



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique Et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère De L'Enseignement Supérieur Et De La
Recherche Scientifique
المدرسة الوطنية العليا للفلاحة الحراش – الجزائر



Ecole Nationale Supérieure Agronomique – El Harrach – Alger

Département : Productions végétales

Ressources génétiques et amélioration des productions végétales

Spécialité : قسم الإنتاج النباتي

تخصص إنتاج و تحسين النبات

Mémoire De Fin D'études

Pour l'obtention du Diplôme de Master

THEME

**Evaluation de la stabilité des performances de rendement de
l'orge (*Hordeum vulgare* L.)**

Réalisé par : SOUFFI Aissa Abdelhalim

Soutenu le : 18/11/2020

Devant le jury composé de :

Président : M. MEKLICHE Arezki

M C A, ENSA, Alger

Promoteur : M. MEFTI Mohamed

Professeur, ENSA, Alger

Examinatrice : Mme BENKHERBACHE Nadjet

M C A, ENSA, Alger

Promotion 2015 – 2020

SOMMAIRE

I.	Liste des figures	6
II.	Liste des tableaux	7
III.	Abréviations.....	8
IV.	Introduction	9
	Synthèse bibliographique	11
	Chapitre 1 : Généralités sur l'orge.....	12
1.	Origine de l'orge	12
2.	L'orge dans le monde	13
3.	L'orge en Algérie	14
3.1	Histoire de l'orge en Algérie et sa place dans la céréaliculture Algériennes	15
3.2	Besoins nationaux.....	16
3.3	Importations.....	17
4.	Principales variétés d'orges cultivées en Algérie.....	17
5.	Description de l'orge	20
5.1	Classification de l'orge.....	20
5.2	Morphologie	21
5.2.1	Appareil aérien	21
5.2.2	Appareil racinaire	22
5.2.3	Appareil reproducteur.....	22
6.	Le cycle de développement	24
6.1	La période végétative	24
6.2	La période reproductrice.....	24
7.	Exigence de la culture	25
7.1	Eau.....	25
7.2	Température.....	25
7.3	Photopériode.....	25
7.4	Sol.....	25
7.5	Les éléments fertilisants	26
8.	Contraintes de la culture	18
8.1	Contraintes de production.....	18
8.1.1	Contraintes abiotiques	18

8.1.2 Contraintes biotiques	19
8.2 Contraintes socio-économiques	19
Chapitre 2 : Le stress hydrique	27
1. Introduction	27
2. L'eau dans la plante.....	27
3. Notion de stress	27
4. Définition du stress hydrique.....	28
5. Mécanisme d'adaptation des plantes au stress hydrique L'adaptation	28
5.1 Adaptation phénologique	28
5.2 Adaptation morphologique.....	29
5.2.1 Au niveau de la plante	29
5.2.2 Au niveau structurel	29
5.3 Adaptation physiologique.....	30
5.3.1 La capacité photosynthétique	30
5.3.2 La teneur en chlorophylle.....	30
5.3.3 La régulation stomatique	31
5.3.4 L'ajustement osmotique	32
Chapitre 3 : Stabilité des performances	33
1. Introduction	33
2. La stabilité	33
3. Les concepts de la stabilité	34
4. Interaction génotype x environnement	35
5.1 Analyse de la variance.....	37
5.2 Analyse de la stabilité ou approche paramétrique	38
5.2.1 Coefficient de régression (<i>bi</i>) et déviation de régression (<i>S2di</i>).....	39
5.2.2 Ecovalence de Wricke (<i>WI</i>)	39
5.2.3 La méthode de Shukla de stabilité de la variance (<i>W2</i>).....	39
5.2.4 La supériorité variétale de Lin & Binns	40
5.3 Interactions croisées et analyse non paramétrique	40
6. Le modèle AMMI.....	41
7. Indices de stabilités.....	42
Conclusion.....	42

RÉSUMÉ

Confrontée à des contraintes d'ordre climatiques et techniques, la production algérienne d'orge est faible et surtout variable dans l'espace et le temps. La sélection de variétés plus performantes est étroitement liée à l'interaction génotype x milieu et qui pourrait réduire son efficacité. Le rendement est variable d'un environnement à un autre pour un génotype donné. Cette variation est la résultante des interactions entre le génotype et l'environnement. Dans ce contexte, les notions de stabilité de rendement ont été largement étudiées pour interpréter l'interaction génotype X environnement (IGE). La présente étude initialement conduite sur 2 sites : Alger (El-Harrach) et Constantine (El Khroub) dans le but d'analyser l'interaction génotype x environnements du rendement grain de 67 populations d'orge (*Hordeum vulgare* L.), de diverses origines. L'interaction est analysée par des approches paramétriques et non paramétriques. Les interactions génotypes X environnements sont aussi décrites par les indices de tolérance au stress : l'Indice de Tolérance au Stress (STI), l'Indice de Sensibilité au Stress (SSI), la Productivité Moyenne (MP), la Productivité Moyenne Géométrique (GMP), l'Indice de Stabilité du Rendement (YSI) et la Tolérance au Stress (TOL). Ces six indices de tolérance au stress sont utilisés pour identifier les génotypes tolérants à la sécheresse. A cela s'ajoute l'analyse AMMI, qui utilise l'analyse de la variance classique pour les effets moyens, suivie d'une analyse en composantes principales de l'interaction.

Mots clés. *Hordeum vulgare* L. ; rendement ; interaction ; régression ; AMMI ; climatique ; stress ; tolérance.

الملخص

في مواجهة القيود المناخية والتقنية ، يعتبر إنتاج الشعير الجزائري منخفضاً وقبل كل شيء متغير في المكان والزمان. يرتبط اختيار الأصناف ذات الأداء الأفضل ارتباطاً وثيقاً بالتفاعل البيئي x للنمط الجيني والذي يمكن أن يقلل من كفاءته. العائد متغير من بيئة إلى أخرى بالنسبة للنمط الجيني المحدد. هذا الاختلاف هو نتيجة التفاعلات بين النمط الجيني والبيئة. بهدف إعطاء فكرة عن مشكلة زراعة الشعير (*Hordeum vulgare L*) في الجزائر ، بالإضافة إلى بعض طرق تفسير البيانات من تفاعلات بيئة x النمط الجيني (IGE) التي تشكل جزءاً من هذه الدراسة. كما تمت مناقشة مفاهيم عودة الاستقرار لتفسير هذه التفاعلات. يتم أيضاً وصف تفاعلات بيئة x النمط الجيني من خلال مؤشرات تحمل الإجهاد: مؤشر تحمل الإجهاد (STI) ، مؤشر حساسية الإجهاد (SSI) ، متوسط الإنتاجية (MP) ، متوسط الإنتاجية الهندسية (GMP) ، ومؤشر استقرار المحصول (YSI) ، وتحمل الإجهاد (TOL). تستخدم مؤشرات تحمل الإجهاد هذه لتحديد الأنماط الجينية التي تتحمل الجفاف. يضاف إلى ذلك تحليل AMMI ، الذي يستخدم التحليل الكلاسيكي للتباين من أجل متوسط التأثيرات ، متبعاً بتحليل المكونات الرئيسية للتفاعل.

الكلمات المفتاحية: *Hordeum vulgare L* ، المحصول ، تفاعل البيئة x النمط الوراثي ، مؤشرات الاستقرار ، الإجهاد المائي.

Abstract

Faced with climatic and technical constraints, Algerian barley production is low and especially variable in space and time. Selection of higher performing varieties is closely linked to genotype x site interaction that may reduce its effectiveness. Performance varies from one environment to another for a given genotype. This variation is the result of the interactions between the genotype and the environment. In a perspective to give an idea on barley cultivation problems (*Hordeum vulgare* L.) in Algeria, as well as on some methods of data interpretation of genotype X environment interactions (IGE) that this study is taking place. Performance stability concepts are also discussed to interpret these interactions. Genotype interactions X environments are also described by stress tolerance indices such as Stress Tolerance Index (STI), Stress Sensitivity Index (SSI), Mean Productivity (MP), Geometric Average Productivity (GMP), the Performance Stability Index (YSI) and Stress Tolerance (TOL). These stress tolerance indices are used to identify drought tolerant genotypes. To this, is added the AMMI analysis, based on the classical variance analysis for the mean effects, followed by a principal component analysis of the interaction.

Keywords. *Hordeum vulgare* L., behaviour, interaction genotype X environment, stability indices, water stress.