aux marges irrégulièrement serratules, au pétiole glabre (long : 20-40 mm). Fleurs au périanthe globuleux, avec 5 étamines, groupées en glomérules assemblés en panicules ou en épis axillaires.

**Utilisation médicinal :** Vermifuge, anti-inflammatoire, antirhumatismal, piqûres d'insectes, coups de soleil, les articulations rhumatismales et les pieds enflés.

**Parties utilise :** Les feuilles.

**Mode d'utilisation :** Décoction, passement, cataplasme, perfusion.



*Bassia muricata*  
(Amaranthaceae)

**Famille :** Amaranthaceae

**Description botanique :** Plante velue, en général vivace, de 80 à 100 cm de haut, très rameuse à tiges couchées et étalées, quelque unes étant dressées. Les feuilles sont linéaires, lancéolées, blanchâtres, velues, de 1 à 2 cm de longueur. Les fleurs sont disposées par 2 à l'aisselle des feuilles. Les calices est laineux à 5 sépales. Le fruit est inclus dans le périanthe.

**Utilisation médicinale :** Antifongique, cardiotonique, diurétique, l'eczéma et la gale

**Parties utilisé :** Feuille, fruit et graine

**Mode d'utilisation :** Cataplasme



***Pergularia tomentosa***  
(*Asclepiadaceae*)

**Famille :** Asclepiadaceae

**Situation :** Espèce saharo-arabique, sur le plateau des Ajjers, dans les oueds sablo-argileux, sur les regs, vers Essendilène

**Description botanique :** Allant jusqu'à 1 mètre, cette arbrisseau vivace aux feuilles opposées en forme de coeur de couleur vert amande et aux jeunes rameaux volubiles s'enroulant autour des rameaux anciens. Toute la plante est recouverte de courts poils verdâtres. Les inflorescences en petites grappes sont de couleur blanc jaunâtre, vert-brunâtre, barbues sur les bords. Les fruits sont des follicules allongés portant de petites pointes. A maturité, les fruits s'ouvrent et laissent échapper des graines à aigrettes de poils blancs. Cette plante est utilisée pour le tannage, écrasée et étalée sur les peaux. Elle fait tomber les poils rapidement. On dit que c'est l'arme du varon (gros lézard) contre la vipère, il entortillait la plante sur sa queue pour frapper la vipère. Cette plante produit un lait corrosif. Il ne faut pas la toucher, car sinon on risque de perdre la couleur de sa peau, le lait attaquant la peau.

**Utilisation médicinale :** Plante également utilisée contre les morsures de serpent.



**Tighiouart Karim 05/2015**

*Asteriscus graveolens*  
(Asteraceae)

**Famille botanique :** Asteraceae

**Situation :** Espèce saharo-arabique commune dans tout le Sahara, surtout dans les cuvettes sablo-argileuses.

**Description botanique :** Sous-arbrisseau vivace touffu à tiges dressées. Les rameaux sont étalés et ils se divisent en dessous des fleurs. De grands capitules jaunes d'or entourés par les feuilles supérieures. A maturité akènes un peu arqués. Autre nom pour *Asteriscus graveolens* **Forsk. : Bubonium graveolens (Forsk.) Maire.**

**Utilisation :** Utilisé pour dégager les sinus quand on est enrhumé. Faire bouillir dans une théière ou une casserole et utiliser en fumigation, ou poser sur de la braise des feuilles séchées cela produit une forte fumée très parfumée.



*Eryngium ilicifolium*  
(Apiaceae)

**Famille botanique :** Apiaceae

**Situation :** Espèce présente dans le Sahara septentrional : Tunisie, Algérie et Maroc.

**Description botanique :** Espèce annuelle à tiges ramifiées. Feuilles épaisses et épineuses, les feuilles de la base sont larges et moins épineuses que celles des tiges. Le dessous des feuilles comporte des nervures saillantes. Les fleurs sans tige sont regroupées en ombelles terminales très denses, elles sont en partie cachées par les feuilles.



*Launaea arborescens*  
(Asteraceae)

**Famille botanique :** Asteraceae

**Situation :** Iles canaries, Méditerranée, sahara

**Description botanique :** buisson épineux qui peut atteindre 1 m de hauteur. Les branches sont très ramifiées, armées de nombreuses épines. Les feuilles sont allongées et munies de lobes triangulaires terminés par une petite épine, elles n'apparaissent que chez les sujets jeunes ou pendant l'hiver chez les plantes âgées. Les capitules, de 1,5 cm de diamètre sont solitaires à l'extrémité de rameaux. Ce buisson se rencontre dans les zones subdésertiques de basse altitude.



*Senecio coronopifolius*  
(Asteraceae)

**Famille botanique :** Asteraceae

**Situation :** Espèce très commune au Sahara septentrional et Sahara central.

**Description botanique :** Plante annuelle à tiges dressées très rameuses. Feuilles profondément découpées en lobes presque linéaires. Inflorescences longuement pédonculées en capitules à ligules jaunes d'or.



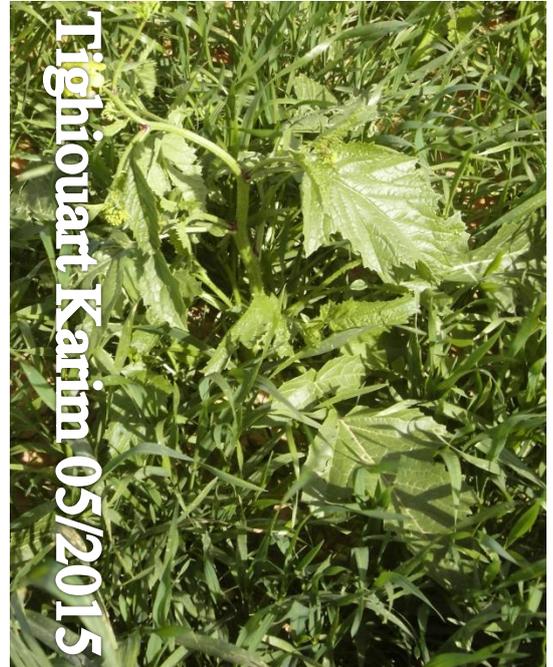
## *Sinapsis Alba* (*Brassicaceae*)

**Situation :** Cette espèce est originaire d'Afrique du Nord, d'Europe (sauf les régions arctiques) et d'Asie occidentale (Proche-Orient). C'est une plante commune en France, dans les champs et au bord des chemins. Elle est citée dans le capitulaire De Villis parmi les plantes potagères et condimentaires recommandées.

**Description botanique :** C'est une plante herbacée annuelle de 50 à 80 cm de haut, à tiges assez ramifiées. De croissance rapide, elle peut arriver à maturité en à peine un mois.

Les feuilles pennatifides sont très profondément divisées, sauf celles de la partie supérieure des tiges, à lobes plus ou moins arrondis. Les fleurs, à pétales jaunes, parfois blancs, s'épanouissent tout l'été, de mai à septembre en répandant un doux parfum. Le fruit est une silique bosselée, hérissée de poils, renfermant 4 à 8 graines. Le bec est nettement aplati en lame de sabre et est un peu plus long que les valves (à la différence de *Sinapis arvensis* au bec plus court). À maturité, les graines font de 1 à 2 mm et sont de couleur blanc-jaunâtre, beige. La moutarde blanche pousse toute l'année. L'hiver lui convient bien car elle n'aime pas beaucoup le soleil.

**Utilisation :** Les graines sont riches en lipides (environ 35 %) et produisent une huile à usage industriel ou alimentaire. Elles sont à la base de la préparation du condiment qui porte le même nom, la moutarde. La moutarde blanche est aussi une plante fourragère et une plante mellifère. Elle est parfois semée comme engrais vert ou *piège à nitrates*, c'est-à-dire culture intercalaire évitant de laisser les champs à nu pour limiter le lessivage des nitrates solubles. Dans ce cas, semée par exemple après une céréale, elle doit être détruite avant la montée en graines pour éviter qu'elle se ressème naturellement et devienne une mauvaise herbe, notamment dans les cultures de colza. Elle est aussi utile pour tuer les nématodes, ce qui n'est pas à négliger à l'heure où les techniques naturelles reviennent en grâce. De plus, sa racine puissante permet de briser les mottes d'argile d'un sol très lourd, et ainsi de faciliter l'incorporation d'humus et l'amélioration du sol.



## *Panicum turgidum*

(*Poaceae*)

**Situation :** Commun au Sahara central et occidental, caractéristique du paysage saharien avec l'Acacia. Espèce saharo-arabique et soudano-deccanienne.

**Description botanique :** Tiges en grosses touffes denses buissonnantes, vert jaunâtre, comportant des noeuds aériens où se développent des feuilles. Panicules courtes, épillets de 4 à 5 mm à anthères orangées. Les cendres sont ajoutées au tabac à priser pour en augmenter l'effet.

**Utilisation :** Utilisé pour faire des coupes-vents (essabar). On dispose la paille de cette plante à l'intérieur d'une grotte et on pose dessus la viande ou les fromages pour les faire sécher. Excellent pâturage pour les chameaux et les ânes. Une des deux céréales sauvages avec la tullult, cette plante était moissonnée et on faisait de la farine avec les graines, cette farine pouvant être utilisée comme le mil dans des préparations non cuites.



***Oxalis pes-caprae L.***  
(*Oxalidaceae*)

**Synonyme(s) du nom**

**scientifique :** *Oxalis cernua*  
Thunberg , *Oxalis lybica* Viviani

**Classification :** Oxalidacées,  
Dicotylédones

**Nom commun :** oxalis penché

**Synonyme(s) du nom**

**commun:** oxalis pied de chèvre,  
oxalis des bermudes

**Noms communs dans d'autres**

**pays :** DE : Ziegenfuß-Sauerklee ;  
ES : trébol de huerta ; FR : oxalis  
penché ; IT : acetosella gialla ; PT:  
erva-pata ; EN : bermuda-buttercup ; Type biologique : Vivace à bulbes



**Description de la plantule :** - Plante se propageant essentiellement par voie végétative (bulbes, bulbilles ...) ; les germinations sont exceptionnelles.

**Description de la plante adulte :** Hauteur: 5 à 15 cm. Tige souterraine naissant d' un bulbe profond, portant des bulbilles isolées de la grosseur d' un pois. Feuilles toutes disposées en rosette dense, feuilles longuement pétiolées, à 3 folioles en forme de coeur. Fleurs jaune-clair, grandes, sur de longs pédoncules, groupées par 3 à 8 en cyme. Pétales de 20 à 25 mm. Fruits: capsules cylindriques oblongues. Mais le fruit ne se forme que rarement. Plante dont la feuille est acidulée, rafraîchissante, antiseptique, antiscorbutique, styptique et diurétique, par suite de l' acide oxalique qu'elles renferment. Espèce rare dans les cultures. Type biologique : vivace à bulbes.

**Risque de confusion avec :** Au stade plantule avec toutes les espèces du genre *Trifolium* et les autres espèces du genre *Oxalis* .

*Monsonia heliotropioides*  
(Geraniaceae)

**Noms Vernaculaires:** Tazerent, Reguem.

**Situation :** Sahara central et occidental, çà et là. Espèce saharo-arabique.

**Description botanique :** Plante pérenne, velue à fleurs rose nombreuses, réunies en ombelles régulières au bout d'un pédoncule portant quatre à douze fleurs. Feuilles larges en coeur, à poils courts en dessus et à longs poils blancs en dessous. Les feuilles froissées dégagent une forte odeur de géraniacée.

**Utilisation :** Les graines étaient consommées crues après avoir été pilées.



## Annexe

Tableau 01 : Taux de germination de deux variétés de blé dur *carioca* et *Vitron* ainsi que le maïs et le sorgho traité par l'extrait aqueux de *Chenopodium murale*

	Simeto	Carioca	Maïs	Sorgho
0%	80	70	70	85
2,50%	15	15	50	70
5%	0	10	60	40
7,50%	0	0	10	25
10%	0	0	10	15

Tableau 02 : Taux d'inhibition de deux variétés de blé dur *carioca* et *Vitron* ainsi que le maïs et le sorgho traité par l'extrait aqueux de *Chenopodium murale*

	Simeto	Carioca	Maïs	Sorgho
0%	20	30	30	15
2,50%	85	85	50	30
5%	100	100	40	60
7,50%	100	100	90	75
10%	100	100	90	85

Tableau 03 : Longueur moyenne du coléoptile deux variétés de blé dur *carioca* et *Vitron* ainsi que le maïs et le sorgho traité par l'extrait aqueux de *Chenopodium murale*

	Simeto	Carioca	Maïs	Sorgho
0%	0,7934	0,908	0	0,639
2,50%	1,536	1,917	0	0,065
5%	0	1,785	0	0,156
7,50%	0	0	0	0,156
10%	0	0	0	0,1

Tableau 04 : Longueur moyenne de la radicule deux variétés de blé dur *carioca* et *Vitron* ainsi que le maïs et le sorgho traité par l'extrait aqueux de *Chenopodium murale*

	Simeto	Carioca	Maïs	Sorgho
0%	7,544	5,858	0,068	0,901
2,50%	0,115	0,315	0,045	0,185
5%	0	0	0,0325	0,168
7,50%	0	0	0,189	0,268
10%	0	0	0,233	0,15

Tableau 05 : Taux de germination de deux variétés de blé dur *carioca* et *Vitron* ainsi que le maïs et le sorgho traité par l'extrait aqueux de *Malva Parviflora*

	Simeto	Carioca	Maïs	Sorgho
0%	80	70	70	85
2,50%	50	50	50	85
5%	10	10	10	50
7,50%	0	0	50	15
10%	0	0	10	10

Tableau 06: Taux d'inhibition de deux variétés de blé dur *carioca* et *Vitron* ainsi que le maïs et le sorgho traité par l'extrait aqueux de *Malva Parviflora*

	Simeto	Carioca	Maïs	Sorgho
0%	20	30	30	15
2,50%	50	50	50	15
5%	90	90	90	50
7,50%	100	100	50	85
10%	100	100	90	90

Tableau 07 : Longueur moyenne du coléoptile deux variétés de blé dur *carioca* et *Vitron* ainsi que le maïs et le sorgho traité par l'extrait aqueux de *Malva Parviflora*

	Simeto	Carioca	Maïs	Sorgho
0%	0,7934	0,908	0	0,639
2,50%	3,945	3,964	0	0,01
5%	8,138	0,1	0	0,03
7,50%	0	0	0	0,01
10%	0	0	0	0,01

Tableau 08 : Longueur moyenne de la radicelle deux variétés de blé dur *carioca* et *Vitron* ainsi que le maïs et le sorgho traité par l'extrait aqueux de *Malva Parviflora*

	Simeto	Carioca	Maïs	Sorgho
0%	7,544	5,858	0,068	0,901
2,50%	0,543	2,914	0,0521	0,131
5%	0,1	0	0,271	0,086
7,50%	0	0	0,0441	0,02
10%	0	0	0,118	0,02

Tableau 09 : Taux de germination de deux variétés de blé dur *carioca* et *Vitron* ainsi que le maïs et le sorgho traité par l'extrait aqueux de *Calendula Arvensis*

	Simeto	Carioca	Maïs	Sorgho
0%	80	70	70	85
2,50%	15	15	70	70
5%	0	0	0	35
7,50%	0	0	30	20
10%	0	0	0	0

Tableau 10: Taux d'inhibition de deux variétés de blé dur *carioca* et *Vitron* ainsi que le maïs et le sorgho traité par l'extrait aqueux de *Calendula Arvensis*

	Simeto	Carioca	Maïs	Sorgho
0%	20	30	30	15
2,50%	85	85	30	30
5%	100	100	100	65
7,50%	100	100	70	80
10%	100	100	100	100

Tableau 11 : Longueur moyenne du coléoptile deux variétés de blé dur *carioca* et *Vitron* ainsi que le maïs et le sorgho traité par l'extrait aqueux de *Calendula Arvensis*

	Simeto	Carioca	Maïs	Sorgho
0%	0,7934	0,908	0	0,639
2,50%	2,792	5,842	0	0,034
5%	0	0	0	0,599
7,50%	0	0	0	0,09
10%	0	0	0	0

Tableau 12 : Longueur moyenne de la radicule deux variétés de blé dur *carioca* et *Vitron* ainsi que le maïs et le sorgho traité par l'extrait aqueux de *Calendula Arvensis*

	Simeto	Carioca	Maïs	Sorgho
0%	7,544	5,858	0,068	0,901
2,50%	3,05	2,94	0,049	0,132
5%	0	0	0	0,128
7,50%	0	0	0	0,1545
10%	0	0	0	0

Tableau 13 : Taux de germination de deux variétés de blé dur *carioca* et *Vitron* ainsi que le maïs et le sorgho traité par l'extrait aqueux de *Senecio coronopifolius*

	Simeto	Carioca	Maïs	Sorgho
0%	80	70	70	85
2,50%	15	5	30	65
5%	5	5	85	35
7,50%	0	0	10	10
10%	0	0	0	0

Tableau 14 : Taux d'inhibition de deux variétés de blé dur *carioca* et *Vitron* ainsi que le maïs et le sorgho traité par l'extrait aqueux de *Senecio coronopifolius*

	Simeto	Carioca	Maïs	Sorgho
0%	20	30	30	15
2,50%	85	95	70	35
5%	95	95	15	65
7,50%	100	100	90	90
10%	100	100	100	100

Tableau 15 : Longueur moyenne du coléoptile deux variétés de blé dur *carioca* et *Vitron* ainsi que le maïs et le sorgho traité par l'extrait aqueux de *Senecio coronopifolius*

	Simeto	Carioca	Maïs	Sorgho
0%	0,7934	0,908	0	0,639
2,50%	2,064	17,526	0	0,021
5%	0,715	1,458	0	0,067
7,50%	0	0	0	0,01
10%	0	0	0	0

Tableau 16 : Longueur moyenne de la radicelle deux variétés de blé dur *carioca* et *Vitron* ainsi que le maïs et le sorgho traité par l'extrait aqueux de *Senecio coronopifolius*

	Simeto	Carioca	Maïs	Sorgho
0%	7,544	5,858	0,068	0,901
2,50%	0,843	14,276	0,116	0,095
5%	0,1	0,169	0,136	0,089
7,50%	0	0	0,1985	0,517
10%	0	0	0	0

Tableau 17 : Taux de germination de deux variétés de blé dur *carioca* et *Vitron* ainsi que le maïs et le sorgho traité par l'extrait aqueux de *Raphanus raphanistrum L. subsp. landra*

	Simeto	Carioca	Maïs	Sorgho
0%	80	70	70	85
2,50%	5	10	40	60
5%	0	0	10	10
7,50%	0	0	0	0
10%	0	0	0	0

Tableau 18 : Taux d'inhibition de deux variétés de blé dur *carioca* et *Vitron* ainsi que le maïs et le sorgho traité par l'extrait aqueux de *Raphanus raphanistrum L. subsp. landra*

	Simeto	Carioca	Maïs	Sorgho
0%	20	30	30	15
2,50%	95	90	60	40
5%	100	100	90	90
7,50%	100	100	100	100
10%	100	100	100	100

Tableau 19 : Longueur moyenne du coléoptile deux variétés de blé dur *carioca* et *Vitron* ainsi que le maïs et le sorgho traité par l'extrait aqueux de *Raphanus raphanistrum L. subsp. landra*

	Simeto	Carioca	Maïs	Sorgho
0%	0,7934	0,908	0	0,639
2,50%	1,722	3,255	0	0,048
5%	0	0	0	0,117
7,50%	0	0	0	0
10%	0	0	0	0

Tableau 20 : Longueur moyenne de la radicelle deux variétés de blé dur *carioca* et *Vitron* ainsi que le maïs et le sorgho traité par l'extrait aqueux de *Raphanus raphanistrum L. subsp. Landra*

	Simeto	Carioca	Maïs	Sorgho
0%	7,544	5,858	0,068	0,901
2,50%	2,529	0,287	0,075	0,0348
5%	0	0	0,058	0,0716
7,50%	0	0	0	0
10%	0	0	0	0

### Référence Bibliographique

- ACTA.** Plantes, herbicides et désherbage. 2006.
- ANONYME,** 1977. Le blé dur en Algérie : situation présente et perspective. Céréaliculture. 3,13-21.
- Abdelkrim H.,** 1995. **Contribution à la connaissance de mauvaises herbes des cultures du secteur algérois : approches syntaxonomique et morphologique.** Thèse Doc., Univ Paris-Sud, centre d'Orsay, 151p.
- Alexandre D.Y.,** 1983. Comment poussent les mauvaises herbes. Le billet du chercheur. Société de Distribution d'Aliments et de Produits Sains -75013 Paris, pp 68-69.
- Barralis G.,** 1976. Méthodes d'études des groupements adventices des cultures annuelles: Application à la Côte D'Or. Vème Coll. Inter. Biol., Ecol. Et Syst. des mauvaises herbes, Dijon , pp59-68.
- Barralis G.,** 1977. Répétition et densité des principales mauvaises herbes en France. Ed. SEDES- CNRA, Versailles, 21p.
- Barralis G.,** 1984. Adventices des cultures 50 à 500 millions de semences/ha. Cultivar, spécial désherbage, 178 : 16-19.
- Benabid C. & Ajal F.,** 1994. Diagnostic de l'état d'environnement de la wilaya de Sétif et de la politique nationale d'environnement. Mémoire Ing, UFA, Sétif, 170p.
- Benarab H.,** 2007. Contribution à l'étude des mauvaises herbes des vergers de la région nord de Sétif. Thèse Magister, En Sciences, UFA, 73p.
- Bertrand M. & Doré T.,** 2008. Comment intégrer la maîtrise de la flore adventice dans le cadre général d'un système de production intégrée ?. Innovations Agronomiques 3, I.N.R.A, UMR d'Agronomie, Paris, France, pp1-13.
- BELLEBCIR Leila.** Thèse de magistère - Etude des composés phénoliques en tant que marqueurs de biodiversité chez les céréales.2008
- Bouhache M. & Boulet C.,** 1984. Etude floristique des adventices de la tomate dans le Souss. Homme terre et eaux, 14 : pp37-49.
- BOUDJEDJOU L.** Thèse de magistère - Etude de la flore adventice des cultures de la région de Jijel. Université de Sétif. 2010.
- BOULAL,** 2007. Guide pratique de la conduite des céréales d'automne dans le Maghreb .Ed. ISBN, 176p.
- Boulfkhar M.N.,** 1989. Guide les groupements végétaux de la région parisienne. Ed, SEDESS, Paris, 278p.
- Brown J.H.,** 1984. On the relationship between abundance and distribution of species. Amer, Nat, 124, pp 255-279.
- Chauvel B. Dessaint F. Lonchamp J.P. & Gasquez J.** 2004. Enquête sur les mauvaises herbes envahissantes en France. AFPP – Dix-neuvième Conférence du Coloma journées internationales sur la lutte contre les mauvaises herbes, UMR Biologie et Gestion des Adventices INRA - Dijon –France.
- Chauvel B. Vieren E. Fumanel B. & Bretagnolle F.,** 2004. Possibilité de dissémination d'*Ambrosia artemisiifolia* via les semences de Tournesol. Douzième colloque international sur la biologie des mauvaises herbes, Univ Bourgogne - UMR BGA, Dijon.
- Chevassut G.,** 1956. Les groupements végétaux des marais de la Rssauta. Ann, Institut d'agronomie ; Algérie, X, 4, 96p.
- Chevassut G.,** 1971. Végétation spontanée hivernale des vignobles de la plaine littorale algéroise de la Mitidja. Bull, sco, hist, nat, Afr du Nord, 1-2, pp 102.

- Chevassut G., Abdelkrim H. & Kiared G., 1988.** Contribution à la connaissance des groupements de mauvaises herbes de la région d'El-Harrach. Ann, Inst, Agr, Alger, pp 690-702.
- CHOUERI E., 2003.** Stratégie et politique agricole analyse de filière : La Céréaliculture, FAP, 69p.
- Clavien Y. & Delabays N., 2006.** Inventaire floristique des vignes de Suisse romande: connaître la flore pour mieux la gérer. Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic, Vol 38 (6): 335-341, pp 335-341.
- Colbach N. Gardarin A. Granger S. Guillemin J.P. & Munier-Jolain N., 2008.** La modélisation au service de l'évaluation et de la conception des systèmes de culture intégrés. Innovations Agronomique, UMR 1210 Biologie et Gestion des Adventices, INRA ENESAD, Univ Bourgogne, Dijon, pp 61-73.
- Compagnone C. Hellec F. Macé K. Morlon P. Munier-Jolain N. & Quéré L., 2008.** Raisonnement des pratiques et des changements de pratiques en matière de désherbage : regards agronomique et sociologique à partir d'enquêtes chez des agriculteurs. Innovations Agronomiques 3, ENESAD - INRA Dijon, I.N.R.A -SAD Mirecourt, Chambre d'Agriculture des Côtes d'Armor, Taden, UMR INRA-UB-ENESAD 1210 Biologie et Gestion des Adventices, Dijon, Chambre d'Agriculture d'Ille et Vilaine, Guipry, pp 89-105.
- Couplan F., 2007.** Guide des naturalistes: reconnaître facilement les plantes par l'odorat, le goût et la toucher. Ed Delachaux et Niesthé ISBN : 978-2-603-01538-4, Paris, 134 p.
- Dagat J., 1976.** Les modèles mathématiques en écologie. Ed Masson, Paris, 170p.
- Darbyshire J.S., 2003.** Inventaire des mauvaises herbes du Canada. Agriculture et Agroalimentaire Canada, Direction générale de la recherche, Ottawa (Ontario) K1A 0C6, p7.
- Deguine J.P. & Ferron P., 2004.** Protection des cultures et développement durable bilan et perspectives. I.N.R.A, CIRAD, Montpellier, pp 57-65.
- Delabays N. Bohren Ch. & Mermillod G., 2008.** Lutte contre l'ambrosie: efficacité des herbicides homologués en Suisse dans les grandes cultures Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Nyon, 86p.
- Dessaint F. Chadoeuf R. & Barralis G., 2001.** Diversité des communautés de mauvaises herbes des cultures annuelles de Côte-d'Or (France). Biotechnol. Agron. Soc. Environ, Unité de Malherbologie et Agronomie, I.N.R.A, Dijon (France), pp91-98.
- De Tourdonnet S. Shili I. & Scopel E., 2008.** Utilisation des mulchs vivants pour la maîtrise des flores adventices. Innovations Agronomiques 3, I.N.R.A, Agro. Paris. Tech, Thiverval-Grignon, CIRAD, Rodovia, BRASIL, pp 43-48.
- DJERMOUN A., 2009.** La production céréalière en Algérie : les principales caractéristiques. Revues Nature et Technologie. N°01/juin 2009, 53p.
- Douville Y., 2000.** Prévention des mauvaises herbes en grandes cultures. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. Québec. Saint-Laurent. 23p.
- Dutoit T. Gerbauda E. Ourcival J.M. Roux M. & Alard D., 2001.** Recherche prospective sur la dualité entre caractéristiques morphologiques et capacités de compétition des végétaux : le cas des espèces adventices et du blé.C.R, Acad, Sciences, Paris, Sciences de la vie / Life Sciences, pp 261-272.
- Einhellig, F.A., Muth, M.S. and Schon, M.K. 1985.** Effects of allelochemicals on plant-water relationship. In: A.C. Thompson (eds.), The Chemistry of Allelopathy. Amer. Chem. Soci., Washington, D.C., pp. 170-195.
- FAO, 2002.** Perspectives de l'alimentation, Rapport N°3. Rome. 7p.
- FAO, 2004.** Céréales et autre aliments de base amylacés. Rome, 28p.
- FEENY.P. 1976.-** Plant appency and chemical defense. Ed. Plenum Press, New York.

- Fenni M., 1991.** Contribution à l'étude des groupements méssicoles des hautes plaines sétifiennes. Thèse Magister, Biol. Vég, UFA, Sétif, 185p.
- Fenni M., 2003.** Etude des mauvaises herbes des céréales d'hiver des hautes plaines constantinoises. Ecologie, dynamique, phénologie et biologie des bromes. Thèse Doc, En Sci., UFA, Sétif, 165p.
- Ferron P., 1999.** Protection intégrée des cultures : évolution du concept et de son application. Cahiers Agricultures, 8, pp 389-396.
- Fried G. Chauvel B. & Reboud X., 2008.** Evolution de la flore adventice des champs cultivés au cours des dernières décennies : vers la sélection de groupes d'espèces répondant aux systèmes de culture. Innovations Agronomiques, p26.
- Gasquez J. Fried G. Délos M. Gauvrit C. & Reboud X., 2008.** Vers un usage raisonné des herbicides : analyse des pratiques en blé d'hiver de 2004 à 2006. Innovations Agronomiques 3, I.N.R.A. Univ Bourgogne, ENESAD, Biologie et Gestion des Adventices, Dijon, France. LNPV, Station d'entomologie, Montpellier, France. SRPV-DRAF "Midi-Pyrénées", Toulouse, France, pp 146-156.
- Ginochet M., 1973.** La phytosociologie. Ed. Masson, Paris, 287p.
- Guinochet M. & De Vilmorin R., 1973.** Flore de France. Editions du centre national de la recherche scientifique, Paris, 366p.
- Godinho M., 1984.** Les définitions " d'adventices " et de " Mauvaises herbes". Weed Res., 24 (2) : 121-125.
- Gondé R.** Cours d'agriculture moderne. Ed. La maison rustique. Paris. 1968.
- Gounot M., 1969.** Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Ed Masson, Paris, 314p.
- Guillerm J.L. Maillet J. Sanon M. & Barbier J.M., 1989.** Variabilité des communautés d'adventices des rizières en Camargue (France). 4 ème EWRS Med. Symp, Valencia, I, pp 312-320.
- Guillerm J.L., 1990.** Conduite du désherbage et cycle de développement des mauvaises herbes des vignobles de l'ouest du bassin Méditerranéen. Phytoma, 23: pp 55-60.
- Hammada S., 2007.** Etude sur la végétation des zones humides du Maroc. Catalogue et Analyse de la Biodiversité Floristique et Identification des principaux Groupements Végétaux. Thèse Doc En Sci. Eco. Univ MOHAMMED V – AGDAL, Faculté des sciences, Rabat, 187p.
- Henni M., 2005.** Etude de quelques graines des mauvaises herbes et la répartition des des importantes espèces dans les hautes plaines sétifiennes. Thèse Magister, Biol, Vége., UFA, Sétif, 143p.
- Hopkins.,** Physiologie végétale. 2003.
- Hseini S. Kahouadji A. Lahssissene H. & Tijane M., 2007.** Analyses floristique et ethnobotanique des plantes vasculaires médicinales utilisées dans la région de Rabat (Maroc occidental). Département de Biologie, Faculté des Sciences. Univ Mohammed V. Agdal, Rabat, Maroc, LAZAROA, pp 93-100.
- Jauzein P., 1998.** Bilan des espèces naturalisées en France méditerranéenne. Symposium méditerranéen EWRS, ENSAM Montpellier, VIe Symp, Médit, EWRS, Montpellier, 15p.
- Jauzein P., 2001.** L'appauvrissement floristique des champs cultivés. Dossier de l'environnement de l'I.N.R.A, n°21, I.N.A-PG, Bâtiment du machinisme agricole, Thiverval-Grignon, pp 65-66.
- Kadid S., 1989.** Etude phytosociologique de quelques groupements de mauvaises herbes dans la région de Ksar El-Boukhari (Piémont Sud de l'Atlas Bledéen), Mém, Ing, I.N.A Alger, 52p.
- Kebri, F. (2003) :** Avec un niveau de consommation de 60 millions de qx/an, l'Algérie un grand consommateur. Partenaires. Mensuel de la chambre française de commerce et d'industrie en Algérie. N° 41 Décembre, 23p

- KELLOU R., 2007.** Analyse du marché algérien du blédur et des opportunités d'exportation pour les céréaliers français dans le cadre du pôle de compétitivité Quali-Méditerranée. Le cas des coopératives Sud céréales, Groupe coopératif occitan et Audecoop, Thèse Magistère, 300p.
- Kiared G., 1985.** Approche phytosociologiques de quelques groupements méssicoles des grandes cultures de la plaine de la Mitidja, Mém. Ing , I.N.A Alger, 54p.
- Kuepper G. Bachmann J & Thomas R., 2002.** Laitues et légumes-feuilles de spécialité : production biologique. Attra Appropriate Technology Transfer for Rural Areas ATTRA, 13p.
- Leblanc M.L. Cloutier D.C. Leroux G. D. & Hamel C., 1998.** Facteurs impliqués dans la levée des mauvaises herbes au champ, Phyto- protection 79: pp 111-127.
- Le Bourgeois T., 1991.** Etudes préliminaires des groupements de mauvaises herbes en zone soudano-sahélienne: Méthodologie, Premiers résultats, DEA de Biologie et Ecologie Végétales, USTL, Montpellier, France, Montpellier, USTL, 33 p.
- Le Bourgeois T., 1993.** Les mauvaises herbes dans la rotation cotonnière au Nord-Cameroun (Afrique). Amplitude d'habitat - Degré d'infestation, Thèse Doc, Montpellier II, Montpellier, France, 249p.
- Le Bourgeois T. & Guillelm J.L., 1995.** Étendue de distribution et degré d'infestation des adventices dans les rotations cotonnières au Nord-Cameroun, *Weed Res*, 35 (2), pp 89-98.
- Le Bourgeois T. Bonnet P. Edelin C. Grard P. Prosperi J. Théveny F. & Barthélémy D., 2008.** L'identification des adventices assistée par ordinateur avec le système IDAO. Innovations Agronomiques, CIRAD, UMR AMAP, Univ Montpellier, France, CNRS, Montpellier, France, INRA, Montpellier, France, pp167-175.
- Lebreton G. & Le Bourgeois T., 2005.** Analyse de la flore adventice de la lentille à Cilaos. Cirad-Ca / 3P, UMR PVBMT, 9-10 p.
- Lecomte C. Heumez E. & Pluchard P., 2000.** Identification de différences Génotypiques dans la réponse aux contraintes environnementales : cas de la concurrence due aux mauvaises herbes dans une culture de blé tendre d'hiver, I.N.R.A, Paris, pp 539-558.
- Le Roux X. Barbault R. Baudry J. Burel F. Doussan I. Garnier E. Herzog F. Lavorel S. Lifran R. Roger J. Sarthou J.P. Trommetter M. & Sabbagh C., 2008.** Agriculture et biodiversité, Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective I.N.R.A, Unité Expertise scientifique collective, pp 2-113.
- LESUFFLEUR F., 2007.-** Rhizodéposition à court terme de l'azote et exsudation racinaire des acides aminés par le tréfle blanc (*Trifolium repense* L.).17-37p.
- Lompard A. Chauvel B. & Gauvrit C., 2004.** Contrôle chimique d'*Ambrosia artemisiifolia* en situation de non culture. AFPP dix-neuvième conférence internationales sur la lutte contre les mauvaises herbes, INRA, Dijon, France.
- Lonchamp J.P. & Barralis G., 1988.** Caractéristiques et dynamique des mauvaises herbes en région de grande culture: le Noyonnais (Oise), I.N.R.A, Laboratoire de Malherbologie, Dijon Cedex, Agronomie, 8(9), pp 757-766.
- Loubezda R., 2005.** Etude de la germination et la répartition de du *Bromus sp* des céréales dans les hautes plaines sétifiennes. Thèse Magister, Biol, Végé, UFA, Sétif, 103p. (Document en arabe)
- Loudyi M.C., 1985.** Etude botanique et écologique de la végétation du plateau de Meknès (Maroc). Thèse Magister, Biol. Vég, UFA. , Sétif, 103p.
- Loudyi M.C. Gordon M. & El- Khairy D., 1995.** Influence des facteurs écologiques sur la distribution des mauvaises herbes des cultures du Sais (Maroc central). *Weed res.*, 35(4), pp 225-240.
- M.A.D.R., 2006.** Rapport sur la situation du secteur agricole. Ministère de l'agriculture et du développement Rural, Direction de statistique Agricole et des systèmes d'information, Algérie, 78p.

- Maillet J., 1981.** Evolution de la flore adventice dans le Montpelliérais sous la pression des techniques culturales. Thèse Doc, USTL, Montpellier, 200p.
- Maillet J., 1992.** Contribution et dynamique des mauvaises herbes des vignes de France et des rizières de Camargue. Thèse Doc, Univ Montpellier II, 163p.
- Maillet J. & Godron M., 1993.** Caractéristiques bionomiques des messicoles et incidence sur leurs capacités de maintien dans les agrosystèmes. Conservatoire botanique national de Gap-Charence : Actes du colloque, Coll. « Faut-il sauver les mauvaises herbes ? », pp 125-137.
- Maire R., 1957.** Encyclopédie biologique. Flore de l'Afrique du Nord. Ed Paul Lechavalier, Vol VI, Paris, 170p.
- Marouf.A. & Reynaud.J.,** La botanique de A à Z .Ed. Dunod - 2007
- Mannino M.R. Muracciole V. Cesbron G. Dussetour C. Stéphan J.C. & Léchappé J., 2008.** Evaluation de la présence d'adventices dans les lots de semences : méthodes internationales standardisées et apport de la vision artificielle à l'évolution des méthodes. Innovations Agronomiques, Station Nationale d'Essais de Semences, GEVES, Beaucauzé, pp177-191.
- Marnotte P., 2000.** La gestion de l'enherbement et l'emploi des herbicides dans les systèmes de culture en zone Soudano sahélienne en Afrique de l'Ouest et du Centre, Formation du CIRAD, CIRAD-CA-G.E.C.- AMATROP, 66 p.
- Mazollier C., 2001.** Le maraîchage en agriculture biologique : quelques principes Alter Agri, Revue de l'Institut Technique de l'Agriculture Biologique (ITAB) n° 52, 26p.
- M'biandoun M. Guibert H. & Olina J.P., 2002.** Caractérisation de la fertilité du sol en fonction des mauvaises herbes présentes. Actes du colloque, IRAD-PRASAC, Garoua (Cameroun), CIRAD-IRAD-PRASAC, Garoua (Cameroun), 8p.
- M'hirit O., 1982.** Etude écologique et forestière des cédraies du Rif marocain : Essai sur une approche multidimensionnelle de la phytoécologie et de la productivité du cèdre (*Cedrus atlantica*). Thèse Doc, UNV, Aix Marseille, 2 vol.
- Mekircha F., 2007.** Evaluation du risque de contamination environnemental par les métaux lourds susceptibles d'être présent dans les produits fertilisants agricoles. Thèse Magister en biol. Univ Jijel. Faculté des sciences, pp 45-48.
- Mellakhessou Z., 2007.** Etude la nuisibilité directe des adventices sur la culture de pois-chiche d'hiver (*Cicer arietinum* L), cas de *Sinapis arvensis*, Thèse Magister. Univ El-Hadj – Lakhder, Batna, Faculté des sciences, Départ d'agronomie, 51p.
- Michez J.M. & Guillerm J.L., 1984.** Signalement écologique et degré d'infestation des adventices des cultures d'été en Lauragais. VIIème Coll. Intr. Biol., Ecol. Et Syst des mauvaises herbes, Paris, pp155-162.
- Mignot L., 2002.** Lutte contre les vivaces en grandes cultures biologiques : le cas du rumex et du chardon. Institut Technique de l'Agriculture Biologique Alter Agri N° 52, 26p.
- NOARS F et MATHIEU N et CALLENS L et LE NEVEZ N. ; 2004** -Gestion des plantes exotiques et envahissantes .p11.
- Numata M., 1982.** A methodology for the study of weed vegetation. Geobotany 2, Biol, Ecol of weeds, London, 461p.
- Petit S. Thenail C. Chauvel B. Le Coeur D. & Baudry J., 2008.** Les apports de l'écologie du paysage pour comprendre la dynamique de la flore adventice. I.N.R.A, UMR Biologie et Gestion des Adventices, Innovations Agronomiques, I.N.R.A, UR SAD-Paysage. Agrocampus-Ouest, Laboratoire Ecologie & Sciences Phytosanitaires, Dijon, pp 49-60.
- Quezel P. & Santa S., 1962-1963.** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. 2 Vol, CNRS, Paris, 1170p.
- REGNAULT-ROGER C., PHILOGENE B. JR et VINCENT CH., 2008.**-Bio pesticides d'origine végétale .Ed.TEC&DOC, Paris : 51-60p

- Rodriguez A. & Gasquez J., 2008.** Gestion de la flore adventice en grandes cultures. Innovations Agronomiques 3, ACTA, Station inter-instituts, Baziege. I.N.R.A, Univ Bourgogne, ENESAD, Biologie et Gestion des Adventices, Dijon, pp107-120.
- Roger C.R., 2005.** Enjeux phytosanitaires pour l'agriculture et l'environnement: pesticides et biopesticides –OGM- lutte intégrée et biologique- Agriculture durable, Londre-Paris-NewYork, Ed Lavoisier, pp 411-420.
- Romane F., 1972.** Application à la phyto-écologie de quelques méthodes d'analyse multivariée, Thèse Doc, USTL, Montpellier, 110 p.
- Sauphanor B. & Lescourret F., 2007.** Conception d'itinéraires techniques pour une protection intégrée en arboriculture. Innovations Agronomiques 1, I.N.R.A, Plantes et Systèmes de culture Horticoles, Domaine Saint-Paul, site Agroparc, 84914, 63 p.
- Solh M.B. & Pala M., 1990.** Weed control in chickpea. Rev, Option méditerranéenne, n°: 09, pp 93-99.
- Soufi Z., 1988.** Les principales mauvaises herbes des vergers dans la région maritime de Syrie. Weed Res., pp199-206.
- Tanji A. Bouleb C. & Hammoumi M., 1983.** Inventaire phytoécologique des adventices de la betterave sucrière dans le Gharb (Maroc). Weed Res, 24 : pp391-399.
- Valantin-Morison M. Guichard L. & Jeuffroy M.H., 2008.** Comment maîtriser la flore adventice des grandes cultures à travers les éléments de l'itinéraire technique ? Innovations Agronomiques, I.N.R.A, Agroparistech d'Agronomie, pp 27-41.
- Vincent C. et Panneton B., 2000.** Un point sur la lutte physique en phytoprotection. INRA, Paris 2000 – ISSN : 1250-5218 – ISBN : 2-7380-0918-2. Pp135-299.