

POTENTIEL ADAPTATIF DE QUELQUES VARIÉTÉS DE GRAMINÉES FOURRAGÈRES PÉRENNES INTRODUITES EN ALGÉRIE CULTIVÉES EN STRESS HYDRIQUE : COMPOSITION CHIMIQUE ET RENDEMENT

NABI Mustapha^{1,2*}, HADJ-OMAR Karima^{1,2}, KAIDI Rachid² et ABDELGUERFI Aissa³

1. Département des Biotechnologies, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Saad Dahlab - Blida1. B.P. 270, route de Soumaa, Blida, Algérie

2. Institut des Sciences Vétérinaires, Université Saad Dahlab - Blida1. Laboratoire des Biotechnologies liées à la Reproduction Animale (LBRA), B.P. 270, route de Soumaa, Blida, Algérie

3. Ecole Nationale Supérieure Agronomique, El Harrach. Laboratoire des Ressources Génétiques et Biotechnologies (LRGB), Avenue Hassan Badi, Alger, Algérie

Reçu le 04/02/2018, Révisé le 01/06/2018, Accepté le 05/06/2018

Résumé

Description du sujet : En Algérie, le déficit chronique en lait et en viande est dû essentiellement à une mauvaise alimentation du troupeau, résultant d'un déficit fourrager quantitatif et qualitatif.

Objectifs : Pour cela, il est plus qu'urgent d'étudier et de relancer de nouvelles variétés fourragères adaptées aux conditions algériennes afin de mieux couvrir les besoins nutritionnels des animaux.

Méthodes : Les méthodes d'analyses chimiques utilisées pour l'analyse fourragère sont celles de l'AOAC. Le rendement en matière verte est déterminé par pesée de la biomasse récoltée.

Résultats : La variété Porto bis de l'espèce Dactyle a enregistré le meilleur rendement et une composition chimique satisfaisante avec une teneur en MS de 29,75%, MO de 89,02%, MAT de 10% et CB de 30,18%. Pour la Fétuque, la composition la plus intéressante a été attribuée à la variété Fraydo avec une teneur en MS de 31,55%, MO de 88,18%, MAT de 10,64% et CB de 27,94%, teneurs comparables à celles de la variété Porto bis. Quant à la variété Partenope, elle est comparable aux variétés Porto bis et Fraydo mais avec une teneur faible en MAT de 8,38%. Les teneurs en calcium et phosphore sont faibles dues à la nature du sol et à la diminution de l'absorption minérale des plantes.

Conclusion : Les variétés étudiées ont montré la capacité de produire en quantité et en qualité, en conditions d'alimentation hydrique difficile et même à des basses températures.

Mots clés : Algérie ; alimentation ; composition chimique ; graminées pérennes ; rendement

ADAPTIVE POTENTIAL OF SOME VARIETIES OF PERENNIAL GRASSES INTRODUCED IN ALGERIA CULTIVATED IN WATER STRESS: CHEMICAL COMPOSITION AND YIELD

Abstract

Description of the subject: In Algeria, the chronic deficit in milk and meat is mainly due to poor feed of the herd, resulting from a quantitative and qualitative forage deficit

Objective: For this, it is more than urgent to study and revive new forage varieties adapted to Algerian conditions in order to better meet the nutritional needs of animals.

Methods: The chemical analysis methods for forage analysis used are those of AOAC. The yield of green matter is determined by weighing the biomass harvested,

Results : The variety Porto bis of the dactyl species recorded the best yield and a satisfactory chemical composition with an DM content of 29.75%, OM of 89.02%, CP of 10% and CF of 30.18%. For Fescue, the most interesting composition was attributed to the variety Fraydo with DM content of 31.55%, OM of 88.18%, CP of 10.64% and CF of 27.94%, contents comparable to those of the variety Porto bis. As for the Partenope variety, it is comparable to the Porto bis and Fraydo varieties but with a low CP content of 8.38%. The calcium and phosphorus contents are low due to the nature of the soil and the decrease of the mineral absorption of the plants.

Conclusion: The varieties studied showed the ability to produce in quantity and quality, under difficult water conditions and even at low temperatures.

Keywords: Algeria ; feeding ; chemical composition ; perennial grasses; yield

* Auteur correspondant: NABI Mustapha, Email : agro_nabi@yahoo.fr

INTRODUCTION

En Algérie, le déficit chronique en lait ou en viande est dû essentiellement à une mauvaise alimentation du troupeau, tant sur le plan quantitatif que qualitatif. Cela est dû à un déséquilibre de la balance fourragère [1]. En effet, l'analyse de cette balance a permis de mettre en exergue la persistance d'un déficit fourrager de 4.71 milliards d'UF et un taux de couverture des besoins nutritifs de 58.45% ayant des répercussions négatives sur les performances zootechniques des animaux et sur leur productivité, constituant ainsi, un obstacle au développement de l'élevage des ruminants [2].

Ce problème d'alimentation du cheptel se résume à la pauvreté de l'offre fourragère due à la faiblesse des superficies emblavées, au manque d'eau et à la non maîtrise des techniques culturales [3]. Les éleveurs sont alors obligés d'alimenter leur cheptel avec des fourrages de moindre qualité mais surtout d'utiliser des concentrés d'une manière abusive ce qui déprécie la productivité, augmente les coûts de production et présente un risque élevé de troubles métaboliques [4].

L'une des particularités des systèmes fourragers de notre pays est l'absence totale de la prairie artificielle à base de graminées ou légumineuses. Les ressources fourragères sont assurées principalement par les parcours, les jachères, les chaumes des céréales et le foin grossier de la culture des associations (vesce-avoine, pois-avoine, vesce-orge...) [5].

Les cultures fourragères dites intensives destinées aux bovins laitiers sont limitées et méritent une attention particulière [6]. La production quantitative et qualitative de ces cultures est très mal connue et l'utilisation de nouvelles espèces ou cultivars fourragers de graminées et de légumineuses adaptés aux conditions algériennes peut être d'un apport déterminant [7]. Cette solution, nécessite des investissements dans les semences, l'irrigation, la formation et la vulgarisation des techniques de production, de transformation et de conservation des fourrages ; par conséquent de nombreuses années sont nécessaires au développement d'une telle solution obligatoire et radicale [8].

Parmi les fourrages qui semblent répondre au mieux aux caractéristiques du climat du sud méditerranéen, les graminées pérennes ayant une importance majeure dans le système de production agricole [9].

Dans ce contexte, plusieurs variétés de graminées fourragères pérennes, appartenant à trois espèces : *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea* et *Phalaris aquatica* ont été mis en essai au nord de l'Algérie et l'étude a porté sur l'évaluation de la composition chimique et du rendement de ces fourrages, utilisés pour l'alimentation du bovin laitier.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Conditions expérimentales

Notre expérimentation s'est déroulée au niveau de la Station Expérimentale de l'Institut Technique des Grandes Cultures (ITGC) de Oued Smar, située dans l'étage bioclimatique sub-humide à hiver doux, à latitude 36° 43 Nord, la longitude 30° 84 Est et une altitude de 24 m. La région d'étude était caractérisée par une pluviométrie moyenne annuelle de 630 mm concentrée en automne et en hiver, avec des basses températures et de gelées successives en hiver. Suite à la sécheresse printanière et pour subvenir aux besoins des plantes, une irrigation par aspersion a été réalisée 2 fois par semaine au mois de mai (56 mm). L'essai a été réalisé sur un sol à texture argilo-limoneux dont le précédent cultural était composé de cultures de céréales (blé dur).

2. Matériel végétal

Le matériel végétal mis en essai pour la première fois dans les conditions Algériennes, est indiqué dans le tableau 1 et comprend 07 variétés de Dactyle, 07 variétés de Fétuque élevée et 02 variétés de Phalaris. Ce matériel nous a été fourni par l'INRA de France dans le cadre du projet PERMED.

3. Dispositif expérimental

Toutes les variétés de graminées, citées dans le tableau 1, ont été semées à une profondeur de 0,5 cm, selon le dispositif expérimental bloc aléatoire complet avec 04 répétitions.

Nous avons obtenu donc un dispositif de quatre blocs identiques. Chaque bloc est constitué de 16 microparcelles et qui correspondent au nombre de variétés à mettre en place dans chaque bloc.

La coupe a été effectuée quand les variétés étaient pour la quasi-totalité en début épiaison. Il convient de mentionner que les variétés Grombalia, Lutine et Australian n'ont pas germé à cause de la défaillance de leurs semences.

Tableau 1 : Liste et origine des variétés mises en essai

Espèce	Variété	Origine
<i>Dactylis glomerata</i>	Jana	Italie
	Medly	Sud de la France
	Kasbah	Sud Marocain
	Delta-1	Portugal
	Currie	Algérie
	Porto bis	Nord du Portugal
	Ottava	Italie
<i>Festuca arundinacea</i>	Tanit	Italie
	Sisa	Espagne
	Grombalia	Tunisie
	Centurion	Méditerranéenne sélectionnée à INRA Montpellier
	Fletcha	Tunisie
	Lutine	Sélectionnée à INRA Lusignan hybride entre type continental et méditerranéen
<i>Phalaris aquatica</i>	Fraydo	Australie
	Partenope	Italie
	Australian	Australie

4. Rendement

Le rendement en matière verte (RDTV) exprimé en t/ha est déterminé par pesée de la biomasse récoltée. Un échantillon de 1000 g est mis à l'étuve à 65°C pendant 36h pour déterminer la matière sèche (MS) et le rendement en matière sèche (RDTS) en t/ha. Ce même échantillon est conservé pour le broyage et les analyses fourragères.

5. Analyses chimiques

Avant d'effectuer les analyses, les échantillons sont séchés à 65°C pendant 36 h, finement broyés à une grille de 1 mm de diamètre puis conservés dans des sachets en papier étiquetés à l'abri de la lumière et de l'humidité. Pour les analyses fourragères, les méthodes d'analyses chimiques utilisées sont celles de l'AOAC [10] et ont porté sur les teneurs en matière sèche (MS), matières azotées totales (MAT), cellulose brute (CB) et matière minérale (MM). La teneur en matière organique (MO) est déduite par soustraction de la matière minérale (MO= 100 – MM). Pour la composition chimique, tous les dosages ont été réalisés au laboratoire d'analyses fourragères

du Département des biotechnologies de la faculté SNV (Université de Blida1). Le dosage du calcium et du phosphore a été effectué au laboratoire de l'office national des aliments de bétail de Baba Ali (ONAB). Le dosage du calcium (Ca) a été réalisé en utilisant la spectrophotométrie à absorption atomique (Shimadzu AA modèle 6800) [11]. La technique au nitrovanadomolybdate décrite par Kamoun [12] a été effectuée pour déterminer les concentrations du phosphore (P) par la spectrophotométrie dans le visible à 430 nm. Toutes les mesures ont été faites en trois répétitions.

6. Analyses statistiques

Toutes les mesures ont été exprimées par moyenne \pm erreur standard (\pm SE). Les moyennes ont été homogénéisées sur la base d'un coefficient de variation CV<25%. L'analyse de la variance (ANOVA) suivie du test Newman et Keuls a été utilisée pour établir la variation de la composition chimique et des rendements des différentes variétés de graminées pérennes, les différences ont été considérées comme significatives à $p < 0,05$ et marginalement significative à $p < 0,07$ (logiciel SYSTAT SPSS ver.12).

L'analyse en composantes principales (A.C.P.) a été réalisée à l'aide du logiciel PAST ver. 6, afin d'apercevoir l'assemblage variétale dans les relations entre la composition chimiques et les rendements variables, permettant ainsi de classer les potentialités des variétés de graminées en terme de couverture des besoins de la vache laitière.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

1. Variabilité intra variétale de la composition chimique et des rendements des graminées fourragères étudiées

La composition chimique et le rendement intra variétal sont présentés dans le tableau 2.

Tableau 2: Composition chimique et rendements des variétés de Dactyle et de Fétuque élevée (Moyenne \pm SE)

	MS	MO	MAT	CB	Ca	P	RDTV	RDTS	
Dactyle	Kasbah	20,67 \pm 4,10	84,41 \pm 0,35b	12,11 \pm 0,60a	26,68 \pm 0,39b	1,33 \pm 0,09ab	0,32 \pm 0,03a	2,37 \pm 0,70c	0,55 \pm 0,22c
	Currie	30,70 \pm 4,78	86,76 \pm 0,49 a	11,47 \pm 0,47ab	29,23 \pm 0,75a	1,12 \pm 0,04ab	0,22 \pm 0,02b	7,80 \pm 1,20bc	2,74 \pm 0,33b
	Ottava	26,20 \pm 3,10	87,86 \pm 2,04a	10,98 \pm 0,65ab	30,16 \pm 0,18a	1,24 \pm 0,20ab	0,23 \pm 0,02b	12,94 \pm 2,85bc	3,81 \pm 0,86b
	Medly	29,35 \pm 1,92	87,69 \pm 0,44 a	10,68 \pm 0,19ab	30,07 \pm 0,13a	1,50 \pm 0,23a	0,24 \pm 0,01b	14,30 \pm 2,93b	4,27 \pm 0,68ab
	Jana	34,50 \pm 2,67	88,32 \pm 0,24a	10,55 \pm 0,38ab	29,38 \pm 0,43a	1,01 \pm 0,08ab	0,20 \pm 0,00b	14,46 \pm 4,29b	4,53 \pm 1,02ab
	Delta-1	34,05 \pm 4,46	88,26 \pm 0,53a	10,50 \pm 0,39ab	29,62 \pm 0,15a	1,08 \pm 0,06ab	0,21 \pm 0,01b	15,95 \pm 5,90bc	4,47 \pm 1,32b
	Porto bis	29,75 \pm 3,06	89,02 \pm 0,27a	10,00 \pm 0,39b	30,18 \pm 0,25a	0,87 \pm 0,05b	0,22 \pm 0,01b	23,53 \pm 1,25a	6,36 \pm 0,63a
	<i>P</i>	0,092 ^{NS}	0,003 ^{**}	0,067 [*]	0,000 ^{***}	0,038 [*]	0,001 ^{**}	0,000 ^{***}	0,000 ^{***}
<i>F</i>	2,169	4,999	2,406	9,154	2,836	6,286	8,014	10,041	
Fétuque élevée	Fraydo	31,55 \pm 1,05a	88,18 \pm 0,19	10,64 \pm 0,28	27,95 \pm 0,17	1,23 \pm 0,11	0,20 \pm 0,01	13,06 \pm 2,94a	3,97 \pm 0,82
	Centurion	32,40 \pm 1,63a	86,09 \pm 1,05	11,79 \pm 0,79	27,57 \pm 0,93	1,08 \pm 0,07	0,17 \pm 0,01	8,36 \pm 0,86ab	2,67 \pm 0,19
	Tanit	31,93 \pm 3,27a	88,24 \pm 1,00	10,90 \pm 0,83	27,36 \pm 0,92	1,11 \pm 0,10	0,19 \pm 0,02	9,64 \pm 2,85ab	2,90 \pm 0,69
	Fletcha	29,85 \pm 4,91b	87,85 \pm 0,46	11,62 \pm 0,85	27,69 \pm 0,44	1,23 \pm 0,14	0,18 \pm 0,02	4,91 \pm 1,41b	1,75 \pm 0,65
	Sisa	30,00 \pm 2,08a	88,35 \pm 0,14	11,27 \pm 0,33	27,37 \pm 0,30	1,46 \pm 0,21	0,21 \pm 0,01	9,88 \pm 1,66ab	2,86 \pm 0,29
	<i>P</i>	0,004 ^{**}	0,303 ^{NS}	0,575 ^{NS}	0,583 ^{NS}	0,123 ^{NS}	0,259 ^{NS}	0,035 [*]	0,173 ^{NS}
	<i>F</i>	6,038	1,333	0,747	0,734	2,162	1,476	3,446	1,844

MS : Matière sèche, MO : Matière organique, MAT : Matière azotée totale, CB : Cellulose brute, Ca : Calcium, P : Phosphore, RDTV : Rendement en matière verte, RDTS : Rendement en matière sèche
NS : Non significative, * : Significative à 5%, ** : Significative à 1%, *** : Significative à 0,01%,

1.1. Teneurs en matière sèche

Les analyses statistiques ne révèlent aucune différence significative entre les différentes variétés de l'espèce Dactyle. En revanche les teneurs en MS ont été différentes entre les variétés de l'espèce Fétuque élevée. En effet, les teneurs les plus faibles ont été enregistrées par la variété Fletcha (- 4% ; $p = 0,004$). Nos résultats sont tantôt similaires, tantôt différents par rapport aux données de la littérature. Selon Gillet [13], les teneurs en MS, chez les graminées fourragères se situent entre 10 et 40%. Par contre, les valeurs enregistrées par l'INRA [14] pour l'espèce Dactyle et Fétuque élevée au stade épiaison sont respectivement 16,3 et 19,5%.

Des teneurs élevées en MS pourraient être liées principalement à la sécheresse printanière étalée entre le mois de Mai et Juin [15, 16]. Il est à signaler que, les teneurs en MS des fourrages varient en fonction du stade de développement de la plante, de la composition morphologique et de la croissance de l'herbe [17].

1.2. Teneurs en matière organique

En ce qui concerne les teneurs en MO, celles-ci n'ont enregistré aucune différence significative entre les variétés de l'espèce Fétuque élevée ($p = 0,303$). Par contre, les variétés de l'espèce dactyle ont présenté des teneurs en MO significativement différentes et la teneur la plus faible a été notée par la variété Kasbah comparée aux autres variétés (84,41 vs 87, +98% ; $p = 0,003$).

Globalement, les teneurs en MO obtenues dans notre étude sont comparables à celles annoncées par l'INRA [14], 87,8% et 88,8% pour le Dactyle et 87,4 et 88,3% pour la Fétuque élevée respectivement au stade début épiaison et épiaison. De même, nos résultats sont similaires à ceux rapportés par Jarrige [18] qui enregistre 87,8% et 87,4% au stade début épiaison respectivement pour le Dactyle et Fétuque élevée. Dans nos conditions expérimentales, les faibles teneurs en MO pour la variété Kasbah, pourraient être liées probablement à des faibles teneurs en MS malgré que cette dernière ne soit pas significativement différente entre les variétés étudiés [19].

1.3. Teneurs en matières azotées totales

Les teneurs en MAT des variétés de l'espèce Fétuque élevée ont été comparables (en moyenne 11,34% ; $p = 0,575$). En revanche, une différence marginalement significative a été enregistré entre la variété Kasbah et Porto bis de l'espèce Dactyle (12,11 vs 10% ; $p = 0,067$).

L'ensemble des variétés du Dactyle et celles de la Fétuque élevée ont eu des teneurs en MAT supérieures à celles données par le Ciheam [20] (respectivement 9 et 9,3%) au stade début épiaison et légèrement inférieures aux résultats rapportés par l'INRA [14] (13,7 et 12,5% respectivement pour le Dactyle et la Fétuque élevée).

1.4. Teneurs en cellulose brute

Les teneurs en CB montrent une différence significative entre les différentes variétés étudiées de l'espèce Dactyle. En effet, la teneur la plus faible a été enregistrée par la variété Kasbah avec une moyenne de 26,68% et qui est significativement différente par rapport aux autres variétés étudiées. Dans les conditions de ce travail et au même stade de développement, les variétés de la Fétuque élevée ont présenté des teneurs en CB comparables aux valeurs données par l'INRA [14] (26,9%). Hormis la variété Kasbah de l'espèce Dactyle qui a présenté des teneurs en CB comparables à celles notées par le Ciheam [20] (27%), nos valeurs enregistrées par les autres variétés étudiées sont légèrement inférieures par rapport à celles annoncées par le Ciheam [20] et l'INRA [14] avec des valeurs respectives de 33,8 et 33,7%.

Il est à signaler que plus la plante est âgée plus le rapport feuilles/tiges diminue, plus la teneur en cellulose brute augmente et moins la plante est digestible entravée par la présence de lignine [21]. Cette lignification des tissus augmente avec la température ce qui cause la diminution de la digestibilité du fourrage [22].

1.5. Teneurs en calcium

Contrairement aux variétés de l'espèce Fétuque élevée, les teneurs en Ca diffèrent significativement entre les variétés de l'espèce Dactyle. En effet, la variété Porto bis a présenté des teneurs en Ca significativement plus faibles par rapport à celles notées sur la variété Medly (0,87 vs 1,50 ; $p = 0,038$). L'ensemble des variétés fourragères étudiées ont enregistré des teneurs en Ca inférieures à celles données par l'INRA [14] (3,5 g/kg de MS pour la Fétuque élevée et 3 g/kg de MS pour le Dactyle). Cette différence est due à la nature du sol et à la diminution de l'absorption minérale de la plante causée par la sécheresse qui a sévi durant l'essai [23]. Il est à signaler que les faibles teneurs en Ca enregistrés par la variété Porto bis par rapport aux autres variétés de Dactyle pourraient être liées à la variation minérale entre les cultivars d'une même espèce [24]. Pour le Ca, des différences substantielles entre cultivars de graminées ont aussi été rapportées par Forbes et Gelman [25].

1.6. Teneurs en phosphore

L'analyse statistique n'a montré aucune différence significative entre les variétés de l'espèce Fétuque élevée pour les teneurs en P. Cependant, celles-ci varient significativement pour l'espèce Dactyle. La valeur la plus élevée a été enregistrée par la variété Kasbah avec un écart significatif de +31% par rapport aux autres variétés étudiées.

Nos résultats obtenus au même stade sur les différentes variétés de Dactyle et de Fétuque élevée sont inférieures à ceux enregistrés respectivement par INRA [14] (2,3 g/kg MS et 2,7 g/kg MS). Cette différence est due principalement à la diminution de l'absorption minérale de la plante [16].

1.7. Rendement en matière verte

Le rendement en matière verte (RDTV) est significativement différent entre les variétés des deux espèces étudiées. En ce qui concerne le Dactyle, le meilleur RDVT a été enregistré par la variété Porto bis avec une valeur de 23,53 t/ha.

Il est significativement différent par rapport aux autres variétés. Par contre, le RDTV le plus faible est noté par la variété Kasbah (2,37 t/ha). Par ailleurs, le meilleur RDTV pour la Féтуque élevée a été enregistré par la variété Fraydo. Par contre, la valeur la plus faible du rendement a été notée par la variété Fletcha. L'étude statistique a révélé une différence significative entre la variété Fraydo et la variété Fletcha (13,06 vs 4,91 ; $p = 0,035$). A l'exception de la variété Kasbah, nos résultats avec le Dactyle sont supérieurs par rapport à ceux enregistrés par Djaouchi [26] (6,45 t/ha) et Abouzakhem [27] (4,27 t/ha), en première coupe réalisée en période de début de sécheresse. Les faibles valeurs de RDTV pour la variété Kasbah pourraient être liées aux conditions climatiques [28]. Concernant le RDTV des variétés de la Féтуque élevée, Kolli [29], dans la même région d'étude et en irrigué a souligné des rendements plus faibles par rapport à ceux des variétés Fraydo, Centurion, Tanit et Sisa (6,59 t/ha). Cependant, ce dernier reste supérieur à celui enregistré sur Fletcha (4,91 t/ha), valeur comparable à celle annoncée par Abouzakhem [27] (4,13 t/ha) pour une première coupe chez la variété Clarin.

1.8. Rendement en matière sèche

Le rendement en matière sèche diffère significativement entre les variétés du Dactyle. Le meilleur RDTs a été enregistré pour la variété Porto bis avec un écart significatif par rapport à la variété Currie et Ottava (+37%), la variété Delta-1 (+30%) et la variété Kasbah (+91%). L'analyse statistique montre également une différence significative entre la variété Delta-1 et la variété Kasbah (+88%). Il est à noter, qu'aucune différence significative n'a été enregistrée entre les différentes variétés de l'espèce Féтуque élevée. Dans l'ensemble, nos variétés ont enregistré des RDTs satisfaisants. Hamadache [30] annonce un RDTs de la variété Maris Kasba de la Féтуque élevée de 1,73 t/ha, fauchée au stade début épiaison et dans la même région, valeur inférieure à nos résultats obtenus dans la présente étude, ces derniers sont comparables au rendement

communiqué par Mohguen [17] (2,25 t/ha). Pour le Dactyle, le RDTs moyen des variétés Currie, Ottava, Medly, Jana et Delta-1 est comparable à celui obtenu par Chafai [31] (3,96 vs 4,06 t/ha). La variété Porto bis a montré un RDTs satisfaisant (6,36 t/ha) par rapport aux variétés de Dactyle étudiées et aux valeurs trouvées par Moussetet al. [32] (3,1 t/ha). Par contre, la variété Kasbah ne s'est pas bien développée et a enregistré le rendement le plus faible comparé aux autres variétés du Dactyle et à la littérature. Ce faible rendement est dû à la non résistance de cette variété aux conditions climatiques caractérisées par des températures basses qui ont dominées la période hivernale puis la sécheresse qui y succéda [33].

2. Tendance de la composition chimique et du rendement des variétés étudiées dans une optique intra variétale

L'analyse en composantes principales (A.C. P) effectuée avec le logiciel PAST à partir des valeurs de la composition chimique et des rendements des différentes variétés est satisfaisante dans la mesure où plus de 89,12% et 80,14% de la variance sont exprimés sur les deux premiers axes respectivement pour le Dactyle (Fig. 1) et la féтуque élevée (Fig. 2). La projection des valeurs de la composition chimique et des rendements des différentes variétés du dactyle sur le premier axe 1 (79,15 %), et sur la base d'une similarité de -2,4, la classification hiérarchique ascendante (C.H.A.), montre l'existence de trois groupes : groupe 1 : Kasbah, groupe 2 : Currie, Ottava et Medly, groupe 3 : Jana, Delta-1 et Porto bis. La lecture simultanée des vecteurs (composition chimique et rendements) et du nuage de la projection spatiale (variétés), informe que les variétés Kasbah, Currie, Ottava et Medly sont corrélés positivement avec les matières azotées totales (MAT), le phosphore (P) et le calcium (Ca). En revanche, les variétés Jana, Delta-1 et Porto bis sont corrélées positivement avec la matière sèche (MS), la cellulose brute (CB), la matière organique (MO), avec une tendance plus importante en matière de rendement en vert (RDTV) et en sec (RDTs) (Fig. 1).

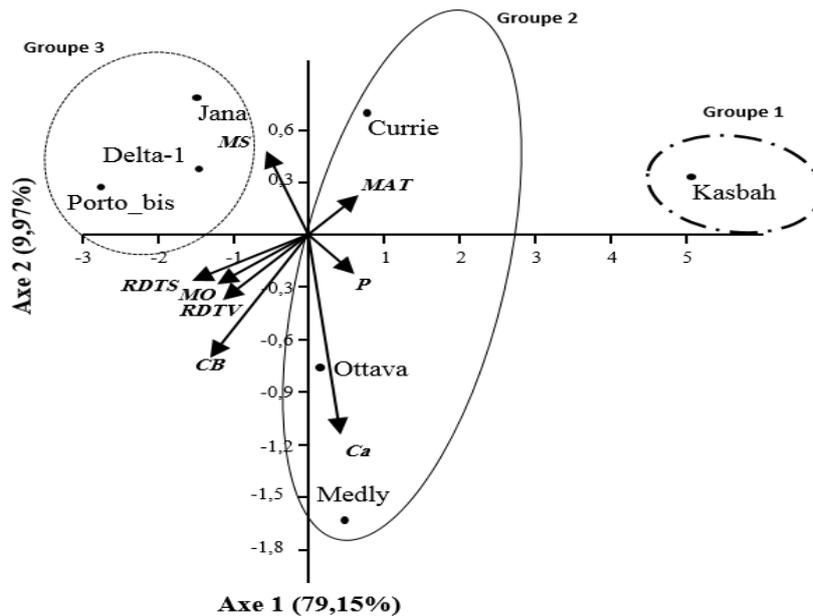


Figure 1 : Projection des valeurs de la composition chimique et du rendement des différentes variétés de Dactyle sur les deux axes de l'ACP

Cependant, la projection des valeurs de la composition chimique et des rendements des différentes variétés de la Fétuque élevée mutuellement sur les deux axes (axe 1 46,29% et axe 2 33,85%), et sur la base d'une similarité de -3, la classification hiérarchique ascendante (C.H.A.), montre l'existence de trois groupes : groupe 1 : Fraydo, groupe 2 : Centurion et Tanit, groupe 3 : Fletcha et Sisa.

La lecture des vecteurs et du nuage de la projection spatiale, renseigne que les variétés Fraydo, Centurion et Tanit sont corrélés positivement avec la matière sèche (MS) et la cellulose brute (CB). Les mêmes variétés désignent une tendance positive en rendements vert (RDTV) et sec (RDTs). En contraste, les variétés Fletcha et Sisa sont corrélées positivement avec les matières azotés totales (MAT), la matière organique (MO), le Calcium (Ca) et le Phosphore (P) (Fig. 2).

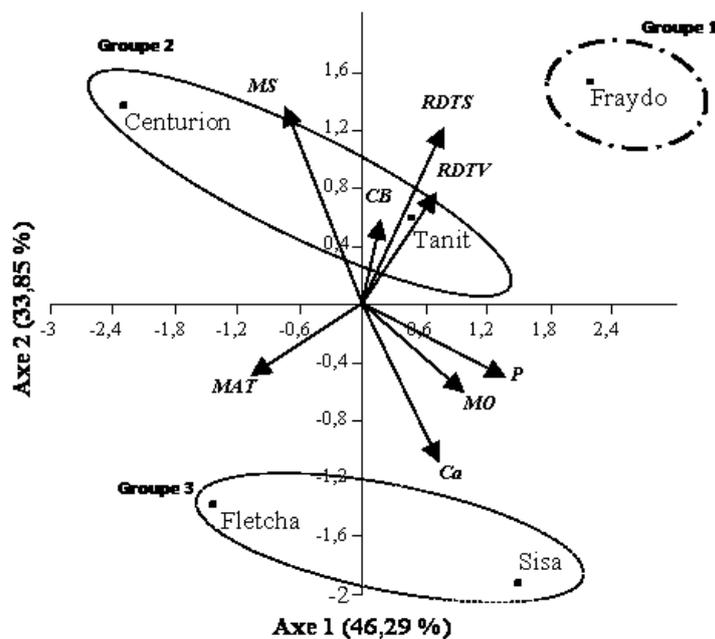


Figure 2 : Projection des valeurs de la composition chimique et du rendement des différentes variétés de Fétuque élevée sur les deux axes de l'ACP

3. Potentialités des variétés de graminées étudiées dans la couverture des besoins de la vache laitière

Les résultats des multi variées du Dactyle (Fig. 1) et de la Fétuque élevée (Fig. 2) nous ont permis de déceler les potentialités des graminées pérennes en termes de couverture des besoins des vaches pour l'entretien et la production laitière. Selon Demarquilly et Andrieu [34], une teneur en MAT de 15 à 16% couvre largement les besoins azotés des animaux en croissance,

en engraissement et ceux d'une vache laitière produisant 20 à 25 Kg de lait par jour. Il ressort que les variétés Kasbah, Currie, Ottawa, Medly, Fletcha, Sisa, Partenope peuvent être potentiellement utilisées en tant que source de MAT, Ca et P (Tableau 3).

L'azote total est souvent considéré comme un facteur déterminant de l'appétabilité du fourrage ; son abondance dans les parties les plus appétantes (feuilles) donne l'impression d'être la cause de la préférence des animaux pour ces dernières [35].

Tableau 3: Principales variétés de graminées étudiées sources de matière azotée totale, de calcium et de phosphore (Moyenne ± SE)

		MS	MO	MAT	CB	Ca	P	RDTV	RDTS
Dactyle	Kasbah	20,67±4,10	84,41±0,35	12,11±0,60a	26,68±0,39	1,33±0,09	0,32±0,03a	2,37±0,70	0,55±0,22
	Currie	30,70±4,78	86,76±0,49	11,47±0,47a	29,23±0,75	1,12±0,04	0,22±0,02b	7,80±1,20	2,74±0,33
	Ottava	26,20±3,10	87,86±2,04	10,98±0,65a	30,16±0,18	1,24±0,20	0,23±0,02b	12,94±2,85	3,81±0,86
	Medly	29,35±1,92	87,69±0,44	10,68±0,19a	30,07±0,13	1,50±0,23	0,24±0,01b	14,30±2,93	4,27±0,68
Fétuque élevée	Fletcha	29,85±4,91	87,85±0,46	11,62±0,85a	27,69±0,44	1,23±0,14	0,18±0,02b	4,91±1,41	1,75±0,65
	Sisa	30,00±2,08	88,35±0,14	11,27±0,33a	27,37±0,30	1,46±0,21	0,21±0,01b	9,88±1,66	2,86±0,29
Phalaris	Partenope	11,15±1,66	86,66±0,86	8,38±0,03b	28,02±0,65	0,92±0,06	0,35±0,02a	1,19±0,19	0,17±0,04
	<i>P</i>	-	-	0,000***	-	0,080^{NS}	0,000***	-	-
	<i>F</i>	-	-	6,911	-	2,251	12,515	-	-

MS : Matière sèche, MO : Matière organique, MAT : Matière azotée totale, CB : Cellulose brute, Ca : Calcium, P : Phosphore, RDTV : Rendement en matière verte, RDTS : Rendement en matière sèche
NS : Non significative, * : Significative à 5%, ** : Significative à 1%, *** : Significative à 0,01%,

Cependant, les mêmes projections des valeurs de la composition chimique et des rendements des variétés de graminées utilisées fait ressortir la richesse des variétés Jana, Delta-1, Porto bis, Fraydo, Centurion, Tanit et Partenope en matière sèche et cellulose brute (Tableau 4).

Tableau 4 : Principales variétés de graminées étudiées sources de matière sèche et de cellulose brute (Moyenne ± SE)

		MS	MO	MAT	CB	Ca	P	RDTV	RDTS
Dactyle	Jana	34,50±2,67a	88,32±0,24	10,55±0,38	29,38±0,43ab	1,01±0,08	0,20±0,00	14,46±4,29	4,53±1,02
	Delta-1	34,05±4,46a	88,26±0,53	10,50±0,39	29,62±0,15ab	1,08±0,06	0,21±0,01	15,95±5,90	4,47±1,32
	Porto bis	29,75±3,06a	89,02±0,27	10,00±0,39	30,18±0,25a	0,87±0,05	0,22±0,01	23,53±1,25	6,36±0,63
Fétuque élevée	Fraydo	31,55±1,05a	88,18±0,19	10,64±0,28	27,95±0,17ab	1,23±0,11	0,20±0,01	13,06±2,94	3,97±0,82
	Centurion	32,40±1,63a	86,09±1,05	11,79±0,79	27,57±0,93ab	1,08±0,07	0,17±0,01	8,36±0,86	2,67±0,19
	Tanit	31,93±3,27a	88,24±1,00	10,90±0,83	27,36±0,92b	1,11±0,10	0,19±0,02	9,64±2,85	2,90±0,69
Phalaris	Partenope	11,15±1,66b	86,66±0,86	8,38±0,03	28,02±0,65ab	0,92±0,06	0,35±0,02	1,19±0,19	0,17±0,04
	<i>P</i>	0,000***	-	-	0,011*	-	-	-	-
	<i>F</i>	10,649	-	-	3,839	-	-	-	-

MS : Matière sèche, MO : Matière organique, MAT : Matière azotée totale, CB : Cellulose brute, Ca : Calcium, P : Phosphore, RDTV : Rendement en matière verte, RDTS : Rendement en matière sèche
NS : Non significative, * : Significative à 5%, ** : Significative à 1%, *** : Significative à 0,01%,

Ces variétés ont produits pareillement les mêmes teneurs de CB (ab) mise à part la variété Porto bis qui s'avère la plus riche (a), secondé par la variété Tanit (b), qui peuvent être utilisées dans l'alimentation de la vache laitière favorisant une bonne digestion ruminale et par conséquent, la production des acides gras volatils qui constituent une source majeure d'énergie, puisqu'ils fournissent 60 à 80 % de l'énergie totale dont le ruminant a besoin à l'entretien [36].

Pour les teneurs en MS, les variétés Jana, Delta-1, Porto bis, Fraydo, Centurion et Tanit ont enregistré des valeurs comparables (a), par contre la variété Partenope de l'espèce Phalaris a fourni moins de teneur en MS, classée par le test de Newman et Keuls dans un groupe homogène à part (b). Leurs teneurs en MS coïncident avec celles annoncées par Gillet [13] chez les graminées fourragères.

CONCLUSION

Notre essai a mis en évidence l'intérêt de l'introduction des fourrages verts à base de graminées dans le système fourrager de l'Algérie du Nord. Il a montré la capacité de quelques variétés pérennes de produire en quantité et en qualité, en conditions d'alimentation hydrique difficile et même à des basses températures.

La Mitidja est une zone où nous pouvons faire de l'élevage en intensif si nous introduisons les principales graminées pérennes étudiées à la place des fourrages de qualité médiocre utilisés par les éleveurs permettant l'utilisation abusive du concentré, la dépréciation de la productivité et l'augmentation des coûts de production.

Les résultats obtenus au cours de ce travail, ont montré l'intérêt nutritif de nos variétés pour l'alimentation des ruminants et en particulier de la vache laitière. Au stade début épiaison, la comparaison entre variétés de Dactyle étudiées montre que par rapport aux autres variétés, la variété Porto bis a enregistré un rendement élevé en matière verte de 23,53 t/ha et en matière sèche de 6,36 t/ha et une composition chimique très satisfaisante avec une teneur en MS de 29,75%, MO de 89,02%, MAT de 10% et CB de 30,18%. Le meilleur rendement des variétés de Fétuque élevée est attribué à la variété Fraydo avec une production en matière verte de 13,06 t/ha et celle de la matière sèche de 3,97 t/ha. Sa composition chimique est comparable à celle de la variété Porto bis.

Concernant la variété Partenope appartenant à l'espèce Phalaris, elle a enregistré un rendement faible en matière verte de 1,19 t/ha et sèche de 0,17 t/ha ainsi que sa teneur en matières azotées totales (8,38%) comparée aux autres variétés étudiées. Les teneurs en calcium et phosphore sont faibles dues à la nature du sol et à la diminution de l'absorption minérale des plantes causée principalement par le stress hydrique.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1]. **Abbas K et Abdelguerfi A. (2005).** Perspectives d'avenir de la jachère pâturée dans les zones céréalières semi-arides. *Fourrages* 184 : 533-546.
- [2]. **Bencherchali M. (2018).** Valorisation des espèces fourragères spontanées de la région centre de l'Algérie dans l'alimentation des animaux. Thèse Doctorat, Université Saad Dahlab Blida1, Algérie, p 55.
- [3]. **Kadi S.A et Djellal F. (2009).** Autonomie alimentaire des exploitations laitières dans la région de Tizi-Ouzou, Algérie. *Livestock Research for Rural Development* 21 (12).
- [4]. **Kadi S.A., Djellal F., Berchiche M. (2007).** Caractérisation de la conduite alimentaire des vaches laitières dans la région de Tizi-Ouzou, Algérie. *Livestock Research for Rural Development* 19 (4).
- [5]. **Abdelguerfi A., Laouar M., M'hammedi Bouzina M. (2008).** Les productions fourragères et pastorales en Algérie : Situation et possibilités d'amélioration. *Revue Agriculture & Développement*, 6 : 14-25.
- [6]. **Abdelguerfi A et Laouar M. (2002).** Les espèces pastorales et fourragères, leurs utilisations au Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). FAO Regional Office For The Near East. p19.
- [7]. **Hamadache A. (2001).** *Les ressources fourragères actuelles en Algérie. Situation et possibilité d'amélioration. In Actes de l'atelier national sur la stratégie du développement des cultures fourragères en Algérie.* Ed. ITGC, 79p.
- [8]. **Abdelguerfi A. (1994).** Quelques réflexions sur l'élevage et les ressources fourragères et pastorales en Algérie. Séminaire national sur l'intensification et l'intégration de la production laitière en Algérie. Jijel, juin 1994.

- [9]. Chakroun M., Mezni M.Y., Cunningham P., Graves W. (1995). Genetic resources collection of perennial pasture grasses in Tunisia. *Options Méditerranéennes* 12 : 49-51.
- [10]. AOAC. (1975). *Officials Methods of Analysis*, 12th ed. Association Chemists, Washington, D.C, 295p.
- [11]. Elmer P. (1994). *Analytical methods for atomic absorption spectrometry*. The Perkin Elmer Corporation, USA. 300pp.
- [12]. Kamoun M. (2008). Recueil de méthodes d'analyses et de mesures utilisées en alimentation animale. Ecole Nationale de Médecine Vétérinaire de Sidi-Thabet. Centre de Publication Universitaire. P 84-85.
- [13]. Gillet M. (1980). *Les graminées fourragères : Description, fonctionnement, application à la culture de l'herbe*, Ed, Gauthier Villard, Paris, 306p.
- [14]. INRA. (2007). *Alimentation des bovins, ovins et caprins : Besoins des animaux, valeurs des aliments*. Edition Quae, versailles, 310p.
- [15]. Mohguen K et Abdelguerfi A. (1999). Comportement et évaluation de quelques populations de fétuque élevée (*Festuca arundinacea* Schreb). *Options Méditerranéennes* 39 : 119-121.
- [16]. Lelièvre F., Chapon P., Volaire F. (2004). Croissance racinaire et survie à la sécheresse chez les types de *Dactylis glomerata* L. non dormant en été. *Options Méditerranéennes* 62 : 99-102.
- [17]. Mohgene K. (2000). Comportement agronomique et valeur fourragère de quelques populations de fétuque élevée (*Festuca arundinacea* Schreb). Thèse de Magister, INA El-Harrach. pp 164.
- [18]. Jarrige R. (1988). "Tableaux de la valeur alimentaire des fourrages " Ed. INRA, 471p.
- [19]. Chebouti A., Abdelguerfi A., Mefti M. (2000). Effet du stress hydrique sur le rendement en gousses et en graines chez trois espèces de luzernes annuelles : *Medicago aculeata*, *Medicago arbuticularis* et *Medicago truncatula*. *Options Méditerranéennes*, Série A. Séminaires méditerranéens ; n. 45. p163-166.
- [20]. CIHEAM. (1990). Tableaux de la valeur alimentaire pour les ruminants des fourrages et sous-produits d'origine méditerranéenne. *Options Méditerranéennes*. Série Etudes : n. 1981- II.
- [21]. Daccord R et Arrigo Y. (2001). Teneurs en constituants pariétaux. *Revue Suisse d'Agriculture*, 33(2) : 73-80.
- [22]. Duru M et Gibon A. (1988). Prévoir la valeur nutritive des foins et des regains dans les Pyrénées centrales. Principaux facteurs de variation de la composition chimique, *Revue Fourrage*, 114 : 143-165.
- [23]. Mousset C. (1992). *Le Dactyle. Amélioration des espèces végétales cultivées*. Ed. INRA. Paris. 285-298.
- [24]. Drapeau R., Belanger G., Tremblay G.F., Michaud R. (2005). Rendement et valeur nutritive de la fétuque élevée cultivée en régions à faibles degrés-jours de croissance. *Can. J. Plant Sci.* 85 : 369-376.
- [25]. Forbes J.C et Gelman A.L. (1981). Copper and other minerals in herbage species and varieties on copper-deficient soils. *Grass and Forage Sci.* 36 : 25-30.
- [26]. Djaouchi S. (2005). Etude du comportement de quelques populations de fétuque élevée (*Festuca arundinacea* Schreb.) et du dactyle pelotonné (*Dactylis glomerata* L.) cultivées en Mitidja. Thèse Ing. INA. El Harrach. 54p.
- [27]. Abouzakhem A. (1975). Etude de la croissance de quelques espèces de graminées pérennes méditerranéennes françaises (production fourragère et facteurs écologiques), Thèse Doctorat, Université Paul Sabatier, Toulouse, France, 166p.
- [28]. Volaire F. (1991). Agronomical evaluation of local populations of cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.). *Agrocultura Mediterranea* 121 : 263-271.
- [29]. Kolli R. (1979). *Communication personnelle*. Polycopié, INA El-Harrach, Alger, 83p.
- [30]. Hamadache A. (1989). Effet de la date d'interruption du premier cycle sur la production de deux variétés de fétuque élevée. *Revue céréaliculture*, 19 : 28-31.

- [31].Chafai S. (2006). Evaluation de la variabilité chez quelques populations locales de fétuque, dactyle et de quatre variétés de sulla en Mitidja. Thèse Ing, INA. EL Harrach. 56p.
- [32].Mousset C., Volaire F., Ghesquiere M. (1992). Caractérisation des populations Corses de Dactyle. Etude de l'adaptation en zone méditerranéenne». *Revue Fourrage* 130 : 191-209.
- [33].Duru M. (1987). Croissance hivernale et printanière de prairies permanentes pâturées en montagne. Ecophysiologie du Dactyle. . *Revue Agronomie* 7 (1) : 41-50.
- [34].Demarquilly C et Andrieu J. (1988). Alimentation des bovins, ovins et caprins. INRA Publications, Paris,p315-335.
- [35].Scheovic J., Poisson C., Gillet M.(1985).Appétibilité et caractéristiques organoleptiques des graminées. I. Comparaison du ray gras et de la fétuque élevée. *Revue Agronomie* 5(4) :347-354.
- [36].Jarrige R., Ruckebusch Y., Demarquilly C., Farce M., Journet M. (1995).*Nutrition des ruminants domestiques. Ingestion et digestion*. INRA. Paris. p 30.