

UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA
Faculté Des Sciences De La Nature Et De La Vie
Département Des Sciences Biologiques



Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de
MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Science de la nature et de la vie

Filière : Biologie

Spécialité : Gestion des agrosystèmes

Présenter par : MANAA Wissam

Thème

Effet de quelques traitements chimiques (acide, base, acide gibbérellique) sur la levée
de la dormance de quelques adventices de la région d'Ouargla

Soutenu publiquement le :

26/05/2016

Devant le jury :

Mr IDDER M, A.	MCA	Président	UKM Ouargla
Mme. BISSATI, S	Professeur	Encadreur	UKM Ouargla
Mme. Kaci, S.	Magister	Co-encadreur	UKM Ouargla
Mme. DERAOU, N	MAA	Examineur	UKM Ouargla

Année universitaire : 2015-2016

Remerciement

*Avant tout, nous remercions le bon Dieu la tout puissant de
Nous avoir donnés le courage, la volonté et la patience pour
Terminer ce modeste travail, je remercier tous ceux ou celles qui
ont contribué de près ou de loin à sa réalisation.*

*Je tiens à remercier et ma gratitude à la dame distinguée Mme
BISSATI S, Pour accepter de travailler avec moi et me guider
pendant toute la durée de l'achèvement du mémoire.*

*La plus ancienne grâce et expressions de gratitude sincère pour la
dame respectable Mme KACI S, Cela m'a accompagné l'ombre de la
lumière de l'existence et aidez-moi tout ce possible dans certains
moments difficiles.*

*Je tiens à exprimer mes sincères remerciements Mme
DRAOUI S. d'avoir accepté d'examiner.*

*Je tiens à exprimer mes sincères remerciements Mr IDDAR .M. A
d'avoir accepté de présider de jury.*

A tous les enseignants qui ont participé dans ma formation.

*Sans oublier de remercier tous les travailleurs de laboratoire
De recherche.*



Dédicace

Je dédie ce travail :

Le plus cher à mon cœur mes parents

Mon père MANAA Naaman

Ma mère SEFIA Halima

Pour Soutenez-moi dans toutes les situations difficiles.

A mes frères : Chaker, Aissam, Housseem, Hicham.

A toutes la famille

Et mon fiancé (Deba. O)

A tous mes amies

A tous mes collègues

WISSAM

Liste des abréviations

TG : Taux de germination

TMG : Temps moyen de germination

AG₃ : Acide gibbérellique

H₂SO₄ : Acide sulfurique

HNO₃ : Acide nitrique

KNO₃ : Nitrate de potassium

NaOH : Hydroxyde de sodium

KOH : Hydroxyde de potassium

Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
1	Liste des espèces étudiées	3

Liste des figures

Figure	Titre	Page
1	Protocole expérimentale d'étude	12
2	Taux de germination du test préliminaire	13
3	Taux de germination des graines des espèces étudiées en fonction du traitement à l'HNO ₃ , H ₂ SO ₄	14
4	Taux de germination des graines des espèces étudiées en fonction du traitement à NaOH appliqué	15
5	Taux de germination des graines des espèces étudiées en fonction du traitement à KOH appliqué	16
6	Taux de germination des graines des espèces étudiées en fonction du traitement GA ₃ appliqué	17
7	Cinétique de germination de <i>Melilotus indica</i> traitées par H ₂ SO ₄	19
8	Temps moyen de germination de <i>Melilotus indica</i> traitées par H ₂ SO ₄	19
9	Cinétique de germination de <i>Lavatera cretica</i> traitées par H ₂ SO ₄	20
10	Temps moyen de germination de <i>Lavatera cretica</i> traitées par H ₂ SO ₄	20
11	Cinétique de germination de <i>Chenopodium murale</i> traitées par H ₂ SO ₄	21
12	Temps moyen de germination de <i>Chenopodium murale</i> traitées par H ₂ SO ₄	21
13	Cinétique de germination de <i>Chenopodium murale</i> traitées par HNO ₃	22
14	Temps moyen de germination de <i>Chenopodium murale</i> traitées par HNO ₃	22
15	Cinétique de germination de <i>Chenopodium murale</i> traitées par GA ₃	23
16	Temps moyen de germination de <i>Chenopodium murale</i> traitées par GA ₃	23
17	Cinétique de germination de <i>Bromus rubens</i> traitées par H ₂ SO ₄	24
18	Temps moyen de germination de <i>Bromus rubens</i> traitées par H ₂ SO ₄	24
19	Cinétique de germination de <i>Bromus rubens</i> traitées par GA ₃	25
20	Temps moyen de germination de <i>Bromus rubens</i> traitées par GA ₃	25

Liste des photos

Photo	Titre	Page
1	Plante de <i>Chenopodium murale</i>	4
2	Graines de <i>Chenopodium murale</i>	4
3	Plante de <i>lavatera cretica</i>	5
4	Graines de <i>lavatera cretica</i>	5
5	Plante de <i>Polygenum aviculaire</i>	6
6	Graines de <i>Polygenum aviculaire</i>	6
7	Plante <i>Melilotus indica</i>	7
8	Graines de <i>Melilotus indica</i>	7
9	Plante de <i>Bromus rubens</i>	8
10	Graines de <i>Bromus rubens</i>	8

Table des matières

Introduction

Chapitre I : Matériel et Méthodes

I. Matériel végétal	3
II. Méthodes	9
1. Collecte des échantillons	9
2. Mise en germination des graines	9
2.1. Test préliminaire	9
2.2. Traitements de la levée de la dormance	9
2.2.2. Traitements chimiques	10
2.2.2.1. A base d'acide gibbérellique (GA_3)	10
2.1.2. A base d'acide sulfurique (H_2SO_4)	10
2.1.3. A base de nitrate de potassium (KNO_3)	10
2.1.4. A base d'hydroxyde de sodium ($NaOH$)	10
2.1.5. A base d'hydroxyde de potassium (KOH)	10
2.1.6. A base d'acide nitrique (NHO_3)	10
III. Les paramètres étudiés	11
1. Taux de germination (TG)	11
2. Cinétique de germination	11
3. Vitesse moyen de germination (TMG)	11
4. Tests statistiques appliqués	11

Chapitre II : Résultats et discussion

I. Résultats	13
1. Test de germination préliminaire	13
2. Effet des prétraitements sur les taux de germination	14
2.1. Effet des traitements acides	14
2.2. Effet des traitements basiques sur la germination	15
2.2.1. Effet de l'hydroxyde de sodium	15
2.2.2. Effet de l'hydroxyde de potassium	16
2.3. Effet de traitement acide gibbérellique	17

3. Effet des prétraitements sur la cinétique et le temps moyen de germination	19
3.2. Cinétique de germination et le temps moyen de germination de <i>Melilotus indica</i>	19
3.3. Cinétique de germination et le temps moyen de germination de <i>Lavatera cretica</i>	20
3.4. Cinétique de germination et le temps moyen de germination de <i>Chenopodium murale</i>	21
3.4.1. Effet de l'acide sulfurique sur la cinétique et le temps moyen de germination de <i>Chenopodium murale</i>	21
3.4.2. Effet de l'acide nitrique sur la cinétique et le temps moyen de germination de <i>Chenopodium murale</i>	22
3.4.2. Effet de l'acide gibbérellique sur la cinétique et le temps moyen de germination de <i>Chenopodium murale</i>	23
3.5. Cinétique de germination et le temps moyen de germination de <i>Bromus rubens</i>	24
3.5.1. Effet de l'acide sulfurique sur la cinétique et le temps moyen de germination de <i>Bromus rubens</i>	24
3.5.2. Effet de l'acide gibbérellique sur la cinétique et le temps moyen de germination de <i>Bromus rubens</i>	25
II. Discussion	26
Conclusion	30
Références bibliographiques	31

Introduction

Introduction

Les mauvaises herbes ou adventices des cultures sont des plantes qui poussent dans le mauvais endroit. De manière significative, ce sont des plantes qui sont en concurrence avec les plantes que nous voulons développer. Elles sont en concurrence pour l'eau, la lumière du soleil et les éléments nutritifs dans le sol. Dans certains cas, leurs semences contaminent la récolte et réduisent sa valeur. Certaines mauvaises herbes ont la capacité de modifier la chimie du sol, mais subtil avec des effets néfastes sur les plantes et, par la suite, les animaux (AAC, 2006).

Les pertes causées par ces adventices sont évaluées à 9,7 % de la production agricole mondiale et sont dans l'ordre de 10 à 56 % en Afrique (Traore et al, 2009). Cependant, de nombreuses recherches effectuées en vue de faire ressortir l'influence des mauvaises herbes dans les cultures ont mis en évidence l'existence de relations en évolution constante, liées à différents paramètres : conditions climatiques, techniques culturales utilisées, type de culture et surtout type d'infestation et période d'émergence des mauvaises herbes (Traore et al. 2009).

La lutte intégrée contre les mauvaises herbes, également appelée gestion intégrée des mauvaises herbes (**Integrated Weed Management - IWM**).

La gestion intégrée des adventices repose sur deux éléments importants :

- ✓ Le recours à un panel de méthodes de contrôle des mauvaises herbes (mécanique, biologiques, chimiques, préventives, directes, indirectes...) en complément, voire à la place, d'application d'herbicides.
- ✓ La connaissance de la biologie et de la dynamique des populations d'adventices, aspect trop longtemps négligé jusqu'ici.

La levée des mauvaises herbes au champ est le résultat du brise de la dormance des graines, de leur germination et de la croissance du germe jusqu'à la surface du sol. C'est un stade important dans le cycle de développement des plantes, et notamment pour les adventices annuels (Leblanc et al, 1998).

La germination est une période transitoire au cours de laquelle la graine qu'était à l'état de vie latente, manifeste une reprise des phénomènes de multiplication et d'allongement cellulaire (Deysson, 1967). La germination correspond au passage de l'état de vie ralentie d'une graine à l'état de vie active dans les conditions optimales de germination (Jeam et al., 1998).

Introduction

La dormance est la principale cause de survie des semences de mauvaises herbes dans le sol et, de ce fait, d'infestation prolongée des cultures par les adventices. Dans les sols agricoles, le stock semencier peut être important, jusqu'à 120 millions de semences par hectare et plus (Robert, 1981).

Il existe de nombreux moyens naturels ou artificiels (pré traitements) permettant de lever la dormance chez les graines dormantes restées à la surface ou enfouies dans le sol.

Le but de notre travail est de tester la méthode chimique de la levée de dormance sur quelques adventices de l'agrosystème de la région d'Ouargla.

Parmi les traitements chimiques, nous nous sommes intéressés à :

L'utilisation de l'acide sulfurique, l'acide nitrique, l'acide gibbérellique, hydroxyde de sodium et hydroxyde de potassium.

Chapitre I

Matériel et méthodes

I. Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé pour cette étude est constitué de graines d'adventices de l'agrosystème de la région d'Ouargla.

Les tests de germination ont été effectués sur 14 espèces de graines d'adventices de diverses origines. Le tableau 1 indique la liste des espèces étudiées.

Tableau 1 : Liste des espèces étudiées.

Espèces	Familles	Lieux de récolte
<i>Sinapis arvensis</i> <i>Sysombrium irro</i>	Brassicaceae	Champ de céréales
<i>Amaranthus albus</i> <i>Amaranthus hybridus</i> <i>Chenopodium murale</i> <i>Beta vulgaris</i>	Amaranthaceae	Palmeraie
<i>Lolium multiflorum</i> <i>Polypogonum monspeliensis</i> <i>Bromus rubens</i> <i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Poaceae	Champ de céréales Palmeraie Champ de céréales Palmeraie
<i>Daucus carotta</i>	Apiaceae	Palmeraie
<i>Melilotus indica</i>	Fabaceae	Palmeraie
<i>Lavatera critica</i>	Malvaceae	Palmeraie
<i>Polygonum aviculare</i>	Polygonaceae	Champ de céréales et Palmeraie

Les espèces dormantes choisies parmi 14 espèces sont *Chenopodium murale*, *Lavatera critica*, *Bromus rubens*, *Polygonum aviculare*, *Melilotus indica*.

Présentation des espèces étudiées (levée de la dormance)

1. *Chenopodium murale*.

1.1. Classification

Règne	Plantae
Sous-Règne	Viridaeplantae
Classe	Equisetopsida
Sous-Classe	Magnoliidae
Ordre	Caryophyllales
Famille	Amaranthaceae
Genre	Chenopodium
Espèce	<i>Chenopodium murale</i> (L.)



Photo 1 : plante de *Chenopodium murale*

1.2. Description :

Plante annuelle de 30 à 100 cm de hauteur, Tige dressé anguleuse, plus souvent ramifiée (Cluzeau et Mamarot, 2002).

Les feuilles sont ovales, nervation pennée, dentées, irrégulièrement et une disposition alterne (Ozenda, 1977).

Fleurs : Petite verdâtre à peine farineuses sont réunies en glomérule

1.3. Description de la graine :

Dimensions : 1,14 mm

Couleur : noir à taches brunâtres.

Forme et appendice : prismatique.



Photo 2 : graine de *Chenopodium murale*.

2. *Lavatera cretica*.

2.1. Classification

Règne	Plantae
Sous-Règne	Tracheobionta
Classe	Magnoliopsida
Sous-Classe	Dilleniidae
Ordre	Malvales
Famille	Malvaceae
Genre	<i>Lavatera</i> L. ; 1753
Espèce	<i>Lavatera cretica</i> (L.)



Photo 3 : plante de *lavatera cretica*

2.1. Description :

Plante bisannuelle, de 50 cm. A 150 cm à poils en forme d'étoiles ; tige dressée ou ascendantes¹.

Feuilles mollement velues, arrondies, en cœur à la base, crénelées et à 5-7 lobes courtes².

Fleurs petites d'une violette pale (**Quzel et Santa, 1962**).

Fruits mur en forme de disque se divisent en méricarpes².

Description de la graine :

Dimensions :longueur 2-3mm, Largeur 2mm

Couleur :brun claire à noir.

Forme et appendice : subcirculaire à réniforme.



Photo 4 : graines de *lavateracritica*.

3. *Polygonum aviculare*

3.1. Classification

Règne	Plantea
Sous-Règne	Tracheobinota
Classe	Magnoliospida
Sous-Classe	Caryophyllidea
Ordre	Polygonales
Famille	Polygonaceae
Genre	<i>Polygonum</i>
Espèce	<i>Polygonum aviculare</i>



Photo 5 : plante de *Polygonum aviculare*.

3.2. Description :

Plante annuelle, à nombreuses tige grêles. Couchées sur le sol, puis leur extrémité se dresse jusqu'à 40 à 50 cm de hauteur.

Feuille sont oblongues (Girre, 2001). Elliptique-lancéolées plus au moins large courtement pétiolées et munies d'une longue graine (Cluzeau et Mamarot, 2002)

Inflorescence : fleurs blanc-rosé se trouvant à l'aisselle des feuilles².

3.3. Description de graine :

Dimensions : Longueur 2,5-3,5 mm,

Largeur 2-2,5 mm

Couleur : marron à rouge foncé.

Forme et appendice : ovoïde trigone, lisse.



Photo 6 : graines de *Polygonum aviculare*.

4. *Melilotus indica*.

4.1. Classification

Règne	Plantea
Sous-Règne	Tracheobionta
Classe	Magnoliopsida
Sous-Classe	Rosidae
Ordre	Fabales
Famille	Fabaceae
Genre	Melilotus
Espèce	<i>Melilotus indica</i>



Photo 7 : plante de *Melilotus indica*.

4.2. Description :

Plante annuelle de 10 à 40 cm de hauteur, Tige dressé ou ascendants, glabrescente¹.

Feuilles : trifoliées, avec un très long pétiole. La forme de foliole est cunéiforme lancéolé (Quezel et Santa, 1962).

Inflorescence : longue grappe dépassant nettement les feuilles (Ozenda, 1977).

Fleur : très petite, jaunâtre (Ozenda, 1977).

4.3. Description de la graine :

Dimensions :longueur 2-3mm, Largeur 2mm.

Couleur :brune-jaunâtre.

Forme et appendice :ovoïde-elliptique, lisse.



Photo 8 :graines de *Melilotus indica*.

5. *Bromus rubens*.

5.1. Classification

Règne	Plantae
Sous-Règne	tracheobionta
Classe	Liliopsida
Sous-Classe	Commelinidae
Ordre	Cyperales
Famille	Poaceae
Genre	<i>Bromus</i>
Espèce	<i>Bromus rubens</i>

Photo 9 : plante de *Bromus rubens*.

5.2. Description :

Plante annuelle de 20 à 60 cm à tige rarement glabre, couverte d'une pubescence courte et non scarbe¹. Feuilles à limbe recouvert de poils courts sur les deux faces, marge scabre, gaine soudée sur les deux tiers de sa longueur¹.

Inflorescence : panicule très dense prenant rapidement une teinte rougeâtre (Nouradine, 1977).

5.3. Description de la graine :

Dimensions : longueur 1,4-1,6 mm,
largeur 3-5mm

Couleur : rouge

Forme et appendice : lancéolé-
allongé, velue.

Photo 10 : graines de *Bromus rubens*.

II .Méthodes

1. Collecte des échantillons

Les collectes des graines ont été réalisées directement des plantes mères de différentes espèces, en les conservant dans des sacs en papier, munis d'une étiquette avec le nom de l'espèce et le lieu.

2. Mise en germination des graines**2.1. Les tests préliminaires de germination**

Dans le but d'obtenir des taux maximums de germination et de choisir une durée moyenne pour les tests de germination, nous avons réalisé des tests préliminaires de germination. Toutes les graines des espèces adventices récoltées sont soumises à ces tests.

Nous avons utilisé trois boîtes de Petri pour chaque espèce. Nous avons introduit au départ 5 ml d'eau distillée avec une pipette graduée (10 ml). Ensuite, 25 graines de chaque espèce sont déposées sur le papier filtre dans chaque boîte, puis placées dans une étuve réglée à 25°C. Le suivi de la germination des graines est effectué quotidiennement à la même heure. La durée d'incubation a été de 8 jours.

2.2. Traitements de la levée de la dormance

Les tests préliminaires de germination nous ont permis d'arrêter la liste définitive des mauvaises herbes étudiées. Les espèces sélectionnées sont celles qui ont présenté un taux de germination inférieur à 15% (espèces dormantes) à savoir : *Chenopodium murale*, *Polygonum aviculare*, *Melilotus indica*, *Bromus rubens* et *Lavatera cretica*.

L'absence de germination des graines peut avoir des causes diverses, d'origine interne ou externe. Certaines causes sont définitives telles que : la mort du germe provoquée par des mauvaises conditions de conservation, vieillissement des graines etc... D'autres causes peuvent être temporaires et dans ce cas les graines sont qualifiées de graines dormantes (**Rollin, 1966**).

D'après Roussel (1984), de nombreuses techniques ont été utilisées pour rendre les semences perméables. Nous avons appliqué différents traitements sur les graines n'ayant pas germé au bout d'une semaine.

2.2.1. Traitements chimiques

2.2.1.1. A base d'acide gibbérellique (GA₃)

Cette hormone végétale joue un rôle majeur dans la germination, en activant la levée de dormance et mobilisation des réserves (GUBLER *et al*, 2008 ; SEO *et al*, 2009). Nous avons testé ce traitement par deux méthodes :

- Trempage des graines dans une solution de **1000 ppm** de GA₃ pendant 24 h.
- Imbibition des graines par solutions des **10, 20, 50, 100, 150, 200 ppm** de GA₃.

2.1.1.2. A base d'acide sulfurique (H₂SO₄)

Nous avons testé ce traitement comme suit :

-Les graines au nombre de 25, sont mises au contact à l'acide sulfurique pur pendant différents temps (5, 15, 30, 45 et 60 minutes).

-2eme lavage avec l'eau distillée et déposés les graines sur le papier filtre, dans des boites de Pétri.

-Enfin, les boites sont mises à germer dans l'incubateur à température de 25°C.

2.1.1.3. A base d'acide nitrique (NHO₃)

Les graines sont mises au contact à l'acide nitrique pur pendant 5, 15, 30, 45 et 60 minutes, rincées les graines à l'eau de robinet puis l'eau distillée pour éliminer les traces de NHO₃.

2.1.1.4. A base d'hydroxyde de sodium (NaOH)

Les graines sont mises au contact de la soude (**50% - 70%**) pendant différents temps 10, 20, 30, 40 et 50 minutes. Puis lavées les graines à l'eau distillée plusieurs fois pour éliminer les traces de soude. Dernière étape, nous avons mis les graines dans des boîtes de Pétri.

2.1.1.5. A base d'hydroxyde de potassium (KOH)

Les graines sont placées en présence de différentes concentrations d'hydroxyde de potassium (**3, 5.3, 7.6, 9.8 N**) pendant 5, 10, 15, 20 minutes, puis lavées à l'eau distillée.

3. Les paramètres étudiés :

Les paramètres étudiés au cours de ce travail sont :

1. Taux de germination TG :

Selon *Mazliak (1982)*, c'est le pourcentage de germination maximale ou le taux maximal obtenu dans les conditions choisies par l'expérimentateur. Il correspond au nombre de graines germées par rapport au nombre total de graines. Il est exprimé en pourcentage.

$$\text{TG} = \frac{\text{Nombre des graines germées}}{\text{Nombre total mis en germination}} \cdot 100$$

2. Cinétique de germination :

Elle correspond à la courbe de l'évolution du taux quotidien cumulé de germination calculé sur la base du nombre de graines nouvellement germées à chaque observation. (*Hajlaoui et al., 2007*).

$$\text{Taux quotidien de germination} = \frac{\text{Nombre des graines germées quotidiennement}}{\text{Nombre total mis en germination}} \cdot 100$$

3. Vitesse moyen de germination TMG

La vitesse de germination peut s'exprimer par la durée médiane de germination (*Scott et al., 1984*) ou par le temps moyen de germination (le temps au bout duquel on atteint 50% des graines germées) (*Côme, 1970*)

Le temps de germination TMG correspond à l'inverse X 100 du coefficient de KOTOWSKI (CV).

$$\text{TMG} = \frac{\text{Nombre des graines germées par le jour}}{\text{Nombre de jour après l'ensemencement}} \cdot 100$$

4. Tests statistiques appliqués

Le test statistique ANOVA (XL STAT, 2009) a été réalisé pour déterminer l'effet des différents traitements chimiques appliqués sur la germination des graines des espèces étudiées.

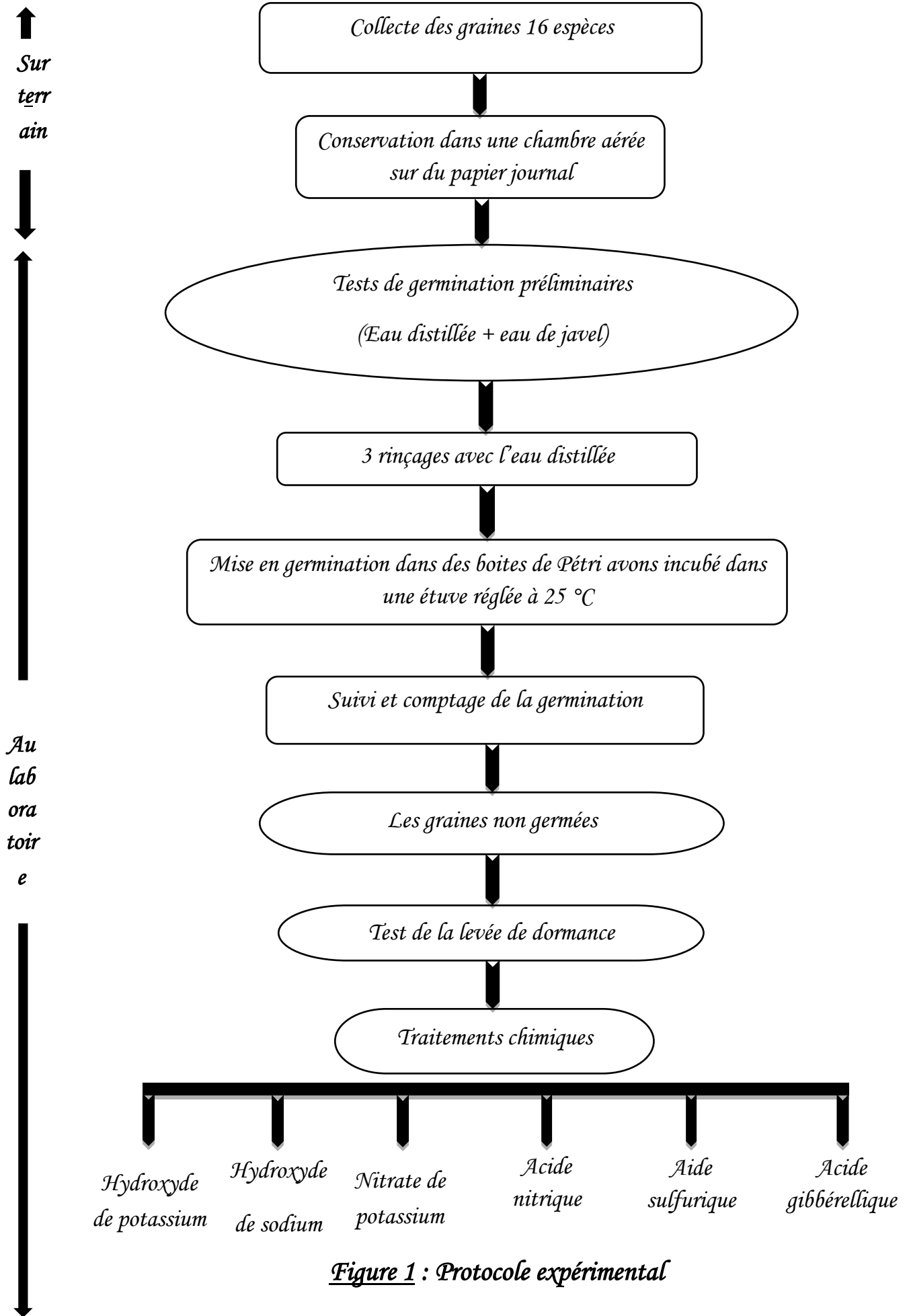


Figure 1 : Protocole expérimental

Chapitre II

Résultats et discussion

I. Résultats

1. Test de germination préliminaire

Les résultats du test préliminaire de germination des espèces d'adventices étudiées sont représentés dans la figure 2.

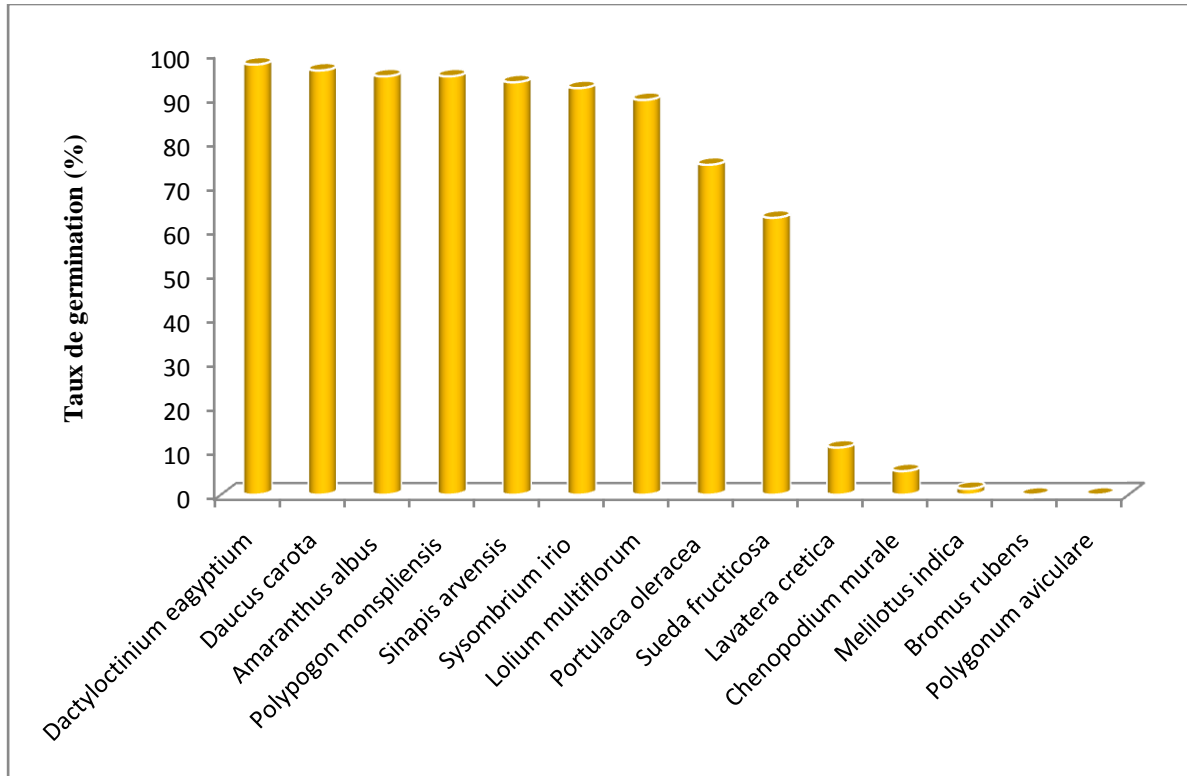


Figure 2 : Taux de germination du test préliminaire

Les résultats obtenus montrent que :

Parmi les 14 espèces mises en germination, 9 donnent un taux de germination supérieur à 60% à savoir *Dactyloctenium aegyptium* (97%), *Daucus carota* (96%), *Amaranthus albus* et *Polyogom monspliensis* (94%), *Sinapis arvensis* (93%), *Sysombrium irro* (92%), *Lolium multiflorum* (89%), *Portulaca oleracea* (74%), *Sueda fructicosa* (62%).

Par contre les espèces *Lavatera critica*, *Chenopodium murale*, *Melilotus indica*, *Bromus rubens*, *polyoenum aviculare* présentent un taux de germination inférieurs à 15% soient 10%, 5%, 1,33%, 0% respectivement.

2. Effet des prétraitements sur les taux de germination

2.1. Effet des traitements acides

Les taux de germination des graines des espèces étudiées traitées par l'acide nitrique et l'acide sulfurique sont illustrés dans la figure 1.

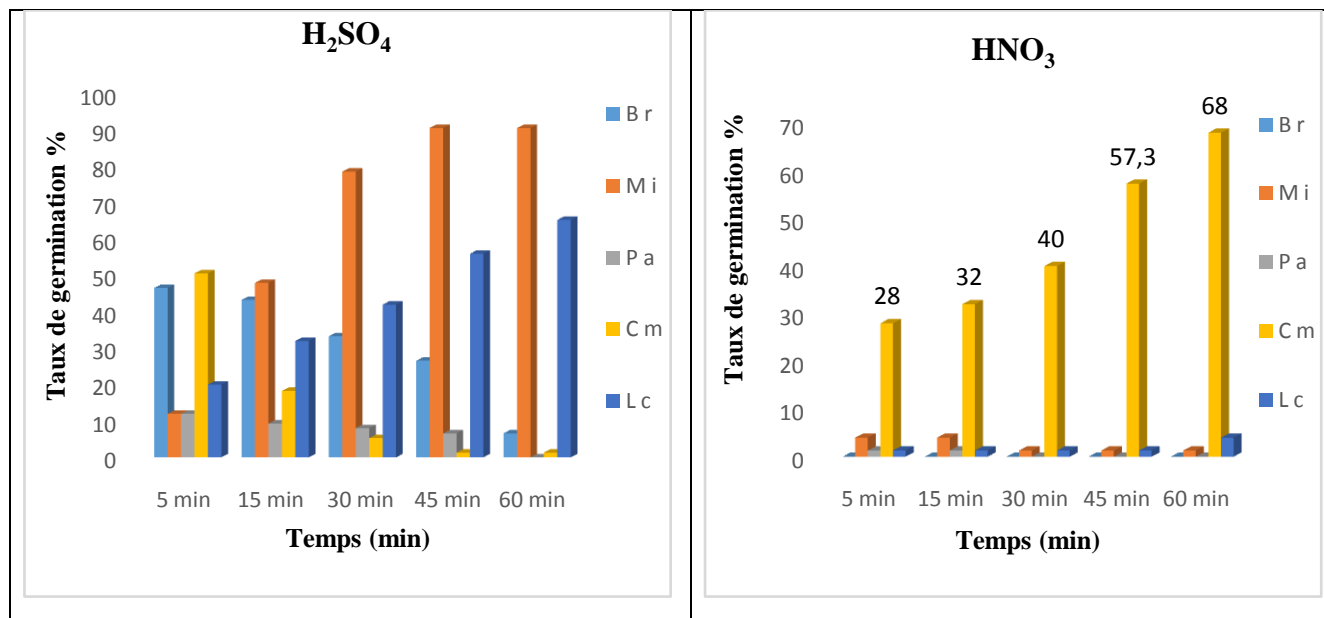


Figure 3 : Taux de germination des graines des espèces étudiées en fonction du traitement acide (HNO₃, H₂SO₄)

D'après les résultats mentionnés dans la figure 3, nous remarquons que, le taux de germination des graines varie en fonction des traitements appliqués.

Les graines traitées par HNO₃ enregistrent des taux de germination faibles sauf *Chenopodium murale* qui enregistre un taux de germination élevé et augmente avec le temps de trempage 28%, 32%, 40%, 57,3%, 68% respectivement pour 5, 15, 30, 45, et 60 min.

Par contre, sous le traitement H₂SO₄, pour certaines espèces, les taux de germination augmentent avec le temps tels que *Melilotus indica*, *Lavatera critica* et le taux de germination maximum de ces espèces estimé à 90,6% et 65,33% respectivement, après 60 minute de trempage.

Pour les autres espèces les taux de germination décroît avec le temps de trempage *Bromus rubens*, *Polygonum aviculare*, *Chenopodium murale*.

D'après le test statistique de l'analyse de variance, montre un effet très hautement significatif des traitements appliqués par rapport au test préliminaire sur la germination.

Un effet très hautement significatif de traitement par l'acide sulfurique sur la germination des espèces ($P < 2e-16$), ainsi que le temps de trempage présente un effet très

hautement significatif ($p=0.000447$). L'analyse statistique montre un effet très hautement significatif de l'interaction espèce-temps de trempage ($p=6.35e-14$).

Concernant le traitement par l'acide nitrique, l'analyse de la variance montre un effet très hautement significatif sur la germination des espèces ($p < 2e-16$), le temps de trempage présente un effet très hautement significatif ($p=2.51e-06$). L'interaction espèce-temps de trempage est très hautement significatif ($p=4.27e-12$).

3. Effet des traitements basiques sur la germination

3.1. Effet de l'hydroxyde de sodium

Les taux de germination des graines étudiées traitées par NaOH sont représentés dans la figure 2.

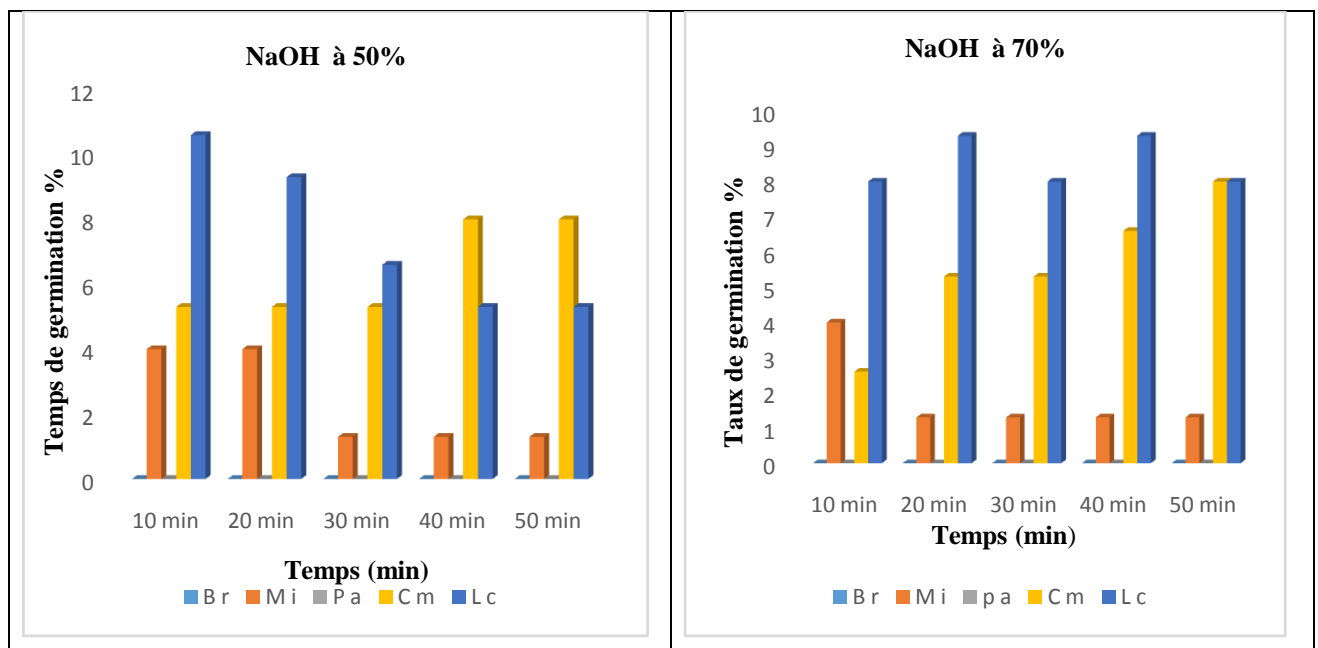


Figure 4 : Taux de germination des graines des espèces étudiées en fonction du traitement à NaOH appliqué

Selon les résultats illustrés dans la figure 4, nous constatons que le traitement des graines par NaOH n'a pas amélioré le taux de germination de ces espèces.

Le *Chenopodium murale* enregistre un taux de germination faible augmente avec le temps, par contre *Melilotus indica*, *Lavatera critica* (NaOH 50%) leurs taux de germination diminue avec le temps. Pour *Bromus rubens* et *Polygonum aviculare* aucune germination n'a été observée.

L'analyse statistique des résultats montrent qu'il existe un effet très hautement significatif de traitement par NaOH (50% et 70%) sur la germination des espèces ($p=1.71e-$

07, $P=5.72e-10$ respectivement). Alors pour les deux concentrations, l'analyse montre un effet non significatif de temps de trempage et l'interaction temps-espèce.

3.2. Effet de l'hydroxyde de potassium

Les taux de germination des graines des espèces étudiées traitées par KOH sont illustrés dans la figure 5.

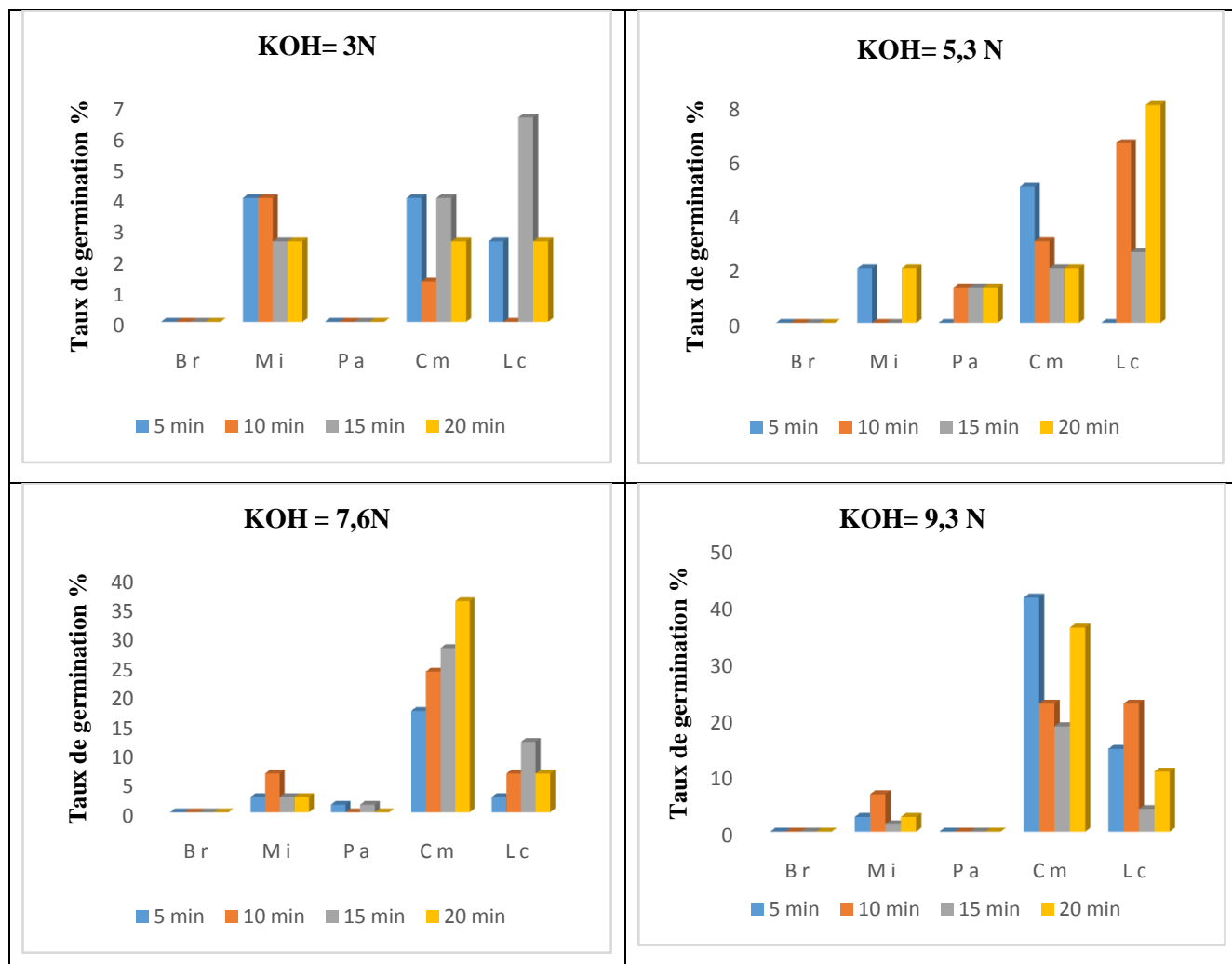


Figure 5 : Taux de germination des graines des espèces étudiées en fonction du traitement KOH appliqué

D'après les résultats mentionnés dans la figure 5 nous avons constaté que le taux de germination des graines varie en fonction de la concentration des traitements et le temps de trempage appliqués de KOH.

Ainsi que le traitement avec le KOH n'a pas amélioré le taux de germination pour les graines trempées aux concentrations 3N, 5,3 N. Alors que les graines traitées à 7,6N, nous avons remarqué une certaine amélioration pour le *Chenopodium murale*, le meilleur taux de germination est obtenu par le trempage à 20 minutes est de l'ordre de 36%.

Pour les graines de *Lavatera critica* enregistrent un taux de l'ordre de 22,6% sous l'effet d'un trempage avec 9.3 N de KOH pendant 10 minutes

D'après le test statistique de l'analyse de variance montre un effet très hautement significatif des traitements appliqués par rapport au test préliminaire sur la germination.

L'effet des quatre concentrations sur les espèces est très hautement significatif (3N : $p=0.000806$; 5.3 N : $p=4.56e-10$; 7.6N : $p=4.96e-13$ et 9.3 N : $p< 2e-16$).

Pour les traitements 3N, 5.3 N et 7.6N, l'effet de temps de trempage et l'interaction temps-espèce sont non significatif. Tandis que le traitement 9.3N présente un effet très hautement significatif du temps de trempage ($p=3.69e-08$) et l'interaction temps-espèce est très hautement significative ($p=1.29e-06$)

4. Effet de l'acide gibbérellique

La figure 3 représente les taux de germination des graines traitées par GA3 par imbibition des graines dans des solutions de 10, 20, 50, 100, 150 et 200 ppm et par trempage à 1000 ppm.

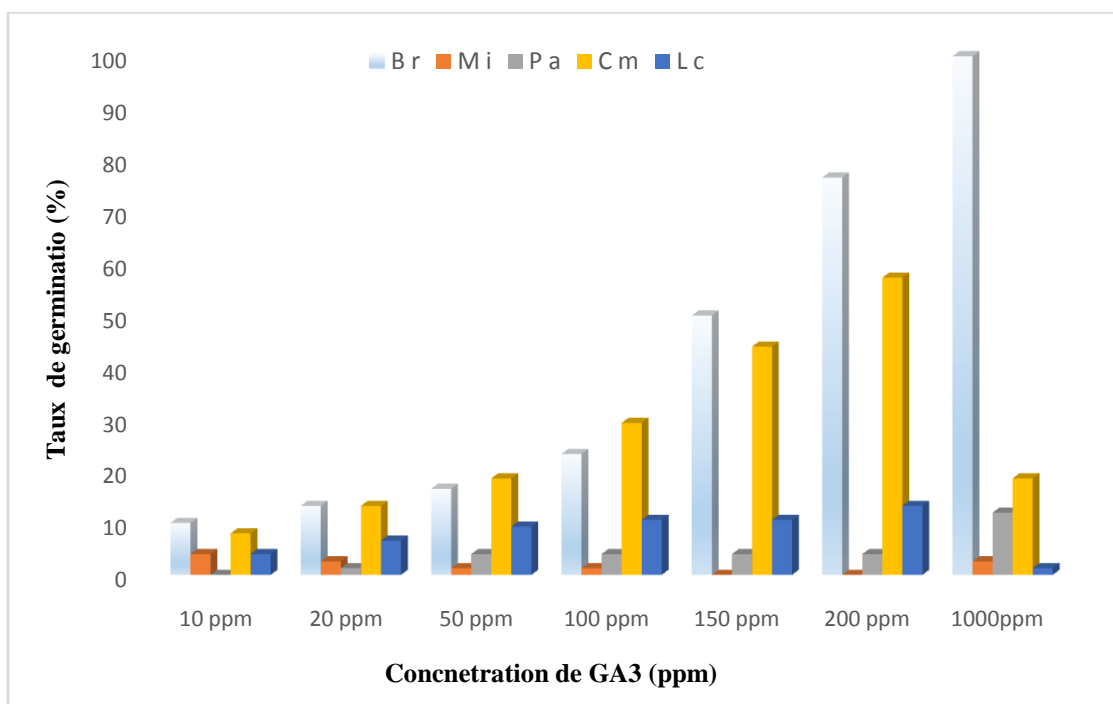


Figure 6 : Taux de germination des graines des espèces étudiés en fonction du traitement GA₃ appliqué

D'après les résultats obtenus, nous constatons que le traitement des graines par l'acide gibbérellique améliore le taux de germination. En général, l'augmentation de la concentration en GA3 des solutions d'imbibition s'accompagne d'une augmentation des taux de

germination. Le traitement par GA₃ (imbibition) à 200 ppm, donne le taux de germination le plus élevé pour l'espèce *Bromus rubens* et *Chenopodium murale* environ 80% et 60% respectivement. Cependant les autres espèces : *Melilotus indica*, *Polygonum aviculare* et *Lavatera critica*, le taux de germination demeure faible.

Concernant le traitement par trempage des graines dans une solution de GA₃ à 1000 ppm pendant 24h, il permet d'améliorer la germination de *Bromus rubens* qui enregistre un taux de germination de l'ordre de 100%. Alors que, pour les autres espèces étudiées, ce traitement n'a pas eu d'effets.

Un effet très hautement significatif de ce traitement est démontré par l'analyse de variance. L'effet de traitement sur l'espèce est très hautement significatifs ($p < 2e-16$), de même de l'effet de la concentration ($p = 1.71e-15$) et l'interaction espèce-concentration est très hautement significative ($p < 2e-16$)

2. Effet des prétraitements sur la cinétique et le temps moyen de germination

Pour l'étude de la cinétique et le temps moyen de germination en fonction du traitement appliqué, nous nous sommes intéressées aux les espèces qui ont amélioré leurs taux de germination.

2.2. Cinétique de germination et le temps moyen de germination de *Melilotus indica*

Les résultats de la cinétique et le temps moyen de germination des graines de *Melilotus indica* traitées par l'acide sulfurique sont représentés dans les figures 7 et 8.

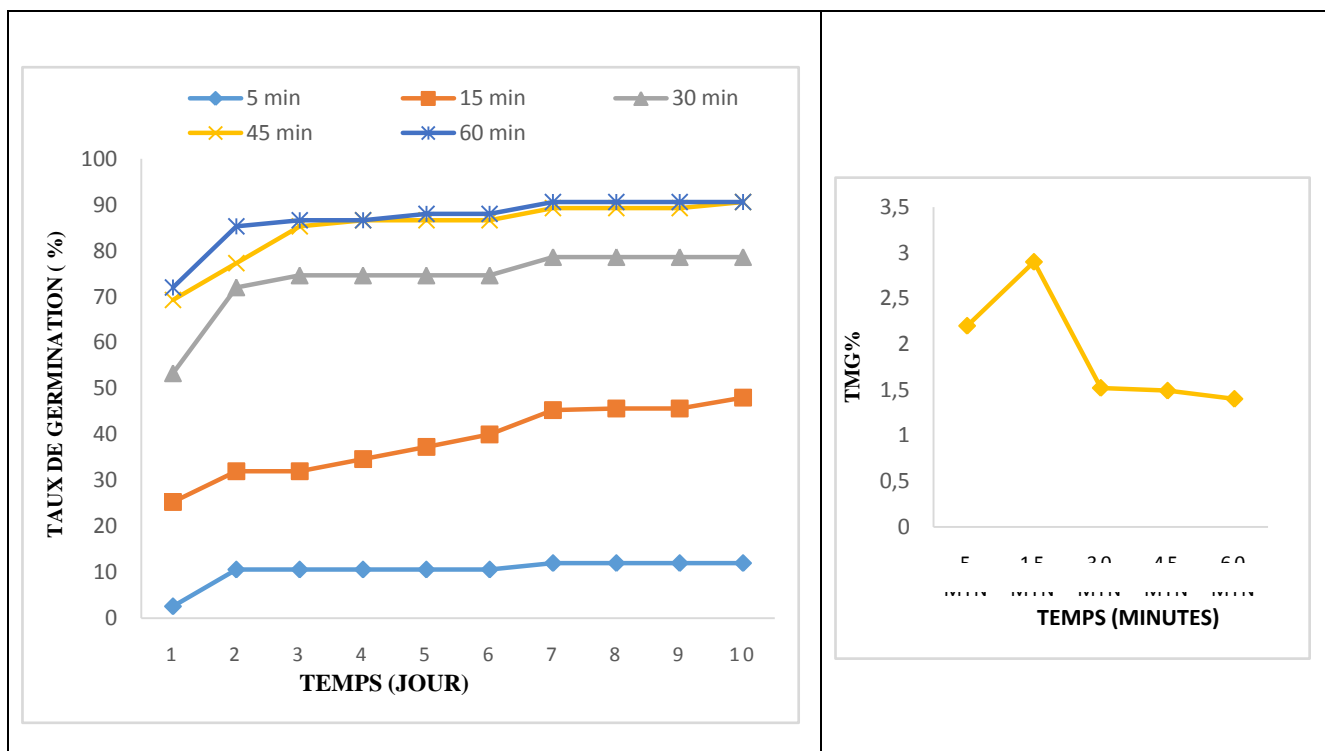


Figure 7 : Cinétique de germination de *Melilotus indicatraitées* par H₂SO₄

Figure 8 : Temps moyen de germination de *Melilotus indicatraitées* par H₂SO₄

Selon les résultats de la figure 7, nous constatons, que le début de la germination a débuté le premier jour. Le taux de germination augmente lentement avec le temps jusqu'à ce qu'il atteigne la valeur maximale le 7^{ème} jour. Les meilleurs taux de germination sont obtenus par les trempages à 45 et 60 min sont de l'ordre de 90,6% et 90,6% respectivement.

Le maximum de temps moyen de germination (TMG) est enregistré à l'intervalle de [5 à 15 min], puis décline progressivement, le faible TMG est signalé pour le trempage à 60 minutes, c'est le temps où le taux de germination est le plus élevé.

2.3. Cinétique de germination et le temps moyen de germination de *Lavatera critica*

La cinétique et le temps moyen de germination des graines de *Lavatera critica* traitées par l'acide sulfurique sont représentés dans les figures 9 et 10.

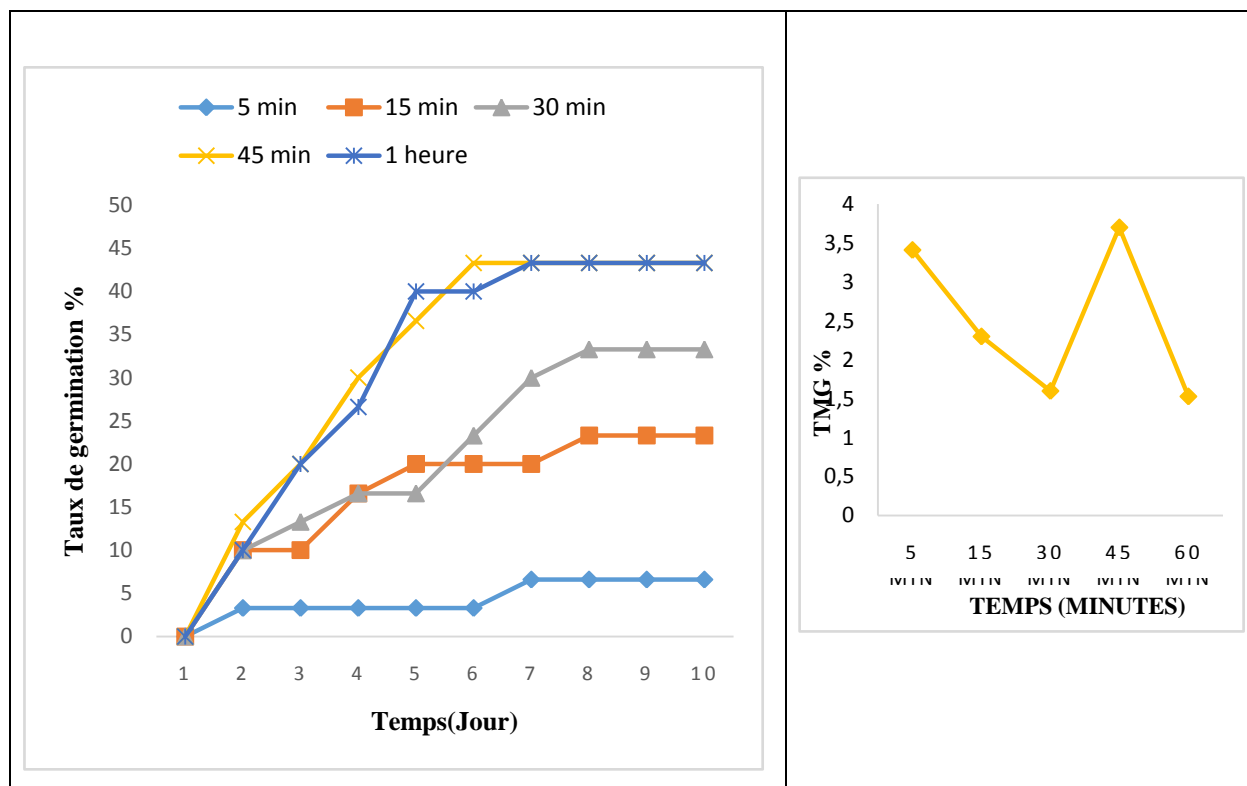


Figure 9 : Cinétique de germination de *Lavatera critica* traitées par H₂SO₄

Figure 10 : Temps moyen de germination de *Lavatera critica* traitées par H₂SO₄

Selon les résultats illustrés dans la figure 9, la germination des graines de *Lavatera critica* traitées par l'acide sulfurique débute le deuxième jour. Le taux de germination augmente progressivement pour atteindre son maximum 6,6%, 23,3%, 33,3%, 43,3%, 43,3% le sixième et septième jour correspondant à 5, 15, 30, 45 et 60 minutes.

Les taux obtenus sous l'effet d'un trempage durant 45 et 60 minutes enregistrent les valeurs les plus importantes 4,3%. Cependant, si nous comparons les TMG, nous constatons qu'à 60 minutes la vitesse de germination est importante.

2.4. Cinétique de germination et le temps moyen de germination de *Chenopodium murale*

2.4.1. Effet de l'acide sulfurique

Les figures 11 et 12 représentent les résultats de l'effet de l'acide sulfurique sur la cinétique et le temps moyen de germination des graines de *Chenopodium murale*.

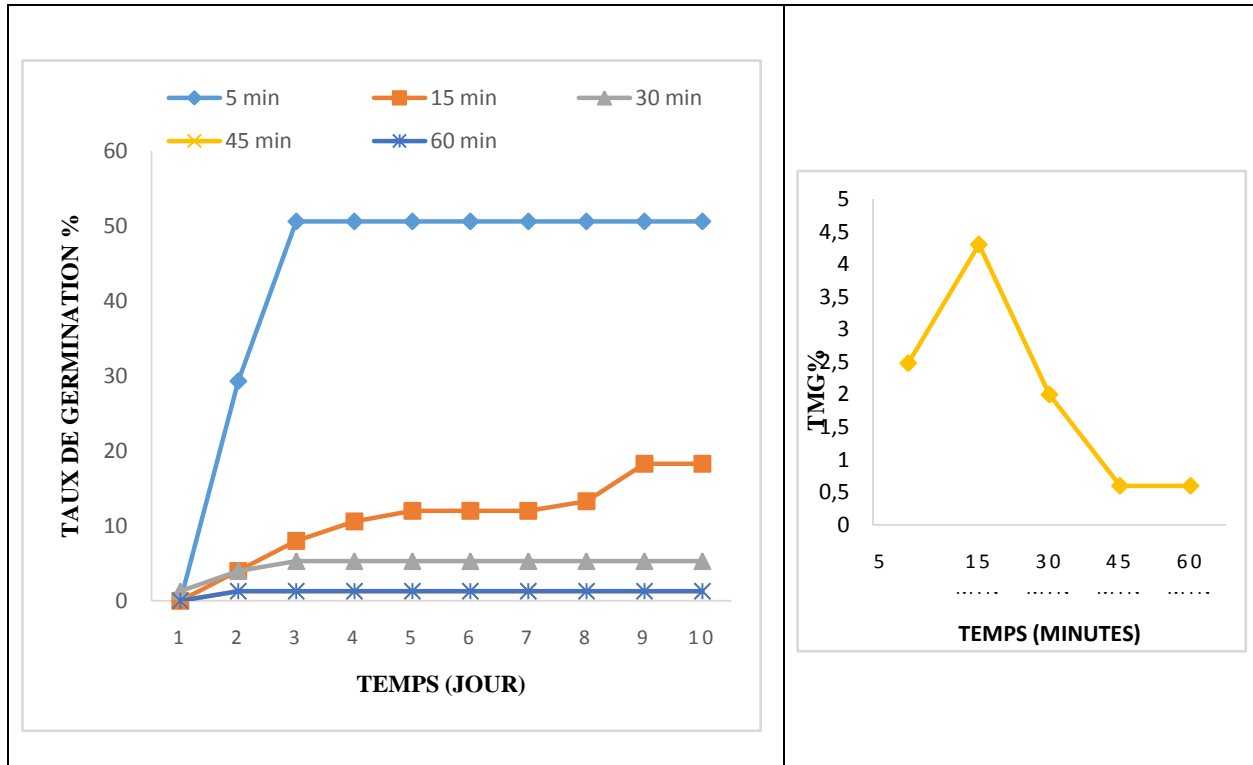


Figure 11 : Cinétique de germination de *Chenopodium murale* traitées par H_2SO_4

Figure 12 : Temps moyen de germination de *Chenopodium murale* traitées par H_2SO_4

La figure 11 montre que, la germination de graines de *Chenopodium murale* traitées par H_2SO_4 a débuté le deuxième jour puis continue à augmenter jusqu'à ce qu'elle atteigne la valeur maximale 5, 15, 30, 45 et 60 minutes qui enregistrent des taux de germination respectif 50,6%, 18,3%, 13,3%, 1,3%, 1,3% de respectivement.

Le temps moyen de germination TMG (Figure 12) a enregistré la plus haute valeur durant l'intervalle [5-15min], puis a commencé à décliner entre [15-60min]. Sous l'effet du trempage durant 60 minutes le taux de germination et s'améliorer.

2.4.2. Effet de l'acide nitrique

Les résultats de la cinétique de germination des graines de *Chenopodium murale* traitées par l'acide nitrique sont consignés dans les figures 13 et 14.

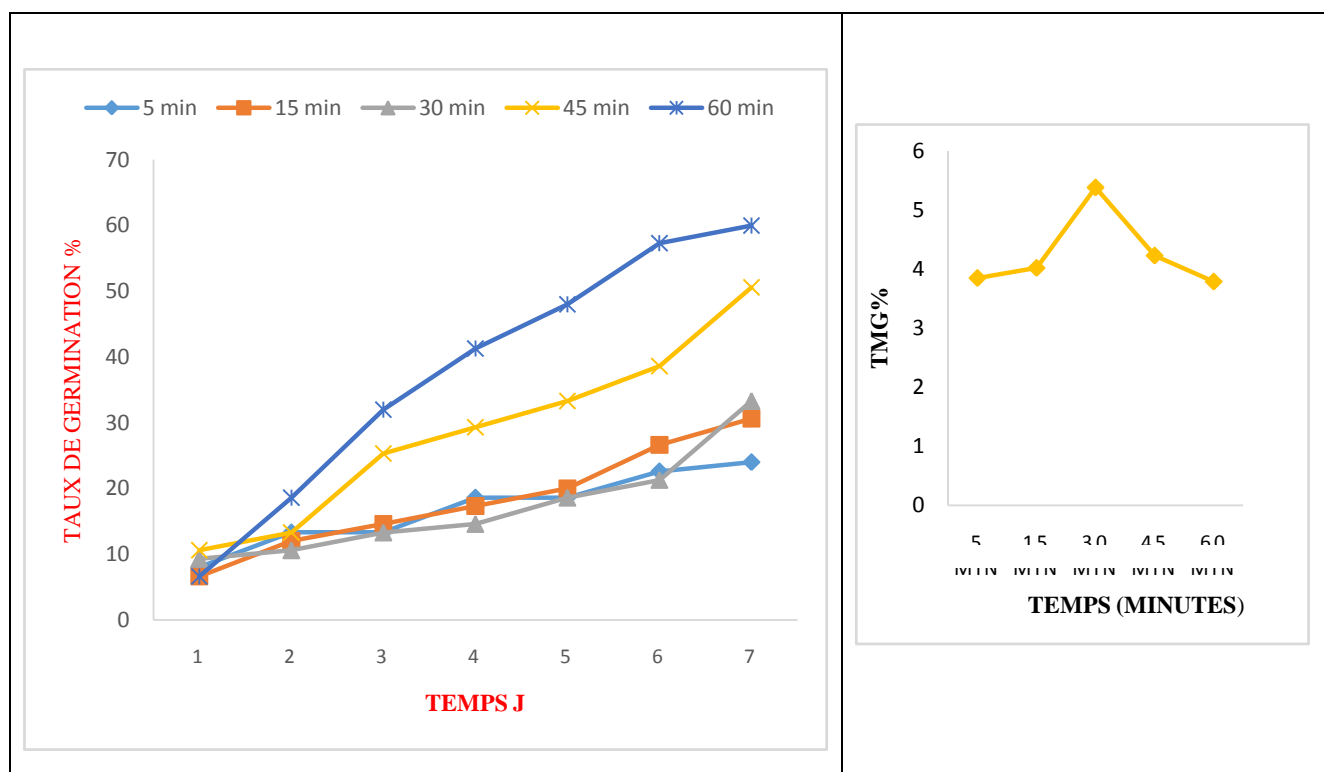


Figure 13 : Cinétique de germination de *Chenopodium murale* traitées par HNO_3

Figure 14 : Temps moyen de germination de *Chenopodium murale* traitées par HNO_3

Parmi les espèces étudiées qui ont atteint le taux de germination le plus élevé dans cette expérience c'est le *Chenopodium murale*.

La figure 13 montre que, la germination débute le 2^{ème} jour pour les temps de trempage de 5, 15 et 30 min, la germination progresse lentement pour arriver à la valeur maximale au septième jour avec les taux de 28%, 32%, 40% respectivement.

Pour 45 et 60 min la germination a été continue et rapide, le maximum de germination est marqué pendant le 3^{ème} jour enregistrent respectivement 57.3%, 68%. Il est à noter que le temps moyen de germination (Figure 14), se déroule entre 4 et 6 jours, il s'élève dans l'intervalle [5- 30 min], et diminue durant l'intervalle [30-60min].

2.4.2. Effet de l'acide gibbérellique

La cinétique et le temps moyen de germination des graines de *Chenopodium murale* traitées par l'acide gibbérellique sont illustrés dans les figures 15 et 16.

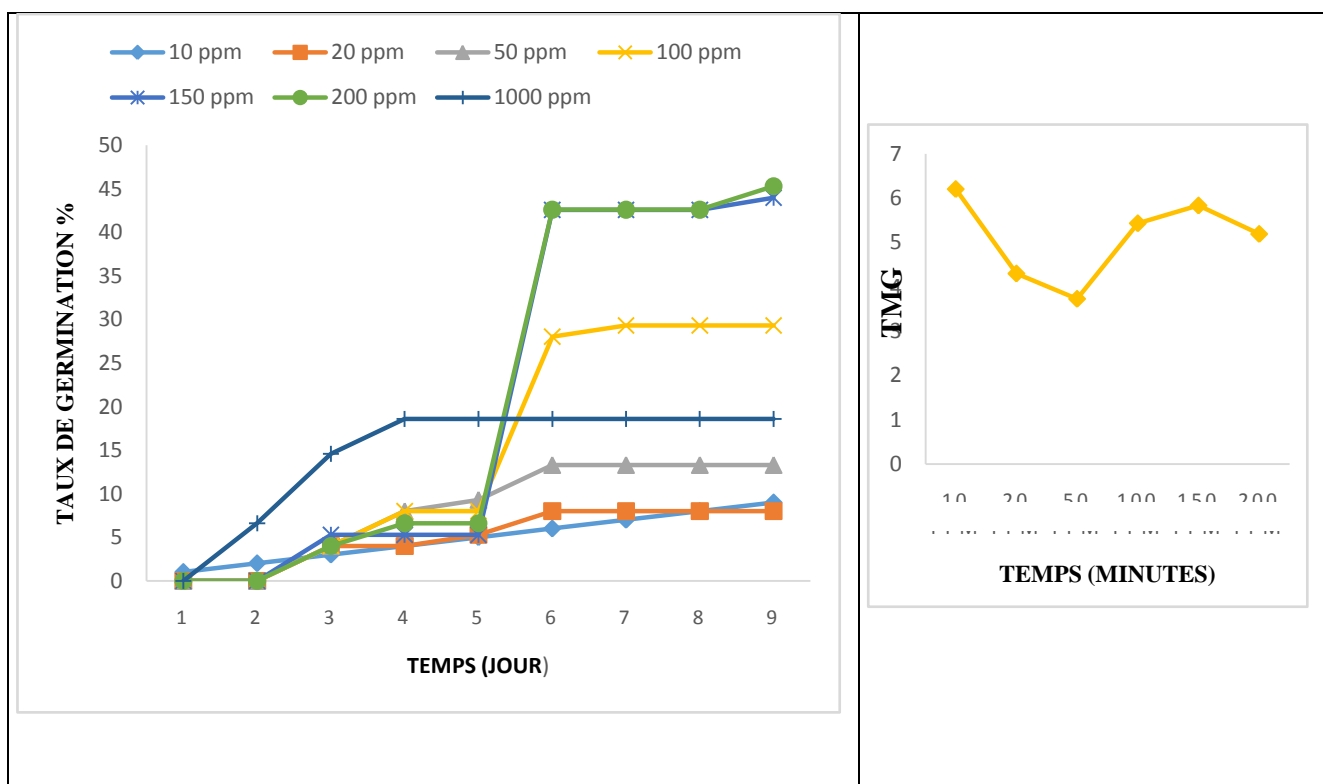


Figure 15 : Cinétique de germination de *Chenopodium murale* traitées par GA₃

Figure 16 : Temps moyen de germination de *Chenopodium murale* traitées par GA₃

La figure 15 montre que, la germination a débuté le troisième jour.

Pour les concentrations 10 et 20 ppm de GA₃, la germination progresse lentement jusqu'à arriver à la valeur maximale 9%, 8% le cinquième jour, puis cesse a augmentée pendant le 6^{ème} jour avec un taux de germination 8%, 9% respectivement.

En ce qui concerne les concentrations de 50, 100, 150 et 200 ppm la germination augmente progressivement jusqu'au cinquième jour, le sixième jour se caractérisé par une élévation rapide germination et enregistre la valeur maximale dans ce jour 13,3%, 29,3% pour (50 et 100 ppm), Pour les traitements (150, 200 ppm) la valeur maximale de la germination a été observée le huitième jour 44%, 45.3%.

Pour la concentration 1000 ppm la germination augmentent Peu à peu, jusqu'à quatrième jour, puis arrêté l'accroissement de taux de germination.

D'après la figure 16, nous constatons une fluctuation des valeurs de TMG en fonction des concentrations utilisées. En général nous avons noté que le TMG est plus grand qu'il s'explique par un ralentissement de la vitesse de germination.

2.5. Cinétique de germination et le temps moyen de germination des graines de *Bromus rubens*

2.5.1. Effet de l'acide sulfurique

Les figures 17 et 18, rapportent les résultats de germination et le temps moyen de germination des graines de *Bromus rubens* traitées par l'acide sulfurique.

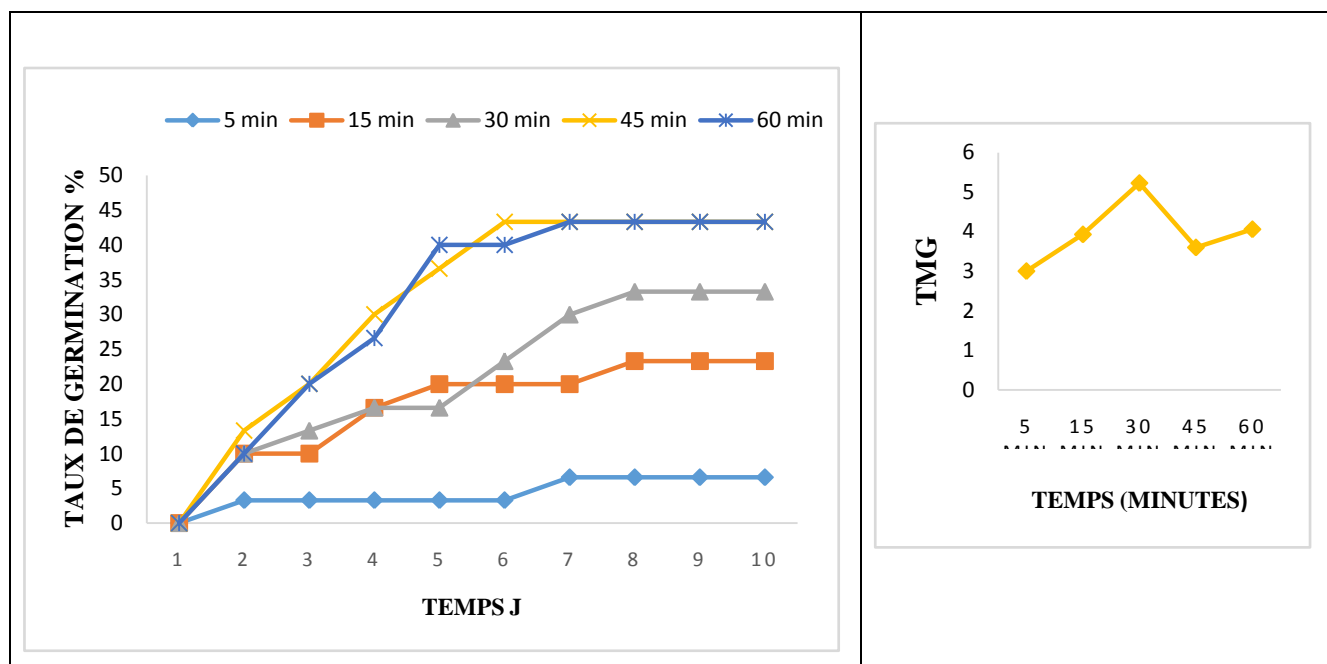


Figure 17 : Cinétique de germination de *Bromus rubens* traitées par H_2SO_4

Figure 18 : Temps moyen de germination de *Bromus rubens* traitées par H_2SO_4

Selon les résultats mentionnés dans la figure 17, nous pouvons déduire que :

La germination sous l'effet d'un trempage dans l'acide sulfurique a commencé le premier jour. La progression de processus de germination est lent pour les temps de trempage les plus courts : 5 et 15 minutes. En ce qui concerne les temps de 30, 45 et 60 min, la germination augmente graduellement au cours des jours suivants jusqu'à atteindre les valeurs maximale respective de 33,3%, 43,3% et 43,3% respectivement.

Le résultat obtenu sur le temps moyen sont illustrés dans la figure 18, montrent que le temps moyen de germination est compris entre 3 et 5 jours, il s'accroît dans l'intervalle [5- 30 min], commence à décliner entre 30 et 45 min, puis reprise de l'augmentation dans l'intervalle [45- 60min].

2.5.2. Effet de l'acide gibbérellique

La cinétique de germination de germination des graines de *Bromus rubens* traitées par l'acide gibbérellique est mentionnée dans les figures 19 et 20.

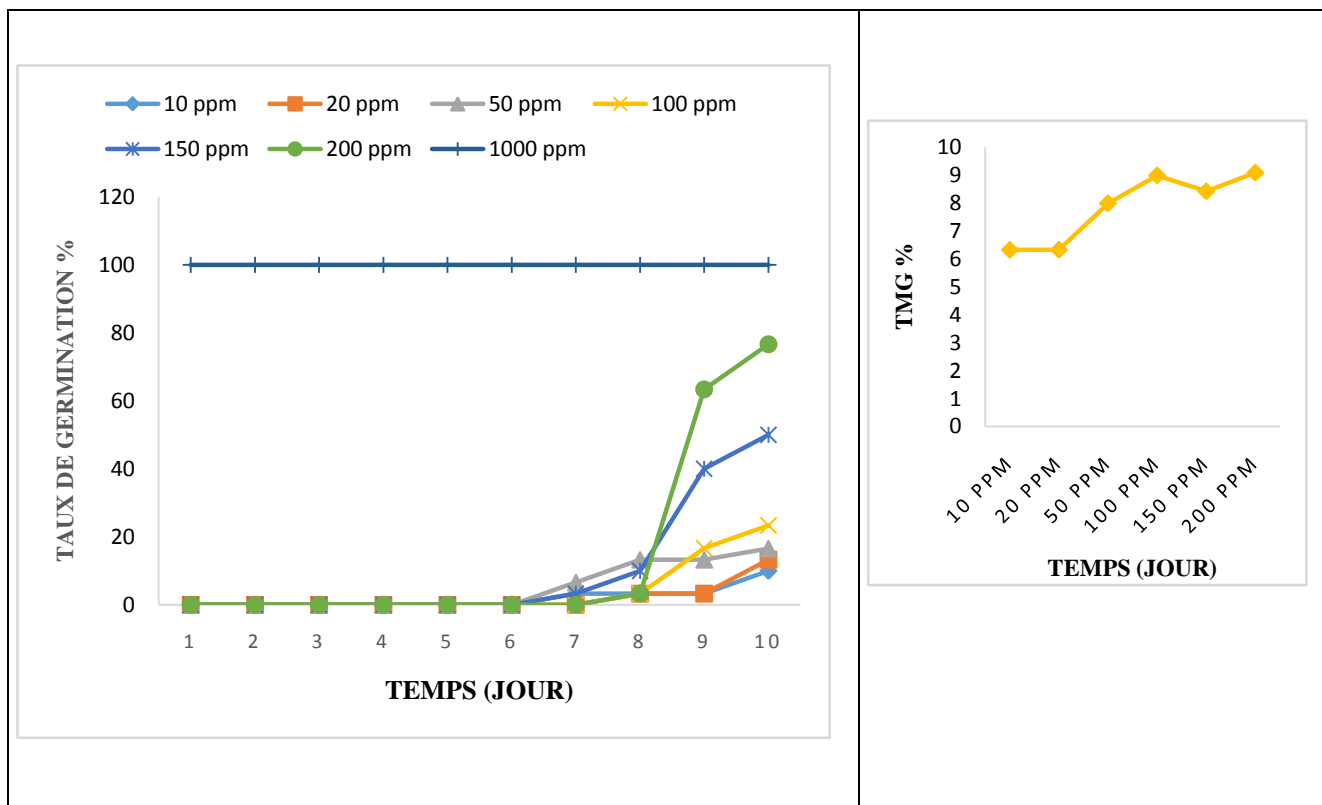


Figure 19 : Cinétique de germination de *Bromus rubens* traitées par GA₃

Figure 20 : Temps moyen de germination de *Bromus rubens* traitées par GA₃

Selon les résultats illustrés dans la figure 19, le *Bromus rubens* est celui qui a obtenu le meilleur taux de germination parmi les espèces étudiées traitées par l'acide gibbérellique.

Comme nous notons que la germination des graines de *Bromus rubens* a commencé le septième jour (200 ppm). Le taux de germination augmente au cours des trois jours suivants jusqu'à ce qu'il atteigne le taux de germination le plus élevé 76.6%

En ce qui concerne la concentration de 1000 ppm le taux de germination enregistré la valeur la plus élevée le premier jour 100%.

D'après les résultats obtenus sur l'effet de l'acide gibbérellique sur le temps moyen illustrés dans la figure 20, la vitesse de germination est très faible, l'augmentation de la concentration engendre un accroissement de TMG.

II. Discussion

L'étude expérimentale de la levée de la dormance de quelques adventices de l'agro système saharien, nous a permis de mettre en évidence l'existence d'espèces dormantes et autres non dormantes.

Le test préliminaire de cette étude nous a permis de constater que, parmi 15 espèces retenues pour cette étude, seule 5 espèces sont en dormance.

Les semences non dormantes sont capables de germer facilement dans des conditions favorables d'humidité, et de température. Lorsque des semences viables n'arrivent pas à germer ou germent difficilement dans un environnement habituellement convenable, elles sont considérées comme dormantes (*Côme, 1982*).

Les résultats de la germination obtenus après l'application de différents traitements chimiques sur les graines dormantes montrent une différence de la réponse entre les différents traitements (acide, base et GA3).

A travers les résultats que nous constatons qu'il existe une différence notable entre le taux de germination obtenus après traitement chimique par rapport aux résultats de test préliminaire pour *Melilotus indica*, *Polygonum aviculare*, *Lavatera cretica*, *Chenopodium murale* et *Bromus rubens*.

↳ Le traitement acide des graines montrent un effet très hautement significatif sur le taux de germination :

Les résultats obtenus de l'effet de l'acide sulfurique montrent que :

Chez *Melilotus indica* et *Lavatera cretica*, les taux de germination enregistrés sont plus élevés pour le traitement des graines par l'acide sulfurique. Un Trempage des graines pendant une heure améliore la capacité germinative et donne un taux égal à 90,6% et 65,33%. Respectivement.

Le *Bromus rubens* et le *Chenopodium murale*, enregistrent les meilleurs taux de germination à 5 minutes les taux obtenus sont de l'ordre de 46,6% et 68% respectivement. Le prolongement de temps d'exposition des graines à l'acide sulfurique engendre une diminution du taux de germination.

Hiltner, en 1902, fut un des premiers à traiter des semences avec de l'acide sulfurique concentré. Cette technique, essayée par beaucoup d'autres auteurs sur de nombreuses des semences, est généralement efficace : des trempages de 30 à 120 minutes permettent dans la plupart des cas d'obtenir des taux de germination de plus de 80 %.

Mais il arrive aussi que cette technique soit inadaptée (Vora, 1989), c'est le cas de nos résultats pour le *Polygonum aviculare*, où le taux de germination a demeuré faible pour tous les temps de trempage dans l'acide sulfurique.

Ceci pourrait être due à l'inefficacité de ce traitement sur le *Polygonum aviculare*. Par endommagement des graines et leurs embryons.

Les graines de *Medicago arborea* se sont montrées très sensibles à un traitement chimique par l'acide sulfurique. Au-delà de 4 minutes en présence de l' H_2SO_4 , l'embryon des graines a été largement endommagé ce qui a fortement abaissé le pourcentage de germination. Les graines germées ont donné des feuilles jaunes et des radicules très réduites. Il est à préciser, la nature fragile du tégument des graines de *Medicago arborea* rend la scarification chimique inefficace pour toute amélioration de la germination (Guerrouj, 2014).

De même l'étude réalisée par Brachet et al. (2010) a montré qu'une durée de prétraitement de 10 minutes par l'acide sulfurique s'est avérée maximale pour la germination des graines d'*Erioseycaurata*. Cependant tout prolongement du traitement engendre des anomalies de croissance.

Le traitement des graines par l'acide nitrique montre un effet très hautement significatif :

L'efficacité de ce traitement est observée chez *Chenopodium murale*, les autres espèces n'ont pas répondu positivement à ce traitement. Le taux de germination de *Chenopodium murale*, est amélioré sous le traitement avec l'augmentation de temps de trempage dans l'acide nitrique, le meilleur taux est de l'ordre de 68% à 60 min.

D'après Waheed et al (2012), le traitement à l'acide nitrique est testé pour lever la dormance chez quelques variétés locales de riz du Pakistan, les résultats ont montré un effet sur une seule variété Swat -1 avec un taux de l'ordre de 91,1% sous un trempage dans une solution de 0.2 M pendant 24 heures.

Selon Ali et al (2011), la réussite de la germination sous l'influence de traitement acide par H_2SO_4 est due à la capacité de la rupture des téguments de la graine par cet acide, ce qui permet l'absorption de l'eau et l'imbibition des réserves.

Les traitements de nature basique NaOH et KOH, n'ont pas manifesté une amélioration de la capacité germinative des espèces étudiées.

La seule espèce qui a répondu à ce type de traitement, est *Chenopodium murale*, nous avons enregistré un taux de l'ordre de 41,3% pendant 5 minutes pour le traitement de KOH à 9,3 N.

Nos résultats sont en accord avec ceux obtenus par Hou et Simpson (1993), sur la levée de la dormance d'*folle avoine*. Ils ont signalé que, le KOH était plus efficace que NaOH pour interrompre la dormance. L'effet maximum d'une solution de KOH 5,3 N pouvait être obtenu

après un traitement de 10 ou de 15 minutes. Une durée de traitement plus longue ne donnait pas nécessairement un taux de germination plus élevé mais au contraire endommageait les graines. Pour le traitement de 10 minutes, les solutions de KOH 5,3 et 7,6 N étaient plus efficaces que les solutions 3 et 9,8 N.

Le traitement des graines au GA₃, soit par imbibition ou par trempage présente un effet hautement significatif sur l'amélioration de taux de germination.

- Chez l'espèce *Bromus rubens*, GA₃ a montré son efficacité après traitement des graines sur la germination. Dans le cas d'imbibition des graines par différentes concentrations d'acide gibbérellique, des taux de germination élevés ont été obtenus (76,6) après imbibition par 200 ppm. Dans le cas de trempage des graines dans 1000 ppm de GA₃, ceci a permis d'obtenir 100% de germination.
- Ainsi que le taux de germination *Chenopodium murale*, est également amélioré dans le cas d'imbibition dans l'acide gibbérellique. Nous avons constaté une augmentation de taux de germination avec celle de la concentration de la solution de GA₃. Le meilleur taux est obtenu par la solution de 200 ppm de GA₃ avec un taux de l'ordre de 60%.

Nos résultats sont en accord avec ceux obtenus par Rezvani et al (2014) sur une mauvaise herbe (*Capsella bursa-pastoris*), où le traitement par GA₃ montre une influence significative sur la germination des graines avec une concentration de 400 ppm.

De même Golmohammadzadeh et al (2015), montrent que chez *Papaver rhoeas* L., le meilleur taux de germination est obtenu sous le traitement de 750 ppm de GA₃.

Nos résultats montrent un effet stimulant de l'acide gibbérellique sur le déclenchement de la germination.

Le rôle physiologique de GA₃ en tant que stimulation de la germination des graines dormantes, par l'induction d'enzymes hydrolytiques, a été rapporté par plusieurs auteurs (Rogis et al., 2004 ; Zhang et al., Baskin, 2004) chez une large gamme d'espèces végétales.

Conclusion

Conclusion

L'installation de la dormance primaire joue un rôle écologique important pour les mauvaises herbes. Elle évite aux semences de donner naissance, dès leur dissémination, à des plantules susceptibles d'être détruites par des conditions climatiques défavorables à leur croissance. L'expression de cette dormance est le résultat d'une interaction complexe entre le génome et les facteurs agro-climatiques que subissent les plantes porte-graines au cours de leur « phase végétative et reproductrice ».

L'objectif de notre travail qui a visé l'étude de levée de la dormance de quelques adventices par différents traitements chimiques, en détermine l'effet des traitements sur la germination des espèces étudiées. Enfin, nous avons établi ce qui suit :

- ♣ Les espèces répondent différemment aux traitements chimiques appliqués.
- ♣ L'effet de traitement sur la germination est significatif par rapport au test préliminaire.
- ♣ Certaines traitements chimiques choisis pour cette étude (l'acide nitrique, hydroxyde de potassium, hydroxyde de sodium et nitrate de potassium) n'ont aucun effet sur la germination de *Bromus rubens* et *Polygonum aviculare*.

Les résultats de cette étude permet de constater que :

- ♣ *Bromus rubens* présente le meilleur taux de germination sous l'effet de l'acide gibbérellique, ce traitement est pour rôle de levée la dormance physiologique embryonnaire.
- ♣ Chez *Melilotus indica* donne son maximum de germination avec l'acide sulfurique, préconisé pour la dormance physique induit par les téguments de la graine.

Alors que, pour *Chenopodium murale* elle a obtenu un taux de germination considérable par l'acide nitrique.

Le succès de ces espèces est largement tributaire de la dormance des graines, ce qui permet aux graines de persister dans le sol et ainsi d'échapper aux effets de mesures de contrôle des mauvaises herbes.

C'est pourquoi l'étude de la biologie et l'écologie des mauvaises herbes devraient être poursuivies dans le but de promouvoir les mesures d'extinction, mais aussi de trouver de nouvelles mesures écologiquement et économiquement plus acceptable de gestion des mauvaises herbes.

En perspective nous pouvons proposer :

Conclusion

- ❖ L'expérience d'autres types des traitements des expériences sur les espèces qui ne donnent aucun résultat avec les traitements que nous avons utilisé.
- ❖ Les travaux sur d'autres types de mauvaises herbes existants dans nos agrosystèmes.

*Références
bibliographiques*

- AAC, 2006.** Gestion des mauvaises herbes et de la fertilité du sol en production biologique de bleuets. Agriculture et Agroalimentaire, Canada, Rapport final de recherche E2006-06, 10 p.
- Ali H.H., Tanveer A et Nadeem M.A., 2011.** Evaluation of some seed dormancy breaking methods on germination of *Rhynchosiacapitata* (roth dc). Pak.J. Weed Sci. Res., 18(4) :423-432.
- A. Brachet, H. Lienhart, C. Maringue et F. Simon.** Rapport TIPE dans le cadre des classes préparatoires aux grandes écoles, filière BCPST. (2010) Université Claude Bernard Lyon 1 France.
- Baskin J.M. et Baskin C.C., 2004.** A classification system for seed dormancy. Seed Science Research 14:1-16.
- Côme D., 1970.** Les obstacles à la germination (monographie et physiologie végétale). Ed. Masson et Cie (Paris), 162p.
- Côme D., 1982.** Germination. 129-225. In Mazaliak P. « Croissance et développement. Physiologie Végétale 11 », Hermann, 465p.
- Crocker, W. 1916.** Mechanics of dormancy in seeds. Am. J. Bot. 3 : 99-120.
- Cluzeau S et Mamarot J, 2002.** Mauvaises herbes des cultures. Ed. CARROUSEL, France, 540p.
- Deysson G., 1967.** Physiologie et biologie des plantes vasculaires, croissance, production, écologie, physiologie. Ed Société d'édition déneigement supérieur. Paris, 335p.
- Girre L, 2001.** Les plantes et les médicaments « l'origine végétale de nos médicaments » Ed. DELACHAUX et NIESTLE, Paris, p188, p165.
- Gubler, F., Hughes, T., Waterhouse, P., and Jacobsen, J. (2008).** Regulation of dormancy in barley by blue light and after-ripening : Effects on abscisic acid and gibberellin metabolism. Plant Physiol. 147: 886–896.
- Guerrouja K., Bouterfasa M, bH. Abdelmoumen bH., Boukroutea A., Missbah el idrissib M., 2014.** Prétraitement des graines de la luzerne arborescente (*Medicago arborea* L.) et influence de la salinité et de la température sur leurs germinations. Université Mohamed Premier, Oujda, Maroc. 42p.
- Harper, J.L. 1957.** The ecological significance of dormancy and its importance in weed control. Pages 415-420 in Proc. 4th Int. Congr. Crop Prot., Hamburg, Germany.
- Hajlaoui H, Denden M, Bouslama M. 2007.** Étude de la variabilité intraspécifique de tolérance au stress salin du pois chiche (*Cicer arietinum* L.) au stade germination. Tropicultura, 25(3): 168-173.
- Hou, J. Q. and Simpson, G. M. 1993.** Germination response to phytochrome depends on specific dormancy states in wild oat (*Avena fatua*). Can. J. Bot. 71: 1528-1532.
- Jeam P., Catmrine T., Giues L., 1998.** Biologie des plantes cultivées. Ed. L'Arpers, Paris, 150p.

- Leblanc M.L, Cloutier D.C, Lerouy G.D et Hamel., 1998.** Facteurs impliqués dans la levée des mauvaises herbes au champs.phyoproction, Vol.79,n 3,1998,111.127p.
- Mazliak P. 1982.** Croissance et développement. Physiologie végétale. T2.Harmann, Paris. 465p.
- Nouradine K, 1976.** Les mauvaises herbes des cultures d'hiver en Algérie. Institut de développement des grandes cultures, 144p.
- Ozenda P., 1977.** Flore de Sahara, Ed Centre, National, Recherche scientifique. Paris 2^{ème} édition, 622p.
- Quzel P et Santa S, 1962.** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales Tome 1 et Tome 2 En 1963. Ed. Centre National de La Recherche Scientifique. Paris. 1170p.
- Rezavni M., Zaefarian F. et Amini V., 2014.** Effects of chemical treatments and environmental factors on seed dormancy and germination of shepherd's purse (*Capsella bursa-pastoris*(L.) Medic.). Acta botanica brasiliensis 28(4) :495-501.
- Roberts H. A., 1981.** Seedbanks in soils. Adv. in Appl. Biol., 6, 1- 55.
- Rollin P., 1966.** La physiologie de la germination .MONTSAINTAIGNAN(S.M.) ; 64p
- Vora R.S., 1989.** Seed germination characteristics of selected native plants of the Low Rio Grande Valley, Texas. *J. Range Manage.*, **42**(1), 36-40.
- Scott S.J., Jones R.A., Williams W.A., 1984.** Review of data analysis methods for seed germination. Crop science, 24(6) : 1192-1199.
- Seo, M., Nambara, E., Choi, G., and Yamaguchi, S. (2009).** Interaction of light and hormone signals in germinating seeds. Plant Mol. Biol. 69: 463–472.
- Traore K. et Mangara A., 2009.** Etude Phyto-écologique des Adventices dans les Agroécosystèmes Élaeicoles de la Mé et de Dabou. European Journal of Scientific Research ISSN 1450-216X Vol.31 No.4 (2009) : 519 – 533p.

Références électroniques

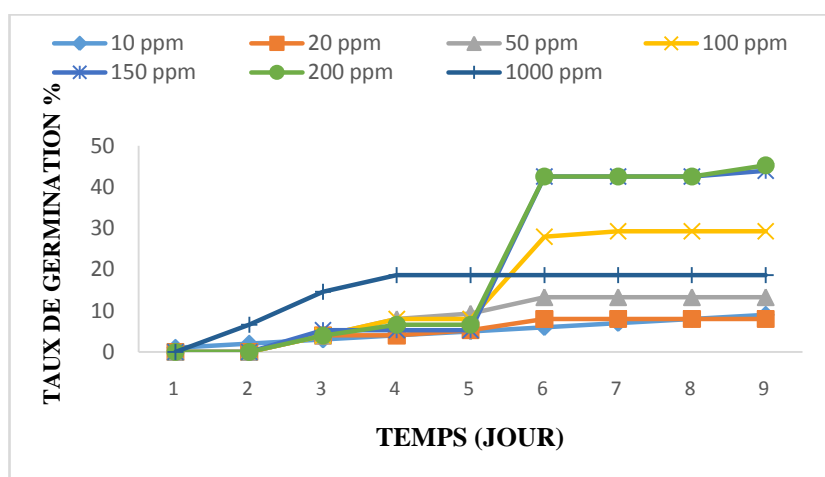
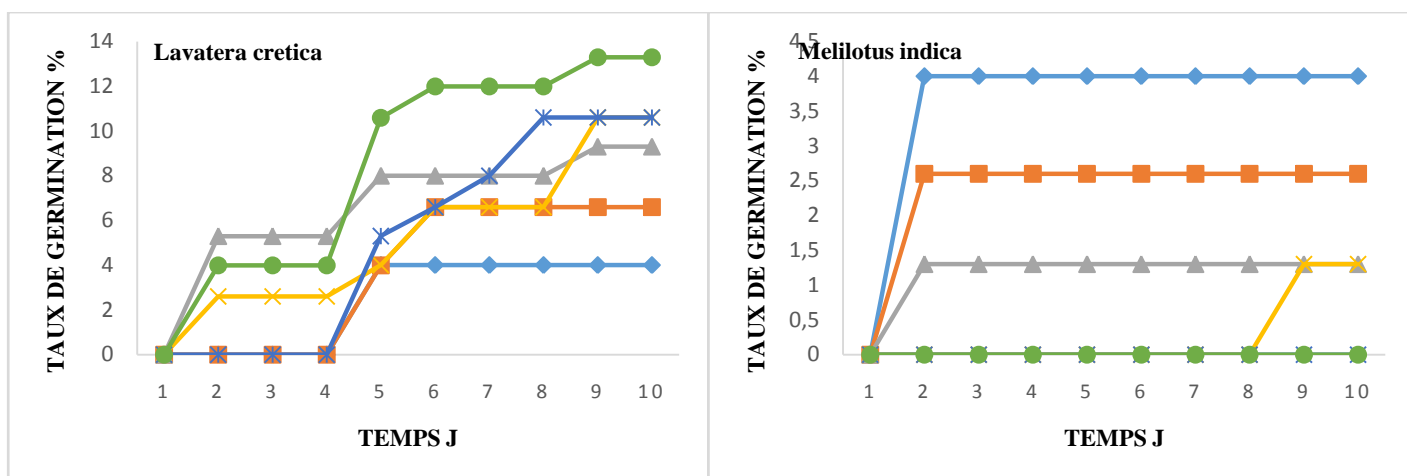
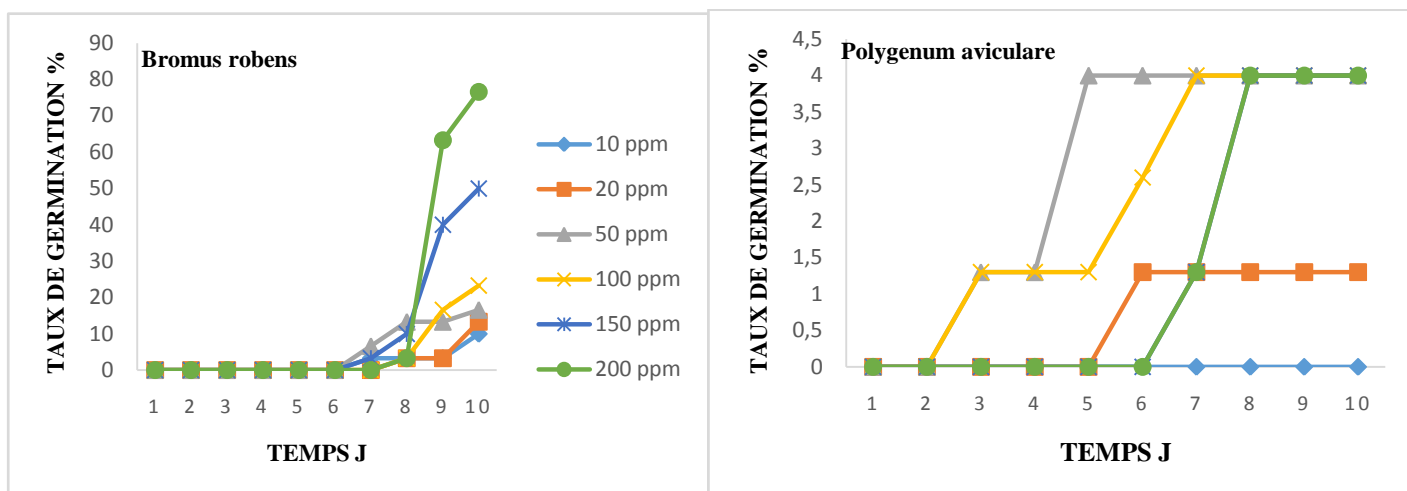
Réf 1 : <http://www.dijon.inra.fr>

Réf 2 : <http://www.luontoportti.com/suomi/fr/kukkakasvit/spergulaire-maritima>

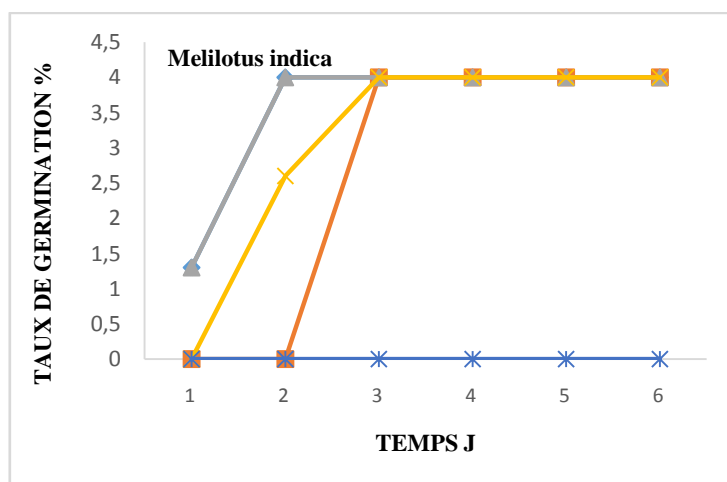
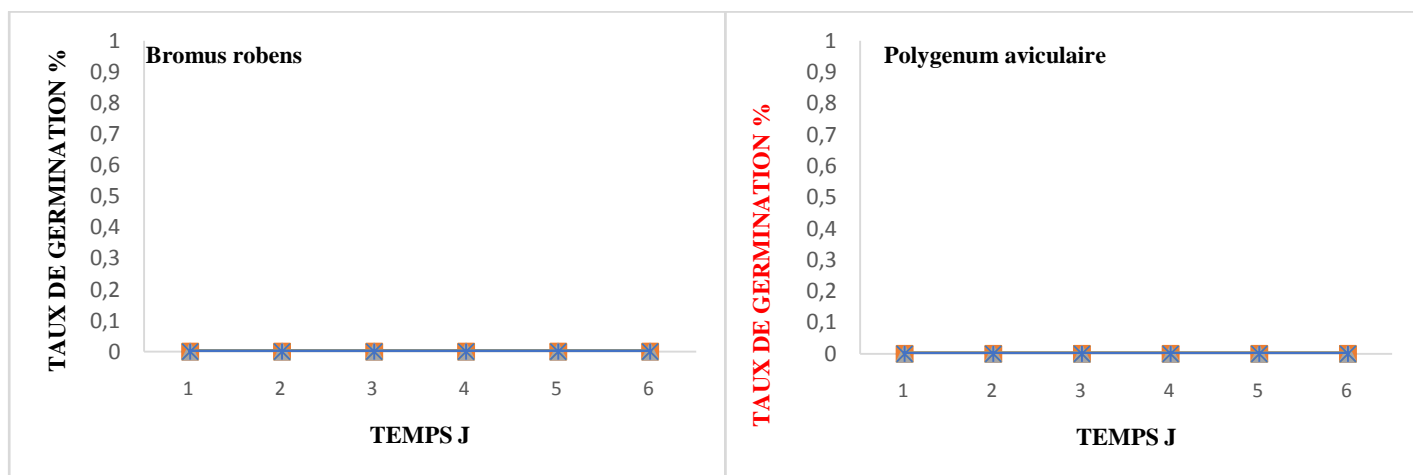
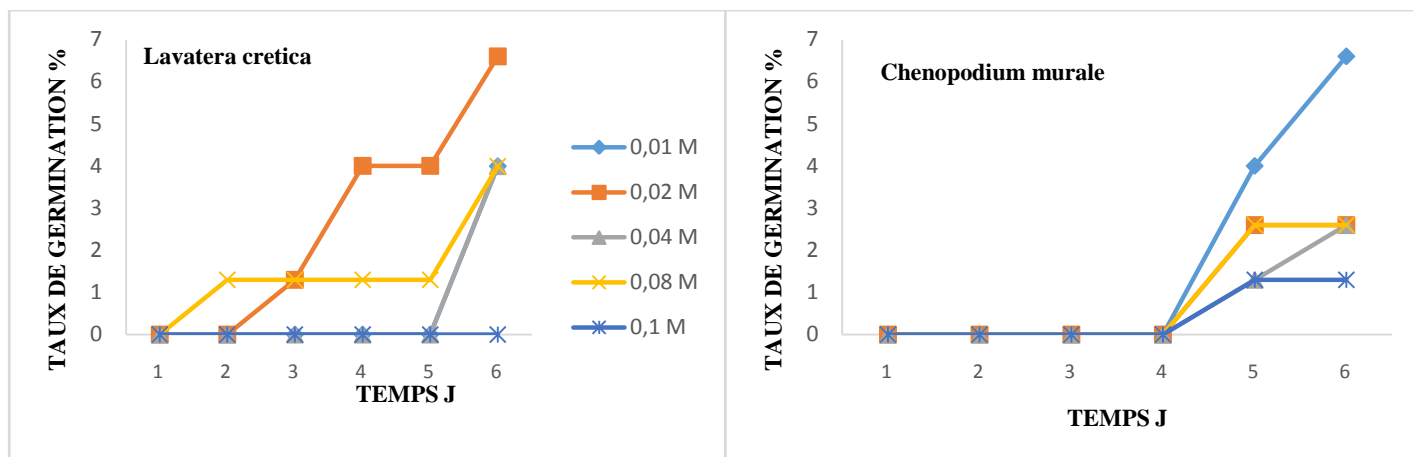
Réf 3 : <http://www.tela-botanica.org>

Annexes

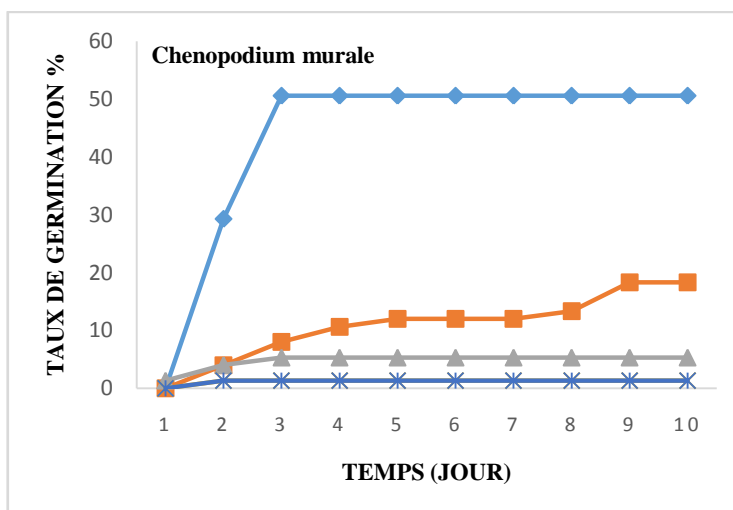
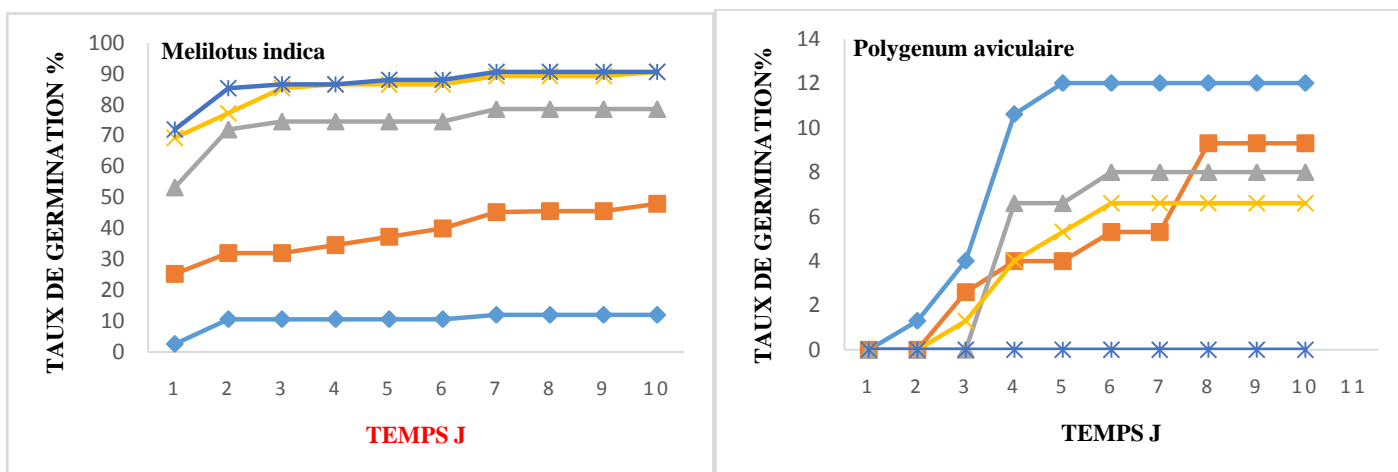
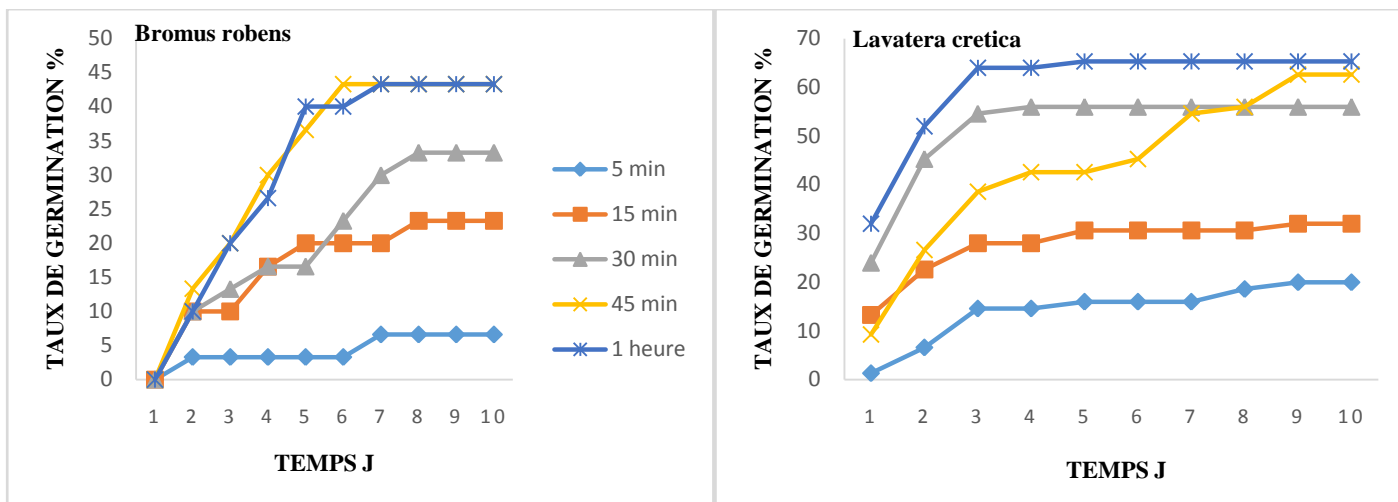
Acide gibbérellique



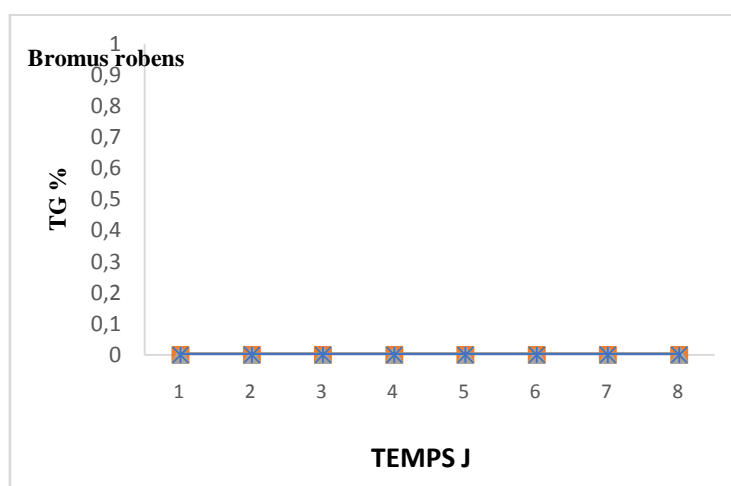
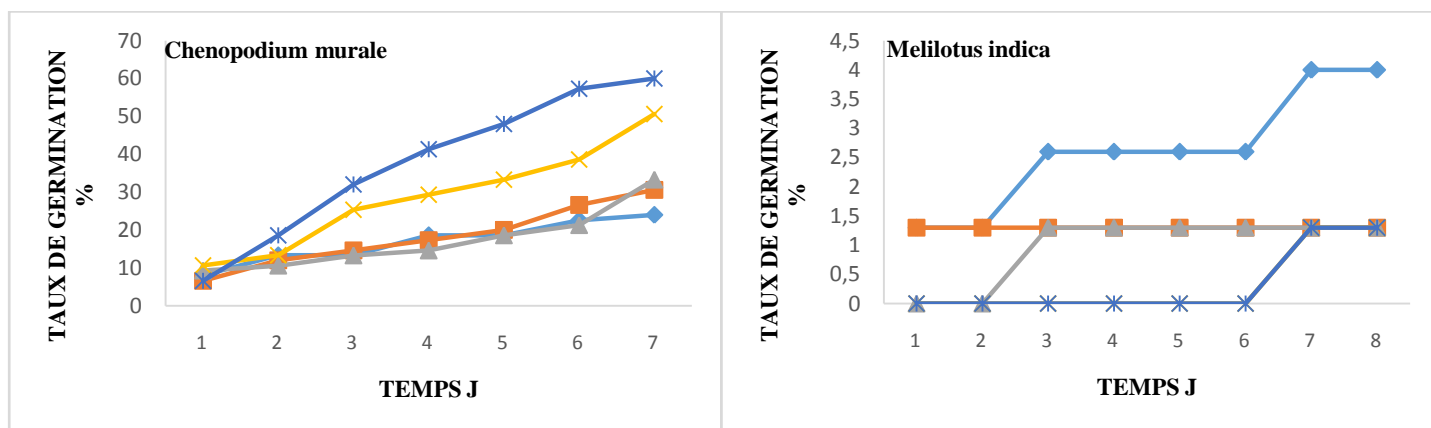
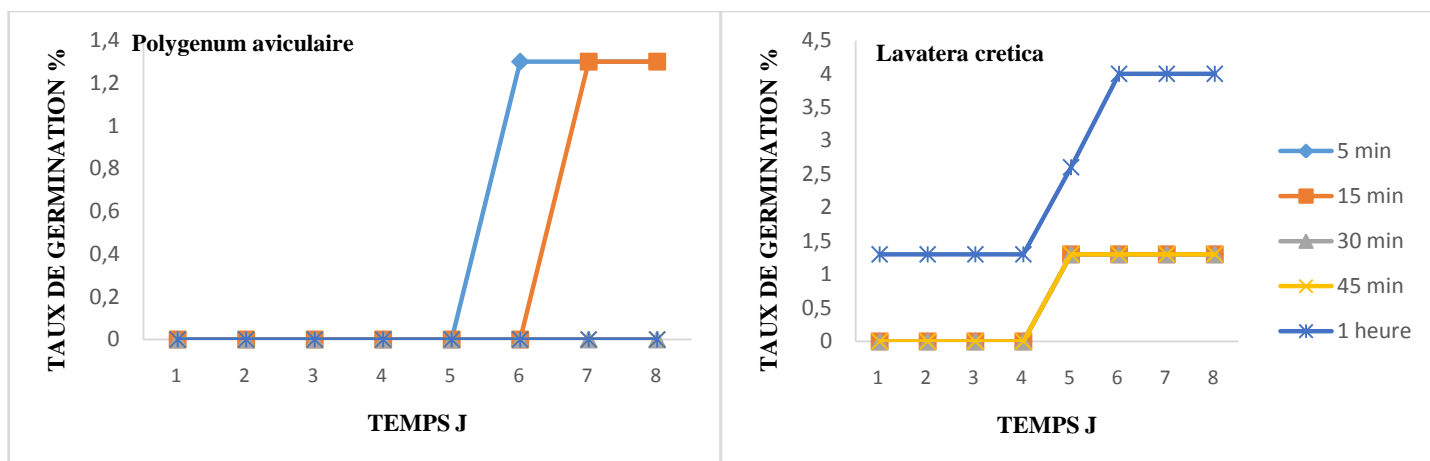
Nitrate de potassium



L'acide sulfurique

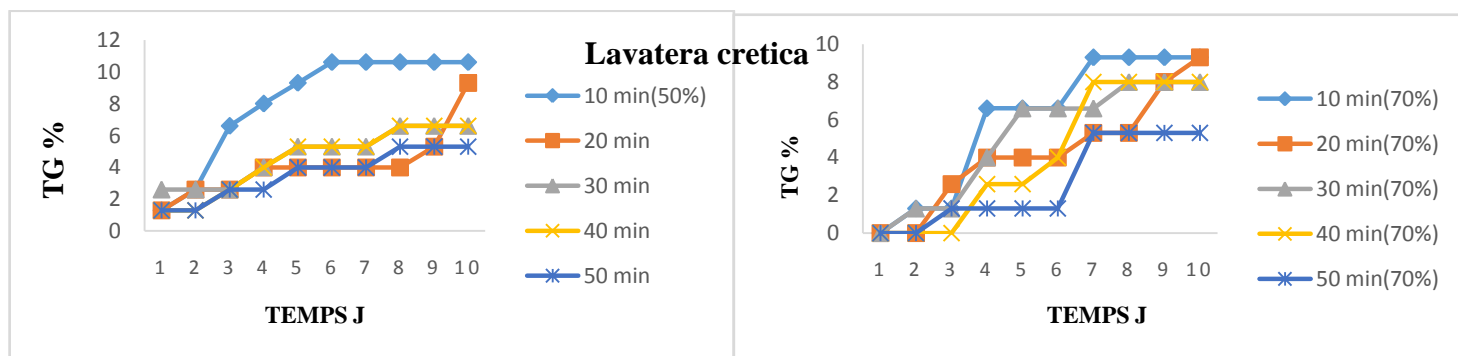
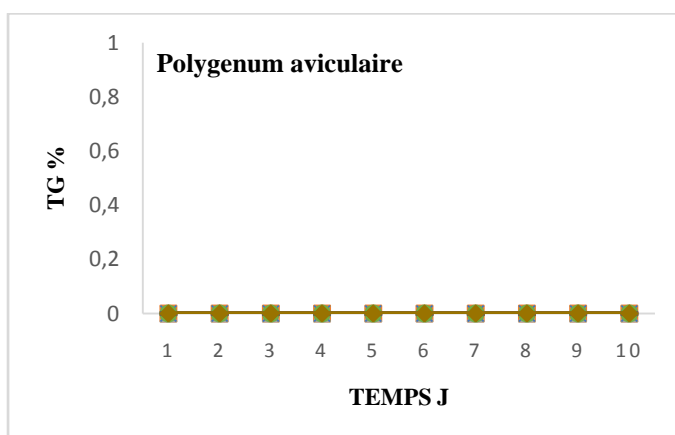
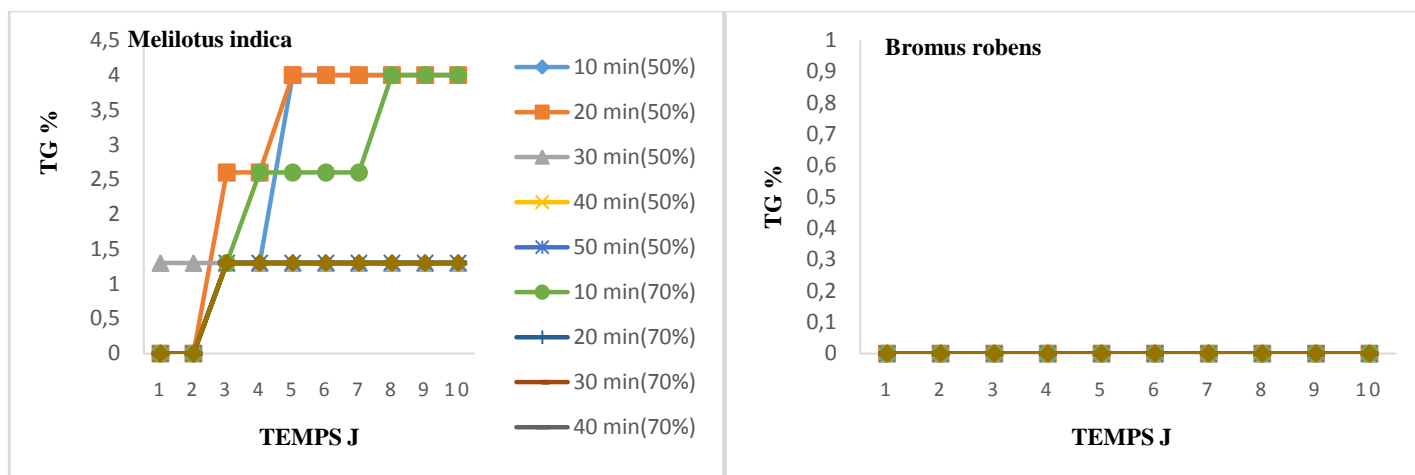


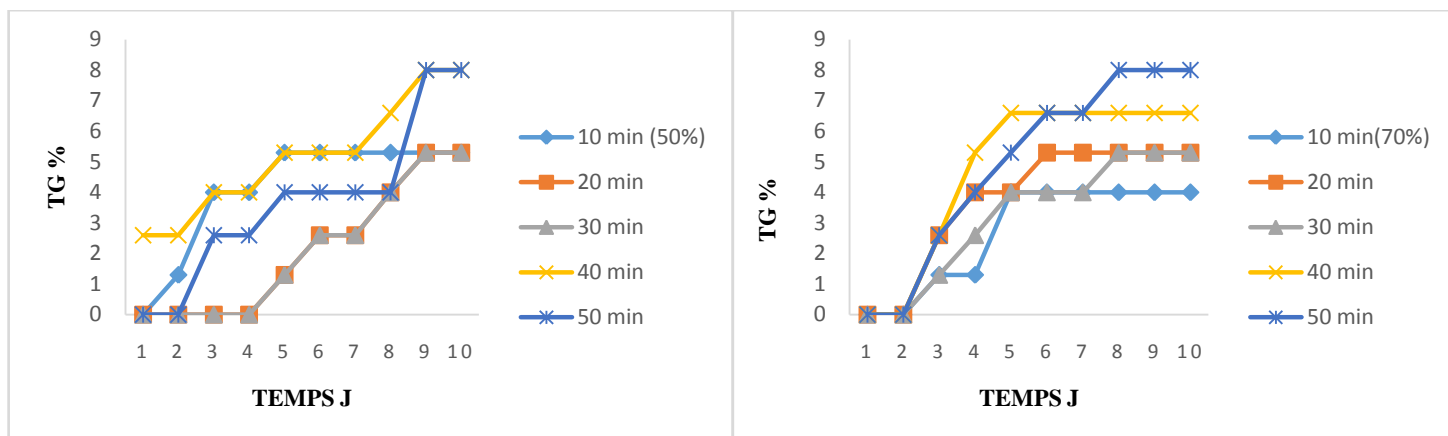
Acide nitrique



Cinétique de germination des graines des espèces étudiées en fonction de traitement appliqué

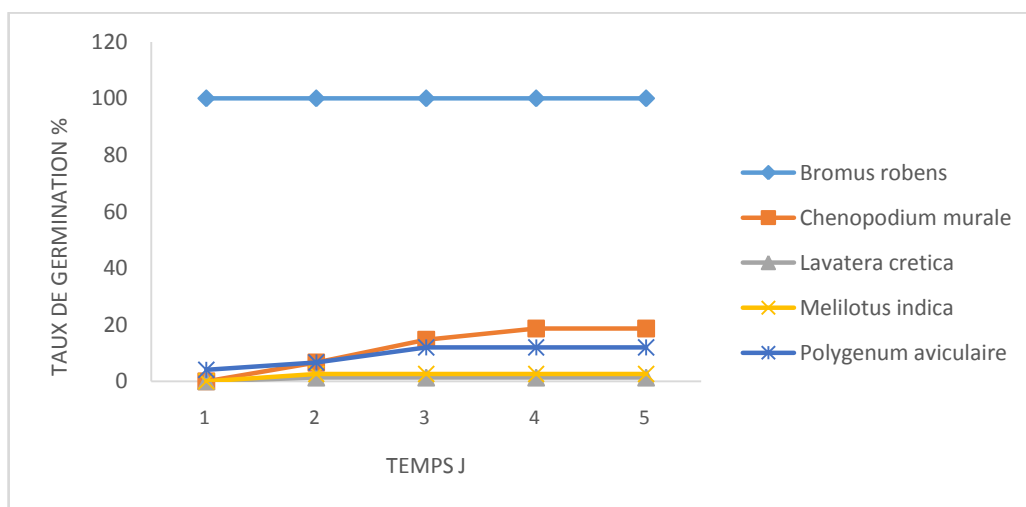
Hydroxyde de sodium



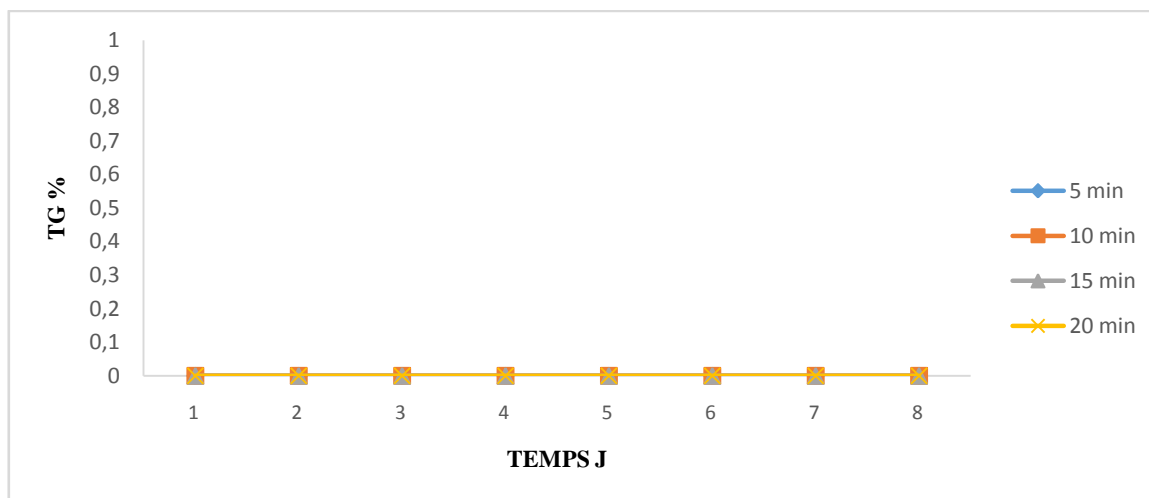


Cinétique de germination des graines des espèces étudiées en fonction de traitement appliqué

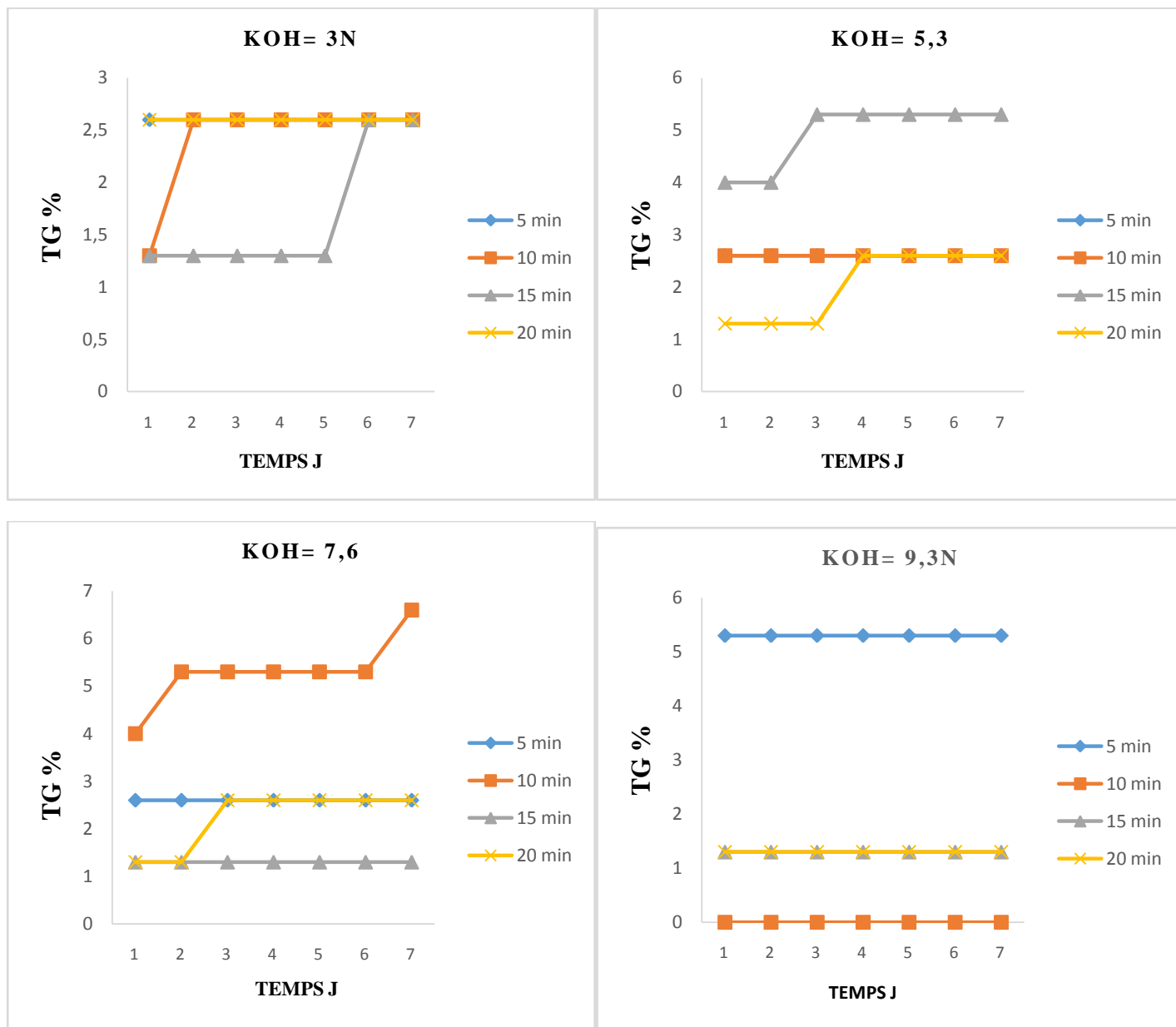
Trempage GA3



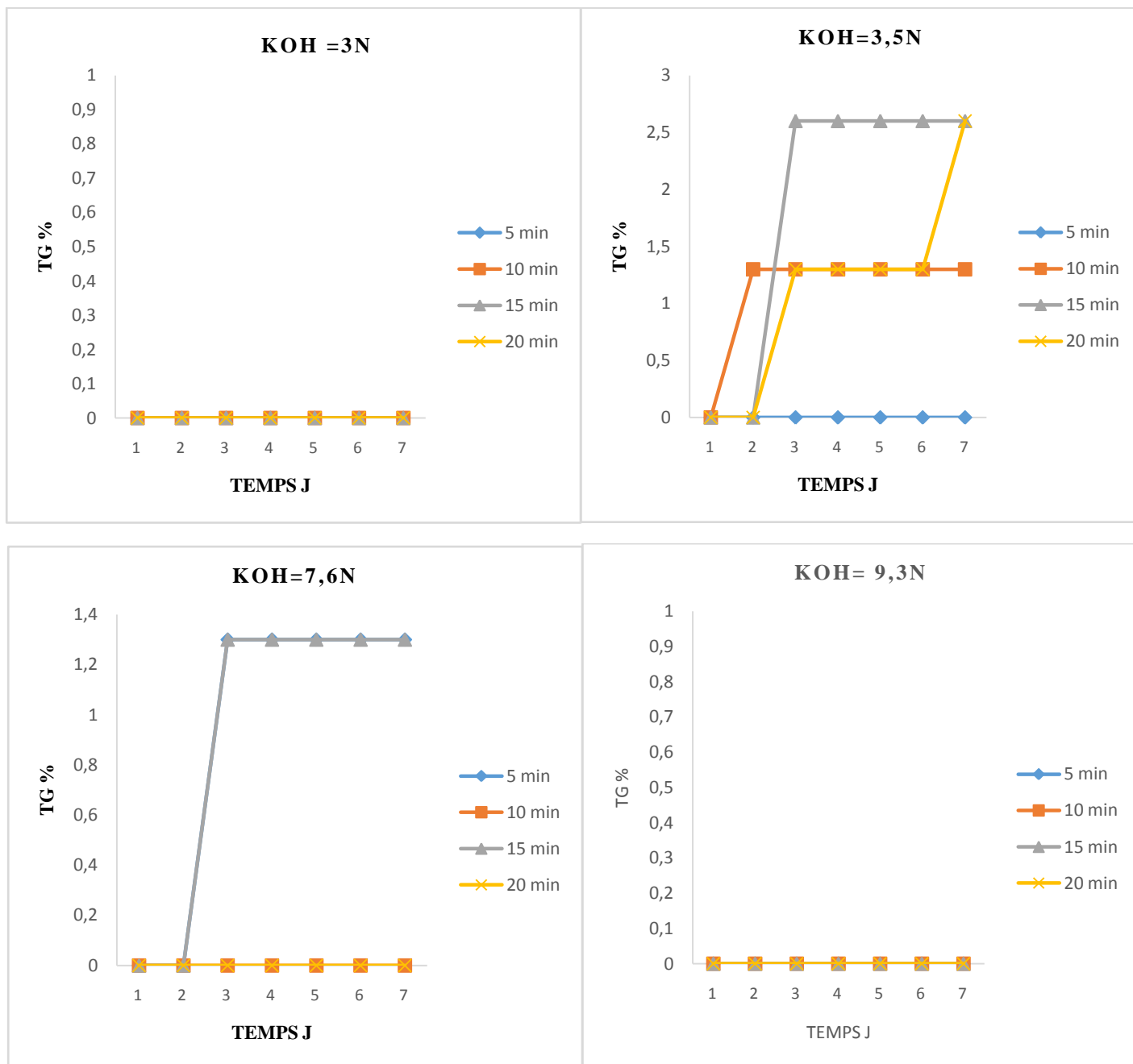
Cinétique de germination des graines des espèces étudiées en fonction de traitement appliqué

*Hydroxyde de potassium**Bromus rubens*

Cinétique de germination des graines de *Bromus rubens* en fonction de traitement appliqué

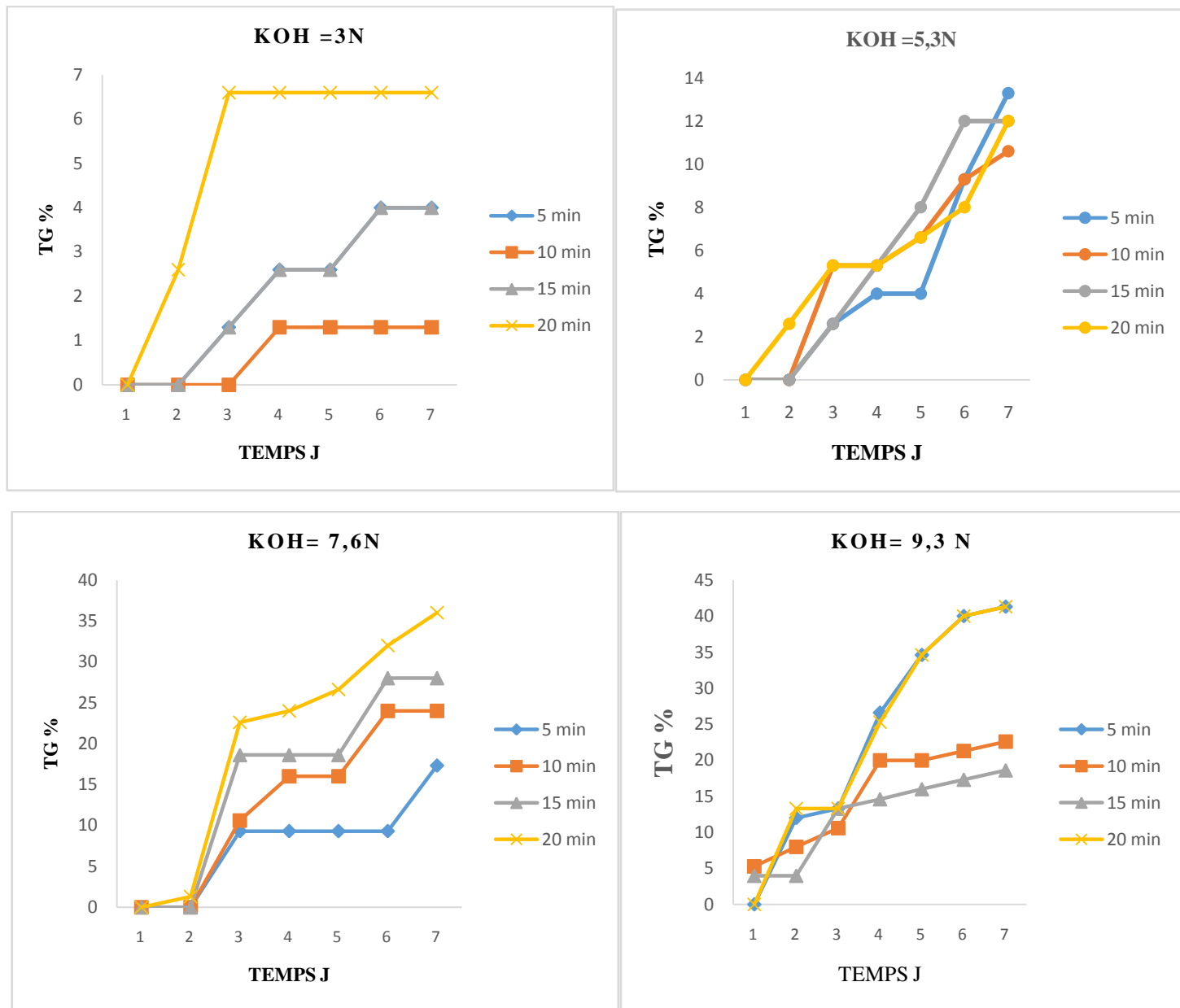
Melilotus indica

Cinétique de germination des graines de *Melilotus indica* en fonction de traitement appliqué

Polygenum aviculare

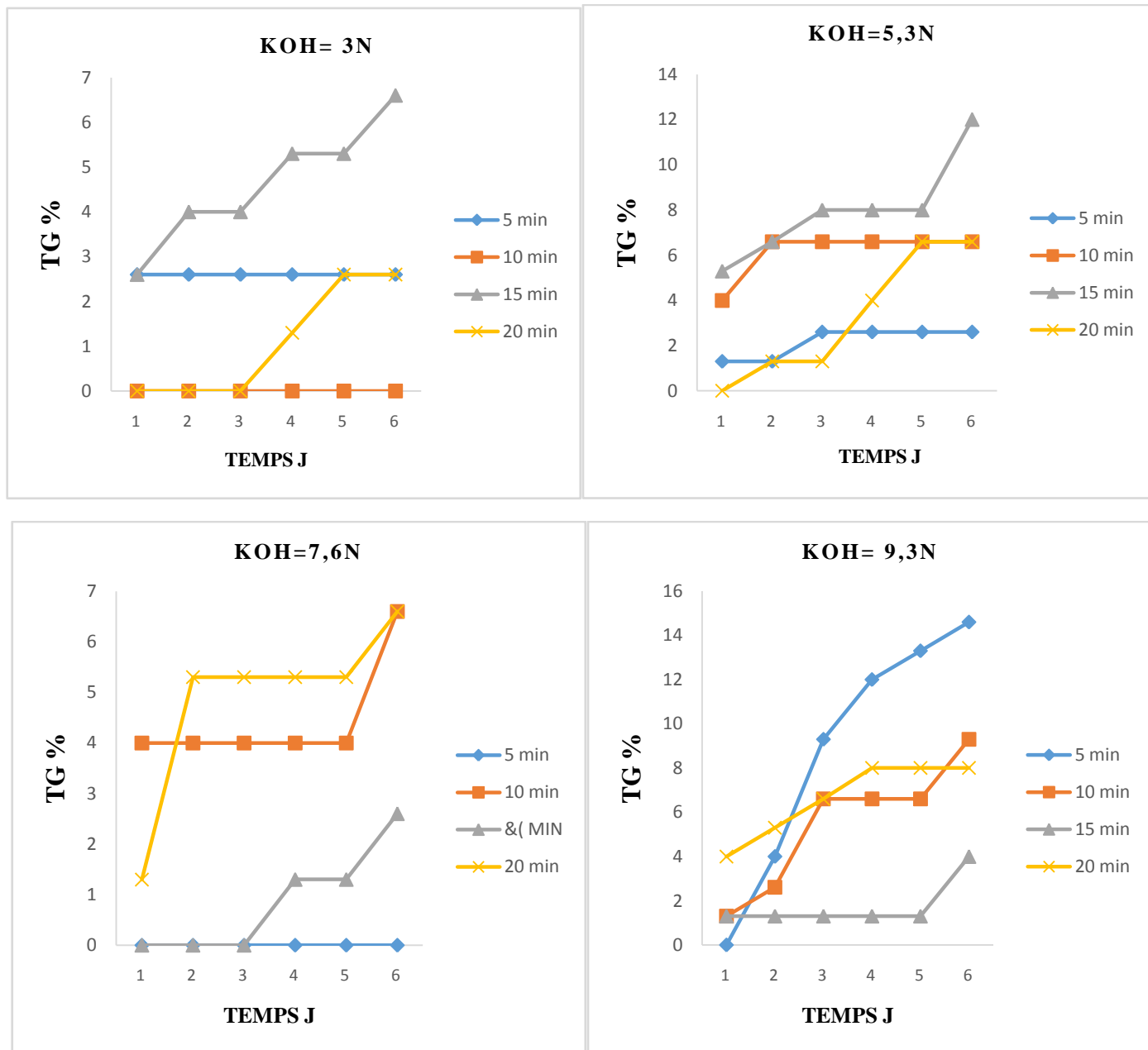
Cinétique de germination des graines de *Polygenum aviculare* en fonction de traitement appliqué

Chenopodium murale


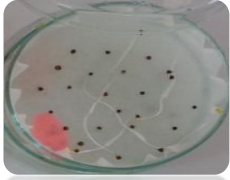
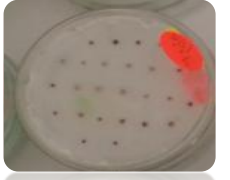



















Cinétique de germination des graines de *Chenopodium murale* en fonction de traitement appliqué

Lavatera cretica



Cinétique de germination des graines de *Lavatera cretica* en fonction de traitement appliqué

Espèce	<i>Melilotus indica</i>	<i>Polygonum aviculare</i>	<i>Lavatera critica</i>	<i>Chenopodium murale</i>	<i>Bromus rubens</i>
Traitement					
<i>GA₃</i>					
<i>H₂SO₄</i>					
<i>NaOH</i>					
<i>HNO₃</i>					
<i>KNO₃</i>	