

ETUDE DE LA CROISSANCE COMPENSATRICE SUR DES BOVINS DE
RACE ZEBU AU BURKINA FASO.

Analyse comparative de la croissance compensatrice en saison
des pluies après divers degrés de sous-nutrition en saison
sèche.

par Z.M. BICABA (1)
R.H. BOSMA (2)
G. MACON (3)
S.M. SABA (4)
S.J. ZOUNDI (5)

ملخص:

تمت متابعة سبع عينات من البقر الدرباني
المغذية على أربع مستويات في حدود سنتين
من أجل التعرف على نموها بهدف تحليل النمو
التعويضي.
وقد نجم عن ذلك أن العينات الغير متكاملة والتي
تضيق حتى 20% من وزنها خلال الفصل الجاف (مثل
ما هو الشأن للتربية عند فلاح إفريقيا الغربية) لا
تسترجع النقص المتراكم بالمقارنة مع العينات
المتكاملة المحافظة على وزنها بصفة دائمة.
فضلا عن ذلك فإنه من غير المجدي تكملة البقر
الدرباني التي مستوي مرتفع بشكل يحدث على النمو
القابل للوزن خلال كل السنة، بحيث أن العينة المحافظة
على وزنها بصفة دائمة أثبتت نجاحا كاملا للوزن
المرتفع جدا للكلحيوان خلال الفترة التي تبدأ من
شهر جانفي إلى سبتمبر وهذا بسبب النمو الجديد
التعويضي والمعبر عنه من طرف هذه العينات خلال
الفصول الشتوية.

(1),(2), (3).- Professeurs, Département Elevage - Institut du
Développement Rural (I.D.R.), Université de
Ouagadougou-Burkina Faso, B.P. 7021

(4) - Union Révolutionnaire de Banques (Ureba) B.P. 4414 ,
Ouagadougou-Burkina Faso.

(5) - Institut d'Etudes et de Recherches Agricoles (INERA)-B.P.
7192, Ouagadougou-Burkina Faso.

Résumé

Sur une période de deux (2) ans, la croissance de sept (7) lots de jeunes bovins zébu, alimentés à quatre (4) niveaux, a été suivie dans le but d'analyser la croissance compensatrice.

Il en ressort que les lots non complémentés, qui perdent jusqu'à 20 pour cent de leur poids vif au cours de la saison sèche, (comme c'est le cas en élevage paysan d'Afrique de l'Ouest) ne récupèrent pas tout le retard accumulé par rapport aux lots complémentés de manière à maintenir leur poids constant.

Par ailleurs il ne paraît pas avantageux de complémenter les zébus à un niveau élevé de façon à induire une croissance pondérale pendant toute l'année, puisque le lot maintenu à poids constant montre un gain total de poids vif par animal plus élevé pendant la période allant de Janvier à Septembre et ceci à cause de la meilleure croissance compensatrice exprimée par ces lots en saison de pluies.

1. Introduction

Le phénomène de croissance compensatrice est connu depuis plus d'un demi-siècle (*Aron, 1911*). Il a été étudié aussi bien sur des animaux de laboratoire que sur des animaux d'élevage. Les articles de *P.N. Wilson et Osbourn (1960)* et *W.G. Alden (1970)* résument la majeure partie des recherches conduites dans ce domaine en élevage intensif. Ils ont permis de voir que l'aptitude des animaux à se remettre de leurs pertes après une sous-nutrition dépend principalement de la nature de la sous-nutrition (énergétique, azotée, vitaminique ou minérale), de la sévérité et de la durée de cette sous-nutrition, du stade de développement de l'animal au commencement de la sous-nutrition, et enfin, de la qualité et du mode de réalimentation.

En outre, la récupération des pertes subies pendant la restriction s'effectue grâce à plusieurs mécanismes dont la prolongation de la croissance des différents tissus et organes, la diminution des besoins d'entretien, l'augmentation de l'efficacité de conversion alimentaire et l'augmentation de l'appétit.

Cependant, il est à noter qu'une partie des accroissements spectaculaires en poids vif pendant la réalimentation est constituée par l'augmentation du contenu digestif et le rétablissement de la balance en eau.

Par conséquent, l'augmentation des dépôts tissulaires ne peut-être mise en évidence que par l'abattage et l'analyse des carcasses produites (Meyer et al, 1965).

De plus, le rattrapage des retards subis par l'animal au cours de la sous-nutrition n'est pas toujours complet. Des chercheurs tels que Carroll et al (1963) ont observé un retardement de la mise en place du persillé.

Par ailleurs, des périodes répétées de sous-nutrition sévère et longue ont pour conséquence un poids vif adulte moins élevé et un âge de maturité sexuelle plus élevé, ce qui, en plus des risques de non-apparition de l'oestrus lors des périodes de sous-nutrition, entraîne le retardement du renouvellement du troupeau.

En ce qui concerne les élevages de type extensif en zone tropicale semi-aride la sévérité des pertes de poids vif des bovins en saison sèche est telle que l'on se demande si les animaux soumis à ces pertes sévères de poids arrivent effectivement à les rattraper durant les trois (3) mois de saison de pluies. C'est dans le but d'apporter notre contribution à la réponse à cette question que notre étude, conduite durant 24 mois, s'est fixé comme objectif d'examiner l'ampleur de la croissance compensatrice en saison de pluies sur de jeunes zébus ayant été, au préalable, soumis à différents degrés de sous-nutrition en saison sèche.

2. Matériels et méthodes

Le Centre d'Elevage de Zouma (C.E.Z.) où se font les opérations de pesées dispose de trois grands parcs équipés de mangeoires. C'est dans ces parcs que sont répartis les animaux des lots "C.E.Z.". Le C.E.Z. possède en outre un parc de vaccination débouchant sur une hascule d'une capacité de 1000 Kg.

Les bons contacts avec les éleveurs de la zone ont permis de disposer de lots en milieu traditionnel (M.T.).

2.1. Les animaux

Les animaux choisis sont tous des zébu-peulh âgés de 1 à 3 ans et répartis en 7 lots dont 3 en milieu traditionnel (lots 1, 4 et 5). La composition des 7 lots figure au Tableau 1.

Tableau 1.- Composition des lots

Année	Oct.83	Sept. 84		Oct.84 - Sept.85			
Localisation	MT	C.E.Z.		MT		C.E.Z.	
N° du lot	1	2	3	4	5	6	7
Mâles	9	5	4	2	3	5	3
Femelles	7	5	6	2	3	4	4
Total	16	10	10	4	6	9	7

N.B.- La faiblesse du nombre des animaux des lots 4 et 5 provient du fait que l'éleveur n'avait que 10 animaux de l'âge retenu.

2.2. Protocole d'alimentation

Tous les animaux bénéficient essentiellement du pâturage naturel comme aliment de base, aussi bien pendant la saison pluvieuse que pendant

la saison sèche. Cinq lots reçoivent en plus, durant la saison sèche, un apport en graines ou tourteau de coton et en foin. Le protocole d'alimentation, résumé au *Tableau 2* vise les objectifs suivants :

- les lots 1 et 4 non complétés, doivent en principe subir des pertes sévères de poids : il s'agit d'une sous-nutrition sévère.
- les lots 2,5 et 6 sont complétés avec des graines de coton de façon à ce que les animaux maintiennent leur poids sensiblement constant : c'est une sous-nutrition modérée.
- les lots 3 et 7 quant à eux, sont complétés à un niveau plus élevé de façon à ce que les animaux expriment, au cours de la saison sèche, un croît d'environ 300 g/jour. Ces lots servent de base pour l'évaluation du taux de récupération des animaux des autres lots en saison des pluies.

(*Tableau 2*)

2.3. Suivi sanitaire

Tout au long de l'essai, les animaux reçoivent des traitements préventifs contre les principales maladies des bovins que sont la peste, la péripneumonie, la pasteurellose et les trypanosomiasés.

2.4. Collecte des données

Les animaux sont soumis à des pesées mensuelles qui ont toujours lieu le matin avant le départ pour le pâturage.

3.- Résultats et Discussion

Les résultats sont présentés par lot d'animaux tous sexes confondus compte tenu du fait qu'aucune différence significative (P. 0,05) n'est

TABLEAU 2: LES RÉGIMES ALIMENTAIRES POUR LES LOTS PENDANT LES DIFFÉRENTS PÉRIODES.

Tous les animaux ont une ration de base constituée par le pâturage naturel. Les apports en complément alimentaire sont exprimés en kg/UBT/jour. Les valeurs UF et MAD ne sont calculés que sur le concentré.

AFAB = Aliment Bovin Complet; TdC = Tourteaux de Coton; GdC-1 et GdC-3 = Graines de Coton 1^e et 3^e choix.

lot 1 + 4		30-09-1983 à 30-09-1985			
		distribution irrégulière de sel			
lot 2	30-09 à 31-12-83	01-01 à 30-01-84	31-01 à 30-06-84	01-07 à 30-09-84	
	distribution du sel minéralisé	0,1 sel minéralisé 1,0 GdC-3	0,1 sel minéralisé 1,0 GdC-3 3,0 foin	0,1 sel minéralisé	
		UF: 0,8 MAD: 90	UF: 0,8 MAD: 90		
lot 3	01-10-83 à 08-02-84	09-02 à 30-06-84	01-07 à 30-09-84		
	0,1 sel minéralisé 0,95 TdC	0,1 sel minéralisé 0,95 TdC 0,795 AFAB 3,0 foin	0,1 sel minéralisé		
	UF: 0,89 MAD: 360	UF: 1,5 MAD: 470			
lot 5	30-09-84 à 10-01-85	11-01 à 13-04-85	14-04 à 15-05-85	16-05 à 30-09-85	
	distribution irrégulière du sel	distribution irrégulière du sel 0,5 GdC-3	distribution irrégulière du sel 0,75 GdC-3	distribution irrégulière du sel	
		UF: 0,4 MAD: 45	UF: 0,6 MAD: 68		
lot 6	01-10-84 à 31-12-84	01-01 à 31-01-85	01-02 à 15-05-85	16-05 à 25-07-85	26-07 à 30-09-85
	0,03 sel minéralisé	0,03 sel minéralisé 1,0 GdC	0,03 sel minéralisé 1,0 GdC-1 1,25 foin	0,03 sel minéralisé 1,0 GdC-3	0,03 sel minéralisé
		UF: 1 MAD: 160	UF: 1 MAD: 160	UF: 0,8 MAD: 90	
lot 7	01-10-84 à 30-01-85	01-02 à 15-05-85	14-04 à 20-04-85	16-05 à 25-07-85	26-07 à 30-09-85
	0,05 sel minéralisé 0,87 TdC	0,05 sel minéralisé 0,87 TdC 2 foin	0,05 sel minéralisé 1,5 son de blé 2 foin	0,05 sel minéralisé 0,87 TdC	0,05 sel minéralisé
	UF: 0,82 MAD: 330	UF: 0,82 MAD: 330	rupture du stock TdC	UF: 0,82 MAD: 330	

Il faut signaler que la saison de pluie de 1985 a débuté plus tard que celle de 1984 (respectivement 2-07 et 14-05), celle de 1985 a connu une distribution plus régulière jusqu'à son arrêt précoce (mi-septembre), avec la même quantité d'eau (621 mm.) que celle de 1984 (arrêt mi-octobre). La saison de 1985 s'est alors prolongée et la période de croissance raccourcie par rapport à celle de la saison 1984.

Certaines irrégularités dans les régimes alimentaires sont dûs aux ruptures des stocks (p.e. lot 6+7: foin et lot 6 GdC-1)

observée entre les accroissements pondéraux des femelles et des mâles au cours de l'essai.

3.1. Analyse de la croissance par période

L'observation de la croissance cumulative (*Fig.1 et 2*) laisse clairement apparaître quatre périodes :

- une période peu favorable, d'Octobre à Janvier correspondant à la partie froide de l'année . L'essentiel du fourrage est constitué par les repousses de bas-fonds, les résidus de récolte et les graminées sèches sur pieds. Les gains moyens quotidiens (G.M.Q.) des lots non-complémentés varient de 0 à 146 g. Ce résultat est conforme aux conclusions de *Cisse et al (1980)* qui indique que le fourrage naturel ne peut garantir, en cette période , que l'entretien des animaux, voire induire une légère croissance en cas de pâture prolongée avec grande variation des parcours. Les animaux gardés en milieu traditionnel (M.T.) profitent généralement d'un temps de pâture plus long que ceux du C.E.Z. (8 à 10 heures).

(*Tableau 3*)

Les lots bénéficient de l'apport de tourteau de coton expriment des G.M.Q. plus élevés (*Tableau 3*); cela résulterait d'une part de l'apport en énergie, et d'autre part, de l'augmentation de l'ingestion du pâturage et l'amélioration de l'efficacité de la digestion suite à l'apport azoté (tourteau de coton).

- *une période critique* allant de Février à Mai-Juin, correspondant à la partie chaude de la saison sèche. Les pâturages ne sont alors constitués que des refus des périodes précédentes qui ont une faible valeur nutritive. Mais aussi par les feuillages et fruits d'arbres et d'arbustres. L'animal dépense beaucoup de temps et d'énergie à la collecte de son lest. Les animaux des lots

TABLEAU 3: LES GAIN MOYEN QUOTIDIEN (en g) SUR LES DIFFERENTS PERIODES POUR TOUS LES LOTS

lot	poids moyen initial (kg)	01-10 à 30-01	01-02 à 31-05	01-06 à 30-09	01-02 à 30-09	01-10 à 30-09	poids moyen final (kg)
1	128	146 (2) ^a	-188 (2) ^a	486	122 (2) ^a	136 (2) ^a	169
2	171	14 (3) ^a	36 (3) ^a	484 (3) ^a	262 (3) ^c	181 (3) ^b	237
3	161	334 (1) ^a	184 (1) ^a	228 (1) ^a	195 (1) ^b	240 (1) ^a	249
4	152	62 (5) ^c	-350 (6,7) ^a	414 (7) ^b	33 (6) ^a	43 (5) ^c	167,5
5	154	-1 (7) ^a	-374 (6,7) ^a	490 (7) ^a	129 (4) ^a	84 (6) ^c	185
6	153	37 (7) ^a	7	405 (7) ^b	163 (7) ^b	118 (4) ^a	203
7	178	226 (4) ^a	-27	263	93	144 (4) ^b	233

Les différences ont été testées avec les valeurs de student: $P < 0,01 = a$; $P < 0,05 = b$; $P < 0,1 = c$.

Si un animal non-repondant du lot 7 avait été exclu des tests statistiques, la différence avec lot 5 avait été significative ($P < 0,05$) pour la GMQ sur toute l'année.

non complémentés perdent jusqu'à 20 pour cent de leur poids. Les animaux des lots 3 et 7 ne trouvent guère assez d'éléments nutritifs pour établir une meilleure croissance, malgré un apport de foin assurant 30 pour cent de leur besoin en lest.

- *une période de crise pondérale* en Mai-Juin qui résulte d'une part d'une sous-consommation marquée de la paille qui, mouillée par les premières pluies du mois de Mai fermente et moisit ; d'autre part de la lente adaptation de la population microbienne du rumen à la jeune herbe verte (Denis et al 1970, Mc Cown and Mc Lean 1983). Cette crise peut accroître la perte de poids de 50 pour cent des pertes totales déjà subies (Phénomène très marqué en 1985).
- *une période favorable*, de Juillet à Septembre correspondant à la saison des pluies et marquée par l'abondance du fourrage vert de valeur nutritive satisfaisante. Les lots sous-alimentés montrent alors une forte croissance compensatrice (jusqu'à 1000 g par jour en Août) et le G.M.Q.moyen dépasse 400 g. Les G.M.Q. de tous les lots sous-alimentés (1,2,4,5 et 6) sont quasiment identiques (différences non significatives - $P < 0,1$). Par contre, ceux des lots fortement complémentés (3 et 7) sont significativement inférieurs ($P < 0,05$) aux G.M.Q. des autres lots.

(Figures 1 et 2).

3.2. La croissance cumulative

Pour l'ensemble des périodes critiques, de crise et favorable (1er Février au 30 Septembre) les G.M.Q. des lots légèrement complémentés au C.E.Z. (2 et 6) sont significativement meilleurs à ceux des lots fortement complémentés (3 et 7) ($P < 0,1$). La complémentation à un niveau élevé au cours de l'ensemble de cette époque ne s'est pas traduite par une meilleure croissance cumulée. La surcompensation exprimée par les lots 2

et 6 est conforme aux observations de *Hoogar (1929)* sur des bovins et celles d'autres auteurs cités par *Wilson et Osbourn (1960)*.

En somme, il ne paraît pas très profitable de compléter les bovins zébu à un niveau élevé pendant la période critique. Ce haut niveau de complémentation, en augmentant le poids vif, accroît les besoins d'entretien des animaux. De ce fait, en période favorable, une forte proportion des nutriments est utilisée aux fins d'entretien, réduisant ainsi la part destinée à la croissance. Par contre les animaux faiblement complémentés ont des besoins d'entretien réduits, ce qui, entre autres, leur permet d'exprimer la croissance compensatrice observée.

Ceci est conforme aux observations faites en Australie (*Csozrp*) et en Colombie (*Ciat*) selon lesquelles une complémentation de haut niveau pendant la saison critique n'induit pas une avance de poids sur l'ensemble des périodes critique et favorable et ne constitue donc pas un investissement rentable sur toute l'année par rapport au lot non-complémenté (lot 4).

4. Conclusion

La modération de la sévérité de la sous-nutrition par la complémentation faite de manière à ce que les animaux maintiennent leur poids sensiblement constant a un effet positif sur la croissance cumulative. Ces animaux gardent la même capacité de croissance compensatrice que ceux sévèrement sous alimentés.

Un niveau élevé de complémentation durant la période critique de façon à maintenir une croissance s'est avéré inutile, puisque le retard de poids vif des animaux maintenus à poids constant sur les animaux bien nourris est presque annulé en fin de période par une meilleure croissance compensatrice des premiers.

Quant à la complémentation pendant la période peu favorable (Octobre à Janvier), elle n'établit pas une avance de poids vif définitive, mais peut

constituer un processus profitable d'embouche si les animaux sont réformés au cours de la saison sèche.

Cependant, cette étude comporte quelques limites. En effet, la détermination des limites maximales et minimales de sévérité et de durée de la sous-nutrition, du stade idéal de développement de l'animal au commencement de la sous-nutrition, de même que l'analyse de la croissance compensatrice réelle (basée uniquement sur l'analyse des carcasses) seraient indispensables, surtout pour l'utilisation du phénomène de croissance compensatrice dans les stratégies de nutrition animale, de production de viande et de choix des périodes de mise-bas.

Par ailleurs, une esquisse économique sommaire faite à l'issue des travaux a donné des marges brutes négatives sur la période critique, phase de compensation, mais reste négative pour les lots 3 et 7, cela à cause du coût plus élevé de la complémentation. Malgré ces observations, aucune conclusion négative sur la rentabilité de ces complémentations ne peut être tirée car plusieurs effets positifs à long terme n'ont pas été pris en compte et quantifiés. Il s'agit notamment :

- 1°- du maintien de l'avance de poids vif, facteur favorable pour une exploitation rapide des animaux, ce qui permet une diminution de la charge des pâturages.
- 2°- des effets positifs sur la carrière reproductrice des animaux : la précocité sexuelle, l'amélioration de la fécondité et par conséquent l'accroissement de la production numérique ne sont pas négligeables pour une meilleure productivité du troupeau. Il apparaît donc que ces techniques d'alimentation peuvent être vulgarisées, selon deux phases.:

- en premier lieu, il faudrait stimuler le maintien du poids par la complémentation de saison sèche et, parallèlement l'embouche par la complémentation légère après la saison des pluies (période peu favorable).
- en second lieu, la complémentation en période peu favorable pourrait être préconisée pour tout le cheptel en vue d'une prolongation de la période de croissance pondérale de 4 mois, et donc, un raccourcissement de la période de crise pondérale de 8 à 4 mois.
Mais pour une meilleure appréhension du phénomène de croissance compensatrice, des recherches ultérieures en zones semi-arides (où le pâturage naturel constitue l'essentiel des aliments des bovins) devront s'articuler sur les différentes limites de cette étude.

Remerciements

Les auteurs remercient la Direction de l'A.D.S.T. (Association pour le Développement de la Sous-préfecture de Toma), structure mère du C.E.Z. en particulier le Chef d'équipe El Hadj Boly Djadje, pour avoir accueilli les stagiaires ayant exécuté les travaux et pour leur franche collaboration durant tout l'essai.

Bibliographie

- Aron (1911) .-* Cité par *Wilson and Osbourn*, (10)
- Alden W.G.,-* The effects of nutritional deprivation on the subsequent productivity of sheep and cattle. *Nutrition Abstracts and Reviews*, Oct. 1970 ; 1161-1182.
- Carroll, Elsoth and Kroger.-* Compensatory growth in steers following protein and energy restriction. *J.An.Sci.*, 22 (1963) 197-201.
- Cisse A.M., -* La productivité des pâturages sahéliens. *Pudoc* (1982).

- Denis J.P. e.a.,* - Crise pondérale des zébus sahéliens lors de l'installation des premières pluies. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1979, 32 (2) : 277-284.
- Hodnett G.A. and Smith C.A.,* - Compensatory growth on the natural grassland of northern Rhodesia. Nature, (1962), 195 : 919-920.
- Mc Cown R.L. and McLean R.W.,* - Analysis of cattle weight changes on tropical grass pasture during the dry and early wet seasons in northern Australia. (1983) J. Agr.Sci.Camb. 101 : 25-31.
- McLean R.W. e.a.,* - An analysis of cattle live-weight changes on tropical grass pastures during the dry and early wet seasons in northern Australia. 1. The nature of weight changes. (1983). J. Agr. Sci. Camb., 101 : 17-24.
- Meyer e.a.,* - Compensatory growth responses of fattening steers following various low energy intake regimes on hay or irrigated pastures (1965) J. An. Sci., 24 : 29-37.
- Wadsworth J.,* A Model to evaluate the economic merits of dry season feeding of growing fattening cattle in the sub-humid tropics. Agricultural systems 16. (1985) 85-107.
- Wilson P.N. and Osbourn D.F.,* - Compensatory growth after undernutrition in mammals and birds (1960). Biol.Rev., 50: 325-357.

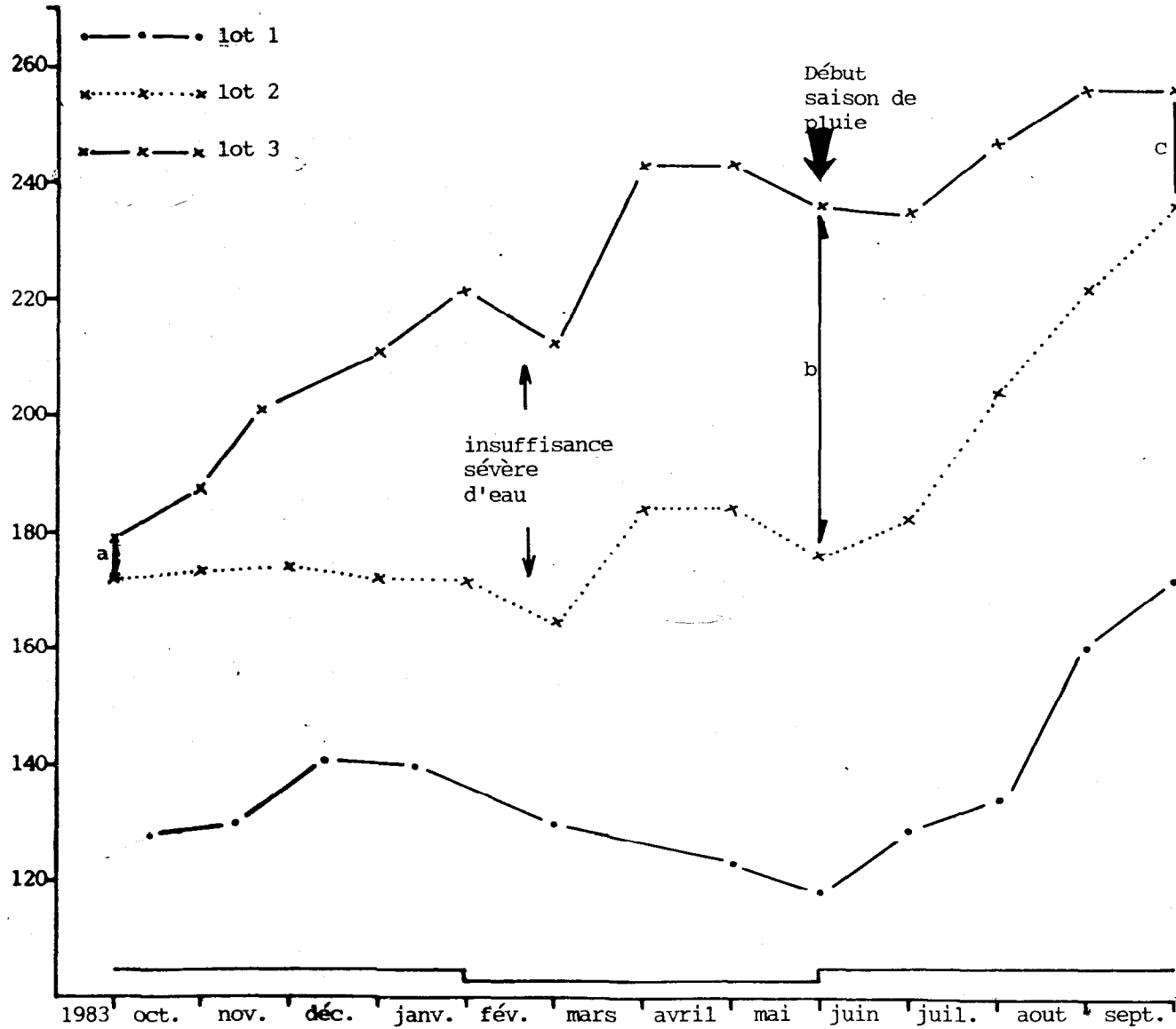


Figure 1.- Evolution pondérale au cours de la période 1983-1984 (poids vif en Kg).
Pour la légende cf. figure 2.

Figure 2.- Evolution pondérale au cours de la période 1984-1985 (poids vif en Kg).

b-a = écart de poids vif dû à la crise pondérale de saison sèche.

b-c = fruit de la croissance compensatrice en saison de pluie (cro-co)

c-a = retard de poids vif accumulé après la crise pondérale et la cro-co.

c a : la cro-co est insuffisant pour annuler b-a.

