

## Paramètres démographiques des chevaux Pur Sang Anglais au Maroc

Arab DADAOUI\* & Ismaïl BOUJENANE<sup>1</sup>✧

(Reçu le 10 /02/1993; Accepté le 24/06/1993)

### الثوابت الديمغرافية للخيول الإنجليزية بالمغرب

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة ديمغرافيا الخيول الإنجليزية إعتقادا على تحليل قدرات الفحول والدمكات المدونة بالسجل المغربي لخيول الصنف الإنجليزي وكذا سجلات المربط الجهوي للخيول بالجديدة. وقد تبين أن فترة الجيل تقدر ب 10,7 سنوات ، أما معدل سن بداية الاسفاد فيناهم 8 سنوات عند الذكور و 7,3 سنوات عند الإناث. كما أن معدل سن التسريح فيناهم 14,6 سنوات عند الذكور و 13,5 سنوات عند الإناث. فضلا عن ذلك ، يساوي معدل الإنجاب عند الفحول 7,8 ولادة سنويا منها 1,2 من الصنف الإنجليزي و 6,6 هجين (إنجليزي - عربي - بربري). كما يقدر معدل الإنجاب طوال حياتهم التناسلية ب 48 ولادة ، بينما يصل إلى 3,3 عند الإناث. إن نسبة الجنسية عند الولادات (ذكور، إناث) تعادل 0,48. كما تقدر نسبة الخصوبة عند الدمكات ب 0,55.

الكلمات المفتاحية : خيول -الصنف الإنجليزي - السمات الديمغرافية - تناسل - فترةالجيل.

### Paramètres démographiques des chevaux Pur Sang Anglais au Maroc

L'étude des paramètres démographiques des chevaux Pur Sang Anglais a porté sur l'analyse des performances des étalons et des poulinières inscrits au Livre Généalogique Marocain et sur les différents registres du Haras Régional d'El Jadida. L'intervalle de génération chez les chevaux Pur Sang Anglais est égal à 10,7 ans. Cette valeur élevée est due essentiellement à un âge moyen de mise à la reproduction tardif qui est égal à 8 ans chez les mâles (n=126) et à 7,3 ans chez les femelles (n=638). L'âge à la réforme ou à la mort est de 14,6 ans chez les mâles (n=76) et 13,5 ans chez les femelles (n=510). Par ailleurs, un étalon produit en moyenne 7,8 descendants par an, dont 1,2 Pur Sang Anglais et 6,6 Anglo Arabe Barbe. Durant toute la carrière, l'étalon et la poulinière laissent respectivement 48 et 3,3 produits. Le sex-ratio est estimé à 0,48. Quant au taux de fécondité des poulinières, il est estimé à 55%.

**Mots clés:** Cheval-Pur Sang Anglais-Paramètres démographiques-Reproduction-Intervalle de génération

### Demographic parameters of thoroughbred horses in Morocco

The study of demographic parameters related to thoroughbred horses concerned the analysis of stallions and mares performance recorded in the Moroccan Stud-Book and in the Regional Stud farm books of El Jadida. The generation interval for thoroughbred was estimated to 10.7 years. This high value is essentially due to the advanced age at first mating which is 8 years for males (n=126) and 7.3 years for females (n=638). The age at culling or at death was 14.6 years for males (n=76) and 13.5 years for females (n=510). Furthermore, a stallion produced 7.8 foals per year, of which 1.2 thoroughbred foals and 6.6 Crosses (Thoroughbred x Arabe-Barbe). The average number of foals produced by a stallion and a mare during their active sexual lifespan were 48 and 3.3 foals, respectively. The sex-ratio was estimated to 0.48 and the fertility of mares was estimated to 0.55.

**Key words:** Horse-Thoroughbred-Demographic parameters-Reproduction-Generation interval

<sup>1</sup> Département des Productions Animales, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, B.P. 6202 Rabat  
Instituts, Rabat 10101, Maroc

\* Adresse actuelle : Haras d'El Jadida, El Jadida, Maroc

✧ Auteur correspondant

## INTRODUCTION

L'élevage des chevaux au Maroc est une tradition qui n'a cessé d'être cultivée avec piété, et ce malgré les dommages et les pertes subis suite à différents facteurs tels que la guerre, la peste, la sécheresse, la motorisation ...

L'analyse démographique de la population Pur Sang Anglais au Maroc a été un peu négligée, malgré que le Stud-Book de la race a été créé en 1937 et complété en 1948. Plusieurs considérations montrent, néanmoins, l'utilité de ce genre d'études pour la résolution de divers problèmes, surtout ceux concernant la mise en place d'un programme de sélection (Boujenane & Dadaoui, 1993).

Le présent travail se propose de fournir des éléments de réponse, à partir des données disponibles auprès des Haras Nationaux, sur les paramètres démographiques des chevaux Pur Sang Anglais.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 1. Sources des données

Les données analysées sont issues du Livre Généalogique ou "Stud-Book" des chevaux Pur Sang Anglais, des rapports de fin de monte des Haras Régionaux, des registres de naissances, des registres d'inventaire des animaux et des carnets à souches annuels des étalons privés.

### 2. Données collectées

Les données disponibles jugées nécessaires pour répondre à notre objectif sont collectées comme suit:

- Étalons. Pour chaque étalon, on a relevé le nom, la catégorie (national ou privé), l'année de naissance, les noms et les années de naissance des parents, les années de monte et l'année de réforme ou de mort. Pour les étalons privés dont on ne connaît pas la date de réforme, on leur a attribué l'année suivant la dernière saison d'approbation. Pour chaque année de monte, on a recueilli le nombre de juments saillies. Les descendants des juments recensées l'année suivante sont classés par sexe en Pur Sang Anglais et Anglo Arabe Barbe.
- Poulinières. Pour chaque poulinière, on a relevé le nom, l'année de naissance, l'origine (née au Maroc ou importée), les noms et les dates de

naissance des parents, les années de saillies, les rangs de poulinage, les sexes des produits et l'année de réforme ou de mort. Quand on n'a aucun renseignement sur la poulinière après le dernier poulinage recensé, on la considère comme réformée une année après celui-ci.

### 3. Paramètres démographiques étudiés

L'analyse a porté sur toutes les poulinières inscrites au Stud-Book dont l'effectif total est de 638. Pour les étalons, l'analyse a pris en compte toutes les saisons de monte de 1970, correspondant au début d'utilisation des étalons Pur Sang Anglais par les Haras Nationaux, jusqu'à 1990. Les données ont porté sur 126 étalons dont 72 nationaux et 63 privés (certains étalons étaient privés avant d'être acquis par les Haras Nationaux).

#### • Composantes de la carrière reproductive

\* Âge à la première saillie. Il est obtenu par la différence entre l'année de première saillie et l'année de naissance. Soulignons à ce niveau que l'âge à la 1ère saillie pris en compte pour les poulinières est celui ayant abouti à la production du 1er poulain ou pouliche enregistré (e) au Stud-Book.

\* Âge à la mort ou à la réforme. Il correspond à la différence entre l'année de réforme ou de mort et l'année de naissance.

\* Durée de vie reproductive. Elle correspond à la différence entre l'âge à la mort ou à la réforme et l'âge à la première saillie.

\* Nombre de descendants. Les productions annuelles recensées (Pur Sang Anglais et Anglo Arabe Barbe), pour tous les étalons réformés ou morts et ayant fait la monte de 1970 à 1990, sont prises en considération. En ce qui concerne les poulinières, toute la production issue des poulinières réformées ou mortes et enregistrée sur le Stud-Book marocain est prise en compte.

#### • Intervalle de génération

Il est défini comme l'âge moyen des reproducteurs à la naissance de leurs descendants destinés à la reproduction. Dans notre cas, on s'est intéressé aux quatre composantes suivantes:

- Voie 1: âge des femelles de la génération (n-1) à la naissance de leurs fils reproducteurs de la génération n.
- Voie 2: âge des mâles de la génération (n-1) à la

naissance de leurs fils reproducteurs de la génération n.

- Voie 3: âge des femelles de la génération (n-1) à la naissance de leurs filles reproductrices de la génération n.

- Voie 4: âge des mâles de la génération (n-1) à la naissance de leurs filles reproductrices de la génération n.

#### 4. Analyse des données

À partir des informations collectées, on a procédé à une analyse descriptive des données de chaque variable: la distribution de fréquences, la moyenne, l'écart type, le mode, le minimum et le maximum.

### RÉSULTATS ET DISCUSSION

#### 1. Composantes de la carrière reproductive des étalons

##### • Âge à la première saillie

Les moyennes de l'âge à la première saillie pour les étalons nationaux, les étalons privés et l'ensemble des étalons sont respectivement égales à 8,4; 7,8 et 8 ans (Tableau 1). Des variations assez importantes intra-catégorie sont observées allant de 3 à 17 ans. La distribution de fréquences des effectifs (Figure 1a) montre une dissymétrie gauche pour l'ensemble des étalons avec un mode à 7 ans.

Ces moyennes sont élevées par rapport aux moyennes de 6,9 ans sur les données de la même

race en France (Langlois, 1976), et de 6,2 ans chez les chevaux Anglo Arabes (Langlois *et al.*, 1976). Elles restent largement inférieures à celles des chevaux Pur Sang destinés au croisement dont la valeur est 9,9 ans (Langlois *et al.*, 1976), car ces derniers sont choisis pour leur endurance et leur longévité et non sur leurs performances de courses. Ainsi, différentes explications peuvent être soulignées à ce niveau:

- Environ 65% des étalons concernés par cette étude sont importés. La plupart des importations ont eu lieu à l'âge de 5 ans ou plus. Ces chevaux importés ne sont pas mis directement à la reproduction, mais ils sont, généralement, réengagés de nouveau dans les courses pour une période plus ou moins longue.

- Les crédits mis à la disposition des Haras pour l'acquisition des reproducteurs sont limités et irréguliers et ne permettent, généralement, d'acheter que des chevaux écartés des courses dont les performances sont jugées assez bonnes dans l'ensemble, ou même des chevaux déjà utilisés comme étalons privés.

##### • Âge à la mort ou à la réforme

Les moyennes de l'âge à la mort ou à la réforme des étalons nationaux, privés et de l'ensemble des étalons sont respectivement égales à 14,4; 15,1; et 14,6 ans, avec des variabilités intra-catégorie assez importantes (Tableau 1). La distribution de fréquences (Figure 1b) montre une dissymétrie droite pour l'ensemble des étalons avec un mode à 19 ans. Cette distribution semble indiquer qu'on a affaire à deux populations distinctes avant et après l'âge de 15 ans.

Tableau 1. Paramètres démographiques de la carrière reproductive des étalons

Paramètres démographiques	Catégorie des étalons	n	$\bar{X}$	$\sigma$	Max.	Min.
Age à la 1ère saillie	Nationaux	63	8,4	3,2	17	4
	Privés	63	7,8	2,3	15	3
	Ensemble	126	8,0	2,8	17	3
Age à la réforme ou à la mort	Nationaux	46	14,4	4,4	23	6
	Privés	30	15,1	4,1	23	8
	Ensemble	76	14,6	4,3	23	6
Durée de vie reproductive	Nationaux	47	5,6	3,1	14	1
	Privés	32	6,7	4,3	16	1
	Ensemble	79	6,1	3,7	16	1
Nombre de descendants par étalon*	Nationaux	51	1,4:61	3,1:50,3	19:238	0:5
	Privés	31	16,3:5	17,7:5,2	69:19	0:0
	Ensemble	82	7,6:40,4	14,4:48	69:238	0:0

\* Descendants Pur Sang Anglais: Descendants Anglo Arabe Barbe

Les moyennes de l'âge à la mort ou à la réforme obtenues sont inférieures à la moyenne de 16,3 ans trouvée par Langlois (1976) dans les conditions françaises. Ces différences peuvent être expliquées par le fait que l'âge maximum dans notre cas est situé à 23 ans, alors qu'une partie non négligeable des étalons en France sont morts ou réformés entre 23 et 30 ans. D'autre part, nos moyennes sont dans l'ensemble légèrement supérieures à celle rapportée par Langlois *et al.*, (1976) pour les chevaux Anglo Arabe située à 14,1 ans. Toutefois, elles restent supérieures aux moyennes rapportées par Sasimowski (1961) qui sont égales à 6,7 ans pour les étalons privés et 13,1 ans pour ceux de l'état.

L'allure de la distribution de fréquences nous permet de l'analyser en deux phases. La première, de 6 à 15 ans, où les causes de réforme ou de mort sont dues aux performances médiocres de leur descendance, à la mort accidentelle, et parfois au mauvais comportement. La deuxième, après l'âge de 15 ans d'âge, la mort naturelle à un âge qui peut être considéré comme l'espérance de vie normale d'un étalon (à partir de 20 ans).

En analysant de plus près les causes d'élimination de la reproduction des étalons nationaux dont les renseignements sont disponibles à ce niveau, on a abouti aux résultats suivants:

- 70% des étalons sont réformés avant leur mort dont 30% pour leur âge avancé, 25% pour les performances moyennes à médiocres des descendants et 15% pour des raisons diverses (maladie, tares, confirmation, fertilité, vigueur...).
- 11% des étalons sont morts suite aux problèmes de coliques aiguës et à divers autres accidents. Ces mortalités ont eu lieu aux âges inférieurs à 14 ans.
- 19% des étalons sont morts à un âge avancé suite à leurs maladies chroniques ou subites.

#### • Durée de vie reproductive

Les moyennes des durées de vie reproductive des étalons nationaux, privés et pour l'ensemble sont respectivement égales à 5,6; 6,7; et 6,1 ans, avec une variabilité assez importante entre les individus de la même catégorie (Tableau 1). D'autre part, les distributions de fréquences (Figure 1c) montre des fréquences maximales à 3 et à 6 ans (distribution bimodale) et une allure symétrique pour l'ensemble des étalons.

Les valeurs moyennes de la durée de vie reproductive des étalons trouvées dans cette étude sont, en

général, inférieures à celles rapportées par Manunta (1953) située à 11,8 ans et par Langlois (1976) qui l'a estimée à 9,7 ans. De même, elles sont inférieures à la moyenne de 7,8 ans obtenue par Langlois *et al.* (1976) pour les étalons Anglo Arabe. Par conséquent, cette durée de vie reproductive plus courte, correspondant à un intervalle de génération plus court, serait un facteur favorable à un progrès génétique plus rapide.

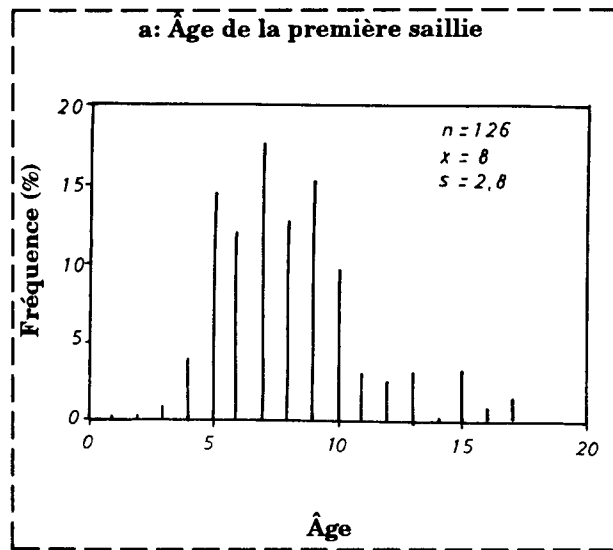
Ainsi, cette situation est le résultat de différentes conditions spécifiques à notre pays dont la gratuité des saillies en général, du moins pour les étalons nationaux, ce qui évite à la majeure partie des éleveurs de penser à l'achat d'un étalon. L'absence d'évaluation génétique des chevaux, l'approbation facile des étalons et le manque de débouchés autres que l'abattoir, en général, pour la majeure partie des chevaux écartés des courses, surtout pour des raisons d'accidents au niveau des pieds malgré leurs performances parfois très encourageantes. Tout cela implique beaucoup d'offre et peu de demande dans le but reproductif, d'où la possibilité très grande de renouvellement des étalons avec des coûts très moyens.

#### • Nombre de descendants par étalon

Au total, 13774 juments ont été saillies, dont 84% par les étalons nationaux, avec une moyenne annuelle de 25 juments par étalon. Pour les étalons privés, la moyenne est de l'ordre de 7 juments (Tableau 2).

Par ailleurs, on s'est intéressé à la descendance des étalons morts ou réformés. Les résultats montrent que les étalons nationaux produisent au cours de leur carrière en moyenne 62,4 descendants dont 61 produits Anglo Arabe Barbe (Tableau 1). La variabilité est importante allant de 7 à 244 descendants. Par contre, le nombre moyen laissé par un étalon privé est de 21,3 descendants dont 16,3 Pur Sang et 5 Anglo Arabe Barbe, avec une variabilité assez importante allant de 2 à 69 produits (Figures d1, d2).

On note que 75% environ des étalons ont produit moins de 5 descendants Pur Sang Anglais dans toute la carrière reproductive, d'où le mode très prononcé situé dans l'intervalle 0 à 5 descendants Pur Sang Anglais, la dissymétrie gauche moyennement prononcée est mise en relief. Le mode, pour la production Anglo Arabe Barbe, est aussi situé dans le même intervalle, mais il est moins prononcé que pour les Pur Sang Anglais.



En passant en revue les distributions par catégorie d'étalons, on note que pour les nationaux, 59% des étalons n'ont produit aucun descendant Pur Sang Anglais, alors que 5,8% ont produit 50% de la descendance Pur Sang. Tandis que pour les privés, 22% n'ont produit aucun descendant Anglo Arabe Barbe (Tableau 1).

D'autre part, pour les étalons dont la production complète est recensée durant toute leur carrière, le nombre moyen de descendants produits par un étalon durant sa carrière est légèrement inférieur à la moyenne de 52,4 descendants rapportée par Langlois (1976). Cependant, si on distingue les catégories d'étalons, les nationaux laissent 62,3 produits pour une carrière reproductive moyenne d'environ 6 ans, à raison de 10,4 produits par an, ce qui dépasse de très loin la moyenne de 7

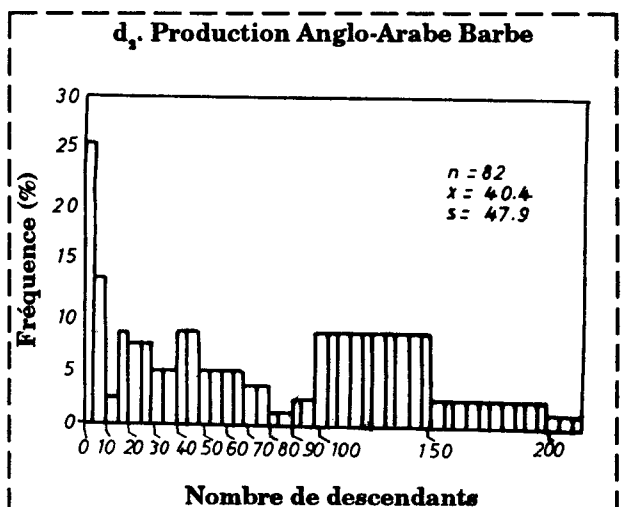
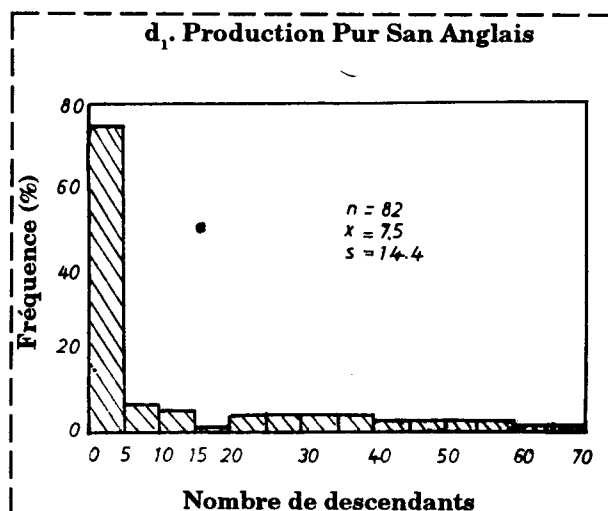
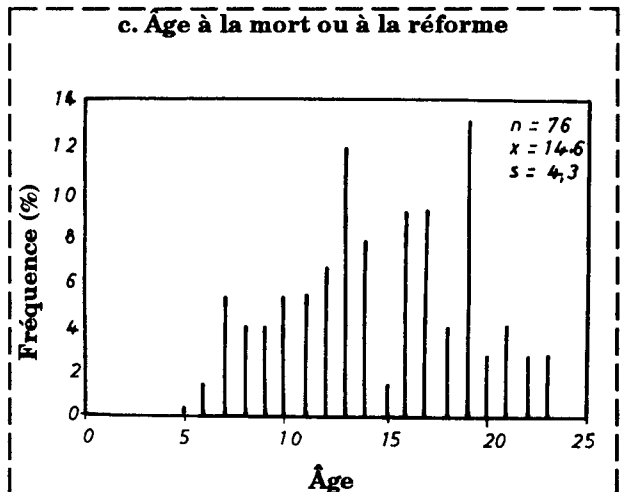
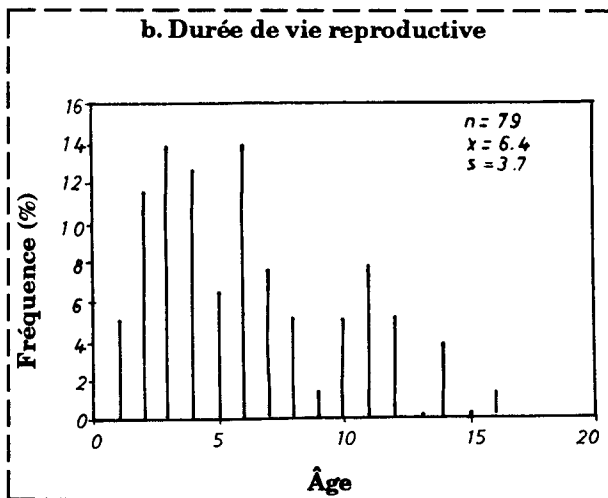


Figure 1. Composantes de la carrière reproductive des étalons

produits trouvée par Langlois (1976). Tandis que pour les privés, le nombre de produits laissés en moyenne par un étalon est égal à 21,3 qui est de loin plus faible par rapport aux nationaux et aux données françaises. Cependant, si on se limite spécialement à la production de Pur Sang Anglais, les résultats issus des nationaux sont presque négligeables avec en moyenne 1,4 produits Pur Sang Anglais dans toute la carrière contre 52,4 en France et 16,3 pour les étalons privés.

**Tableau 2. Répartition des juments saillies par les étalons Pur Sang Anglais (de 1970 à 1990)**

Catégorie des étalons	Juments saillies		Juments saillies/étalon/an			
	Nombre	%	$\bar{X}$	$\sigma$	Max.	Min.
Nationaux	11535	83,7	25	11	49	1
Privés	2239	16,2	7	4	40	1
Total	13774	100	18	12	49	1

### • Étalon type

Le profil type de l'étalon Pur Sang national peut être dressé comme suit:

- Son âge est d'environ 15 ans, entré au Haras à l'âge de 8 ans, après avoir été exploité pendant 4 à 5 ans en course et réformé après 5 à 6 ans de service en laissant 62 produits à raison de 10 produits par an. Ces produits sont essentiellement Anglo Arabe Barbe.

De même, le profil type de l'étalon privé est comme suit:

- Il est âgé de 12,5 ans, mis à la reproduction à 7 ou 8 ans, après 4 à 5 ans de course et réformé après son utilisation pour une période de 6 ou 7 ans. La moyenne annuelle de sa production est de l'ordre de 3 à 4 descendants essentiellement Pur Sang Anglais. À la fin de sa carrière, il aurait produit une vingtaine de produits dont 4 à 5 Anglo Arabe Barbe.

## 2. Composantes de la carrière reproductive des poulinières

### • Âge à la première saillie

Les âges moyens à la première saillie pour l'ensemble des poulinières, les nées au Maroc et les importées sont respectivement égaux à 7,3; 6,4; et 7,9 ans. Les variations sont assez importantes (Tableau 3). Par ailleurs, la distribution de fréquences pour l'ensemble des poulinières (Figure 2a) met en relief une dissymétrie gauche importante. Le mode est situé à 5 ans.

Les moyennes rapportées sont surestimées, puisqu'on ne dispose pas des dates exactes à la première saillie, étant donné que plusieurs juments sont présentées à la monte la même année où elles se sont arrêtées de courir. Les saillies effectuées dans ces conditions aboutissent rarement à un résultat positif (problème d'adaptation, du relâchement musculaire...). De plus, les naissances sont rarement enregistrées au Stud-Book avant le sevrage. Aussi, les premières années de saillie ayant abouti aux produits morts avant le sevrage sont rarement prises en considération.

Ces moyennes sont aussi bien supérieures à la moyenne de 4,9 ans dans les conditions françaises (Langlois, 1976), qu'aux moyennes approximatives de 4 ou 5 ans rapportées par le même auteur à partir des données de la bibliographie.

**Tableau 3. Paramètres démographiques de la carrière reproductive des poulinières**

Paramètres démographiques	Catégorie des poulinières	n	$\bar{X}$	$\sigma$	Max.	Min.
Age à la 1ère saillie	Nées Maroc	265	6,4	2,5	18	2
	Importées	373	7,9	3,1	20	2
	Ensemble	638	7,3	3,0	20	2
Age à la réforme ou à la mort	Nées Maroc	205	12,6	4,2	23	5
	Importées	306	14,2	4,2	26	5
	Ensemble	510	13,5	4,3	26	5
Durée de vie reproductive	Nées Maroc	204	6,0	3,7	19	1
	Importées	307	6,0	3,7	21	1
	Ensemble	511	6,0	3,7	21	1
Nombre de descendants par poulinière	Nées Maroc	204	3,3	2,2	13	1
	Importées	307	3,3	2,3	17	1
	Ensemble	511	3,3	2,2	17	1

L'explication d'une telle situation peut être trouvée au niveau de la période d'utilisation des pouliches en courses qui est en général très grande, puisque 14% environ des poulinières sont saillies avant l'âge de 5 ans, avec une différence entre catégories allant de 10% pour celles nées au Maroc, à 19% environ pour les importées. Pour expliquer une telle situation, diverses hypothèses peuvent être avancées:

- Les prix élevés des jeunes poulinières surtout quand leurs performances de courses sont encourageantes.
- L'achat préféré des poulinières pleines pour profiter des primes attribuées aux naisseurs

d'une part, et pour éviter le risque de stérilité ou de problèmes de reproduction d'autre part.

#### • Âge à la mort ou à la réforme

Les moyennes des âges à la mort ou à la réforme pour l'ensemble des poulinières, les nées au Maroc et les importées sont respectivement égales à 13,5; 12,6 et 14,2 ans avec une variabilité intra-catégorie allant de 5 à 26 ans (Tableau 3). Par ailleurs, on peut noter la grande étendue de la distribution de fréquences de l'âge à la réforme pour l'ensemble des poulinières (Figure 2b). Le mode est unique et il est situé à 14 ans, la distribution est dissymétrique à droite.

Dans l'ensemble, nos moyennes sont inférieures à celle de la population Pur Sang Anglais en France estimée à 14,3 ans par Langlois (1976), avec un mode situé à 15 ans. On peut conclure que les poulinières dont ce paramètre est situé dans la tranche d'âge supérieure à 14 ans sont en général utilisées à la mesure de leur capacité de reproduction. Tandis que pour l'autre tranche, les raisons de la disparition des juments peuvent être soit la mort naturelle ou accidentelle (mortalité lors du

poulinage, maladies...), soit la réforme suite aux difficultés de reproduction (fécondation difficile, poulinage difficile, avortements fréquents).

#### • Durée de vie reproductive

Les moyennes obtenues pour les durées de vie reproductive sont sensiblement identiques pour toutes les catégories de poulinières et sont égales à 6 ans avec une variabilité intra-catégorie importante allant de 1 à 21 ans (Tableau 3). D'autre part, la distribution de fréquences est unimodale, très dissymétrique à gauche. Le mode est situé à 2 ans et il est très prononcé avec une fréquence d'environ 26% (Figure 2c).

La moyenne obtenue (6 ans) s'avère inférieure à la moyenne de 13 ans estimée par Manunta (1953) et aussi à la valeur de 9,6 ans obtenue par Langlois (1976) pour la population de Pur Sang Anglais en France. Le mode très prononcé à 2 ans est dû au fait qu'une partie non négligeable des poulinières, qui après leur premier poulinage, n'arrivaient plus à produire de nouveau à cause des avortements ou bien des mortinatalités, et ce malgré les efforts fournis par leurs propriétaires (efforts qui ne sont

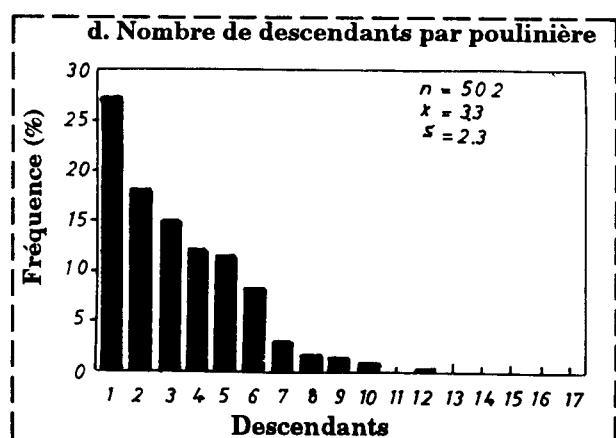
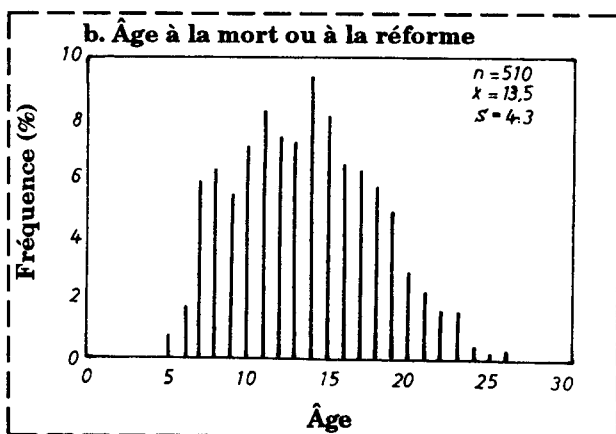
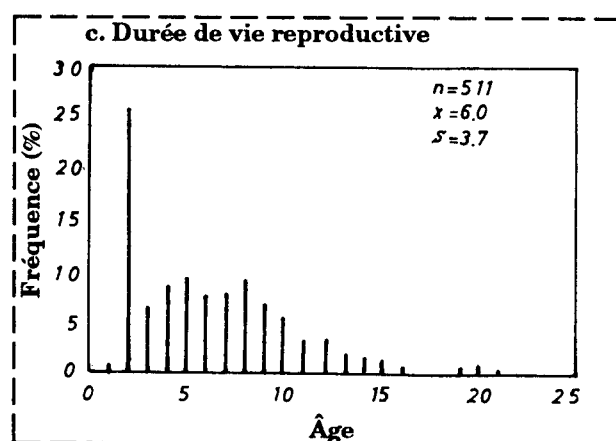
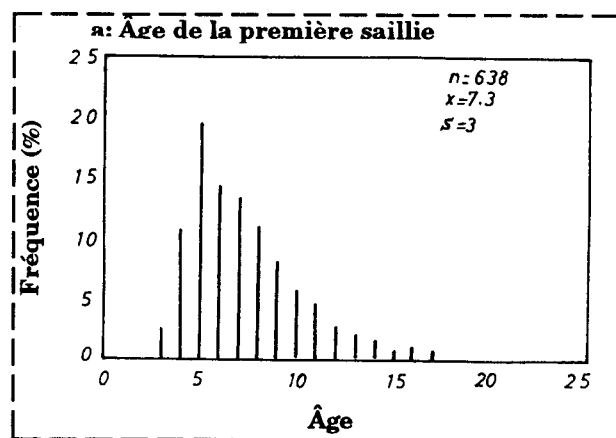


Figure 2. Composantes de la carrière reproductive des poulinières

pas toujours conseillés), tels que les changements fréquents d'étalons, la multiplicité de lavages de l'appareil génital avec des solutions plus ou moins antiseptiques, les traitements hormonaux, antibiotiques ou autres administrés ou non par des vétérinaires... En outre, nos moyennes sont supérieures à la moyenne de 5,4 ans estimée par De Caevahlo *et al.* (cités par Langlois, 1976) chez la race brésilienne Mangalarga Paulista.

#### • Nombre de descendants par poulinière

À partir des naissances enregistrées, le nombre de descendants laissés par une poulinière au cours de sa carrière est en moyenne égal à 3,3 descendants, avec une variabilité intra-catégorie allant de 1 à 13 pour les poulinières nées au Maroc et de 1 à 17 pour les importées (Tableau 3). Par ailleurs, la distribution de fréquences (Figure 2d) pour la descendance des poulinières reflète une très grande dissymétrie à gauche, avec un mode très prononcé situé à 1 descendant.

Ainsi, pour un total de 13 774 juments Pur Sang Anglais et Anglo Arabe Barbe saillies entre 1970 et 1990, le taux de recensement des résultats de ces saillies est égal à 75%. Les taux de fertilité et de fécondité sont calculés par rapport aux juments recensées d'une part, afin de refléter la situation apparente, mais aussi par rapport aux juments saillies, car on juge que ce sont elles qui donnent les résultats objectifs. Les taux de fertilité et de fécondité sont respectivement estimés à 55,3% et à 43,5% en se basant sur les juments saillies (Tableau 4). En effet, toutes les poulinières non recensées sont soit vides, soit qu'elles ont avorté, soit suites et leurs produits ne sont pas identifiés, et par conséquent ne peuvent pas participer aux courses. Par ailleurs, en se limitant à l'activité des étalons privés, dont la majeure partie des poulinières qu'ils ont saillies sont des Pur Sang, le taux de recensement est égal à 98% et les taux de fertilité et de fécondité sont respectivement égaux à 70,1% et à 61,1%.

**Tableau 4. Performances de reproduction des poulinières saillies par les étalons Pur Sang Anglais (de 1970 à 1990)**

Catégorie des étalons	Juments saillies		Performances de reproduction	
	Nombre	%	Fertilité	Fécondité
Nationaux	11535	83,7	52,5	40,0
Privés	2239	16,2	70,1	61,1
Total	13774	100	55,3	43,5

Le nombre moyen de descendants laissés par une poulinière (3,3) est très faible et reste une contrainte à l'amélioration génétique. En effet, la pratique d'un contrôle de descendance est presque illusoire chez les poulinières. D'autre part, pour le sex-ratio (Mâles/Total) de 0,48, trouvé dans cette étude, le nombre de femelles laissées par une poulinière est estimé à  $1,7 = 0,52 * 3,3$ . Si on considère que pour des raisons multiples (accident, maladies, malformation) seule une pouliche par poulinière arrive à l'âge de mise à la reproduction, l'intensité de sélection est nulle puisque chaque poulinière sera renouvelée par sa fille. Ainsi, le taux de remplacement est égal à 1.

En comparant notre situation à celle de la France où le nombre moyen de descendants laissés par une poulinière est égal à 5,3 (Langlois, 1976), leur possibilité de sélection est estimée à 50% mais pour un taux de renouvellement très faible de l'ordre de 5%. Ces différences sont dues au taux de fécondité plus faible, puisque ce taux est estimé en France à 63,1%. De même, la durée de vie reproductive est assez courte. Nous remarquons aussi que nos valeurs se situent à la limite inférieure des valeurs de 50% à 65% rapportées par Palmer (1984) et Fuentes *et al.* (1990). Plusieurs causes peuvent être à l'origine de ces résultats dont les plus importantes sont les avortements, la conduite lors de la gestation, les infections génitales, les problèmes nutritionnels, les aléas climatiques et la distance entre la station de monte et le lieu de stationnement des poulinières (en relation avec le moyen de transport souvent décevant car parfois les poulinières font des dizaines de kilomètres à pied...).

#### • Jument type

Il ressort des résultats précédents que le portrait actuel d'une poulinière Pur Sang Anglais au Maroc est le suivant:

Son âge est de 13 ans environ, elle est mise à la reproduction à l'âge de 7 ans, après une carrière de 3 ans en course. Son taux de fécondité est de 55%. Après six années de production, elle laisse 3,3 produits dont 48% sont des mâles.

### 3. Estimation de l'intervalle de génération

Les moyennes des intervalles de génération pour l'ensemble des reproducteurs (mâles et femelles) sont égales à 9,5 ans (Voie 1), 11,2 ans (Voie 2), 10,6 ans (Voie 3) et 11,6 ans (Voie 4) avec des variations assez importantes (Tableau 5).



Tableau 5. Estimation de l'intervalle de génération de tous les reproducteurs

Sexe	Voies des composantes de l'intervalle de génération		Catégorie	n	$\bar{X}$	$\sigma$	Max.	Min.
	(n-1)	(n)						
Mâle	Voie 1		Nationaux	39	9,6	3,8	19	4
	Femelle → Mâle		Privés	35	9,2	2,9	16	4
	(n-1) (n)		Total	74	9,5	3,4	19	4
	Voie 2		Nationaux	47	11,7	4,1	22	5
	Mâle → Mâle		Privés	40	10,7	3,2	16	5
	(n-1) (n)		Total	87	11,2	3,8	22	5
Femelle	Voie 3		Nationaux	260	10,7	3,4	22	4
	Femelle → Femelle		Privés	164	10,6	4,0	23	4
	(n-1) (n)		Total	424	10,6	3,6	23	4
	Voie 4		Nationaux	262	11,7	3,7	23	5
	Mâle → Femelle		Privés	235	11,5	4,3	27	5
	(n-1) (n)		Total	497	11,6	4,0	27	5

Par ailleurs, des estimations par catégorie ont été effectuées pour les étalons nationaux et privés d'une part, et pour les poulinières nées au Maroc et celles qui sont importées d'autre part. Les moyennes relatives aux étalons nationaux et privés pour les voies 1 et 2 sont respectivement de l'ordre de 9,6 et 11,7 ans et 9,2 et 10,7 ans. Alors que pour les poulinières, les moyennes relatives aux voies 3 et 4 sont respectivement situées à 10,6 et 11,7 ans pour les nées au Maroc et à 10,5 et 11,5

ans pour les importées. Les variabilités intra-voie sont assez importantes; les valeurs extrêmes sont 4 et 22 ans pour les étalons et 4 et 27 ans pour les poulinières.

Quant aux distributions de fréquences des étalons et des poulinières, elles présentent toutes une dissymétrie gauche plus ou moins prononcée (Figures 3 et 4). Les distributions relatives à l'ensemble des poulinières (voie 4) sont bimodales

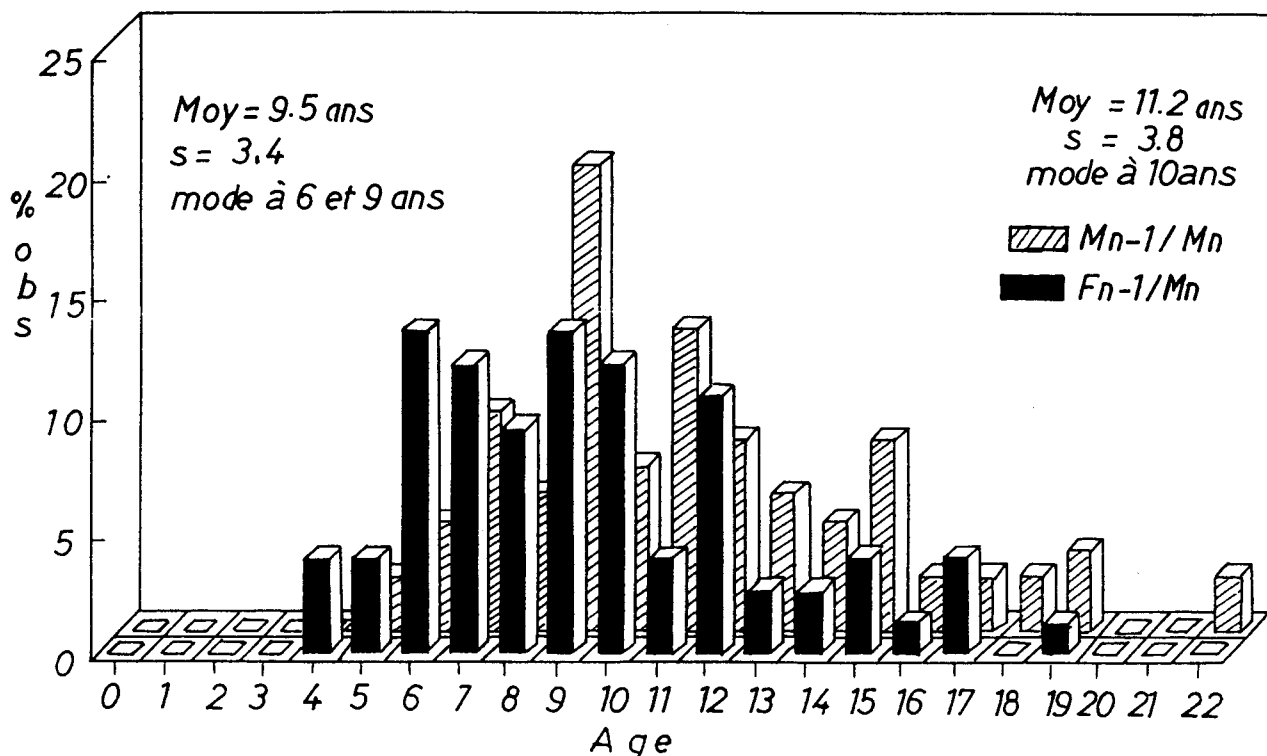


Figure 3. Intervalle de génération (Étalons)

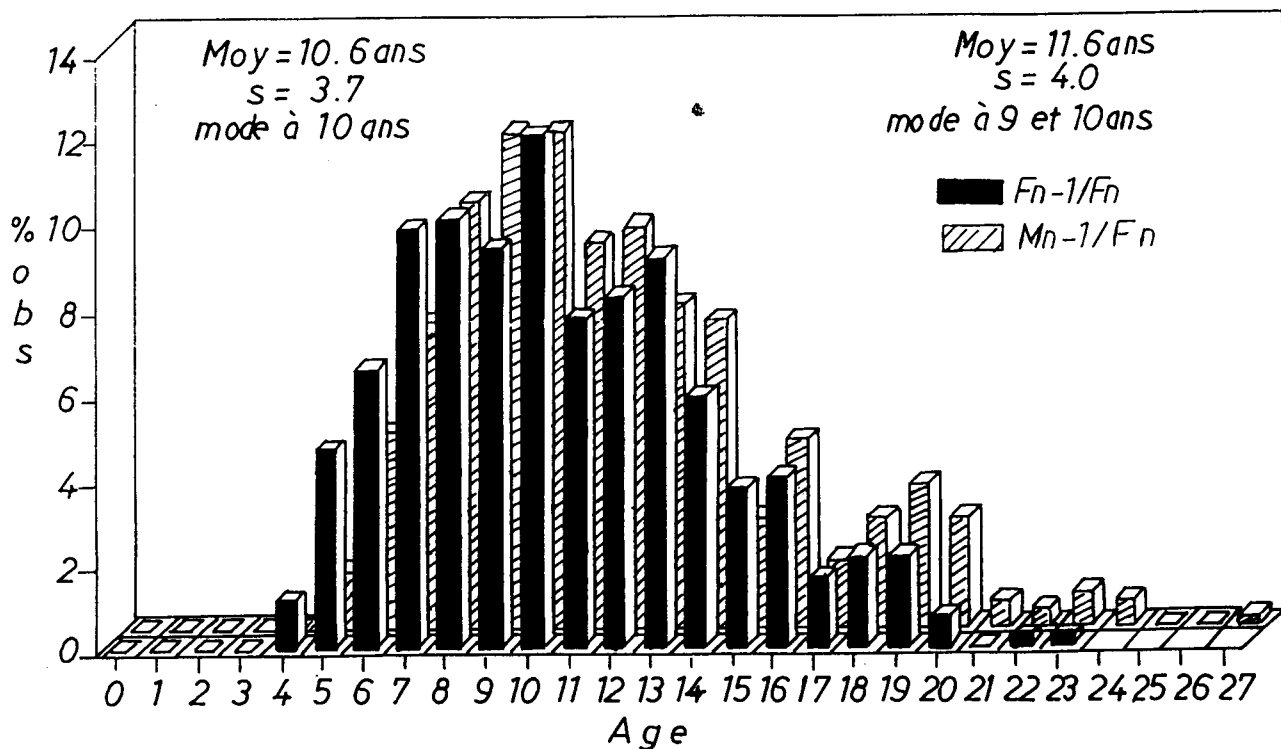


Figure 4. Intervalle de génération (poulinères)

aux âges de 6 et 9 ans pour les étalons et de 9 et 10 ans pour les poulinières. Les autres distributions sont unimodales.

Par ailleurs, la moyenne obtenue pour l'intervalle de génération à partir des quatre composantes (10,7 ans) est sensiblement égale à celle obtenue par Langlois (1976) dans la population Pur Sang en France, qui est estimée à 10,5 ans. En comparant les composantes des mêmes voies entre elles, toutes les valeurs de nos composantes sont légèrement supérieures à celles obtenues en France, exceptée la voie 1.

Par conséquent, le gain obtenu à partir de la durée de vie reproductive plus courte par rapport à la France est perdu au niveau de l'âge à la première saillie qui est plus avancé. Aussi, nos moyennes sont comprises entre les valeurs 9,5 et 15,8 ans rapportées par Ojala (1982) pour les pères et les descendants et entre 7,9 et 12,5 ans pour les mères et les descendants. En outre, les moyennes rapportées par Tunnell *et al.* (1983) chez le "Quarter Horse" comprises entre 8,3 et 10,3 ans sont généralement plus faibles que les nôtres.

## CONCLUSION

Il ressort de cette étude que le développement de la production du Pur Sang Anglais au Maroc est presque stationnaire ces dernières années. L'âge de mise à la reproduction est, en général, très tardif pour les deux sexes.

La durée d'utilisation des animaux en course est longue dans l'ensemble et l'âge à la réforme est très avancé pour une partie non négligeable des reproducteurs mâles et femelles. Par conséquent, l'intervalle de génération est long (10,7 ans).

Les performances de reproduction sont moyennes en général. L'utilisation des étalons nationaux en croisement prédomine, alors que les étalons privés sont sous-utilisés.

Ainsi, la production du Pur Sang Anglais est faible et elle est issue en majeure partie des étalons privés. En prenant en considération le taux de renouvellement estimé à 16% et en prévoyant une marge de 20% pour l'augmentation numérique de la population, la possibilité de sélection des femelles pour la reproduction est nulle.

Cette situation se répercute négativement sur le développement de la population Pur Sang Anglais, en général, et constitue un handicap pour l'amélioration génétique. Pour y remédier et assurer un progrès génétique valable, certaines recommandations méritent d'être signalées:

- L'acquisition et la mise à la reproduction des étalons choisis doit se faire à un jeune âge (4 à 5 ans) en évitant des retards exagérés de réforme.
- La mise à la reproduction des femelles à un âge précoce après une carrière en course limitée, tout en réformant régulièrement les juments trop vieilles.
- L'amélioration des performances de reproduction des poulinières.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier les responsables des Haras Nationaux qui leur ont communiqué les données analysées.

## RÉFÉRENCES

Boujenane I. & Dadaoui A. (1993) Analyse des performances de courses des chevaux Pur Sang Anglais. *Actes Inst. Agron. Vet. (Maroc)* 13 (1) : 33-38

Langlois B. (1976) Estimation de quelques paramètres démographiques du Pur Sang Anglais en France. *Ann. Génét. Sél. Anim.* 8 : 315-329

Langlois B., Maheut J. & Pallares F. (1976) Paramètres démographiques de deux populations chevalines françaises: le Pur Sang Anglais et l'Anglo Arabe. Journée d'étude CEREOPA

Sasimowski E. (1961) Durée d'utilisation à l'élevage des étalons de sang pur dans le district de Lublin *Ann. Univ. M.-Curie Skolodowska* E 14:321-337

Manunta G. (1953) Sulla durata della vita utile del cavallo. *Arch. Vet. Ital.* 4 : 43-50

Palmer E. (1984) Amélioration de la fécondité dans l'espèce équin *In Le Cheval. INRA, Paris*, 37-46

Fuentes F.C., Gonzalo C., Herrera M., Quiles A. & Hevia M. (1990) Parametros reproductivos del caballo arabe *ITEA* 86A:172-177

Ojala M.J. (1982) Some parameters estimated from a restricted set of race records in trotters *Acta Agric. Scand.* 32 : 215-284

Tunnell J.A., Sanders J.O., Williams J.D. & Potter G.D. (1983) Pedigree analysis of four decades of Quarter horse breeding *J. Anim. Sci.* 57 : 585-593