

1524

15ème Journée d'Etude



8 mars 1989

-----  
ALIMENTATION DU CHEVAL DE CLUB AVEC UN REGIME  
A BASE DE PAILLE ET D'ALIMENT COMPOSE  
-----

Par W. MARTIN-ROSSET \*, L. TAVERNIER \*\*  
M. VERMOREL \*

\* INRA - Département Elevage et Nutrition des Herbivores - CRZV de Theix -  
63122 CEYRAT

\*\* Centre d'Enseignement Zootechnique - Section TS Hippique - Parc du Château  
78120 RAMBOUILLET

Résumé

L'utilisation de 2 régimes à base de paille de blé, de foin et d'aliment composé (50-0-50% et 27-10-63%, respectivement) a été étudiée chez deux groupes de chevaux de selle effectuant, dans un club, un travail d'intensité moyenne ou élevée. Les teneurs en énergie nette des 2 rations mesurées par calorimétrie indirecte sur des chevaux de selle comparables ont été de 0,62 et 0,72 UFC/kg de MS respectivement.

Les bilans énergétiques individuels des chevaux calculés à partir des variations de poids vif, des réserves énergétiques corporelles, du travail et des apports d'énergie nette mesurés, sont équilibrés. Les chevaux étaient en forme et en bonne santé.

Mots-clés : CHEVAL - TRAVAIL - NUTRITION - ENERGIE - PAILLE -

Summary

Two feeding trials were carried out in a horse riding school with 2 groups of saddle horses fed each one of two diets based on wheat straw, hay and compound feed (50-0-50% and 27-10-63%, respectively). Horses performed medium or high intensity work. The net energy contents of the diets were measured by indirect calorimetry in similar horses. They were 0,62 and 0,72 Horse Feed Unit per kg DM.

1524

Individual energy balances in horses calculated from variations in weekly live weight, body condition score, measured work and measured energy intake were balanced. Horses were fit and healthy.

Key-words : HORSE - WORK - NUTRITION - ENERGY - STRAW -

L'alimentation du cheval de selle repose encore sur des bases relativement traditionnelles. Les chevaux reçoivent fréquemment des rations à base de foin et d'avoine qui ne permettent pas d'atteindre un équilibre nutritionnel satisfaisant tant sur le plan quantitatif que qualitatif.

Les contraintes économiques conduisent de plus en plus de gestionnaires de club à réduire les coûts de l'alimentation des chevaux. Aussi, voit-on des clubs adopter des régimes à base de paille complétée par un aliment composé. En pratique, l'utilisation de tels régimes rencontre des difficultés : leur valeur nutritive est mal connue et les conditions d'utilisation sont mal maîtrisées. Les responsables de club se découragent fréquemment face à des chevaux qui n'effectuent pas le service attendu car ils ont un état corporel médiocre et sont sujets à des pathologies digestives fréquentes.

Nous rapportons ici les résultats de deux essais d'alimentation réalisés au Centre d'Enseignement Zootechnique de Rambouillet par l'INRA de Theix et la section TS hippique de cet établissement, sur des chevaux de club recevant deux régimes à base de paille et d'aliment composé.

## I - PRINCIPE DES EXPERIMENTATIONS

### I.1. Chevaux

Les deux essais ont été réalisés sur 18 chevaux (16 hongres et deux juments) de race Selle Français (13), Anglo-Arabe (3), cheval de selle (2), provenant des achats de remonte effectués par les Haras Nationaux :

- **En 1987**, sur 8 chevaux âgés en moyenne de 12 ans pesant  $563 \pm 52$  kg au début de l'essai, et 163 cm de hauteur au garrot, **utilisés pour l'instruction élémentaire** (de cavaliers débutants à cavaliers préparant l'éperon d'argent).
- **En 1988**, sur 10 chevaux âgés en moyenne de 9,5 ans, pesant  $562 \pm 36$  kg au début de l'essai pour une hauteur au garrot de 164 cm, **utilisés pour le perfectionnement** (cavaliers candidats au monitorat) et **participant à des compétitions** : CSO (classes C, D) et CCE (initiation cavaliers et formation cavaliers n° 1).

Les chevaux étaient logés en box individuel sur litière artificielle pour éviter la consommation de paille de litière.

## I. 2. Alimentation

Les chevaux ont reçu en quantité limitée en 1987 un régime à base de paille de blé complété par un aliment composé et en 1988 un régime comprenant de la paille de blé, du foin de pré complétés par un aliment composé.

Les rations des chevaux ont été calculées individuellement à partir de leur poids vif et des caractéristiques du travail mesurées en utilisant les apports alimentaires recommandés par l'INRA en 1984.

Les pourcentages de fourrages et d'aliment composé ont été les mêmes pour tous les chevaux, et constants pendant toute la durée des essais. La composition pondérale de l'aliment composé était connue et commune aux deux essais et maintenue constante pendant toute leur durée.

Les essais ont duré 121 jours en 1987 et 122 jours en 1988. Les chevaux ont été adaptés aux conditions expérimentales (régime, litière artificielle, mesures) pendant 2 mois en 1987 et un mois en 1988 avant d'entreprendre les observations et mesures.

La valeur nutritive des rations (digestibilité, teneur en énergie nette) a été mesurée à l'INRA de Theix sur des chevaux de selle comparables, à partir d'aliments représentatifs de ceux utilisés pendant toute la durée des deux essais (VERMOREL, VERNET et MARTIN-ROSSET, 1988).

Les quantités d'aliments ingérées ont été pesées individuellement chaque jour afin de calculer un bilan individuel des apports énergétiques.

Les chevaux ont été pesés toutes les semaines le même jour, à la même heure. Leur état corporel a été apprécié par maniement au début, au milieu et à la fin des essais pour déterminer les variations de leurs réserves énergétiques corporelles.

La forme des chevaux a été appréciée subjectivement par les instructeurs tandis qu'un examen clinique complet a été effectué au début et à la fin des essais par le vétérinaire traitant habituel.

Le programme de travail à long terme des chevaux a été établi au préalable par les responsables. Le travail a été enregistré quotidiennement pour chaque cheval. On a noté la durée et l'intensité du travail pour chaque type d'utilisation : reprises pour cavaliers débutants ou préparant les étriers ou éperons de bronze et d'argent, effectuées par les chevaux d'instruction ; dressage, travail à l'obstacle ou à l'extérieur pour les chevaux de perfectionnement.

L'intensité du travail effectué pour chaque type d'utilisation a été caractérisée périodiquement au cours des deux essais. Le temps passé aux trois allures a été chronométré. La hauteur et le nombre d'obstacles franchis à chaque séance de travail ou lors des concours, ainsi que la distance des parcours d'extérieur effectués à l'occasion de la préparation ou de la participation aux concours ont été mesurés.

## II - COMPOSITION ET VALEUR NUTRITIVE DES ALIMENTS ET DES RATIONS

### II.1. Les aliments (tableaux 1 et 2)

La valeur nutritive des fourrages était satisfaisante car ils avaient été récoltés dans de bonnes conditions : la paille immédiatement après la moisson et le foin au 1er cycle de végétation, stade fin épiaison - début floraison. Un même aliment composé à base d'orge a été utilisé dans les deux essais pour équilibrer les rations.

### II. 2 Les rations

En 1987, la ration comprenait 49,5% de paille de blé et 50,5% d'aliment composé. Sa valeur énergétique mesurée : 0,616 UFC par kg de matière sèche (MS) a été inférieure à celle calculée : 0,668 UFC/kg MS d'après les tables INRA de la composition chimique et de la valeur nutritive des aliments (INRA 1984) et les équations de prévision (MARTIN-ROSSET et al., 1984). En effet, l'efficacité d'utilisation de l'énergie métabolisable potentielle de la ration, mesurée par calorimétrie indirecte (km = 66,2%) a été plus faible que celle prévue (km = 72,5 %). La différence est due essentiellement à la dépense énergétique 2 fois plus élevée pour l'ingestion d'un kg de paille qu'un kg de foin. Dans ces conditions la valeur énergétique de la paille de blé indiquée dans les tables INRA 1984 (0,33 UFC par kg de MS) doit être ramenée à 0,26 UFC par kg de MS.

En 1988, la ration était composée de 26,5% de paille de blé, de 10,7% de foin de pré et de 62,8 % d'aliment composé. Les valeurs énergétique et azotée ont été de 0,72 UFC et 75 g de MADC par kg de matière sèche.

## III - LE CALCUL ET LA CONSOMMATION DES RATIONS

### III. 1. Calcul des rations

Les quantités d'aliments à distribuer aux chevaux pour apporter tous les éléments nutritifs dont ils ont besoin pour couvrir leurs dépenses d'entretien et de travail ont été calculées sur la base :

- de critères mesurés au début des essais :

. le poids vif et l'état corporel des chevaux : on n'a volontairement pas tenu compte du tempérament individuel bien qu'il fût connu.

. le travail des chevaux : on a raisonné à l'échelle de la semaine en calculant le nombre moyen d'heures journalières du travail, d'intensité donnée, pondéré, effectué par les chevaux.

- des apports recommandés par l'INRA en 1984 pour des chevaux de selle effectuant un travail journalier léger à moyen de 2 heures par jour pour des chevaux d'instruction, et un travail moyen à intense pour des chevaux de perfectionnement.

### III. 2. Consommation des rations (tableau 4)

Les chevaux ont bien consommé les deux rations et n'ont pas présenté de problèmes digestifs particuliers, bien que la paille représentât près de 50 % de la matière sèche totale ingérée pour les chevaux d'instruction, alors que l'aliment composé a atteint 63 % dans la ration consommée par les chevaux de perfectionnement.

Les chevaux d'instruction ont consommé un peu plus de 14 kg de matière sèche, soit 2,5 kg de matière sèche par 100 kg de poids vif, tandis que les chevaux de perfectionnement ont ingéré seulement 10 kg de matière sèche environ, soit 1,8 kg de matière sèche par 100 kg de poids vif. La différence est due évidemment à la composition différente des rations et à leur concentration nutritive respective : 0,62 et 0,72 UFC par kg de matière sèche.

## IV - TRAVAIL, ETAT ET BILAN NUTRITIONNEL DES CHEVAUX

### IV.1. Travail (Figures I et II)

Les chevaux d'instruction ont travaillé régulièrement, en moyenne 2 heures par jour. La répartition moyenne du nombre d'heures de travail effectuées par les chevaux à l'échelle de l'essai a été la suivante : 47% pour des reprises de cavaliers débutants à éperon de bronze, 44% pour des reprises de cavaliers étrier et éperon d'argent, enfin 9% pour des activités diverses (promenades, travail à la longe en liberté ...). Cette répartition a relativement peu varié au cours de la période. L'heure standard de travail comprend, par rapport aux bases retenues en 1984 par l'INRA pour évaluer le coût énergétique de l'heure de travail d'intensité moyenne, des proportions plus importantes d'arrêt, de travail au pas et au trot mais très peu de travail à l'obstacle.

Les chevaux de perfectionnement ont travaillé très régulièrement 50 minutes par jour en moyenne, à l'échelle de la période d'expérimentation : 36% du temps de travail ont été consacrés au dressage, 23% au travail à l'obstacle, 37% au travail à l'extérieur et 2% à des activités diverses. Tous les chevaux ont participé à des concours (44% de CSO et 56% de CCE) : 1,6 en moyenne par cheval pour la période. L'heure standard de travail comprend des proportions de travail aux différentes allures, plus proches de celles retenues par l'INRA en 1984 pour calculer le coût énergétique d'une heure de travail d'intensité élevée pour ce type d'utilisation, que moyenne, comme on l'avait fixé au début de l'essai.

### IV. 2. Variation du poids vif (tableau 4, Figure III)

En moyenne les chevaux d'instruction ont gardé un poids constant pendant toute la période, lorsque l'on compare les poids vifs initial et final mesurés (tableau 4). Les variations individuelles extrêmes ont été de + 15 kg et - 6 kg, soit respectivement 2,4 et 1,1% du poids vif. Ces variations n'ont d'ailleurs aucune relation avec la durée et l'intensité mesurées de travail. L'évolution des poids vifs a été analysée plus finement par régression pour tenir compte en particulier de toutes les pesées hebdomadaires et dégager ainsi une tendance. De cette analyse, il ressort que le poids vif des chevaux a régulièrement augmenté au cours de

l'essai, de 200 g par jour, et que l'on ne peut se contenter, pour apprécier la qualité du rationnement, de comparer uniquement deux poids vifs séparés de plusieurs semaines.

Les **chevaux de perfectionnement** ont également eu en moyenne un poids mesuré (tableau 4) ou calculé par régression (figure III) qui a peu varié. En revanche, les variations individuelles extrêmes sont plus importantes : + 14 kg et - 14 kg, soit respectivement 2,2 et 2,4 % du poids vif, sans qu'il y ait de relation avec le travail effectué. Au cours de la période les variations hebdomadaires de chaque cheval ont été un peu plus importantes que pour les chevaux d'instruction.

#### IV. 3. Etat corporel

Les **variations moyennes** d'état corporel ont été nulles (chevaux de perfectionnement) ou très légèrement positives : + 0,18 point (chevaux d'instruction). Individuellement, l'amplitude des variations a été plus élevée pour les chevaux de perfectionnement. Elles sont cohérentes avec les variations de poids vif.

#### IV. 4. Forme et santé

Les chevaux ont toujours été déclarés en **bonne santé** au cours des inspections vétérinaires. Les instructeurs n'ont pas remarqué de **variation notable de la forme** des chevaux.

#### IV. 5. Bilan énergétique

Les **chevaux d'instruction** ont eu un bilan énergétique très légèrement négatif : - 0,35 UFC en moyenne par cheval et par jour (près de 4 % des dépenses énergétiques totales, ce qui est de l'ordre de la précision des mesures et des calculs), sans que cela ait entraîné de perte de poids vif et de variation significative de l'état corporel.

Les **chevaux de perfectionnement** ont eu un poids vif et un état corporel constant; leur bilan énergétique est équilibré (+ 0,06 UFC/j/cheval).

#### IV. 5. Bilan azoté

Les besoins de tous les chevaux ont été largement couverts, notamment dans le cas des chevaux de perfectionnement. en raison d'un travail réalisé, inférieur au protocole : 1 heure au lieu des 2 heures prévues initialement. Néanmoins, l'équilibre azoté des rations pourrait être parfaitement atteint avec un aliment composé commun aux chevaux de perfectionnement et d'instruction ayant seulement une teneur en MADC de 85 g par kg de matière sèche.

## DISCUSSION - CONCLUSION

Les chevaux de club peuvent effectuer dans des conditions satisfaisantes (poids vif, état corporel, forme, santé) le travail d'instruction et de perfectionnement attendu en recevant une ration à base de paille de blé distribuée en quantité limitée, lorsqu'ils sont conduits en box sur litière artificielle, ou avec une ration comprenant de la paille de blé et une faible proportion de foin de pré (10 %) lorsqu'il s'agit de chevaux conduits sur litière de paille ou (et) effectuant un travail plus intense.

Dans tous les cas, la ration doit être complétée avec un aliment composé pour équilibrer d'un point de vue nutritionnel la ration : la paille a en effet une valeur nutritive très limitée. L'orge peut être aussi bien utilisée que l'avoine pour fournir la quantité d'énergie rapidement disponible et nécessaire pour couvrir les dépenses énergétiques du cheval de travail. L'orge a une valeur énergétique plus élevée que l'avoine, ce qui la rend plus intéressante au plan économique. La valeur énergétique de l'aliment composé peut être calculée à partir de la composition chimique indiquée sur l'étiquette (MARTIN-ROSSET et al., 1984).

L'équilibre azoté (et, pour une grande part, minéral) est atteint avec l'utilisation de son, de luzerne déshydratée et de tourteau de soja. A ce sujet il faut noter que les besoins azotés du cheval au travail étant relativement plus faibles que les besoins énergétiques, l'utilisation d'un régime à base de paille permet d'équilibrer plus facilement la ration si les besoins sont bien connus, les excès étant les cas les plus fréquents.

La ration à distribuer avec de tels régimes, peut être facilement calculée à partir des éléments proposés par l'INRA en 1984, et une des méthodes proposées par l'INRA et al. en 1989, exposée pour l'une d'entre elles par TAVERNIER en 1988.

La qualité du rationnement des chevaux peut être appréciée (INRA et al. 1989) en pesant les animaux régulièrement (1 fois par semaine est l'idéal), en comparant au moins 5 à 6 pesées successives, en appréciant d'une part les variations de leur état corporel (tous les 1,5 mois) et d'autre part leur santé et leur forme bien sûr.

En revanche, l'équilibre en minéraux et vitamines ne peut être parfaitement atteint qu'avec l'apport de carbonate de calcium et surtout d'un complément minéral et vitaminé (CMV). La paille est un aliment très mal pourvu en ces éléments.

\*\*\_\*\*

**TABLEAU 1**

Composition pondérale, chimique et valeur nutritive de l'Aliment composé.<sup>1</sup>

<u>Composition pondérale (en %)</u>		<u>Composition chimique (%)</u>	
Orge	57.0	Humidité	8.9
Son fin de blé	8.8	Matière minérale	8.0
Pulpes Betteraves déshydratées	15.0	Cellulose brute	9.5
Luzerne déshydratée	17 9.0	A. D. F. <sup>(3)</sup>	11.1
Tourteau de soja	50 3.0	Amidon	41.0
Melasse canne	4.0	Matières azotées totales	14.5
Carbonate de calcium	1.0		
Sel	2.0	<u>Valeur nutritive (par kg de matière sèche)</u>	
CMV	0.2	U. F. C.	0.99
		M. A. D. C. (grammes)	96

(1) Nous tenons à remercier la Société SOFRADA qui a bien voulu fabriquer l'aliment composé selon nos recommandations.

(2) CMV = complément minéral et vitaminé.

(3) ADF = acide détergent Fiber.

**TABLEAU 2**

Composition chimique et valeur nutritive des FOURRAGES

FOURRAGES	PAILLE DE BLE	FOIN DE PRE 1er cycle
<u>Composition chimique</u> (en % de la matière sèche)		
- Matière minérale	5.3	7.8
- Cellulose brute	44.1	34.0
- Matières azotées totales	2.5	9.5
<u>Valeur nutritive</u> (par kg de matière sèche)		
- U. F. C.*	0.33	0.57
- M. A. D. C.*	0	45

\* d'après tables INRA 1984 et équations prévision (MARTIN-ROSSET et al. 1984)

**TABLEAU 3**

Valeur nutritive mesurée des rations

REGIME	PAILLE + ALIMENT COMPOSE	PAILLE + FOIN + ALIMENT COMPOSE
<b>VALEUR NUTRITIVE</b> (par kg de matière sèche)		
Valeur énergétique U. F. C.	0.616	0.717
Valeur azotée M. A. D. C. (g)	48	65



TABLEAU 4

BILAN ENERGETIQUE ET AZOTE

Chevaux	d'instruction	perfectionnement
Nombre	8	10
Durée (jours)	66	97
<b>Poid vif (kg)</b>		
initial	562.8 ± 51.8	562.1 ± 38.4
final	564.2 ± 54.0	561.5 ± 42.3
<b>Etat corporel(1) (note)</b>		
initial	2.63 ± 0.23	2.95 ± 0.48
final	2.81 ± 0.25	2.98 ± 0.59
<b>Quantités ingérées (kg MS /jour)</b>		
Paille	7.00 ± 0.36	2.72 ± 0.00
Foin	-	1.10 ± 0.00
Aliment composé	7.13 ± 0.37	6.46 ± 0.43
<b>Total</b>	14.13 ± 0.73	10.28 ± 0.43
par 100 kg de poid vif	2.51	1.83
<b>Travail</b>		
Durée (mn/jour)	120 ± 16	50 ± 00
Intensité(2)	moyenne	intense
<b>Bilan énergétique (UFC/j/cheval)</b>		
Energie ingérée	8.70 ± 0.45	7.39 ± 0.39
Energie dépensée(3)	9.05 ± 0.63	7.33 ± 0.43
<b>Différence</b>	- 0.35 ± 0.35	+ 0.06 ± 0.28
<b>Bilan azoté (g MADC /j/cheval)</b>		
Matières azotées ingérées	678	668
Matières azotées dépensées(4)	577	508
<b>Différence</b>	+ 104	+ 160

(1) Mesuré par la méthode des manèges (MARTIN-ROSSET et VERMOREL, non publié).

(2) Etablie à partir de la mesure au chronomètre des temps de travail effectué à des vitesses et allures données ainsi que du nombre et de la hauteur des obstacles franchis

(3) Calculée pour la part liée à l'entretien à partir des recommandations INRA 1984: 0.042 UFC:kg P<sup>0.75</sup> et pour la part due au travail à partir de la consommation d'oxygène (MEIXNER, HORNICKE et EHRLEIN 1891).

(4) Calculée à partir des recommandations INRA 1984 = 65 g MADC/UFC

FIGURE I

Durées moyennes (mn/j) et répartition du temps de travail (%) des chevaux d'instruction et des chevaux de perfectionnement au cours des essais

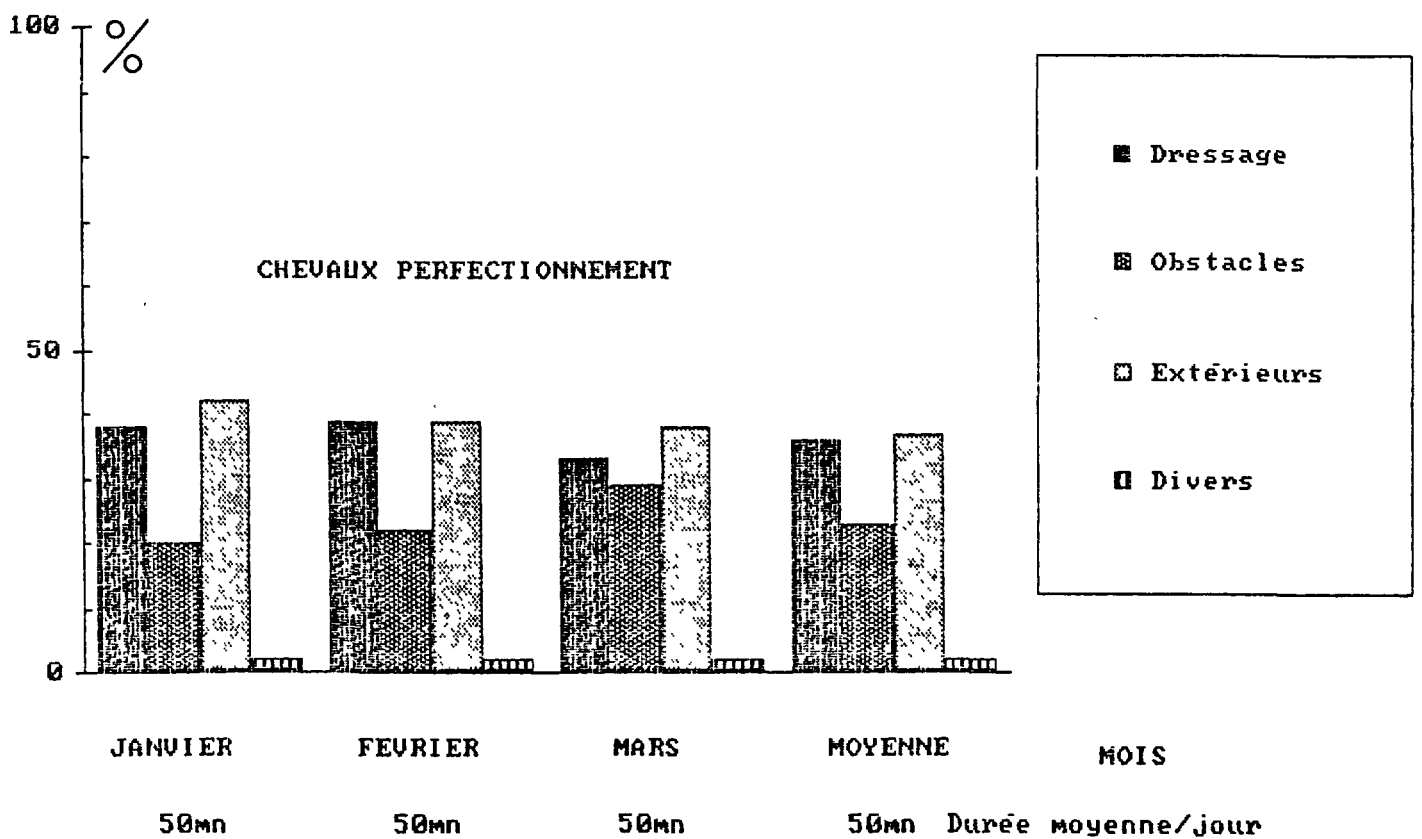
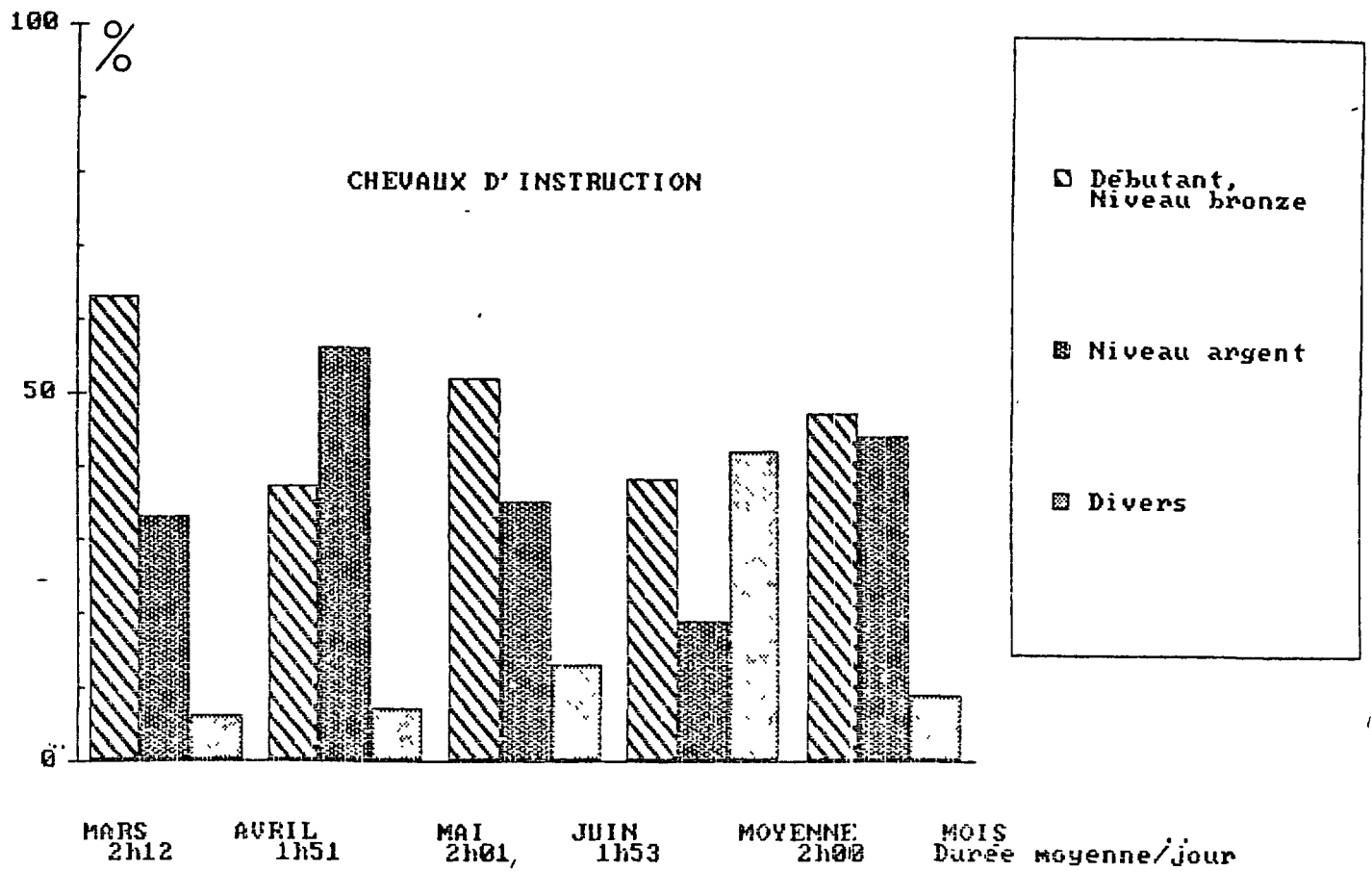


FIGURE II

COMPOSITION DE L' HEURE STANDARDISEE DE TRAVAIL

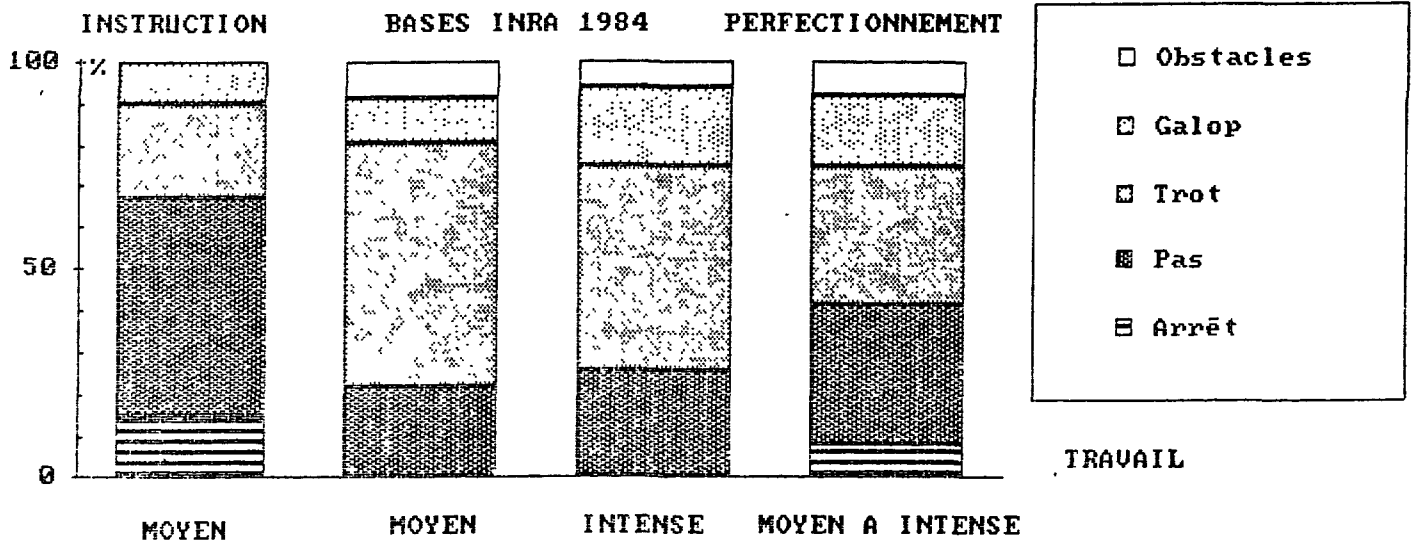
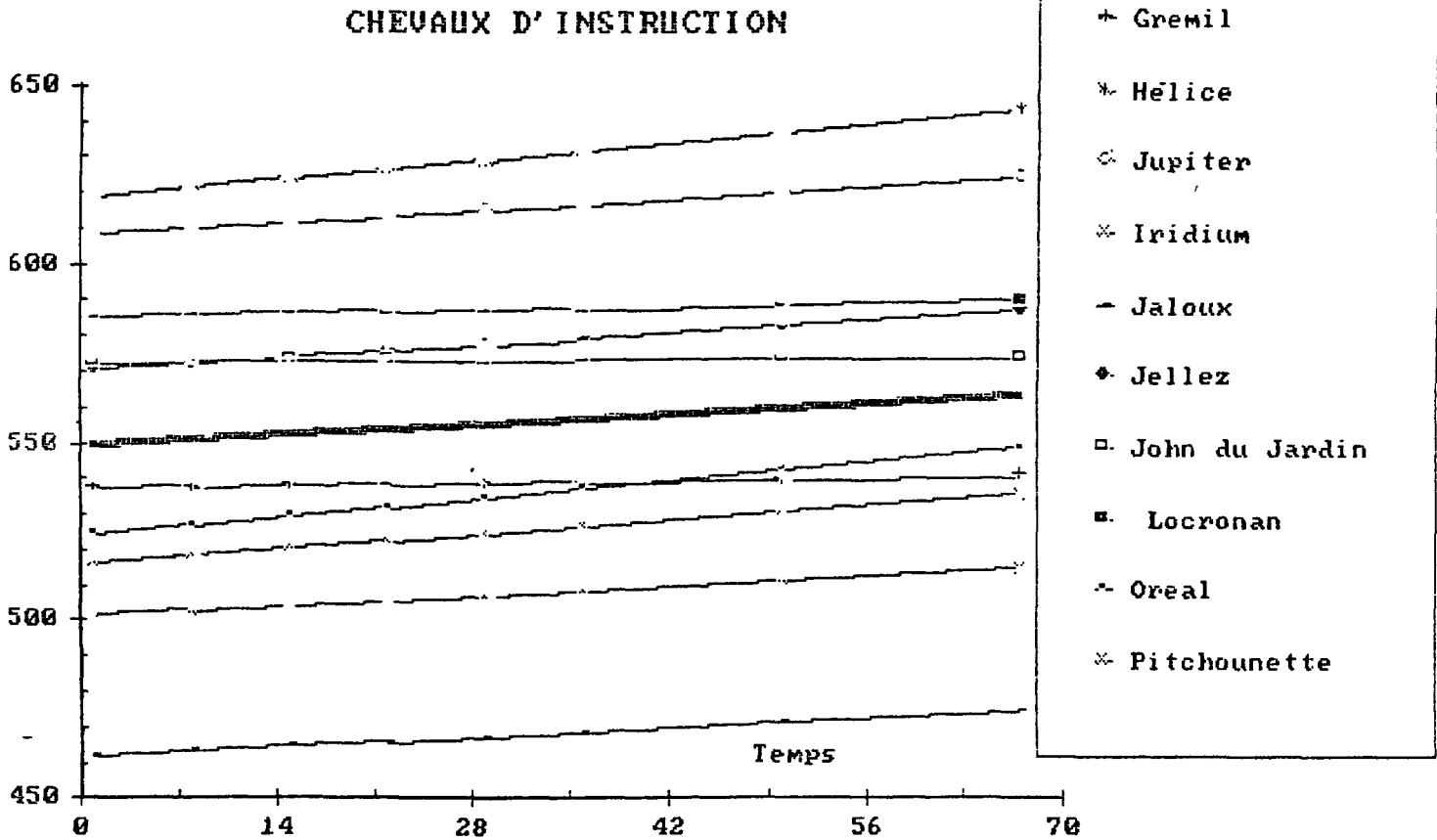
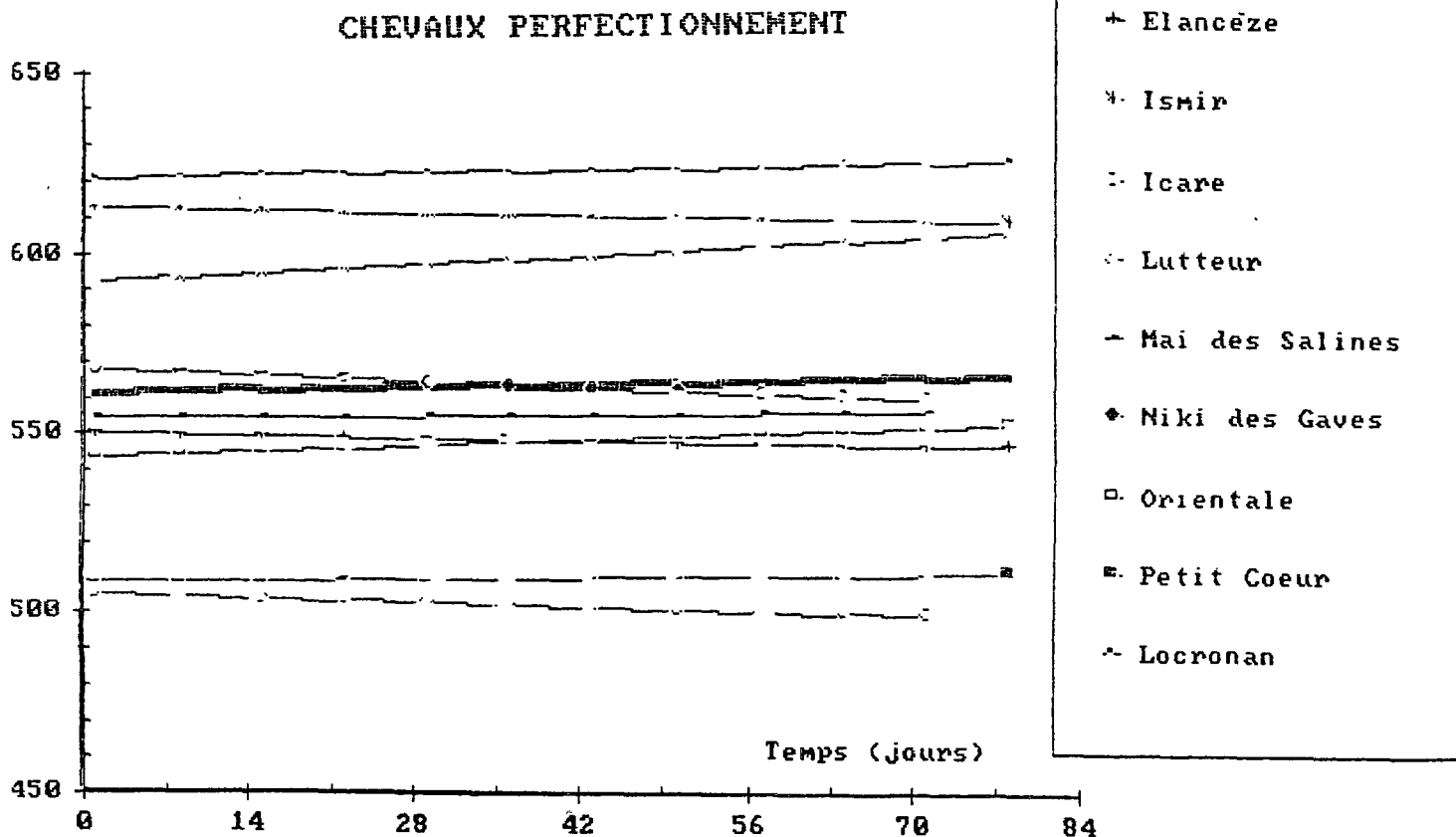


FIGURE III

Evolution du poids vif des chevaux au cours de l'essai ; courbes ajustées .



\* poids vif, régression :  $Y$  (poids vif en kg) =  $0,201 \times$  (temps en jours) +  $549,9 / r = 0,841$   $S_{yx} = 3,1$  kg  
 poids vif initial = 550,1 kg, poids vif final = 563,3 kg



\* poids vif, régression :  $Y$  (poids vif en kg) =  $0,063 \times$  (temps en jours) +  $561,3 / r = 0,345$   $S_{yx} = 4,5$  kg  
 poids vif initial = 561,4 kg, poids vif final = 566,2 kg

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- . INRA, 1984  
Table de la composition chimique et de la valeur nutritive des aliments pour le cheval. Tables des apports alimentaires recommandés pour le cheval. In LE CHEVAL, R. JARRIGE et W. MARTIN-ROSSET Ed. INRA Publications - Route de Saint Cyr - 78000 VERSAILLES, 687 p.
- . INRA, HARAS, CERREOPA, 1989  
Manuel de l'alimentation du cheval, INRA Publications - Route de Saint Cyr - 70800 VERSAILLES (à paraître automne 1989).
- . MARTIN-ROSSET W., ANDRIEU J., VERMOREL M., DULPHY J.P., 1984  
Valeur nutritive des aliments pour le cheval, p 209-238, In INRA 1984 : LE CHEVAL.
- . MEIXNER R., HORNICKE M., EHRLEIN H.J., 1981  
Oxygen, consumption, pulmonary ventilation and heart rate of riding-horses during walk, trot and gallop. Biochemistry 6.
- . TAVERNIER L., 1988  
Pour une méthode de rationnement pratique des chevaux, 14ème journée d'étude sur le cheval. Paris, 9 mars - CERREOPA Ed., Paris - 16, Rue Claude Bernard - 75231 PARIS Cedex 05.
- . VERMOREL M., VERNET J., MARTIN-ROSSET W., 1988  
Energy expenditure in saddle horses fed neat maintenance. 11 th International Symposium on Energy Metabolism of farm Animals. LUNTEREN - Netherland 18-24 Sept. 4 pages.

\*\*-\*\*