

ÉTABLISSEMENT DES RELATIONS DE DOMINANCE-SOUMISSION CHEZ LES BOVINS DOMESTIQUES

II. — RAPIDITÉ ET MODE D'ÉTABLISSEMENT

Marie-France BOUISSOU

avec la collaboration technique de Colette LAVENET et P. ORGEUR

*Station de Physiologie de la Reproduction,
Centre de Recherches de Tours, I. N. R. A.,
37380 Nouzilly*

RÉSUMÉ

L'étude de l'établissement des relations de dominance-soumission a été effectuée sur 20 lots de 4 génisses se rencontrant pour la première fois, mais ayant toutes rencontré une fois des animaux étrangers à leur groupe d'élevage.

Les lots expérimentaux ont été observés de manière continue pendant les trois heures suivant la réunion des animaux, puis une heure par jour pendant six des huit jours suivants.

L'établissement des relations hiérarchiques est extrêmement rapide : près de la moitié des relations se sont déterminées au cours des 5 premières minutes et 84 p. 100 au cours de la première demi-heure ; aucune relation n'a été déterminée après la deuxième heure.

L'établissement des relations hiérarchiques peut avoir lieu sans combat et même sans contact physique entre les animaux : 48 p. 100 des relations ont été immédiatement unidirectionnelles, c'est-à-dire que les interactions agressives ont toujours été dirigées de A vers B et qu'il n'y a pas eu de lutte ; la première interaction agressive échangée, responsable de la détermination de la relation, a été dans 19 p. 100 des cas un coup, 16 p. 100 une menace et 13 p. 100 des cas le retrait spontané de l'un d'entre-eux.

Seulement 35 p. 100 des relations ont été déterminées à la suite d'un combat.

Enfin, malgré la rapidité d'établissement des relations et la rareté des combats, ces relations sont très stables : les modifications ultérieures sont rares (16 p. 100) et seulement 4 p. 100 d'entre-elles ont abouti à l'inversion du sens de la relation.

INTRODUCTION

A part chez les Primates, peu d'études concernant les relations de dominance-soumission ont été entreprises dans le but de préciser la manière dont elles s'établissent.

Cependant la connaissance de ces faits est essentielle pour comprendre le mécanisme des relations sociales, et apprécier l'importance de différents facteurs sur le rang hiérarchique d'un animal. Les événements survenant lors de la première rencontre entre deux animaux sont vraisemblablement décisifs pour déterminer leur comportement ultérieur ; passée cette période les relations sont très stables, et leur maintien a lieu grâce à des interactions le plus souvent discrètes ; d'autre part, leur remise en cause est exceptionnelle.

Les études et observations faites lors de la réunion d'animaux étrangers les uns aux autres ou lors de l'introduction d'un individu dans un groupe déjà organisé, ont mis en évidence deux faits particulièrement remarquables : la rapidité d'établissement des relations hiérarchiques, et le fait que les combats ne sont pas nécessaires et n'intéressent qu'une partie des animaux.

L'établissement des relations hiérarchiques peut avoir lieu dans les heures qui suivent la mise en présence des animaux, en particulier chez les Primates et certains Ongulés (WARDEN et GALT, 1943 ; ROBINSON, 1962 ; BERNSTEIN et MASON, 1963 ; BERNSTEIN, 1964 ; BOUISSOU, 1965 ; VARLEY et SYMMES, 1965 ; 1966 ; MATTNER *et al.*, 1967 ; MEESE et EWBANK, 1972).

Des combats sont très généralement observés au cours de cette période ; les luttes intervenant lors de la détermination du rang social chez les bovins domestiques ont donné lieu à des spectacles folkloriques traditionnels dans le Val d'Anniviers en Suisse (GYR, 1946). Toutefois, ces combats ne sont pas nécessaires et dans certains cas les relations hiérarchiques sont clairement apparentes en leur absence (WARDEN et GALT, 1943 ; RASMUSSEN *et al.*, 1962 ; ROBINSON, 1962 ; BERNSTEIN et MASON, 1963 ; MCPHEE *et al.*, 1964). Chez les bovins les luttes n'interviennent que dans à peine plus d'un tiers des cas (BOUISSOU, 1974).

Il semble donc que les relations hiérarchiques soient déterminées par la perception d'attributs physiques, de postures ou autres signaux s'exerçant à distance, en liaison avec l'expérience sociale acquise par l'animal, plutôt que par une mise à l'épreuve de la force de l'adversaire (WARDEN et GALT, 1943 ; BERNSTEIN et MASON, 1963 ; BOUISSOU, 1965 ; COLE et SHAFER, 1966).

Le but du présent travail a été de préciser le moment exact de l'établissement des relations de dominance-soumission entre Bovins, et, dans la mesure du possible, la ou les interactions sociales qui en semblaient responsables.

MATÉRIEL, ET MÉTHODES

Cette étude a été faite lors de la constitution de 20 groupes de 4 génisses se rencontrant pour la première fois.

Les caractéristiques des animaux et des lots expérimentaux ainsi que les méthodes d'observation ont été rapportées ailleurs (BOUISSOU, 1974).

ANALYSE DES RÉSULTATS

Lors d'une première mise en présence, les interactions agressives entre deux animaux peuvent être immédiatement unidirectionnelles ou le devenir plus ou moins longtemps après leur rencontre.

Lorsque depuis la mise en présence des animaux jusqu'à la fin des observations les manifestations agressives sont toujours dirigées de A vers B, nous disons que A domine B. Si T_0 est le moment de l'introduction des animaux dans le parc expérimental, et qu'à $T_0 + 5$ mn a lieu la première interaction aggressive entre A et B, un coup de A suivi ultérieurement par d'autres manifestations agressives toujours dirigées de A vers B, nous disons que la relation entre A et B a été déterminée à la suite d'un coup, 5 mn après la mise en présence des animaux, dans le sens A domine B (tabl. 1, a).

Si la première interaction entre les deux animaux est une lutte et qu'à la suite de cette lutte on n'observe plus que des manifestations unidirectionnelles, nous disons que la relation entre A et B a été déterminée à $T_0 + X$ à la suite d'une lutte (tabl. 1, b).

S'il y a échange de manifestations agonistiques, coups, menaces, parfois même fuites réciproques accompagnées ou non de luttes puis qu'à partir de l'instant $T_0 + X$ les manifestations deviennent unidirectionnelles (tabl. 1, c, d), nous disons que la relation s'est établie à $T_0 + X$, mais nous ne pouvons affirmer si une des diverses manifestations agressives a été décisive et laquelle ou si l'ensemble de ces manifestations est responsable de l'établissement de la relation.

A partir du moment où les interactions sont devenues unidirectionnelles deux cas peuvent se présenter : la direction des interactions agressives ne subit plus aucune altération jusqu'à la fin des observations, ou après une période plus ou moins longue, l'unidirectionnalité des manifestations agressives subit, à une ou plusieurs reprises, différentes altérations. Dans un certain nombre de cas cette altération est transitoire et n'aboutit pas à l'inversion du sens de la relation. Il peut s'agir simplement d'un échange momentané de coups et menaces, ou bien de fuites de l'animal qui précédemment attaquait (table. 1, e) ; la riposte de l'animal B peut provoquer une ou plusieurs luttes mais B est vaincu (tabl. 1, f).

Nous avons appelé *remises en cause* ces deux types d'altérations. Elles peuvent se produire une ou plusieurs fois pour une relation donnée, survenir seules ou associées.

Dans d'autres cas au contraire, la modification aboutit à l'*inversion* du sens de la relation. Cette inversion peut être soudaine, ou être précédée d'une période de manifestations bidirectionnelles ou d'une lutte. Enfin l'inversion peut être définitive ou temporaire (tabl. 1, g).

Dans les cas où l'unidirectionnalité des manifestations agressives ne subit aucune altération, il est aisé de préciser le moment exact d'établissement d'une relation ; cela est plus arbitraire lorsque surviennent ce que nous avons appelé *remises en cause* ou *inversions*. Pour ces cas nous avons appliqué la règle suivante :

« Pour un couple donné, nous considérons la relation de dominance-soumission comme établie au cours de la période de manifestations unidirectionnelles précédant la remise en cause ou l'inversion, si le nombre des interactions agonistiques (coups +

menaces + fuites) a été égal ou supérieur au nombre moyen d'interactions agressives enregistrées pour les autres couples, pendant le même laps de temps, et au même moment. »

Nous ne nous dissimulons pas le côté arbitraire de ce raisonnement ; cependant il nous a semblé nécessaire de pouvoir classer les cas individuels dans des catégories permettant en particulier une étude quantitative.

TABLEAU I

Différentes possibilités d'établissement des relations de dominance-soumission entre deux bovins

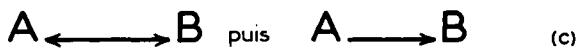
- A et B représentent deux individus du groupe
- le sens des flèches indique la direction des interactions agonistiques
- (L)→ : Luttas ; les autres interactions agonistiques sont unidirectionnelles
- ←(L)→ : Luttas ; les autres interactions agonistiques sont bidirectionnelles.

LORS DE LEUR PREMIERE RENCONTRE
LES INTERACTIONS AGRESSIVES ENTRE 2 ANIMAUX
PEUVENT ETRE

IMMEDIATEMENT UNIDIRECTIONNELLES

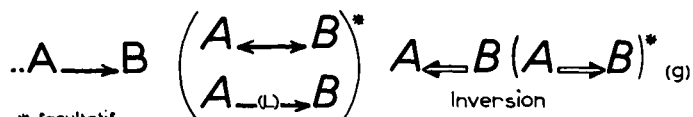
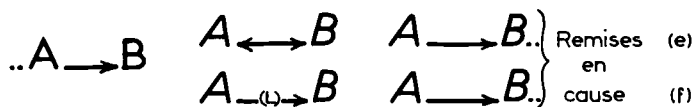


NON IMMEDIATEMENT UNIDIRECTIONNELLES



Dans les deux cas la direction des manifestations agressives peut :

- NE SUBIR AUCUNE ALTERATION
- SUBIR DES ALTERATIONS QUI PEUVENT ETRE :



* facultatif

RÉSULTATS

La définition, la description et l'évolution dans le temps du nombre des différentes interactions sociales ont été rapportées ailleurs (BOUSSOU, 1974).

1. — *Classifications des relations*

Sur les 120 relations possibles au sein des 20 lots, 58 (soit 48,3 p. 100) ont été immédiatement unidirectionnelles, c'est-à-dire que les interactions agressives ont toujours été dirigées de A vers B et qu'il n'y a pas eu de lutte.

Les animaux des 62 autres couples ont soit lutté (42 cas), soit échangé au début des coups et des menaces (20 cas).

101 relations (soit 84,7 p. 100) ne se sont pas modifiées après l'établissement de la dominance, jusqu'à la fin de la période d'observation.

2. — *Rapidité d'établissement des relations hiérarchiques*

46,7 p. 100 des relations hiérarchiques ont été établies au cours des 5 premières minutes suivant la mise en présence des animaux, 66 p. 100 au cours des 10 premières minutes et 84 p. 100 à la fin de la première demi-heure ; moins de 7 p. 100 des relations se sont déterminées après la première heure et aucune après la fin de la deuxième heure (fig. 1).

3. — *Mode d'établissement des relations hiérarchiques*

Trente-cinq p. 100 des relations ont été établies à la suite d'un combat.

Dans 36 p. 100 des cas, une seule interaction agressive (coup ou menace) a suffi à établir la relation de dominance-soumission. Enfin un animal a fuit immédiatement un autre, sans interactions agressives de la part de ce dernier, dans plus de 13 p. 100 des cas (tabl. 2).

Nous avons cherché à préciser si le mode d'établissement variait en fonction du moment où se déterminaient les relations. Le tableau 3 résume les résultats obtenus.

Quatre-vingt-treize p. 100 des relations immédiatement unidirectionnelles ont été déterminées au cours des 10 premières minutes suivant la réunion des animaux.

Parmi les relations déterminées au cours des cinq premières minutes, environ 70 p. 100 le sont à la suite de coups ou de menaces ; la totalité des relations déterminées à la suite d'un coup le sont pendant cette période ; trois seulement des relations déterminées à la suite de menace l'ont été après 5 mn (entre 6 et 15). Aucune relation déterminée par ces deux types d'interactions agressives ne l'a été au-delà de 15 mn. Par contre après les 10 premières minutes, la majorité des relations se détermine à la suite de luttes : 23 sur 41 soit 56,1 p. 100.

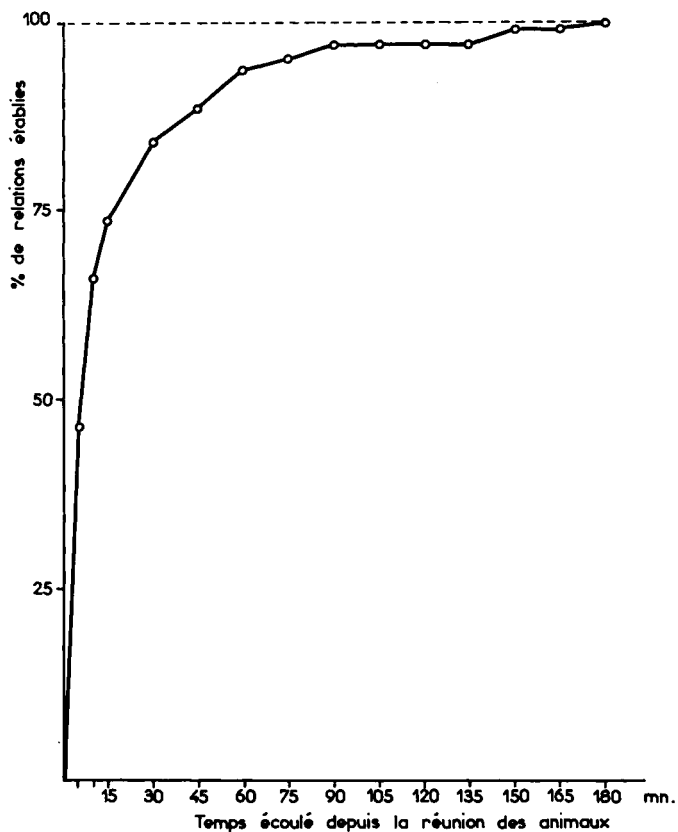


FIG. 1. — Évolution du pourcentage de relations établies en fonction du temps écoulé depuis la réunion des animaux

TABLEAU 2

Mode d'établissement des relations

Relations établies à la suite de	Nombre	Pourcentage
Lutte	42	35,0
Coup	23	19,1
Menace ⁽¹⁾	20	16,7
Fuite	16	13,3
Non connu	19	15,8

⁽¹⁾ Pour un couple, la relation n'a pas été immédiatement unidirectionnelle mais il y a eu uniquement échange de menaces au début.

TABLEAU 3
Mode d'établissement en fonction du temps écoulé depuis la réunion des animaux

Temps (mn)	Luttes		Coups		Menaces		Fuites		Non connu		Nombre total de relations établies
	Nombre de relations	p. 100 (1)	Nombre de relations	p. 100 (1)	Nombre de relations	p. 100 (1)	Nombre de relations	p. 100 (1)	Nombre de relations	p. 100 (1)	
0-5	8	14,3	23	41,1	17	30,4	8	14,3	0		56
6-10	11	47,8	0		2	8,7	5	21,7	5	21,7	23
11-15	4	44,4	0		1	1,1	0		4	44,4	9
16-20	8	80,0	0		0		1	10,0	1	10,0	10
21-25	2	100,0	0		0		0		0		2
26-30	1	100,0	0		0		0		0		1
31-45	2	40,0	0		0		1	20,0	2	40,0	5
46-60	2	33,3	0		0		0		4	66,7	6
61-75	2	100,0	0		0		0		0		2
76-90	2	100,0	0		0		0		0		2
121-150	0		0		0		0		3		3
166-180	0		0		0		1		0		1
Total	42		23		20		16		19		120

(1) Exprimé par rapport au nombre de relations déterminées pendant la période considérée.

4. — *Modifications ultérieures des relations hiérarchiques*

Après s'être établies 19 relations sur les 120, soit 15,8 p. 100 se sont modifiées. 13 de ces relations n'ont été que « remises en cause », et sont finalement restées dans le même sens ; 6 ont été inversées, l'une d'elle deux fois, c'est-à-dire qu'elle est finalement revenue dans le même sens qu'à l'origine (tabl. 4).

TABLEAU 4

Moment d'apparition des modifications

Moment d'apparition (mn)	Inversions	Remise en cause		Nombre total de modifications
		Indétermination passagère sans luttes	Luttes	
15-30	●			1
31-45		●	●	2
46-60	●		●	2
61-90	●		● ● ● ● ● ● ● ●	9
91-120		●	●	2
121-150		●		1
151-180				0
J ₂	●	●		2
J ₃	●			1
J ₄	●			1
J ₅				0
J ₆				1
J ₈	●	●	●	3
Nombre total modifications	7	7	11	25

- : Relation (s) modifiée (s) une fois ;
 ●—● : Relation subissant plusieurs fois le même type de modification ou plusieurs types successivement.

L'inversion du sens de la relation est donc très rare puisqu'elle n'a affecté que 5 p. 100 des relations.

Ces modifications apparaissent en majorité au cours des premières heures et surtout au cours de la seconde ; le tableau 4 indique pour chaque relation modifiée le moment où elle a subi un ou plusieurs types d'altérations.

Nous avons cherché à préciser à quel moment, et à la suite de quelle interaction, avaient été établies les relations qui subissent ultérieurement des modifications.

TABLEAU 5 — Nombre de modifications des différentes catégories en fonction du mode d'établissement

Catégories de modifications		Immédiatement unidirectionnelles déterminées à la suite de :			Non immédiatement unidirectionnelles déterminées à la suite de :		Total
		Coup	Menace	Fuite	Lutte	Non précisé	
Remises en cause	Luttes				9		9
	Indétermination passagère				1	2	3
	Plusieurs types (sans inversion)	1					1
Inversions	Précédées par ↔ observée				2 ⁽¹⁾		2
	Non précédées de ↔ ou inv. J ₂ à J ₉	1		1		1	3
	suivie de ↔	1					1
Total		3	0	1	12	3	19

(1) Dont une inversée deux fois.

↔ Période où les relations sont bidirectionnelles.

TABLEAU 6 — Modification des relations en fonction du moment de l'établissement et du mode d'établissement

Relations établies par : → de : ↓	Relations immédiatement unidirectionnelles établies à la suite de :			Relations non immédiatement unidirectionnelles établies à la suite de :		Total relations modifiées	Pourcentage ⁽¹⁾
	Coup	Menace	Fuite	Lutte	Non connu		
0 à 5 mn	3					3	5,4
6-10			1	1	1	3	13,0
11-15				4		4	44,4
16-20				2		2	20,0
21-25				2		2	100
26-30						0	—
30-45				1	1	2	40,0
46-60				1	1	2	33,3
61-75				1		1	50,0
Total	3	0	1	12	3	19	
Pourcentage ⁽²⁾	13,0	0	6,2	28,6	15,8		
Total	4/59			15/61			
Pourcentage ⁽³⁾	6,8			24,6			

(1) Pourcentage par rapport au nombre de relations établies pendant la période considérée.

(2) Pourcentage par rapport au nombre de relations établies à la suite des différentes interactions.

(3) Pourcentage par rapport au nombre de relations ayant été ou non immédiatement unidirectionnelles.

Les relations ayant été immédiatement unidirectionnelles et établies rapidement au cours des 10 premières minutes, sont celles qui sont le moins sujettes à se modifier. Parmi elles, 4 seulement ont subi une altération contre 15 des 61 relations non immédiatement unidirectionnelles ($\chi^2_c = 7,13$ $P < 0,01$). Aucune des relations établies à la suite d'une menace ne s'est ultérieurement modifiée et une seule de celles où un animal avait fuit spontanément. Par contre près de 30 p. 100 des relations établies à la suite de luttes ont été modifiées (tabl. 5 et 6).

DISCUSSION ET CONCLUSION

Dans le but de clarifier et surtout de quantifier les résultats obtenus, nous avons été amenés à définir arbitrairement ce que nous entendions par relations établies puis modifiées ; il est des cas où l'emploi de ces termes peut paraître abusif ; nous rappellerons que nous n'avons cherché ici qu'une définition opérationnelle. De plus le nombre des relations pour lesquelles le moment d'établissement peut être discutable est très faible (7,5 p. 100).

Différentes observations effectuées jusqu'ici avaient déjà suggéré la rapidité d'établissement des relations hiérarchiques ; une analyse chronologique précise nous a permis de mettre en évidence une vitesse d'établissement des relations sociales insoupçonnée ; en effet, la presque totalité d'entre elles est déterminée en une heure, et 66 p. 100 au cours des 10 premières minutes qui suivent la réunion des animaux.

On pourrait penser que ceci est en partie dû aux conditions expérimentales ; en effet le nombre d'animaux dans chaque lot, et par conséquent le nombre de couples possibles étant faible, les chances d'une rencontre rapide sont élevées. Cependant une étude faite sur un groupe de 16 animaux nous a montré que 78 p. 100 des relations étaient établies en une heure.

Malgré l'extrême rapidité d'établissement et l'absence fréquente de combats, les renversements ultérieurs de ces relations sont très rares.

Au cours de cette étude, les animaux de chaque lot expérimental ont été maintenus ensemble pendant 9 jours ; on peut objecter que ce court laps de temps ne permet pas d'apprécier la stabilité des relations. Cependant les modifications, et surtout celles conduisant à l'inversion du sens de la relation, sont rares vers la fin de la période d'observation ; d'autres études au cours desquelles nous avons observé des groupes d'animaux pendant plusieurs mois, et même plusieurs années, nous ont montré que les relations hiérarchiques, une fois établies, ne se modifient que rarement ; ainsi, au sein du groupe de 16 génisses mentionné précédemment et observé pendant un an après la réunion des animaux, trois seulement des 120 relations (soit environ 2 p. 100) se sont modifiées respectivement au bout de 3 mois (une) et 6 mois (deux). L'observation des animaux, même limitée à une dizaine de jours, nous permet donc d'apprécier la stabilité des relations hiérarchiques.

Remarquons que ce sont justement les relations qui n'ont pas nécessité de mise à l'épreuve de la force de l'adversaire et qui se sont déterminées le plus rapidement qui sont le moins sujettes à se modifier.

De même que le maintien des relations hiérarchiques n'implique que rarement un contact physique, les renforcements négatifs, en particulier la douleur causée par

les coups reçus lors, et à l'issue des combats en cas de défaite, ne semblent pas jouer un rôle prépondérant pour leur établissement. Au contraire, la perception d'attitudes ou autres signaux s'exerçant à distance paraît plus importante ; il semble que lorsque ces signaux n'ont pas suffi à faire admettre la supériorité d'un individu, elle sera ultérieurement plus difficile à établir et plus sujette à contestation.

Enfin, le fait que dans plus de la moitié des cas les relations aient été immédiatement unidirectionnelles et le plus souvent non remises en question par la suite, que dans 17 p. 100 des cas une simple attitude de menace ait décidé du sens de la relation et que certains animaux aient fuit spontanément, nous semble un des résultats les plus importants de cette étude. Il suggère, entre autres choses, le rôle vraisemblablement très important de l'expérience sociale acquise par les animaux au cours de l'ontogenèse et lors des rencontres successives avec des étrangers ; par elle certains signaux acquièrent une signification particulière pour chaque individu ; ceci explique qu'un animal puisse en éviter spontanément un autre, reconnaissant en lui telles ou telles caractéristiques auxquelles il a appris à réagir par la fuite.

Nous avons effectivement pu montrer que la rapidité et le mode d'établissement des relations de dominance-soumission se modifiaient au cours des rencontres successives (BOUISSOU, à paraître).

Une étude détaillée de l'ontogenèse des relations hiérarchiques et un contrôle aussi strict que possible de l'environnement social, devraient permettre une meilleure compréhension de ces phénomènes.

Reçu pour publication en juin 1974.

SUMMARY

ESTABLISHMENT OF DOMINANCE-SUBMISSION RELATIONSHIPS IN DOMESTIC CATTLE.

II. — RAPIDITY AND METHOD OF ESTABLISHMENT

The establishment of dominance-submission relationships were studied in 20 groups of four previously unacquainted heifers, which had already met strangers to their own rearing group once.

Experimental subjects were observed continuously during the three hours following group formation, then one hour per day during six of the eight following days.

The establishment of dominance-submission relationships is extremely rapid : 47 p. 100 of the relationships were determined during the first five minutes and 84 p. 100 during the first hour. No relationship was determined after the second hour.

The establishment of dominance-submission relationships can take place without fighting and even without any physical contact between the animals : 48 p. 100 of the relationships were immediately unidirectional, that is aggressive interactions were always directed from A to B and there was no fight. The first interaction, accountable for the establishment of the relationship, was a bunt in 19 p. 100 of the cases, a threat in 16 p. 100 and the spontaneous retreat of one animal in 13 p. 100.

Only 35 p. 100 of relationships were determined after a fight.

In spite of this rapidity of establishment and infrequency of fights, relationships are very stable : modifications are rare (16 p. 100) and only 4 p. 100 lead to the reversal of the relationship.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BERNSTEIN I. S., 1964. The integration of rhesus monkeys introduced in a group. *Folia Primat.*, **2**, 50-63.
- BERNSTEIN I. S., MASON W. A., 1963. Group formation by rhesus monkeys. *Anim. Behav.*, **11**, 28-31.
- BOUISSOU M. F., 1965. Observations sur la hiérarchie sociale chez les bovins domestiques. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **5**, 327-339.
- BOUISSOU M. F., 1974. Établissement des relations de dominance-soumission chez les bovins domestiques I. Nature et évolution des interactions sociales. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **14**, 383-410.
- COLE D. D., SHAFER J. N. 1966. A study of social dominance in cats. *Behaviour*, **27**, 39-53.
- GYR W., 1946. Die Kuhkämpfe im Val d'Anniviers. *Schweiz Arch. f. Volksh.*, **43**, 176-209.
- MacPHEE C. P., MacBRIDE G., JAMES J. W., 1964. Social behaviour of domestic animals. III. Steers in small yards. *Anim. Prod.*, **6**, 9-15.
- MATTNER P. E., BRADEN A. W., TURNBULL K. E., 1967. Studies in flock mating in sheep. I. Mating behaviour. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husband.*, **7**, 103-109.
- MEESE G. B., EWBANK R., 1972. A note on stability of the dominance hierarchy and variations in level of aggression within groups of fattening pigs. *Anim. Prod.*, **14**, 359-362.
- RASMUSSEN O. G., BANKS E. M., BERRY T. H., BECKER D. E., 1962. Social dominance in gilts. *J. Anim. Sci.*, **21**, 520-522.
- ROBINSON W. L., 1962. Social dominance and physical condition among penned white-tailed deer fawns. *J. Mammal.*, **43**, 462-469.
- VARLEY M., SYMMES D., 1966. The hierarchy of dominance in a group of macaques. *Behaviour*, **27**, 54-75.
- WARDEN C. J., GALT W., 1943. A study of cooperation, dominance, grooming and other social factors in monkeys. *J. Genet. Psychol.*, **63**, 213-233.
-