

EVALUATION MORPHOMETRIQUE DE CHEVAUX DE RACE BARBE ET DERIVES EN ALGERIE

GUEDAOURA S.¹, CABARAUX J.-F.², MOUMENE A.¹, TAHRAOUI A.³, NICKS B.²

¹ Institut des Sciences vétérinaires, Centre universitaire d'El-Tarf, 36000 Algérie.

² Faculté de Médecine vétérinaire, Département des Productions animales, Service d'Ecologie vétérinaire, Boulevard de Colonster, 20, Bât. B43, 4000 Liège, Belgique.

³ Laboratoire de Neuroendocrinologie appliquée, Faculté des Sciences, Université d'Annaba, Algérie.

Correspondance : Sonya Guedaoura-Moumene E-mail : moumene_sonya2004@yahoo.fr

RÉSUMÉ : Le cheval barbe occupe une place de choix dans l'histoire, la culture et les traditions algériennes ; il est à la base des principales races équinées maghrébines. Dix-neuf mensurations ont été réalisées sur 151 chevaux barbes et arabe-barbes, purs et présumés (origines incertaines), tous âgés de trois ans et plus. À partir de celles-ci, six indices corporels ont été calculés et le poids vif estimé. Les relevés de la robe et du profil céphalique ont également été effectués.

INTRODUCTION

Le Barbe, cheval d'Afrique du Nord (Béberie), est élevé depuis l'Antiquité pour le travail, la chasse, la guerre et la parade. Polyvalent, docile et endurant, il s'adapte facilement à différents climats aussi bien dans les pays du berceau de la race (Maroc, Algérie, Tunisie), que dans les régions où il a été exporté, telles que l'Europe et l'Afrique subsaharienne (Rahal et al., 2009). Compagnon traditionnel des nomades, des éleveurs du massif de l'Atlas et des Hauts Plateaux, le Barbe est toujours un remarquable cheval de selle et d'endurance (El-Kohen, 2006).

La population barbe d'Algérie s'élève à environ 10.000 têtes auxquelles on peut adjoindre quelques 90.000 Arabe-Barbes à moins de 25 % de sang arabe pour le plus grand nombre (Kadri, 2006). Cependant, entre « purs » et « présumés », la distinction n'est pas toujours facile à effectuer. En effet, la majorité de cette population est composée de sujets non-inscrits au stud-book du Barbe et dont la caractérisation est basée uniquement sur quelques aspects morphologiques, « à l'œil » pour les connaisseurs.

Le standard officiel de la race barbe, fixé par l'Organisation mondiale du Cheval barbe (OMCB), créée à Alger en juin

1987 (Organisation mondiale du Cheval barbe, 1989 ; El-Kohen, 2006), définit le Barbe sur le plan morphologique comme une race eumétrique, médioligne dont les principaux caractères sont : une taille moyenne de 1,55 m (1,50 m-1,60 m) ; une longueur scapulo-ischiale sensiblement égale à la taille avec un indice corporel de profil égal à 1 (cheval carré) ; une tête assez forte, chargée en ganache avec des naseaux effacés ; un profil céphalique convexe légèrement busqué ; une encolure bien greffée, rouée, épaisse et courte ; un garrot bien édifié et fortement marqué ; une poitrine large et haute avec un périmètre thoracique d'au minimum 1,70 m ; un dos tendu et tranchant avec un rein court, puissant et parfois voussé ; une croupe en pupitre avec une queue attachée bas ; un tour de canon minimum de 18 cm et une robe essentiellement grise, baie, alezane avec des crins abondants et épais (Organisation mondiale du Cheval barbe, 1989 ; Tamzali, 1989 ; Chabchoub, 1998). Plusieurs types de Barbes sont identifiés sans pour autant répondre exactement à ce standard, et beaucoup d'auteurs parlent d'un Barbe très hétérogène qui a été contraint de subir certaines adaptations liées au biotope et à la sélection effectuée par l'homme (Tamzali, 1989 ; Benabdelmoumene,

2003 ; Chabchoub et al., 2004 ; Kadri, 2006). On peut dire d'une manière générale qu'en traversant l'Algérie d'est en ouest, on constate une diminution progressive de la taille du Barbe, et qu'en se rapprochant des zones désertiques, les chevaux accusent plus de finesse, de distinction et de sang : le Barbe est plus grand, plus rustique dans ses formes à l'est du pays, de taille moyenne dans les régions du centre, et plus petit, plus élégant à l'ouest (Tamzali, 1989). On distingue ainsi trois types principaux : le Barbe des plaines littorales riches, celui de montagnes et celui des hauts plateaux et de la limite nord du Sahara (Kadri, 2006 ; Haras nationaux français, 2009d).

L'Arabe-Barbe, création de la Jumenterie de Tiaret (instaurée en 1877), dédiée d'abord à l'élevage des races arabe et barbe, constitue la race prédominante en Algérie (Benabdelmoumene, 2003 ; Kadri, 2006). L'Arabe se différencie du Barbe en étant plus léger, présentant plus de sécheresse et de finesse, une encolure plus allongée et peu épaisse, un profil de la tête rectiligne ou concave, une queue courte et attachée haut et une croupe plus horizontale (Gaudois, 1989 ; Haras nationaux français, 2009b).

Le nombre de produits arabe-barbes purs, inscrits au stud-book algérien du cheval barbe, nés entre 1993 et 2004, est de 3379 selon les données de l'Office national du Développement de l'Élevage équin et camelins (ONDEEC) (Rahal et al., 2009). Cependant, la population arabe-barbe reste principalement composée de « présumés », non-inscrits, qui sont identifiés comme tel, le plus souvent uniquement sur base de leur morphologie, faute de connaître les origines de leurs ascendants. Les seuls croisements à être admis pour inscription au stud-book du Barbe sont : Barbe x Arabe-Barbe ou Barbe x Arabe ou Arabe-Barbe x Arabe-Barbe (Organisation mondiale du Cheval barbe, 1989).

Aucun standard n'est actuellement édicté pour l'Arabe-Barbe, ceci en raison du pourcentage de sang arabe et du type d'arabe employé, variable suivant les sujets et leur utilisation (Association belge du Cheval barbe, 2003 ; Haras nationaux français, 2009d). L'Arabe-Barbe présente donc plus d'hétérogénéité, et on n'est pas en mesure aujourd'hui d'en déterminer le degré de sang arabe (25 %, 50 %, 75 % ou plus), sachant que les chevaux dont le degré de sang arabe est supérieur à 75 % ne peuvent être inscrits au stud-book du cheval barbe (Association belge du Cheval barbe, 2003).

Peu de travaux ont été réalisés sur les

caractéristiques morphologiques ou génétiques, permettant de définir avec précision le cheval barbe ou arabe-barbe de race pure et ceux d'origine inconnue (Chabchoub et al., 2004 ; Guedaoura et al., 2008). Ainsi, le présent travail vise à établir et comparer les mensurations corporelles (i) d'individus barbes et arabe-barbes purs, principalement des reproducteurs inscrits au stud-book algérien et (ii) d'individus possédant au moins un des ascendants avec une origine inconnue, qui proviennent de différentes régions de l'est et de l'ouest du pays, et qui sont considérés « présumés » barbes ou arabe-barbes, soit en fonction du pedigree d'un des parents, soit selon que la morphologie générale se rapproche plus de celle du Barbe ou de l'Arabe.

MATERIEL ET METHODE

Origine des données

Les mensurations de 151 chevaux âgés de 3 ans et plus (66 juments et 85 entiers) ont été relevées. Parmi ces chevaux, 43 de race barbe et 17 de race arabe-barbe étaient inscrits au stud-book algérien en tant que reproducteurs pure race et appartenaient soit au Haras national de Tiaret (HNT), situé au nord-ouest algérien, soit à l'ONDEEC au niveau du dépôt des reproducteurs de Tiaret, à l'exception de quatre étalons Barbes et de six arabes-barbes maintenus au dépôt des reproducteurs

de Constantine, situé au nord-est du pays.

Les autres chevaux de l'étude appartiennent pour la plupart à des propriétaires privés de l'est (43 chevaux), à savoir des régions de Sétif, Bordj Bou Arreridj et Tébessa et de l'ouest du pays (48 chevaux), principalement de Tiaret, Oran, Tlemcen et Mostaganem. Ces chevaux sont enregistrés et répertoriés par l'ONDEEC en tant que présumés barbes ou le plus souvent présumés arabe-barbes, faute de connaître l'origine d'un des ascendants. Les mensurations ont été relevées à l'occasion des concours de « modèle et allure » organisés durant le 7^e salon national du Cheval à Tiaret (3-6 juin 2008) et lors du 2^e Festival régional d'Équitation à Bord Bou Arreridj (3-6 juillet 2008) ainsi que lors de quelques présentations régionales d'équitation traditionnelle « Fantasia » dans la région de Tiaret (août 2008). Ces circonstances ont permis de sélectionner la plupart des chevaux autochtones de l'étude portant la mention « présumé ». Ils sont classés dans notre travail, en tant que population d'origine inconnue des régions est (« OI Est ») et ouest (« OI Ouest ») algérien.

Variables étudiées

Le tableau I décrit la liste des 19 mensurations prises et leurs

Tableau I : liste et description des mesures effectuées

Mesure (abréviation) (description)	Instrument utilisé
Hauteur au garrot (HG) (sommet du garrot–sol)	T
Hauteur à la croupe (HC) (ligne sacrée à hauteur des hanches–sol)	T
Hauteur de poitrine (HP) (sommet du garrot–passage des sangles)	P
Longueur Totale (LT) (pointe de l'épaule–pointe de la fesse)	P
Longueur Scapulo-iliaque (LSI) (pointe de l'épaule–pointe de la hanche)	P
Longueur de la tête (Lte) (nuque–commisure supérieure des naseaux)	R
Distante entre les angles internes des yeux (AIY)	R
Longueur de l'encolure (LE) (milieu de la parotide–milieu du bord antérieur de l'épaule)	R
Longueur d'épaule (LEp) (sommet–pointe de l'épaule)	R
Longueur du bras (LB) (pointe de l'épaule–relief latéral de la tête radiale)	R
Longueur de l'avant-bras (LAB) (relief latéral de la tête radiale–partie distale du radius)	R
Longueur du canon (LC) (tête du métacarpe IV–extrémité distale du métacarpe au niveau du boulet)	R
Tour de l'avant-bras (TAB) (10 cm au-dessus de la châtaigne)	R
Tour du genou (TG) (passe par l'os pisiforme, os proéminent en arrière de l'articulation)	R
Tour du canon antérieur (TCA) (perpendiculairement à l'axe du canon, à quatre doigts en dessous de la partie inférieure du genou)	R
Tour du canon postérieur (TCP) (idem TCA)	R
Tour du boulet (TB) (partie la plus volumineuse du boulet)	R
Tour du paturon (TPa) (passe par le milieu du pli du paturon)	R
Tour de poitrine (TP) (en arrière du garrot)	R

T : toise ; P : pied à coulisse ; R : ruban métrique.

abréviations ainsi que les instruments utilisés à cet effet, à savoir, une toise pour les paramètres de hauteur, un ruban métrique pour les circonférences, et un pied à coulisse de fabrication artisanale pour les paramètres se rapportant aux longueurs. Les chevaux étaient mis sur un plan horizontal et d'aplomb.

À partir des différentes mensurations, six indices corporels ont été calculés selon des formules décrites par plusieurs auteurs (Marcq et al., 1951 ; Chabchoub et al., 2004 ; Nicks et al., 2006 ; Boujenane et al., 2008), à savoir :

- Indice ou Rapport corporel : tour de poitrine (TP)/hauteur au garrot (HG) ;
- Indice Corporel de Profil : HG/ longueur totale (LT) ;
- Indice de Compacité : poids vif/ HG ;
- Indice Corporel Relatif : LT/TP ;
- Indice Dactylo-Thoracique : tour du canon antérieur (TCA)/TP ;
- Hauteur Devant Derrière : HG/ hauteur à la croupe (HC).

Le poids vif (PV) en kg a été calculé à partir du tour de poitrine et de la hauteur au garrot d'après les formules proposées par l'Institut de la Recherche agronomique de France (Martin-Rosset, 1990) pour le cheval :

- en croissance (jusqu'à 4 ans) PV (kg) = 4,5 TP - 370 ;
- au travail (étalon, hongre, jument) PV (kg) = 4,3 TP + 3,0 HG - 785 ;
- poulinière PV (kg) = 5,2 TP + 2,6 HG - 855.

Le tableau II précise le nombre de femelles et de mâles répartis dans chaque groupe.

Analyse statistique

L'analyse statistique a été réalisée avec le logiciel SAS. Le modèle linéaire généralisé (GLM) a été utilisé pour effectuer une analyse de variance sur chaque paramètre morphométrique, afin de déterminer les différences existant entre les quatre populations étudiées, à savoir, le Barbe, l'Arabe-Barbe, les « OI Est » et les « OI Ouest ». Pour chaque paramètre une moyenne « moindres carrés » et l'erreur standard ont été calculées. Le modèle fixe suivant a été utilisé pour l'analyse statistique :

$$Y_{ij} = \mu + A_i + B_j + e_{ij}$$

Y_{ij} = différents paramètres morphométriques étudiés
 μ = moyenne générale
 A_i = effet fixe de la race (i = 1 à 4 : Barbe, Arabe-Barbe, « OI Est », « OI Ouest »)
 B_j = effet fixe du sexe (j = 1 à 2 : mâle, femelle)
 e_{ij} = effet résiduel aléatoire.

RESULTATS

Le tableau III rapporte les mensurations et indices moyens relatifs aux 151 chevaux étudiés. Tous ces chevaux étaient âgés de 3 ans et plus et en prenant trois classes d'âge (3 ans, 4 ans et > 4 ans), l'analyse statistique n'a montré aucun effet lié à l'âge.

Les paramètres relatifs à la taille

Les Barbes et Arabe-Barbes purs sont plus petits que les « présumés » (p < 0,001), avec une différence moyenne de 3,4 cm (2 %) pour la hauteur au garrot et de 2,7 cm (1,8 %) pour la hauteur à la croupe. Les rapports entre la hauteur au garrot et celle à la croupe des Barbes, Arabe-Barbes et des « OI Ouest » ne sont pas

significativement différents avec une valeur moyenne de 1,003. La valeur correspondante pour les « OI Est » est significativement supérieure (1,018) indiquant des chevaux plus hauts du devant, « faits en montant ».

La hauteur de poitrine est comparable pour les quatre populations étudiées avec une moyenne de 61,6 cm. Elle représente environ 40 % de la taille au garrot.

Les paramètres relatifs aux mesures de longueur

La longueur scapulo-ischiale ou encore longueur totale ne varie pas significativement entre Barbes, Arabe-Barbes et « OI Ouest », avec une valeur moyenne de 148,6 cm. La population « OI Est » est plus allongée que celle de l'Ouest (p < 0,05).

La longueur totale des chevaux de chaque population étudiée reste inférieure à la taille (tableau III), avec un indice corporel de profil (HG/LT) moyen de 1,026, mais elle a tendance à être moins élevée (p < 0,1) chez les purs, qui s'inscrivent ainsi plus dans un carré, comparativement aux présumés. Ceci témoigne d'individus médiolignes pour l'ensemble des populations étudiées.

La longueur scapulo-iliaque ne varie que peu (p < 0,1) entre les populations. Par contre, celles de l'encolure, épaule, bras, avant-bras et canon, ainsi que la distance entre angles internes des yeux, montrent des différences significatives (tableau III). Les écarts entre valeurs d'une même mensuration restent cependant très limités lorsqu'ils sont exprimés en pourcentage.

Tableau II : répartition selon le sexe et les races étudiées

	Barbe	Arabe-Barbe	Origine inconnue des régions de l'Est algérien	Origine inconnue des régions de l'Ouest algérien
Nombre de mâles	19	9	16	41
Nombre de femelles	24	8	27	7

Tableau III : mensurations et indices (moyennes moindres carrés \pm erreur standard) relatifs aux Barbes, Arabe-Barbes, chevaux d'origine inconnue des régions de l'Est et de l'Ouest algérien

Paramètres (mensurations et indices)	Barbe (n = 43)	Arabe-Barbe (n = 17)	Origine inconnue des régions de l'Est algérien (n = 43)	Origine inconnue des régions de l'Ouest algérien (n = 48)		Effet du sexe
Hauteur (cm)						
au garrot	151,3 ^a \pm 0,61	150,6 ^a \pm 0,97	155,7 ^b \pm 0,61	153,4 ^c \pm 0,63	***	*
à la croupe	150,7 ^a \pm 0,59	150,4 ^a \pm 0,94	153,9 ^b \pm 0,59	152,7 ^b \pm 0,61	***	+
de poitrine	61,9 \pm 0,51	61,9 \pm 0,80	61,9 \pm 0,51	60,8 \pm 0,52	NS	NS
Longueur (cm)						
totale	148,2 ^a \pm 0,82	149,4 ^{ab} \pm 1,31	151,5 ^b \pm 0,83	148,6 ^a \pm 0,85	*	*
scapulo-iliaque	109,6 ^{ab} \pm 0,59	107,8 ^a \pm 0,93	110,7 ^b \pm 0,59	109,1 ^{ab} \pm 0,61	+	+
de la tête	54,6 \pm 0,42	53,8 \pm 0,67	55,3 \pm 0,43	54,2 \pm 0,44	NS	+
entre les angles internes des yeux	18,6 ^{ab} \pm 0,13	18,4 ^a \pm 0,20	18,9 ^b \pm 0,13	19,4 ^c \pm 0,13	***	NS
de l'encolure	65,3 ^a \pm 0,68	62,3 ^b \pm 1,08	66,2 ^a \pm 0,68	61,5 ^b \pm 0,70	***	NS
de l'épaule	52,7 ^a \pm 0,43	50,3 ^b \pm 0,68	54,0 ^c \pm 0,43	53,9 ^{ac} \pm 0,44	***	***
du bras	38,6 ^a \pm 0,39	37,1 ^b \pm 0,62	41,1 ^c \pm 0,39	41,4 ^c \pm 0,40	***	NS
de l'avant-bras	39,9 ^{ab} \pm 0,27	39,4 ^a \pm 0,43	40,8 ^b \pm 0,27	40,4 ^b \pm 0,28	*	NS
du canon	19,9 ^a \pm 0,18	20,1 ^a \pm 0,29	20,0 ^a \pm 0,18	19,4 ^b \pm 0,19	*	+
Circonférence (cm)						
de l'avant-bras	35,3 ^a \pm 0,34	35,1 ^a \pm 0,54	36,5 ^b \pm 0,34	36,7 ^b \pm 0,35	**	NS
du genou	30,3 ^a \pm 0,25	30,3 ^a \pm 0,40	32,2 ^b \pm 0,26	32,0 ^b \pm 0,26	***	***
du canon antérieur	19,2 ^a \pm 0,15	19,6 ^a \pm 0,24	20,2 ^b \pm 0,16	19,9 ^b \pm 0,16	***	***
du canon postérieur	20,6 ^a \pm 0,17	21 ^a \pm 0,27	22,1 ^b \pm 0,17	21,9 ^b \pm 0,18	***	+
du boulet	26,4 ^a \pm 0,23	26,1 ^a \pm 0,37	27,5 ^b \pm 0,23	27,3 ^b \pm 0,24	***	***
du paturon	18,3 ^a \pm 0,18	18,1 ^a \pm 0,29	20,1 ^b \pm 0,18	20,2 ^b \pm 0,19	***	NS
de la poitrine	171,4 ^a \pm 1,17	170 ^a \pm 1,85	177,8 ^b \pm 1,18	175,4 ^b \pm 1,20	***	*
Indice						
corporel (TP/HG)	1,133 \pm 0,007	1,129 \pm 0,011	1,142 \pm 0,007	1,143 \pm 0,007	NS	***
corporel de profil (HG/LT)	1,022 ^{ab} \pm 0,005	1,01 ^a \pm 0,008	1,028 ^b \pm 0,005	1,033 ^b \pm 0,005	+	NS
corporel relatif (LT/TP)	0,866 ^{ab} \pm 0,005	0,88 ^a \pm 0,008	0,853 ^{bc} \pm 0,005	0,848 ^c \pm 0,005	**	***
de compacité (kg/cm) (PV/HG)	2,589 ^{ac} \pm 0,034	2,522 ^a \pm 0,055	2,722 ^b \pm 0,035	2,659 ^{bc} \pm 0,036	**	**
dactylo-thoracique (TCA/TP)	0,113 \pm 0,001	0,113 \pm 0,001	0,114 \pm 0,0001	0,114 \pm 0,009	NS	***
Hauteur devant derrière (HG/HC)	1,004 ^a \pm 0,002	1,001 ^a \pm 0,004	1,018 ^b \pm 0,002	1,005 ^a \pm 0,002	*	NS
Poids Vif (kg)	412,7 ^{ac} \pm 6,16	401,0 ^a \pm 9,77	445,2 ^b \pm 6,21	429,4 ^{bc} \pm 6,35	***	**

*** : $p < 0,001$; ** : $p < 0,01$; * : $p < 0,05$; + : $p < 0,1$; NS : $p \geq 0,1$.

a, b, c : sur une même ligne, la présence de lettres différentes indique que les valeurs sont significativement différentes à ($p < 0,05$).

Les paramètres relatifs aux circonférences

Très peu de différences entre Barbes et Arabe-Barbes sont exprimées à partir des circonférences mesurées (tableau III). Il est à préciser que les Arabe-Barbes de l'étude sont à 25 % et moins de sang arabe. En revanche, des différences hautement significatives ($p < 0,001$) sont observées entre purs et présumés (« OI Est », « OI Ouest »). En effet, le Barbe et l'Arabe-Barbe

apparaissent beaucoup plus fins que les « OI » avec une différence de 5,5 cm (- 3,2 %) de tour de poitrine et des membres moins chargés en masse (- 3,9 % de tour d'avant-bras, - 5,9 % de tour du genou, - 3,8 % de tour du canon antérieur, - 6,2 % de tour du canon postérieur, - 4,1 % de tour du boulet, - 10,5 % de tour du paturon).

Les indices

Il n'y a pas de différences significatives entre les quatre groupes

étudiés concernant l'indice ou rapport corporel (TP/HG) et l'indice dactylo-thoracique (TCA/TP), qui présentent des valeurs moyennes de 1,138 et de 0,114 respectivement.

L'indice corporel relatif (LT/TP) et l'indice de compacité (PV/HG) varient entre purs et présumés ($p < 0,01$) mais restent similaires entre Barbes et Arabe-Barbes avec pour ceux-ci un indice corporel relatif moyen de 0,87, supérieur de 2,3 % à celui des présumés, et un indice de compacité

de 2,57 kg/cm, inférieur de 4,6 % à celui des présumés.

Les paramètres relatifs aux poids

Le poids vif des chevaux barbes et arabe-barbes n'est pas significativement différent, leur poids moyen étant de 409,4 kg, la population des chevaux « OI » étant d'un gabarit significativement supérieur de 27,5 kg (6,7 %). Pour rappel les poids ont été estimés à partir des tours de poitrine et des hauteurs au garrot.

Effet du sexe

Sur les 26 paramètres étudiés, 17 paramètres expriment des variations significatives en fonction du sexe (tableau III). Le tableau IV reprend les valeurs de ces 17 paramètres. Il en ressort que les mâles sont plus hauts de garrot et de croupe, plus longs (longueurs totale et scapulo-iliaque), avec des rayons osseux plus allongés (épaule et canon) et des membres plus épais. Les femelles par contre ont un périmètre thoracique et des indices corporel et de compacité plus élevés.

Paramètres qualitatifs : robe et profil céphalique

Le relevé de la couleur de la robe révèle une prédominance de la robe grise pour les quatre populations étudiées, variant de 88 % pour le Barbe, 65 % pour l'Arabe-Barbe, 60 % pour les « OI Ouest » et enfin 59 % pour les « OI Est ». Le bai et l'alezan arrivent en deuxième position (26 % de bai vs 14 % d'alezan pour les « OI Est » ; 17 % de bai et également d'alezan pour les « OI Ouest » ; 18 % de bai vs 12 % d'alezan pour l'Arabe-Barbe et 7 % d'alezan vs 2 % de bai pour le Barbe). Quelques spécimens aux robes rouanne, louvet, aubère et crème ont été également observés.

Les profils céphaliques ont été répartis en trois catégories : rectiligne, convexe (busqué) et concave (camus). Le profil convexe a été répertorié majoritairement en race Barbe (60 % vs 40 % de rectiligne) et dans le groupe « OI Ouest » (92 % vs 8 % de rectiligne). En revanche, c'est le profil rectiligne qui est majoritaire chez l'Arabe-Barbe (53 % vs 41 % de convexe et 6 % de concave) et qui est prédominant au sein du groupe « OI Est » (49 % vs 44 % de convexe et 7 % de concave).

Tableau IV : paramètres traduisant un effet du sexe pour l'ensemble des chevaux de l'étude (moyennes moindres carrés ± erreur standard)

Paramètres (mensurations et indices)	Mâles (n = 85)	Femelles (n = 66)
Hauteur (cm)		
au garrot	153,5 ± 0,48	152 ± 0,53
à la croupe	152,5 ± 0,46	151,3 ± 0,51
Longueur (cm)		
totale	150,5 ± 0,65	148,4 ± 0,72
scapulo-iliaque	110 ± 0,46	108,6 ± 0,51
de la tête	54,9 ± 0,33	54 ± 0,37
de l'épaule	53,6 ± 0,34	51,9 ± 0,37
du canon	20,1 ± 0,14	19,7 ± 0,156
Circonférence (cm)		
du genou	32,1 ± 0,20	30,2 ± 0,22
du canon antérieur	20 ± 0,12	19,3 ± 0,13
du canon postérieur	21,6 ± 0,13	21,2 ± 0,15
du boulet	27,4 ± 0,18	26,2 ± 0,20
de la poitrine	172,2 ± 0,92	175,1 ± 1,01
Indice		
corporel (TP/HG)	1,122 ± 0,006	1,152 ± 0,006
corporel relatif (LT/TP)	0,875 ± 0,004	0,848 ± 0,005
de compacité (kg/cm) (PV/HG)	2,565 ± 0,027	2,681 ± 0,03
dactylo-thoracique (TCA/TP)	0,116 ± 0,001	0,110 ± 0,001
Poids vif (kg)	412,2 ± 4,84	432 ± 5,35

DISCUSSION ET CONCLUSION

Facteur de variation : Effet du sexe

17 paramètres sur 26 expriment des variations en fonction du sexe pour l'ensemble des quatre populations étudiées (tableau IV). Les mâles sont plus hauts et plus longs avec des membres plus étendus surtout en épaule et plus épais avec des articulations plus volumineuses (genou et boulet) que les femelles. De telles différences sont également rapportées chez les chevaux arabe-barbes du Maroc (Boujenane et al., 2008), barbes de Tunisie (Chabchoub et al., 2004) ; et, pour la hauteur au garrot, chez l'Andalou (Gómez et al., 2009).

Les femelles de l'étude, par contre, s'avèrent être plus lourdes, avec un périmètre thoracique plus important, pareillement aux juments de race andalouse (Gómez et al., 2009), avec des indices corporel et de compacité plus élevés. Ceci peut être imputé à un dimorphisme sexuel intrinsèque ou bien au fait que les mâles font plus d'exercices physiques (Boujenane et al., 2008).

Morphométrie du Barbe

Ces chevaux, avec un indice corporel relatif (LT/TP) de 0,87, font partie des chevaux dits médiolignes. Ceux-ci sont en effet caractérisés par un indice compris entre 0,85 et 0,90, tandis que ceux dont l'indice est inférieur ou égal à 0,85 sont dits brévillignes (chevaux de trait) et ceux dont l'indice est supérieur ou égal à 0,90 sont dits longilignes (chevaux de course) (Marcq et al., 1951). L'aspect médioligne est favorable au rassembler et traduit une aptitude aussi bien pour les courses que pour le dressage (Jordana et al., 1995). Leur périmètre thoracique moyen, de 171,4 cm, est supérieur à la limite minimale de 170 cm exigée par l'OMCB pour l'inscription au stud-book du cheval barbe (Tamzali, 1989 ; Chabchoub et al., 2004).

Ces chevaux s'inscrivent dans un carré, c'est-à-dire que leur longueur est approximativement égale à la taille. En effet, l'indice corporel de profil (HG/LT) est de 1,022. L'horizontalité du dessus est vérifiée par une hauteur au garrot égale à celle à la croupe, le rapport entre ces deux hauteurs étant égale à 1,004. De plus, la hauteur au

garrot est de 151,3 cm en moyenne et correspond par conséquent, à l'intervalle décrit pour le cheval barbe (1,50-1,60 m) (Tamzali, 1989).

L'ensemble de ces caractéristiques de type répond au standard du cheval barbe tel qu'il est défini par l'OMCB (Organisation mondiale du Cheval barbe, 1989 ; Tamzali, 1989 ; Chabchoub, 1998) et tel qu'il est aujourd'hui homologué par les haras nationaux.

Les résultats de cette étude relatifs à la morphologie du Barbe ont été comparés à ceux obtenus par d'autres auteurs s'étant intéressés aux chevaux barbes de Tunisie (Chabchoub et al., 2004), du Maroc et de la région de Chaouchaoua (Tiaret) en Algérie (Rahal et al., 2009) (tableau V). Il en ressort principalement que le Barbe de Tunisie est d'une taille supérieure, proche de celle observée pour les chevaux de l'Est algérien (Guedaoura, 2008). Ces différences pourraient s'expliquer par l'effet de l'environnement. En effet, la taille et la morphologie du cheval sont différentes selon qu'il se développe depuis des générations dans des régions de plaines littorales ou de montagne, de hauts plateaux ou de limite de régions désertiques du sud ; il est évident que la température et la pluviométrie agissent sur la végétation

et que le développement d'un animal est fonction de ce que va être son alimentation au fil des générations (Tamzali, 1989 ; Kadri, 2006). Ces auteurs ont également relevé que le Barbe élevé dans les terrains phosphatés de l'Est algérien est plus grand et plus robuste que celui de l'Ouest, ce que confirme cette étude. Le cheval de l'Ouest se rapproche beaucoup de l'Arabe dont il n'a cependant pas pris la croupe horizontale, ni le port de queue attachée haut (Association française du Cheval barbe, 1987).

Comparativement aux études précitées, nos résultats montrent également des longueurs moyennes du tronc, de la tête, de l'encolure de l'épaule et du canon, inférieures (tableau V). Proportionnellement à la longueur d'encolure, celle de la tête est plus courte (83 % de la longueur de l'encolure vs 95 %) et proportionnellement à la longueur du canon, celle de sa circonférence est supérieure (96 % de la longueur vs 80 %). Ces caractéristiques permettent de décrire le Barbe étudié comme, comparativement à ses congénères, plus « ramassé », avec une tête plus légère et des canons courts et forts. Enfin, compte tenu de son périmètre thoracique inférieur, il peut être considéré comme d'aspect moins

imposant que le Barbe de Tunisie et du Maroc.

Comparée à d'autres races, la taille des Barbes est proche de celle du pur-sang arabe (148-156 cm avec une moyenne de 152 cm) (Association française du Cheval barbe, 1987 ; Haras nationaux français, 2009b) et inférieure à celle des autres races de chevaux de selle présents en Algérie, tel l'Anglo-Arabe (158-165 cm et même ≥ 166 cm) et le pur-sang anglais (157-173 cm avec une moyenne de 165 cm) (Marcenac et al., 1980 ; Haras nationaux français, 2009a ; 2009c). Les races de chevaux de selle les plus proches du Barbe sont l'Andalou (pure race espagnole) et le Lusitanien, tous deux rassemblés sous la dénomination commune de cheval ibérique. Plusieurs recherches historiques affirment que ce dernier a été fortement influencé par le cheval barbe avec qui il partage phylogénétiquement plusieurs caractéristiques (Association française du Cheval barbe, 1987 ; Vasquez, 2001 ; Benabdelmoumene, 2003). D'ailleurs l'étude des séquences d'ADN mitochondrial entreprise ces dernières années sur des chevaux domestiqués a permis l'individualisation d'un groupe auquel appartiennent des Barbes, des Andalous et des Mustangs (Chaid Saoudi, 2006).

Tableau V : comparaison des mensurations moyennes du cheval barbe de notre étude avec celles rapportées par d'autres auteurs

Mensurations	la présente étude (Algérie, n = 43)	Chabchoub <i>et al.</i> , 2004 (Tunisie, n = 41)	Rahal <i>et al.</i> , 2009 (Tiaret, n = 35)	(Jary cité par Rahal <i>et al.</i> , 2009) (Maroc, n = 46)
Hauteur (cm)				
au garrot	151,3	155,7	151,8	155,1
à la croupe	150,7	154,9	151,6	155,9
Longueur (cm)				
totale	148,2	155,5	157	157,1
de la tête	54,6	67,2	66,6	66,4
de l'encolure	65,3	69,1	74,6	67,9
de l'épaule	52,7	53,1	53,3	54,1
de l'avant-bras	39,9	35,9	35,4	35,7
du canon	19,9	25,3	23,2	25,1
Circonférence (cm)				
de l'avant-bras	35,3	39,3	36,6	42,3
du genou	30,3	31,7	29,3	32,8
du canon antérieur	19,2	19,7	18,9	20
du canon postérieur	20,6	21,6	20,6	21,9
du boulet	26,4	27,6	26,2	27,7
de la poitrine	171,4	181,6	177,6	178,6
Poids vif (kg)	412,7	433,5	443,6	423,8

Le poids moyen du Barbe, soit 412,7 kg, témoigne d'un cheval léger en comparaison aux autres chevaux de selle (450 à 600 kg) (Marcenac et al., 1980). Son indice de compacité estimé par le rapport poids/taille au garrot est de 2,59 kg/cm. Il est inférieur à celui rapporté par Chabchoub et collaborateurs (2004) pour l'Arabe-Barbe (2,62 kg/cm) et l'Anglo-Arabe (2,79 kg/cm). Il est également inférieur à celui calculé pour l'Arabe-Barbe du Maroc étudié par Boujenane et collaborateurs (2008) (2,72 kg/cm). Par ailleurs, cet indice est comparable à celui de l'Arabe-Barbe de l'étude mais inférieur de 4,6 % à celui des « OI » ($p < 0,01$) indiquant que le Barbe est plus léger.

L'indice dactylo-thoracique qui exprime la relation entre la masse d'un cheval et les membres destinés à le supporter est de 0,113 et ne varie pas selon les populations étudiées (tableau III). Cet indice ne devrait pas être inférieur à 0,115 pour le cheval de trait et 0,108 pour le cheval de sang (Carroll et Huntington, 1988). Sur la base de ces références, on peut dire que les chevaux barbes présentent une épaisseur de squelette bien compatible avec leur poids.

En comparant entre elles les populations de l'étude, très peu de différences apparaissent entre Barbes et Arabe-Barbes purs, ce à quoi on pouvait s'attendre compte tenu que ces derniers ont un degré de sang arabe qui n'excède pas les 25 %. En revanche, des différences ($p < 0,001$) sont observées entre purs et présumés (« OI Est », « OI Ouest »), surtout ceux de l'Est. En effet, le Barbe et l'Arabe-Barbe apparaissent plus fins que les « OI » (tour de poitrine et indice de compacité inférieurs), avec des membres moins chargés en masse (circonférences des articulations et des canons inférieures) et en étendue (longueurs du bras et de l'avant-bras inférieures). Cependant, les erreurs standards obtenues pour la majorité des paramètres étudiés, restent globalement faibles (tableau III), ce qui veut dire que les différences, tout en étant significatives, restent relativement peu marquées.

Le relevé de la couleur de robe des Barbes a montré que celle-ci était

essentiellement grise (88 %), alezane (7 %) et baie (2 %), variétés souvent décrites comme robes prédominantes du Barbe soit dans les pays du berceau ou dans les pays d'importation (Organisation mondiale du Cheval barbe, 1989 ; Jordana et al., 1995 ; Association belge du Cheval barbe, 2003) ; par contre le Barbe de Tunisie montre une robe à prédominance alezane à 73 % et baie à 21 % (Chabchoub et al., 2004). Ceci rejoint la description des Haras nationaux français (2009d) qui précise que la robe du Barbe est plutôt alezane en Tunisie et grise en Algérie. Pour ce qui est du profil céphalique, le Barbe étudié correspond au standard, à savoir avec une prédominance du profil convexe (60 %).

Le modèle des reproducteurs barbes purs étudiés, rassemblés au Haras national de Tiaret, semble homogène, même si beaucoup d'auteurs citent l'hétérogénéité du Barbe en fonction des régions (Bogros, 1987 ; Organisation mondiale du Cheval barbe, 1989 ; Tamzali, 1989 ; El-Kohen, 2006 ; Kadri, 2006 ; Haras nationaux français, 2009d). Ces chevaux sont fort représentatifs du type barbe des hauts plateaux de l'Ouest souvent décrit comme cheval petit mais bien développé, harmonieux, avec des membres de bonne densité (Association française du Cheval barbe, 2002).

Morphométrie des dérivés : Arabe-Barbe et individus d'origine inconnue

L'Arabe-Barbe constitue l'essentiel de la production du berceau de la race. Il se distingue du Barbe qualifié de pur, par les traits de sa tête, par le dessin de sa croupe et de ses jarrets, et par la finesse de ses crins (Bogros, 1987).

Les Arabe-Barbes étudiés ne diffèrent significativement du Barbe que par les longueurs des rayons osseux supérieurs (l'encolure, l'épaule et le bras) qui s'avèrent plus étendus pour le Barbe (tableau III). Ce peu de différences s'explique sans doute en grande partie par le fait que ces chevaux possèdent un degré de sang arabe inférieur ou égal à 25 %. Boujenane et collaborateurs (2008) rapportent l'influence significative du degré de sang arabe sur 13 mensurations de

chevaux arabe-barbes du Maroc et estiment que, dans ces conditions, il est impossible de parler du standard de l'Arabe-Barbe. L'Arabe-Barbe de l'étude présente des mensurations proches de celles de son congénère marocain possédant le même degré de sang (≤ 25 %) (Boujenane et al., 2008), et un format légèrement plus petit que celui du Barbe présent en Tunisie et au Maroc (Chabchoub et al., 2004 ; Rahal et al., 2009). Il conviendrait d'étudier plus profondément l'effet du degré de sang sur la morphologie de l'Arabe-Barbe d'Algérie, afin de pouvoir tracer les caractéristiques propres à chaque groupe et de fixer l'étendue de la proportion de sang arabe dans laquelle la population serait homogène. D'après, Benabdelmoumene (2003), l'Arabe-Barbe exprime toutes ses qualités lorsque le pourcentage de sang arabe ne dépasse pas les 50 %. La comparaison des reproducteurs arabe-barbes purs de notre étude avec les « OI », montre plus de variations entre ces deux populations qu'entre Arabe-Barbes et Barbes. Les « OI » sont plus grands, plus lourds avec des rayons osseux plus allongés, surtout ceux de l'Est ($p < 0,001$), une poitrine et des membres plus larges et épais ($p < 0,001$).

La majorité de ces « OI » sont principalement utilisés pour les travaux agricoles, pour l'attelage et pour l'équitation traditionnelle dite « Fantasia » collective ou individuelle, caractérisée par l'importance de son équipement et son harnachement imposant (Benabdelmoumene, 2003 ; Guedaoura, 2008). La sélection de ces chevaux au cours des décennies dépendait sans doute de leur utilisation par leurs propriétaires, cherchant à obtenir les sujets les plus solides, endurants et robustes pour le service attendu, ce qui ne coïncide pas nécessairement avec la sélection institutionnelle basée sur le lignage, et qui peut contribuer à la polyvalence de la race mais au détriment de son homogénéité.

Quelques différences sont observées entre « OI Est » et « OI Ouest » : ceux de l'Est sont plus charpentés avec plus de gabarit. Ceci pourrait être imputé à une répartition différente des sexes au sein des populations (tableau II), ou

encore à la région de vie ou au biotope où se sont façonnées les ascendances. Les dérivés du Barbe en Algérie se présentent comme étant médiolignes, de poids moyen et de taille moyenne, ce qui permet de les qualifier d'eumétriques, équilibrés mais légèrement plus hauts du devant (légèrement fait en montant), avec une poitrine bien développée au regard de la taille et des canons courts, puissants et épais, qualité fortement appréciable à la fois pour la vitesse et l'endurance. Ils présentent un morphotype correspondant au standard du Barbe en général.

Conclusion générale

Les chevaux barbes étudiés correspondent au standard international de la race avec comme caractéristiques principales une petite taille par rapport aux races usuelles de chevaux de selle (1,51 m en moyenne) et un type médioligne marqué, le rapport entre la hauteur au garrot et la longueur du

corps étant de 1,02. La population dérivée, particulièrement l'Arabe-Barbe, présente une morphologie très proche de celle du Barbe. C'est la caractérisation génétique par la recherche de marqueurs sanguins et biomoléculaires qui permettrait d'apporter le plus de renseignements quant aux diverses origines ethniques. De telles études assureraient la caractérisation d'un patrimoine national et s'intégreraient dans la défense des intérêts économique et social de l'exploitation de cette diversité animale.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier, le personnel du Haras National de Tiaret et de l'ONDEEC, Messieurs Benabdelmoumene S., Nasry A., Bouakaz A., pour leur aimable collaboration.

REFERENCES

- ASSOCIATION BELGE DU CHEVAL BARBE Règlement technique et d'ordre intérieur du stud-book belge du cheval barbe et arabe-barbe. (2003). [En ligne] adresse URL : http://www.abcb.be/html/inscription_de_chevaux_dans_le.htm, consulté le 01/12/2010.
- ASSOCIATION FRANÇAISE DU CHEVAL BARBE Grands textes, témoignages, documents. Caracole : Lausanne, 1987, 82 p.
- ASSOCIATION FRANÇAISE DU CHEVAL BARBE Le cheval barbe et arabe-barbe. (2002). [En ligne] adresse URL : <http://afcb.perso.neuf.fr/chevalbarbe.htm>, consulté le 01/12/2010.
- BENABDELMOUMENE M.S. Races équinés (chevaux, mulets, ânes). In : Recueil des Communications «Biodiversité Importante pour l'Agriculture», Tome X, Atelier 3. MATE-GEF/PNUD Projet ALG/97/G31, 2003. 62-67.
- BOGROS D. Histoire et Histoires du Barbe. Caracole : Lausanne, 1987, 113 p.
- BOUJENANE I., TOUATI I., MACHMOUM M. Mensurations corporelles des chevaux arabe-barbes au Maroc. *Rev. Méd. Vét.*, 2008, **159**, 144-149.
- CARROLL C.L., HUNTINGTON P.J. Body condition scoring and weight estimation of horses. *Equine Vet. J.*, 1988, **20**, 41-45.
- CHABCHOUB A. Le standard du cheval barbe tel qu'il est défini par l'OMCB. *Al Baytari*, 1998, **24**, 6-7.
- CHABCHOUB A., LANDOLSI F., JARY Y. Etude des paramètres morphologiques de chevaux barbes de Tunisie. *Rev. Méd. Vét.*, 2004, **155**, 31-37.
- CHAID SAOUDI Y. Les origines d'*Equus Caballus* en Algérie et les origines de la domestication. *Rev. Organ. Mond. Cheval Barbe*, 2006, 46-52.
- EL-KOHEN M. Le cheval barbe : présentation. *Rev. Organ. Mond. Cheval Barbe*, 2006, 7-8.
- GAUDOIS M. Le cheval barbe et ses croisements. In : Recueil de tous les textes officiels sur le cheval barbe, Organisation mondiale du Cheval Barbe. Caracole: Lausanne, 1989, 85-93.
- GÓMEZ M.D., VALERA M., MOLINA A., GUTIÉRREZ J.P., GOYACHE F. Assessment of inbreeding depression for body measurements in Spanish Purebred (Andalusian) horses. *Livest. Sci.*, 2009, **122**, 149-155.
- GUEDAOURA S., MEKROUD A., TAHRAOUI A., TAHAR A. Etude des paramètres morphologiques de la population équine autochtone de l'est algérien. In : XXV^e Congrès maghrébin vétérinaire, Alger, mai 2008, 45-46.
- HARAS NATIONAUX FRANÇAIS Chevaux de sang : Anglo-Arabe. (2009a). [en ligne] Adresse URL : http://www.haras-nationaux.fr/uploads/tx_dlcubehhshop/sang_anglo_arabe_04.pdf, consulté le 01/12/2010.
- HARAS NATIONAUX FRANÇAIS Chevaux de sang : arabe. (2009b). [en ligne] Adresse URL : http://www.haras-nationaux.fr/uploads/tx_dlcubehhshop/sang_arabe_04.pdf, consulté le 01/12/2010.

- HARAS NATIONAUX FRANÇAIS
Chevaux de sang : pur sang. (2009c). [en ligne] Adresse URL : http://www.haras-nationaux.fr/uploads/tx_dlcubehnsnop/sang_pur_sang_04.pdf, consulté le 01/12/2010.
- HARAS NATIONAUX FRANÇAIS
Chevaux de sang : le barbe (2009d). [en ligne] Adresse URL : http://www.haras-nationaux.fr/uploads/tx_dlcubehnsnop/sang_barbe_04.pdf consulté le 01/12/2010.
- JORDANA J., PARES P.M., SANCHEZ A. Analysis of genetic relationships in horse breeds. *J. Equine Vet. Sci.*, 1995, **15**, 320-328.
- KADRI A. Le cheval barbe, cheval du Nord de l'Afrique, son rôle en Algérie. *Rev. Organis. Mond. Cheval Barbe*, 2006, 9-45.
- MARCENAC L.N. AUBLET H., D'AUTHEVILLE P. Encyclopédie du cheval. 4^e édition. Maloine : Paris, 1980.
- MARCQ J., LAHAYE J., CORDIEZ E. Extérieur du cheval. Troisième édition. Duculot : Gembloux, 1951, 304 p.
- MARTIN-ROSSET W. L'alimentation des chevaux : techniques et pratiques. Institut national de la Recherche agronomique (INRA) : Paris, 1990, 232 p.
- NICKS B., DELFONTAINE B., CANNART B., VANDERBRUGGEN J., VANDENHEEDE M. Caractéristiques morphologiques des juments de Trait belge. *Ann. Méd. Vét.*, 2006, **150**, 247-251.
- ORGANISATION MONDIALE DU CHEVAL BARBE L'Organisation mondiale du cheval barbe. In : Recueil de tous les textes officiels sur le cheval barbe, Organisation mondiale du Cheval Barbe. Caracole : Lausanne, 1989, 165-189.
- RAHAL K., GUEDEIOURA A., OUMOUNA M. Paramètres morphométriques du cheval barbe de Chaouchaoua. *Rev. Méd. Vét.*, 2009, **160**, 586-589.
- TAMZALI Y. La situation du cheval barbe en Algérie. In : Recueil de tous les textes officiels sur le cheval barbe, Organisation mondiale du Cheval Barbe. Caracole : Lausanne, 1989, 107-115.
- VASQUEZ M.I. Corrélation entre la morphologie et les aptitudes du cheval de pure race espagnole : applications pratiques. (thèse pour l'obtention du grade de docteur vétérinaire). Université Paul Sabatier : Toulouse, 2001, 136 p.