

La culture de blé en région saharienne de l'Algérie : contraintes et perspectives de production (Cas de la région d'Adrar)

A. Laaboudi^{*(1)}, A. Azoua⁽²⁾

¹ Institut national de la recherche agronomique d'Algérie. Station de recherche d'Adrar

² Inspection de protection des végétaux. Direction des services agricoles de la wilaya d'Adrar

*Auteur de correspondance : Laaboudiaek@yahoo.fr

Reçu : 22 novembre 2023

Révisé : 07 avril 2024

Accepté : 21 avril 2024

Résumé : Les ressources hydriques souterraines et les vastes terrains plats, de la région d'Adrar, ont incité les pouvoirs publics à encourager les investissements agricoles, notamment en céréaliculture sous pivot. Les efforts colossaux, déployés par l'Etat algérien, pour promouvoir cette agriculture et réduire l'importation massive en produits céréaliers, n'ont pas abouti aux objectifs attendus. Le but de ce travail, est d'analyser les contraintes auxquelles, est confronté le développement des céréales. Les résultats obtenus ont révélé qu'une nette amélioration des rendements moyens a été réalisée. Alors qu'ils étaient de 28 à 32 quintaux par hectare dans les années 2000, ils atteignent actuellement 45 quintaux par hectare. Cependant, ces rendements ne sont pas satisfaisants, car un pourcentage élevé (> 53,9%) des agriculteurs, opère en dessous du seuil de rentabilité. Les rendements les plus élevés, qui dépassent les 87 quintaux par hectare, témoignent de la possibilité de rentabiliser les investissements. Parmi les aspects clés qui contribuent à cette réussite : la technologie d'irrigation moderne par le système de pivot, permet d'optimiser l'utilisation de l'eau par des irrigations précises, minimisant les pertes par évaporation ; la fertilisation raisonnée et la lutte préventive contre les maladies et adventices.

Mots clés : Région d'Adrar, céréaliculture, pivot, rendements, itinéraire technique.

Summary : The underground water resources and the vast flat lands of the Adrar region have prompted the public authorities to encourage agricultural investments, particularly in cereal cultivation under pivot. The colossal efforts made by the Algerian state to promote this agriculture and reduce the massive importation of cereal products have not achieved the expected objectives. The purpose of this work is to analyze the constraints facing the development of cereals. The results obtained revealed that a marked improvement in average yields was achieved. While they were 28 to 32 quintals per hectare in the 2000s, they currently reach 45 quintals per hectare. However, these yields are not satisfactory, as a high percentage (>53.9%) of farmers operate below the break-even

point. The highest yields, which exceed 87 quintals per hectare, testify to the possibility of making the investments profitable. Among the key aspects that contribute to this success: the modern irrigation technology by the pivot system, allows to optimize the use of water by precise irrigations, minimizing the losses by evaporation; rational fertilization and the preventive fight against diseases and weeds.

Key words : Adrar region, cereal, pivot, yields, technical itinerary.

INTRODUCTION

La culture de blé occupe une superficie équivalente à 220 millions d'hectares (ha), à l'échelle mondiale (Couturier et Doublet, 2022). Elle est la culture, la plus répandue qui a intégré le système agro-alimentaire de base ; elle joue un rôle crucial dans la sécurité alimentaire. Elle fournit un cinquième (1/5) des calories et des protéines alimentaires. C'est la céréale la plus échangée au niveau international, reflétant la forte disparité spatiale entre l'offre et la demande. La production mondiale de blé, connaît une croissance régulière des rendements (OCDE, 2022), due principalement à l'intensification, qu'à l'extension des terres (Erenstein et al., 2022). Cependant, selon la FAO (2022), sur les quatre dernières années, la production mondiale des principales espèces céréalières, a reculé pour la première fois, en 2022. Aussi, leurs utilisations à l'échelle planétaire, est en déclin pour la première fois, en 20 ans. La FAO (2022), s'inquiète notamment, des baisses de rendement pour les

prochaines récoltes en raison des prix des engrais qui ont triplé en un an.

La région d'Afrique du Nord-Moyen-Orient, est confrontée à une augmentation significative de sa dépendance alimentaire, due à la croissance démographique rapide, qui est exacerbée par l'évolution des régimes alimentaires. Pour répondre à la demande croissante, la région s'appuie de plus en plus sur le marché international, comme le souligne Pauline et al. (2015).

En Algérie, la production céréalière a connu une faible croissance comparativement à la consommation, qui a fortement augmenté sous l'effet de l'accroissement démographique et de la subvention des prix à la consommation, par l'Etat (Djermoun, 2009 ; 2015, سلامي). De plus, l'Algérie comme d'autres pays du Maghreb, est confrontée à une augmentation de la pénurie d'eau, aggravée par une utilisation irrationnelle et une surexploitation des réserves. Des études, telles que celle menée par Langenberg et al. (2021), ont démontré

une diminution des eaux de surface ainsi, qu'une rapide baisse des niveaux des eaux souterraines dans la région.

Dans les régions sahariennes, plus précisément dans la région d'Adrar, on observe une expansion rapide de la céréaliculture sous pivot. Cependant, malgré les efforts déployés, les rendements obtenus, suscitent des inquiétudes. Selon Laaboudi et al. (2016), une partie de cette problématique, est attribuée aux perturbations climatiques.

L'eau étant un facteur primordial de la production, son excès comme son insuffisance, conduisent à des pertes de la récolte. La bonne gestion de l'irrigation en répartissant les eaux selon les besoins de la culture, permet de s'affranchir de l'irrigation en début du cycle et en fin de cycle (Laaboudi, 2019). Bencheikh et al. (2022), soulignent que les faibles rendements observés dans la céréaliculture sous pivot, sont en partie attribuables à des problèmes techniques, en particulier ceux liés à la fertilisation. Afin de remédier à cette situation, il est essentiel de prêter une attention particulière à cette question.

L'objectif de cette étude, est d'analyser en détail les véritables causes des rendements faibles du blé cultivé sous pivot dans la région d'Adrar, tout en proposant les solutions techniques potentielles pour améliorer les rendements et rendre les investissements rentables.

MATERIEL ET METHODES

1. Description de la zone d'étude

Quatre grandes zones, constituent le territoire de la région d'étude (wilaya d'Adrar) à savoir : le Gourara : région de Timimoun, le Touat : région d'Adrar, le Tidikelt : région d'Aoulef et le Tanezrouft : région de Bordj Badji Mokhtar. Elles s'étendent entre les coordonnées géographiques : 5°15' et 5°25' à l'Est et 31°55' et 32°00' au Nord avec une altitude moyenne de 222 m. A l'exception de la zone de Tanezrouft, les zones potentielles de céréales sous pivot se répartissent dans les trois zones citées ci-dessus (Figure 1).

Dans la wilaya d'Adrar, les périmètres de production de céréales sous pivot, sont réparties sur plusieurs communes. Certains de ces périmètres sont attribués sous le mode de l'APFA (Accession à la propriété foncière agricole), tandis que d'autres sont attribués sous le mode de la concession.

2. Conditions climatiques

Le climat de la région d'étude, se caractérise par une pluviométrie très rare, elle ne dépasse pas 20 mm/an. La moyenne annuelle, sur 14 ans (2007-2020), est d'environ 14,76 mm/an. L'humidité relative est faible ; elle est généralement, inférieure à 50%.

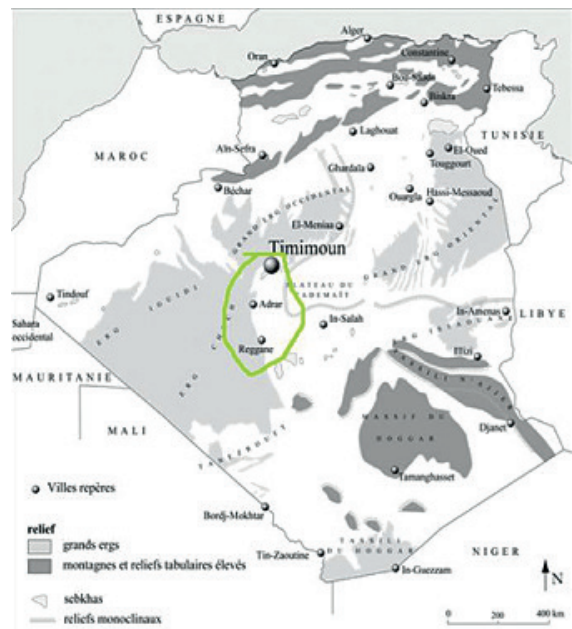


Figure 1. Localisation de la zone d'étude.

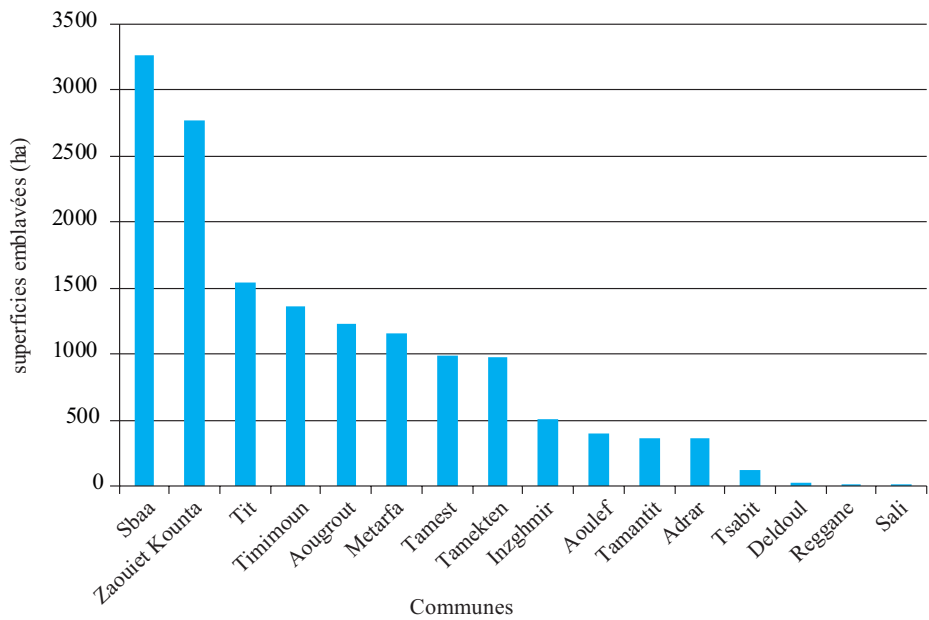


Figure 2. Répartition des superficies emblavées en céréales sous pivot (2021/2022).

L’intensité lumineuse est importante ; le taux de durée d’ensoleillement dépasse 80%. La température est en générale, élevée sur une longue période de l’année, avec une amplitude thermique très importante (Tableau I).

La température moyenne fluctue d’une année à une autre, mais avec une tendance générale, à la hausse (Figure 3).

3. Sol

Le sol présente une faible profondeur, rarement supérieure à 50 cm. Parfois,

des encroûtements calcaires affleurent à la surface du sol. Le PH est souvent supérieur à 8. Cette situation pose un problème pour la disponibilité de certains éléments fertilisants pour les plantes, tel que le phosphore. Le sol est généralement riche en deux éléments essentiels pour le blé ; à savoir la potasse et calcium, mais il est très pauvre en matière organique, en azote et en phosphore.

Les résultats des analyses chimiques du sol d’un site situé à Aougrout, sont présentés dans les tableaux suivants (Tableaux II et III).

Tableau I. Variation des paramètres climatiques à Adrar

Mois	Tm	Hr	V.V	I	P
Janvier	13,46	53,57	1,41	7,49	5,70
Février	15,99	47,55	1,53	7,69	3,45
Mars	21,45	43,24	1,59	8,49	3,09
Avril	25,22	34,61	1,58	9,15	1,70
Mai	29,67	32,51	1,66	9,92	0,90
Juin	32,22	28,62	1,50	10,89	0,60
Juillet	37,50	26,71	1,70	10,09	0,32
Août	36,28	31,47	1,86	9,40	6,82
Septembre	33,42	35,86	1,55	7,86	10,47
Octobre	26,92	39,82	1,62	7,96	6,37
Novembre	20,03	50,71	1,37	7,65	4,43
Décembre	15,18	59,22	1,57	7,23	3,15

Tm : température mensuelle moyenne (°C), Hr : humidité relative de l’air (%), V.V : vitesse moyenne du vent (m/s), I : nombre d’heure d’ensoleillement journalier, précipitation cumulée (mm/mois). (source : station INRAA d’Adrar).

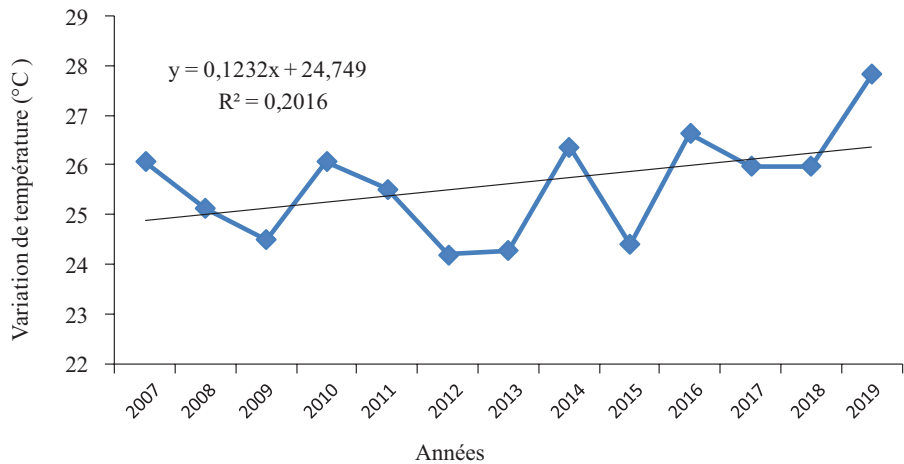


Figure 3. Variation de la température moyenne annuelle (°C) pendant une période de 13 ans (2007-2019).

Tableau II. Analyse chimique

Profondeur (cm)		pH	Ce	Ca.T	Ca. A	K assi	P ₂ O ₅	N t	C	CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ⁻	Cl ⁻
0-20	Min	8,22	0,13	8,91	1,12	0,30	17,15	0,02	0,34	2,28	0,46	7,05	0,004
	Max	9,46	3,03	18,24	3,00	1,18	49,04	0,15	2,23	3,05	0,90	18,14	0,47
20-40	Min	8,22	0,23	14,18	1,87	0,36	9,17	0,03	0,37	1,9	0,48	3,27	0,004
	Max	9,61	4,33	55,13	7,12	1,37	41,06	0,11	2,43	3,59	1,64	7,22	0,28

TCe : conductivité électrique ds/m ; Ca.T : calcaire total % ; Ca.A : calcaire actif % ; K assi : potassium assimilable (meq/100 g) ; P₂O₅ : phosphore disponible (ppm) ; N t : azote total (%) ; C : carbone organique (%) ; CO₃⁻ : ion nitrate ; HCO₃⁻ : bicarbonate ; SO₄⁻ : ion sulfate ; Cl⁻ : ion du chlore.

Tableau III. Bases échangeables

Profondeur (cm)		CEC	Na ⁺	K ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺
0-20	Min	5,68	0,09	0,22	1,64	1,6
	Max	13,28	5,24	0,93	3,28	9,5
20-40	Min	7,20	0,09	0,23	0,82	1
	Max	13,28	3,47	0,85	2,46	9,5

CEC : capacité d'échange cationique (meq/100 g) ; Na⁺ : sodium échangeable (Meq/100 g) ; K⁺ : potassium échangeable (meq /100 g) ; Mg⁺⁺ : magnésium échangeable (meq/100 g) ; Ca⁺⁺ : calcium échangeable (meq/100 g).

4. Eau d’irrigation

L’eau d’irrigation pour l’ensemble de la région provient de l’aquifère de la nappe du continental intercalaire (CI), également connue sous le nom de l’Albien. Sa profondeur au niveau statique diffère d’une région à une autre, allant de 15 m près de la ville d’Adrar à 30 ou 40 m près de la ville de Reggane. La salinité elle même varie d’une région à une autre. Elle dépasse légèrement 1 ms/cm près d’Adrar et Tsabit, mais peut atteindre 2 ms/cm à Reggane et Aoulef.

5. Matériel végétal

Les céréales cultivées sous pivot pendant la campagne 2021/2022 sont les suivantes : blé dur (93,46%), blé tendre (1,79%), orge (4,63%) et avoine

(0,12%). Le blé dur est la culture dominante produite sous pivot, c’est pourquoi, notre étude se concentre sur cette espèce. Les variétés cultivées sont Vitron, Shen "S", Ciccio, Simeto, Prospero, Oued El Bared et Finez. La variété Vitron est en tête de liste, représentant 60,37% suivie de Shen "S" (19,35%). La variété Finez est la moins cultivée, ne représentant que 0,12% (Figure 4). Il est important de noter que cette liste peut être partiellement modifiée en termes de pourcentage ou de variétés d’une campagne à une autre.

6. Dates et doses de semis

Les opérations de semis ont été effectuées sur une période étendue, allant de la fin d’octobre jusqu’au début février. La meilleure date recommandée par les services techniques est la première

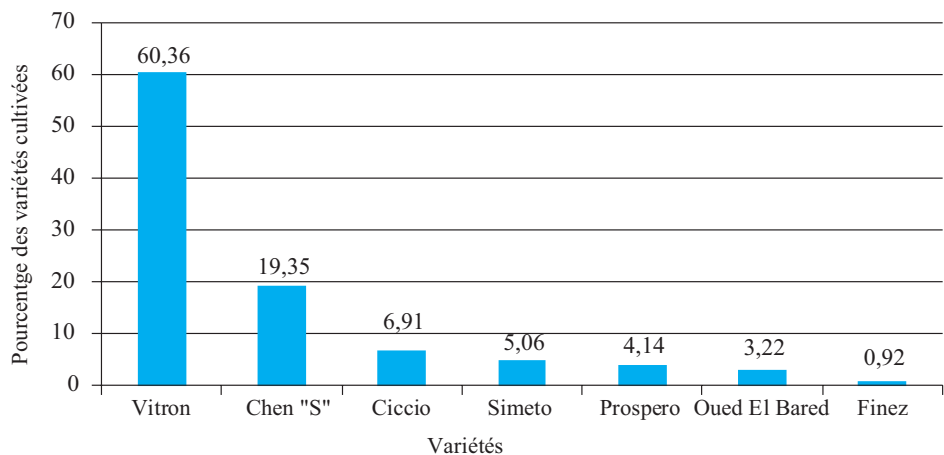


Figure 4. Les variétés de blé dur cultivées sous pivots (2021/2022).

quinzaine du mois de novembre. La dose de semis utilisée par les agriculteurs, indépendamment des variétés, est 200 kg/ha, sans tenir compte du poids de mille grains (PMG) et de la faculté germinative. Quelques agriculteurs utilisent une légère augmentation de cette dose en utilisant 220 et 230 kg/ha.

7. Irrigation

L'irrigation est assurée par aspersion à l'aide de rampes pivotantes, couvrant des superficies allant de 20 à 40 ha. Dans la plupart des cas, les doses d'irrigation ne respectent pas les besoins en eau de la culture, entraînant souvent un gaspillage d'eau observé au début de la campagne.

8. Fertilisation

Théoriquement, tous les agriculteurs ont le droit d'acheter 3 q/ha d'engrais phosphaté sous forme de MAP et 5 q/ha d'engrais azoté sous forme d'urée. De nombreux agriculteurs ajoutent également, un nombre important de formules d'engrais foliaires enrichis en oligo-éléments ou d'acides humides.

9. Lutte phytosanitaire

Des opérations de lutte préventive ou curative contre les maladies sont souvent utilisées par de nombreux agriculteurs. Le problème majeur est posé par les

adventices et par conséquent, la lutte contre les adventices, est obligatoirement effectuée notamment, après la troisième campagne d'exploitation.

Les maladies cryptogamiques sont peu fréquentes, la fusariose est la maladie la plus susceptible d'être fréquente. En revanche, la septoriose et le piétin-échaudage sont limitées.

10. Source des données et observations

Les données statistiques, telles que les variétés cultivées, les superficies ensemencées et les rendements obtenus, sont issus des directions des services agricoles d'Adrar et Timimoun. Les analyses et interprétation des résultats sont basées sur les sorties et les visites sur le terrain, les observations réalisées sur place et les discussions menées avec les agriculteurs et les cadres techniques de l'agriculture.

RESULTATS ET DISCUSSION

1. Evolution des rendements

On a observé une extension rapide des superficies ensemencées en céréales sous pivot, dans la wilaya d'Adrar. Les rendements obtenus ont également, connu une amélioration progressive au cours de la dernière décennie. Ils sont passés d'un rendement moyen de 30 q/ha dans les années 2000-2012 à 45 q/

ha, actuellement. Au cours des trois dernières campagnes, les rendements moyens étaient respectivement de 42,79, 43,54, 45,25 q/ha pour les campagnes 2019/2020, 2020/2021 et 2021/2022. Ces rendements sont encore insuffisants, car en conditions pluviales, ils ont atteint 45 q/ha dans la wilaya de Sétif, selon Derbal et al. (2015).

2. Seuil de rentabilité

Bien que les rendements moyens présentent une tendance positive, le seuil de rentabilité suit la même tendance en raison de l'augmentation des coûts et des quantités des intrants. Par conséquent, le seuil de rentabilité varie dans le temps et dans l'espace et diffère d'une exploitation à l'autre, en fonction des charges et des dépenses réellement engagées. Actuellement, nous estimons que ce seuil se situe autour de 45 q/ha. Sans tenir compte des subventions de l'Etat, les exploitants qui réalisent des rendements inférieurs à cette valeur sont déficitaires.

3. Analyse des rendements de la campagne 2021/2022

Avant d'entamer cette analyse, il est utile de signaler que cette campagne est exceptionnelle en termes de rendements obtenus. Elle a enregistré une valeur record qui a dépassé 45 q/ha en moyenne,

avec un pic de 87,7 q/ha. Cependant, une variabilité très importante dans les rendements obtenus à travers les différentes zones est constatée, allant de 10,29 q/ha à 87,7 q/ha.

Nous pouvons regrouper les rendements recueillis en trois groupes distincts :

Groupe 1 : exploitations à très faibles rendements ; regroupant les rendements inférieurs à 20 q/ha, représentant 8,29%. Ces exploitations font souvent face à des contraintes majeures, notamment liées à un envahissement sévère de mauvaises herbes. Elles peuvent aussi être confrontées à des problèmes de fertilisation ou de salinité.

Groupe 2 : exploitations à faibles rendements, avec des rendements compris entre 20 et 45 q/ha, représentant 45,6%. Ces exploitations sont difficilement rentables, mais celles qui dépassent les 40 q/ha peuvent être sauvées grâce à la subvention de l'Etat.

Groupe 3 : exploitations de moyens à bons rendements, dépassant le seuil de rentabilité avec des rendements supérieurs à 45 q/ha, représentant 46,08%. Nous constatons que la majorité des agriculteurs ont des rendements inférieurs au seuil de rentabilité (53,9%). Ces résultats sont similaires à ceux obtenus dans la wilaya d'Ouargla, où la majorité des agriculteurs ont des rendements allant de 20 à 45 q/ha (Gheraibia et Yagoub, 2019).

4. Classement des rendements en classes de fréquence

Pour plus de clarté et de visibilité, il est intéressant de présenter ces rendements en les groupant sous forme de classes de fréquence. Dans notre cas, nous les avons représentés dans des classes d'intervalles de 10 q/ha. La classe la plus importante, contenant un grand nombre d'individus (agriculteurs), est celle d'intervalle dont l'intervalle est compris entre 40 et 50 q/ha (Figure 5).

5. Facteurs impactant les rendements

Plusieurs facteurs peuvent influencer sur les rendements d'une manière ou d'une autre. Nous citons par exemple, la zone de production, la variété utilisée, la température ambiante, la date de semis

et l'itinéraire technique appliqué. Nous avons examiné tous ces facteurs et nous avons mis en évidence celui qui est le plus pertinent.

5.1. Zones de production

Il s'est avéré que les rendements moyens diffèrent d'une zone (commune) à une autre.

La zone de Tamantit est arrivée en première position avec un rendement moyen dépassant 69 q/ha, suivie de la zone d'Adrar avec un rendement moyen de 56 q/ha (Figure 6).

Quatre (04) zones (Aougrou, Timimoun, Aoulef, et Zaouiet Kounta) ont réalisé des rendements inférieurs à 40 q/ha. En fait, chaque zone est confrontée à un problème qui peut être directement lié à la diminution des rendements. Nous soulignons : les dates

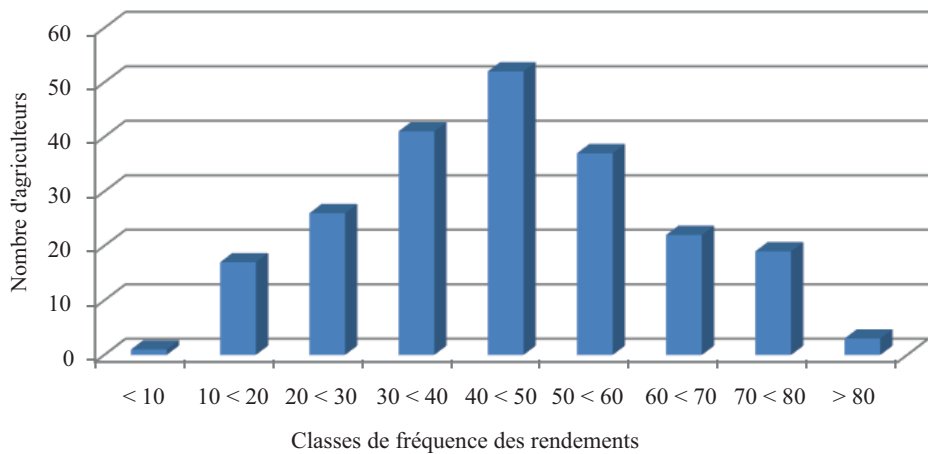


Figure 5. Répartition des rendements dans des classes de fréquence de 10 q/ha d'intervalle.

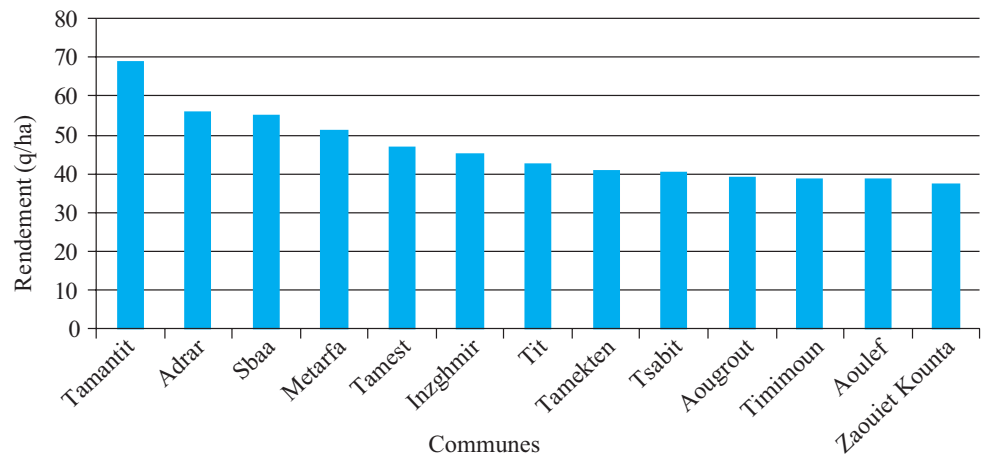


Figure 6. Répartition des rendements par zones de production (Communes).

de semis (Aougrou), l’insuffisance de l’irrigation (Timimoun), la salinité (Aoulef) et le manque de fertilisation (Zaouiet Kounta). La prise en charge de ces insuffisances améliorerait considérablement les rendements.

5.2. Variation des températures

Le développement de la culture du blé, est étroitement lié à la variation de la température. Selon l’étude menée par Laabboudi et al. (2016), dans la région d’Adrar, les rendements des cultures de blé, sont étroitement influencés par les températures des mois de janvier, février et mars. La date de semis préférable dans la région d’étude, se situe durant la première quinzaine de novembre. Les semis tardifs sont plus impactés que les semis précoces. A partir du 20 décembre, un semis du blé tardif risque de prendre du retard, et l’ampleur de l’effet négatif

sur les rendements dépendra notamment des températures du mois de mars. Des températures douces durant ce mois réduiront les exigences climatiques, favorisant le remplissage progressif des grains et atténueront le problème de l’échaudage.

Les températures moyennes enregistrées durant les trois campagnes successives ; soit 2019/2020, 2020/2021 et 2021/2022, indiquent que la dernière campagne a été plus froide que les deux précédentes. En effet, les températures moyennes mensuelles, notamment celles du mois de mars, ont clairement montré que la campagne en question (2021/2022) est exceptionnelle (Figure 7).

Comme indiqué dans le tableau IV, les rendements moyens et les pics de rendement obtenus, durant les trois campagnes consécutives, sont liés aux températures moyennes du mois de mars.

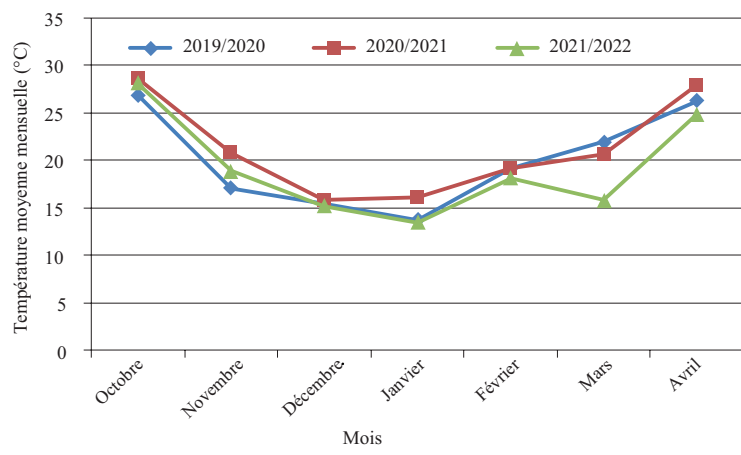


Figure 7. Variation des températures moyennes mensuelles durant le cycle du blé.

5.3. Date de semis

Il est bien établi que de date de semis a un impact direct sur le rendement du blé (Chennafi *et al.*, 2011). Cette influence est d’autant plus importante lorsqu’on s’éloigne de la date propice du semis pour la région (1^{re} quinzaine du mois de novembre) et les températures augmentent rapidement, notamment durant la période de remplissage des grains de blé. Cependant, au cours, de la campagne en question (2021/2022), l’augmentation des températures a été progressive. Par conséquent, même si

la pente était négative (-0,24 q/jour), la corrélation entre les rendements moyens et les dates de semis était faible ($R^2 = 5,84\%$).

En ce qui concerne l’impact de la date de semis sur le comportement individuel des variétés, à l’exception de la variété Simeto, toutes les autres variétés présentaient des corrélations négatives avec le retard de la date de semis (Tableau V). Pour la variété Siméto, il est possible que d’autres facteurs soient intervenus et aient atténué l’effet néfaste du retard de la date de semis.

Tableau IV. Relation entre les rendements de blé et les températures moyennes du mois de mars

Campagnes	Rendements pics (q/ha)	Rendements moyens (q/ha)	Température moyenne mensuelle (°C)
2019/2020	81,6	42,79	21,93
2020/2021	87,2	43,54	20,60
2021/2022	87,7	45,25	15,80

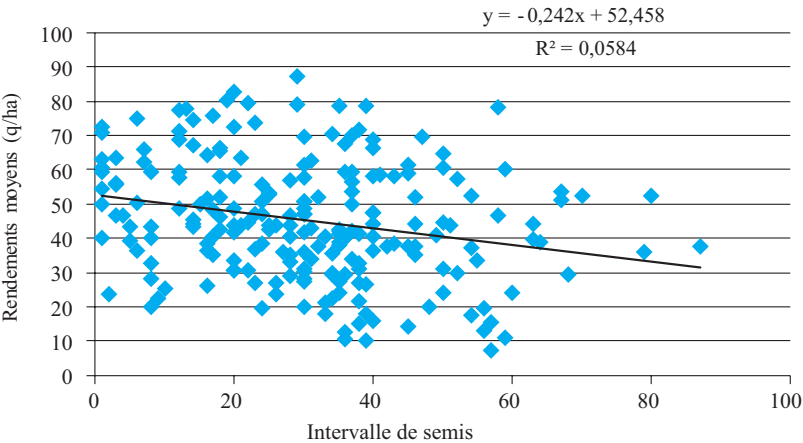


Figure 8. Relation entre la date de semis (intervalle en jours) et les rendements moyens.

5.4. Variétés utilisées

Les variétés de blé dur utilisés, ont présenté un potentiel de rendements différents. La variété Chen "S" a obtenu le rendement moyen le plus élevé (49,90 q/ha) ainsi qu’un rendement pic de 87,29 q/ha. Elle est suivie de près par la variété Vitron avec un rendement de 44,80 q/ha. A cet égard, Kirouani et al. (2019) ont obtenu des rendements presque identiques pour les variétés Vitron

et Chen "S", soient respectivement 19,12 et 18,25 q/ha, mais ces valeurs sont inférieures à celles obtenues dans la région étudiée. La variété Oued El Bared se classe en dernière position avec un rendement moyen de 31,08 q/ha (Figure 9).

5.5. Itinéraire technique

Le milieu saharien est un milieu fragile sur le plan climatique et

Tableau V. Corrélation entre la date de semis et les rendements des variétés cultivées

Variétés	Nombre d’individus (pivots)	Pente	R (%)	Intervalle (nombre de jours)*
Chen "S"	42	-0,15	-16,73	80
Ciccio	15	-0,42	-46,90	58
Oued El Bared	7	-0,4	-60,00	57
Prospero	9	-0,11	-13,42	50
Simeto	11	0,35	61,64	67
Vitron	131	-0,32	-28,64	87

* Nombre de jours entre la date propice du semis (15 novembre) et la date réelle du semis de la dernière opération du semis pour la variété en question.

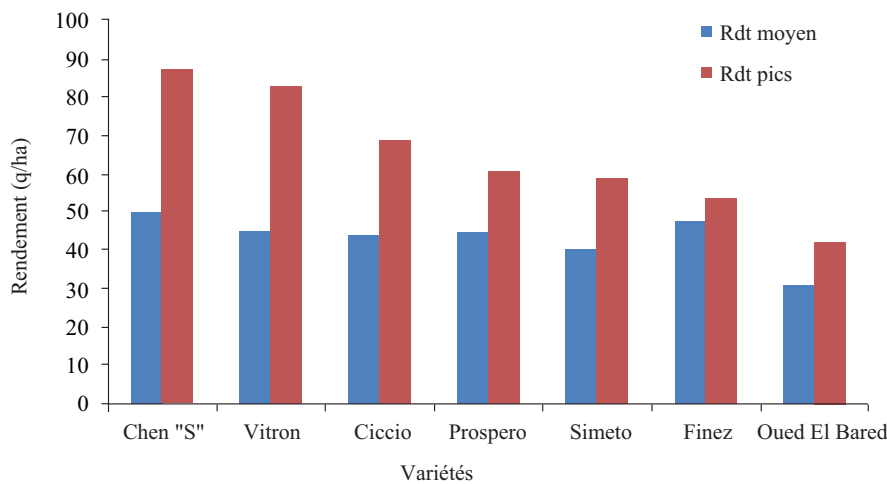


Figure 9. Rendements moyens et rendements pics des variétés utilisées.

pédologique. L'application rationnelle de l'itinéraire technique qui est composé d'une série d'opérations successives ou simultanées (une irrigation rationnelle, une fertilisation raisonnée et une lutte phytosanitaire appropriée), de la préparation du sol à la récolte ou moisson-battage, est un paramètre crucial pour obtenir des rendements satisfaisants.

Sur la base du rendement moyen réalisé à la station de recherche INRAA d'Adrar durant la même campagne (2021/2022), pour six (06) variétés de blé dur, qui était de 75,27 q/ha avec une date de semis tardive (24 janvier), nous avons conclu que l'application rigoureuse de l'itinéraire technique peut permettre d'obtenir de bons rendements même avec une date de semis tardive.

Les opérations les plus impératives sont les suivantes :

a. Irrigation rationnelle

La gestion de l'eau dans de nombreux périmètres irrigués est très mauvaise. Nous avons observé un gaspillage en début de campagne et une insuffisance en eau à la fin. En effet, la majorité des agriculteurs, ne connaissent pas les volumes d'eau mobilisés et les besoins en eau de la culture, en particulier les besoins de l'irrigation pendant la période de pointe. La connaissance des besoins en eau des cultures et l'amélioration de l'efficacité de l'eau d'irrigation, sont deux éléments essentiels pour une bonne gestion de l'irrigation. Concernant le premier élément, les données nécessaires sont disponibles

dans des fiches techniques appropriées où les besoins en irrigation pendant la période de remplissage, sont estimés à 14 mm/jour. Pour améliorer l'efficience de l'eau de l'irrigation, il est important de veiller à assurer l'uniformité de l'arrosage, à choisir la bonne date de semis, à pratiquer une fertilisation raisonnée et à lutter contre les ravageurs de la culture.

b. Fertilisation raisonnée

Pour assurer une fertilisation raisonnée, il est indispensable de connaître les éléments disponibles dans le sol et de fournir les éléments nécessaires en quantité suffisante et au moment approprié. Cependant, dans la plupart des cas, les analyses de sols sont négligées et les apports d'engrais sont soit insuffisants en quantité, soit sont effectués à des moments inopportuns.

Les carences en phosphore sont très fréquentes en raison du pH élevé et des quantités insuffisantes apportées. Pour remédier à cette situation, deux interventions sont nécessaires : (1) l'ajout d'engrais phosphatés sous forme de TSP (Triple Superphosphate) au moins 20 jours avant le semis, (2) l'ajout d'acides humiques deux fois par cycle pour réduire le pH et améliorer l'assimilation des éléments fertilisants.

L'engrais phosphaté sous forme de MAP (Mono Ammonium Phosphate) peut être utilisé au moment du semis car

il se dissout rapidement dans l'eau du sol et contient 12% d'azote directement disponible.

c. Lutte phytosanitaire appropriée

Les problèmes phytosanitaires se manifestent par deux aspects ; l'envahissement des adventices et les attaques des maladies et d'insectes. Le premier aspect est le facteur prépondérant qui affecte négativement la production. De nombreux adventices envahissent les champs de blé sous pivot. Les moyens de propagation sont nombreux, notamment le vent, mais surtout les machines agricoles tels que les tracteurs, les moissonneuses-batteuses et les botteleuses. Une gamme diversifiée d'espèces et de variétés de plantes monocotylédones et dicotylédones, est présente dans les champs de blé sous pivot, et la plus dangereuse actuellement, est le ray-grass. La lutte préventive est la meilleure solution contre la propagation rapide des adventices.

Les insectes les plus fréquents sont les pucerons et la maladie la plus fréquente est la fusariose. Les dommages enregistrés, peuvent être catastrophiques, pouvant entraîner une baisse de rendement atteignant jusqu'à 80%.

5.6. Autres facteurs

D'autres facteurs peuvent avoir des conséquences négatives sur

les rendements et la durabilité de l'exploitation tels que ; (1) les pertes lors de la récolte et de la moisson, (2) la diminution de la nappe phréatique, (3) la salinisation secondaire et (4) les vents du sirocco enfin de cycle. Pour surmonter ces contraintes, il est nécessaire de les prendre en compte et d'effectuer les interventions nécessaires au moment opportun.

CONCLUSION

Les efforts fournis par l'Etat algérien pour développer la céréaliculture sous pivot dans la région d'Adrar, sont considérables. Les potentialités pour atteindre cet objectif sont présentes. Cependant à l'heure actuelle, les rendements de blé restent insuffisants, même si les pics exceptionnels réalisés, démontrent la possibilité de faire mieux.

Les perturbations climatiques, la salinisation secondaire, l'envahissement des adventices et l'utilisation de variétés non adaptées et à haut potentiel de production, sont des contraintes prioritaires à prendre en considération. Pour atténuer l'impact négatif de ces problèmes, l'application sérieuse et rigoureuse de l'itinéraire technique, est indispensable. Pour cela, il est essentiel d'améliorer les connaissances des agriculteurs, ce qui nécessite une attention particulière.

De plus, pour atteindre les objectifs escomptés et assurer un développement durable, il est important de respecter un certain nombre de conditions jugées primordiales, notamment l'utilisation rationnelle des ressources en eau disponible et l'amélioration de son efficacité par une répartition adaptée aux besoins de la culture, l'installation de brise-vents et le pompage de l'eau selon les normes techniques fournies par les services concernées.

La mise à la disposition des agriculteurs des variétés de blé à haut potentiel de rendement et les engrais nécessaires en quantités suffisantes et au bon moment sont les éléments nécessaires pour assurer une productivité intéressante.

Références

Bencheikh A., Laaboudi A., Mouhouche B., 2022. Phosphorus and potash effects on wheat crop under the influence of various irrigation levels in arid regions of Algeria. Current trends in natural sciences Vol. 11, Issue 21, pp. 06-15, 2022.

Chennafi H., Makhoul M., Ayadi AL., 2011. Réponse des variétés contrastées de blé dur (*Triticum durum* Desf.) à la date d'implantation sous semis direct en milieu semi-aride. In : Bouzerzour H., Irekti H., Vadon B. (eds). 4. Rencontres Méditerranéennes du Semis Direct.

Zaragoza : CIHEAM / ATU-PAM / INRAA/ITGC/FERT, p. 63-70 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 96.

Couturier C., et Doublet S., 2022. Le blé : Limiter la dépendance aux importations. Solagro Note d'information. <https://solagro.org>

Derbal N., Benbelkacem A., Tahar A., 2015. Spatial variation of quality in Algeria durum wheat cultivated in different environments African journal of agricultural research. Vol. 120 (09) pp. 919-925.

Djermoun A. 2009. La production céréalière en Algérie : les principales caractéristiques Revue Nature et Technologie. n° 01/Juin 2009. Pages 45 à 53.

Erenstein O., Jaleta M., Mottaleb K A., Sonder K., Donovan J. & Braun H J. 2022. Global trends in wheat production, consumption and trade. In Wheat Improvement: Food Security in a Changing Climate (pp. 47-66). Cham: Springer International Publishing.

FAO. 2022. Perspectives agricoles à moyen terme (2022-2031) et questions nouvelles. Comité des produits. Soixante-quinzième session. 16 p.

Gheraibia M., et Yagoub M., 2019. La relance de la céréaliculture sous pivots dans la région de Ouargla (causes et conséquences) Mémoire de Fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Master Académique. Domaine : Science de la Nature et de la Vie Filière : Sciences Agronomiques Spécialité : Gestion des Agrosystèmes Université Kasdi Merbah – Ouargla 79 p.

Kirouani A., Ould Kiar R., Boukhalfoun L., et Fellahi ZE. 2019. Caractérisation de quelques variétés Algériennes de blé dur (*Triticum turgidum* L. var. durum) par le biais des marqueurs phénotypiques. Journal of Applied Biosciences 142: 14464 – 14477.

Laaboudi A., Mouhouche B., et Slama A. 2016. Impact des variations des températures sur les rendements de blé sous pivots dans la région d'Adrar. African Review of Science, Technology and Development V. 01, n. 02.

Laaboudi A. 2019. Facteurs d'amélioration de l'efficacité de l'eau d'irrigation du blé dans la région d'Adrar en Algérie. Conférence de l'amélioration de la productivité de l'eau en agriculture. 04-06 décembre 2019 Tunisie.

Langenberg V., Bruning B., de Vos A., Heijden AV., Gonzalez BL. 2021.

Water in agriculture in three Maghreb countries Status of water resources and opportunities in Algeria, Morocco and Tunisia Mar 1, 2021 Final report 141 p.

OCDE (Organisation de coopération et de développement économique) 2022. Perspective agricole d'OCDE et FAO. <https://www.oecd-ilibrary.org>.

Pauline M., Manceron S., Le Mouél C., Schmitt B. 2015. Le système agricole et alimentaire de la région Afrique du Nord-Moyen-Orient : Une analyse rétrospective (1961-2012).

سلامي أ. 2015. واقع الفجوة الغذائية للحبوب في الاقتصاد الجزائري مقارنة تحليلية استشرافية في الفترة 1970-2020. مجلة أداء المؤسسات الجزائرية – العدد 2017/12.