

SUPPLEMENTATION RETARDEE DE REGIMES A BASE D'ORGE CHEZ LE PORC EN CROISSANCE-FINITION

A. RERAT et D. BOURDON *

I.N.R.A. - Station de Recherches sur l'Élevage des Porcs
C.N.R.Z. - 78 - Jouy-en-Josas

On considère classiquement que lorsqu'un régime est déséquilibré sur le plan azoté, l'addition des acides aminés, sous forme synthétique ou sous forme de protéines, n'est pleinement efficace pour le valoriser que si elle est réalisée simultanément : c'est notamment ce qui a été démontré chez le rat par GEIGER (1947) et chez le chien par ELMAN (1939). C'est également la raison pour laquelle il a été conseillé en élevage porcin de procéder à l'administration simultanée des céréales et de l'aliment complémentaire.

Mais l'administration alternative d'une céréale et d'un régime azoté complémentaire permettrait d'économiser le temps consacré, soit à la préparation d'un aliment complet, soit à la distribution simultanée des deux aliments pauvre et riche en azote, en vue d'utiliser valablement certains types d'aliments comme les céréales ensilées humides. De rares travaux traitent de cette question chez le porc : il apparaît ainsi que, lorsque l'intervalle entre le repas riche en azote et le repas à compléter est inférieur à 24 heures, la supplémentation se révèle efficace tant sur le plan de la croissance que sur celui de la rétention azotée (EGGERT et al., 1953 ; YEO et CHAMBERLAIN, 1966) quel que soit l'ordre de distribution des repas (MENKE et al., 1969) ; par contre, son efficacité diminue lorsque le rythme de distribution des repas riches en azote est porté à 48 heures (EGGERT et al., 1953). Les résultats précédemment cités ont été obtenus en faisant jouer la supplémentation, soit du soja vis-à-vis du maïs (EGGERT et al., 1953) soit de la farine de poisson vis-à-vis de l'orge (YEO et CHAMBERLAIN, 1966). Compte tenu d'une part, de la variabilité du temps de séjour des aliments dans les divers réservoirs digestifs selon la nature des protéines, qui peut tamponner l'effet de la supplémentation, et d'autre part, de la différence de qualité des protéines des divers régimes dans les expériences citées, on peut se demander si ces remèdes sont reproductibles avec d'autres aliments.

L'existence de cycles circadiens est en outre bien connue ; de ce fait, l'utilisation du repas hyperazoté peut être différente selon qu'il est administré le matin ou le soir.

C'est pourquoi nous avons réalisé une expérience dans le but :

- d'une part de préciser le délai maximum à ne pas dépasser entre un repas à base d'orge et un repas à base de tourteau de soja pour que la supplémentation soit efficace ;
- d'autre part de vérifier si l'efficacité azotée est indépendante de la séquence de distribution quotidienne des repas hyperazotés et hypoazotés.

MATERIEL ET METHODES

● Schéma expérimental

Les facteurs étudiés sont la chronologie de l'administration du repas hyperazoté (matin ou soir) ou sa fréquence d'administration (une fois par jour ou une fois tous les deux jours). Les caractéristiques des différents lots sont les suivantes (tableau 1).

Les caractéristiques azotées des régimes alloués sont prévues pour fournir un apport isoazoté aux animaux soumis aux divers traitements, étant entendu que les repas matutinaux et vespéraux sont identiques en quantités pendant chaque période de deux jours. Les séquences d'administration des divers régimes azotés selon le lot sont rapportés dans le tableau 2.

Pour des raisons pratiques, la semaine est ainsi découpée en 3 périodes de 2 jours ; le 7ème jour, les animaux de tous les lots reçoivent un repas unique en quantité et en qualité (16 % de protéines).

* Avec la collaboration technique de L. BARRIERE.

• Animaux

48 porcelets de race Large White (24 mâles et 24 femelles), issus du troupeau expérimental de la Station, d'un âge moyen de 70 jours et d'un poids moyen de 18.9 kg sont répartis à l'issue d'une période préexpérimentale de 8 à 10 jours selon un schéma en blocs complets randomisés comportant 7 lots de 12 animaux (6 mâles castrés et 6 femelles). Les animaux d'un même bloc sont homogènes sur le plan de l'âge, du poids et du sexe. A l'intérieur de chaque bloc, chacun des animaux est affecté au hasard à un des traitements correspondant au schéma expérimental.

Les animaux sont élevés en loges individuelles.

• Composition des régimes et quantités allouées.

L'aliment à compléter est constitué par de l'orge, le complément riche en azote est fourni par le tourteau de soja. Ces aliments, additionnés de divers minéraux et vitamines sont mélangés selon diverses proportions (tableau 3) afin de constituer des régimes à taux variables de protéines : 9 % (orge), 16 % (orge 81, soja 19), 23 % (orge 62, soja 38), 37 % (orge 24, soja 76).

Pendant la période préexpérimentale qui dure de 8 à 10 jours, tous les animaux reçoivent l'aliment témoin à 16 % de matières azotées sous forme de granulés, en alimentation *semi ad libitum*, à sec, à raison de deux repas par jour jusqu'à atteindre un poids vif de 20 kg. Après la mise en lots, les animaux d'un même bloc soumis aux quatre traitements, reçoivent deux repas par jour, égaux en quantités, selon une échelle de rationnement (tableau 4). L'intervalle entre les deux repas quotidien est de 10 heures (7 h - 17 h).

Les régimes utilisés restent les mêmes jusqu'à l'abattage à 90 kg. Une demi carcasse est alors découpée selon la technique parisienne et le jambon est soumis à la méthode densimétrique, permettant d'apprécier son état d'engraissement (DESMOULIN, 1970).

L'analyse statistique a été réalisée selon la méthode de comparaison multiple des moyennes (test de NEUMAN et KEULS, 1966).

RESULTATS ET DISCUSSION

• Croissance et consommation

PERIODE 20 - 60 Kg (Tableau 5)

La consommation, comme il était prévu dans le protocole, est pratiquement identique d'un lot à l'autre ; les très faibles différences enregistrées sont essentiellement liées au fait que l'abattage des animaux est réalisé à poids constant au sein d'un même bloc, ce qui entraîne de petites variations dans la durée d'engraissement et, de ce fait, de la consommation moyenne.

La vitesse de croissance est pratiquement identique pour les 3 premiers lots : la supplémentation azotée semble donc jouer son rôle soit, lorsque le complément est ajouté en même temps que l'aliment déficient (lot 1) soit encore lorsqu'il est fourni 14 heures avant ou 10 heures après la céréale et vice versa, quelle que soit la chronologie de distribution (lots 2 et 3). Par contre, le complément azoté devient moins efficace lorsqu'il n'est fourni qu'une fois tous les 2 jours, la vitesse de croissance étant ainsi ralentie de plus de 10 %. A noter qu'il n'existe aucune différence significative entre mâles castrés et femelles.

En raison de l'égalisation de la consommation, l'indice de consommation varie d'un lot à l'autre dans les mêmes proportions que la vitesse de croissance, la seule différence significative étant enregistrée entre le lot 4 et les 3 autres lots. Cependant, on constate sur ce point une interaction en fonction du sexe : ainsi, les mâles castrés des lots 2 et 3 présentent des indices significativement différents (au seuil de 5 %) de ceux du Lot 1, ce qui n'est pas le cas des animaux femelles.

PERIODE 60 - 90 Kg

La consommation est pratiquement identique d'un lot à l'autre (tableau 6), les variations enregistrées étant très faibles et de même origine que pendant la période de croissance. Il n'existe aucune différence significative entre les performances des animaux des différents lots.

ENSEMBLE DE LA CROISSANCE - FINITION (20- 90 Kg)

On retrouve, atténuées, les différences constatées pour la première période : vitesse de croissance ralentie et indice de consommation augmenté pour les animaux recevant le régime de supplémentation une fois tous les deux jours (lot n° 4).

• Composition corporelle

Deux faits ressortent de l'analyse des données du tableau 8 :

- Sans qu'il existe de différences significatives dans l'adiposité des animaux, on peut déceler une tendance des carcasses des animaux du lot 4 à être plus grasses, ce qui va dans le sens d'une plus mauvaise utilisation de l'azote alimentaire lorsque l'ingestion d'azote complémentaire est espacée par des intervalles de 48 heures.

- On constate l'habituelle différence entre mâles castrés et femelles : les carcasses de ces dernières sont plus maigres que celles des castrats, résultats classiquement admis (DESMOULIN, 1970, 1971).

DISCUSSION

Il ressort de cette expérience qu'au moins pendant la période de croissance, l'intervalle de temps entre la distribution d'un repas déficient en protéines et celle d'un repas complémentaire riche en protéines n'a pas d'importance lorsqu'il est inférieur à 10 h. Par contre, lorsque la fourniture du repas hyperazoté se produit toutes les 48 h., la supplémentation azotée vis-à-vis des repas hypoazotés ingérés 24 h. avant ou 24 h. après ne semble plus jouer aussi efficacement. Par ailleurs, lorsque l'animal avance en âge, ce phénomène semble s'atténuer et disparaître.

Deux questions peuvent être posées : ces résultats sont-ils identiques dans leur sens à ceux trouvés par d'autres auteurs ? Peut-on les expliquer au plan physiologique ?

L'efficacité de la supplémentation, constatée lorsque l'intervalle entre les repas hyperazotés et hypoazotés est inférieur à 10 heures correspond aux faits constatés avec d'autres types d'aliments par EGGERT et al. (1953), MENKE et al. (1969) et YEO et CHAMBERLAIN (1966) ; la diminution de cette efficacité, lorsque l'on passe à un rythme plus espacé (48 h) de distribution est conforme à ce qui est trouvé par EGGERT et al. (1953). A l'opposé, il faut noter que selon CHARLET-LERY (1971) l'administration bi-hebdomadaire de régimes hyperazotés se révèle aussi efficace chez le mâle castré que l'ingestion d'un aliment mixte, ce qui semble en opposition avec nos résultats. Cependant, cet auteur utilise des régimes hypo et hyperazotés à teneur plus élevée en azote : le régime hypoazoté qui présente un taux de 12 % de matières azotées brutes par rapport à la matière sèche, n'est pas loin de couvrir les besoins azotés du mâle castré au poids considéré (40 kg) compte tenu, de la valeur biologique des protéines utilisées ; il s'agissait, en outre, de porcs placés en cages à métabolisme, dont le niveau d'alimentation était analogue à celui utilisé dans nos expériences pour des animaux en cases individuelles au sol. Les conditions expérimentales utilisées sont donc essentiellement différentes et une première hypothèse permettrait d'expliquer la divergence des résultats obtenus : dans le cas de CHARLET-LERY, les animaux ne présenteraient en permanence qu'un faible déficit azoté, qui serait au moins partiellement surmonté par l'apport excessif d'acides aminés deux fois par semaine. Dans notre cas, par contre, le déficit azoté du régime hypoazoté est marqué, quantitativement et qualitativement, et l'addition longuement retardée du complément azoté n'est plus aussi efficace ; ceci ne serait plus vrai en finition (60-90 kg), où le besoin azoté n'est pas loin d'être couvert par le régime hypoazoté, ce qui expliquerait que les résultats sont identiques dans tous les lots, quel que soit l'intervalle de la supplémentation.

Une deuxième hypothèse pourrait expliquer la divergence de nos résultats et de ceux de CHARLET-LERY (1971) : les animaux de cet auteur étant soumis à des périodes de déplétion azotée relativement longues, ils peuvent présenter un phénomène d'adaptation à une alimentation plus pauvre en azote et, de ce fait, valoriser dans de meilleures conditions les régimes à haute teneur en azote, ce qui, en définitive, permettrait des performances moyennes non modifiées ; par contre, nos animaux ne pourraient présenter un tel phénomène d'adaptation en raison de la brièveté des périodes de déplétion azotée.

Quoi qu'il en soit, comment peut-on expliquer ces phénomènes sur le plan physiologique ? On sait que la synthèse protéique ne peut se réaliser que si tous les acides aminés nécessaires sont présents simultanément sur les lieux de la synthèse, et que si l'énergie nécessaire à cette synthèse est disponible simultanément. Du fait qu'il n'existe qu'un très faible stock d'acides aminés sous forme libre, ou sous forme de protéines labiles, il serait nécessaire que tous les acides aminés nécessaires à la synthèse protéique soient fournis simultanément par

l'alimentation. Dans ces conditions, on comprend fort bien que la supplémentation perde son efficacité lorsque s'allonge l'intervalle entre les distributions du régime hyperazoté. Compte-tenu des arguments avancés plus haut, on peut toutefois s'étonner que la supplémentation soit efficace lorsqu'une seule distribution journalière de régime hyperazoté a lieu : ce fait ne peut s'expliquer que si l'on admet qu'il existe une régulation de l'apport d'acides aminés alimentaires sur les lieux de la synthèse protéique, ce qui, pour une part au moins, pourrait provenir de l'étalement dans le temps des phénomènes digestifs. On sait en effet que le transit digestif dans l'estomac et l'intestin grêle dure environ 10 à 15 h. (CUNNINGHAM et al, 1963 ; KIDDER et al, 1961 ; RERAT et LOUGNON 1963) et que le taux d'acides aminés essentiels libres dans la veine porte est loin d'être retombé à un niveau normal 8 h. après le repas (PION et al., 1964). Les premières fractions des amino-acides d'un repas hyperprotidique peuvent ainsi être résorbées en même temps que les dernières fractions des aminoacides d'un repas pauvre en azote ingéré 10 heures avant ; si l'on ajoute à cela l'apport azoté des sucs digestifs tels que le suc pancréatique très riche en lysine (CORRING et JUNG, 1971), qui peut rééquilibrer momentanément et qualitativement les mélanges d'acides aminés libérés dans l'intestin par l'hydrolyse des protéines et résorbés par la muqueuse, on s'explique l'efficacité maintenue de la supplémentation retardée. Il ne s'agit là que d'une hypothèse qui reste à vérifier.

Apparemment, il n'existe aucune différence quant aux performances des animaux lorsque la distribution quotidienne du repas hyperazoté est faite le matin ou le soir ; ce résultat est conforme à celui de MENKE et al. (1969). Il est cependant impossible de conclure quant à une utilisation uniforme des matières azotées alimentaires, quelle que soit l'heure de distribution, compte-tenu de l'identité des performances des animaux avec celles des animaux témoins. La brièveté de l'intervalle entre repas hyperazoté et repas hypoazoté semble dans ce cas être le facteur dominant, ne permettant pas à d'autres facteurs tels qu'un cycle circadien de se faire sentir. Pour vérifier l'éventualité de l'existence de tels facteurs sur le plan nutritionnel, il serait nécessaire de reprendre ces études avec des intervalles plus élevés de distribution des repas hyperazotés.

En définitive, la distribution séparée d'un aliment et de son complément azoté est possible sans inconvénient sur le plan des performances des animaux, à condition que l'intervalle d'ingestion des deux régimes n'excède pas 10 heures dans nos conditions expérimentales. Lorsque l'intervalle d'allocation de complément azoté est de 48 heures, on constate une dépression de la vitesse de croissance et de l'indice de consommation. Sur le plan pratique, l'application de ces résultats permettrait une économie sensible de main d'œuvre, puisqu'on peut administrer alternativement dans la journée, un repas composé de céréales, et un repas formé du complément azoté, ce qui serait particulièrement intéressant dans le cas de l'utilisation des céréales immatures.

BIBLIOGRAPHIE

- CHARLET-LERY G., 1971. *Ann. Biol. Anim. Biophys.* 11, 69-84.
 CORRING T., JUNG J., 1971. Communication personnelle.
 CUNNINGHAM H.M., et al., 1963. *Can J. Anim. Sci.*, 43, 215-225.
 DESMOULIN B., 1970. *J. Rech. Porc. en France*, 171-185.
 DESMOULIN B., et al., 1971. *J. Rech. Porc. en France*, 73-90.
 EGGERT R.G., et al., 1953. *J. Nutr.* 50, 469-477.
 ELMAN R., 1939. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 40, 484-487.
 GEIGER E., 1947. *J. Nutr.*, 34, 97-111.
 KIDDER D'E., MANNERS M.J., Mac CREA M.R., 1961, *Vet. Sci.*, 2, 227.
 MENKE K.H. et al., 1969. *Landwirtsch Forsch. Dtsch.* 22, 173-181.
 PION R. et al., 1964. *Ann. Biol. Anim. Biophys.*, 4, 383-401.
 RERAT A. et LOUGNON J., 1963. *Ann. Biol. Anim. Biophys.*, 3, (H.S.I. 1) 21-30.
 YEO M.L. et CHAMBERLAIN A.G., 1966. *Proc. Nutr. Soc.* 25. XLI.

TABLEAU 1
SCHEMA EXPERIMENTAL

LOT 1 TMOIN	régime mixte équilibré
LOT 2	apport azoté complémentaire 1 fois par jour le matin
LOT 3	apport azoté complémentaire 1 fois par jour le soir
LOT 4	apport azoté complémentaire 1 fois tous les deux jours

TABLEAU 2
SEQUENCE D'APPORT SELON LE TYPE D'ALIMENT
A L'ECHELON HEBDOMADAIRE

JOUR DE LA SEMAINE	J ₁		J ₂		J ₃		J ₄		J ₅		J ₆		J ₇
	LUNDI		MARDI		MERCREDI		JEUDI		VENDREDI		SAMEDI		DIMANCHE
REPAS	M*	S*	M*	S*	M*	S*	M*	S*	M*	S*	M*	S*	1 seul repas
LOT													
1	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
2	23	9	23	9	23	9	23	9	23	9	23	9	16
3	9	23	9	23	9	23	9	23	9	23	9	23	16
4	37	9	9	9	37	9	9	9	37	9	9	9	16

* M = matin
S = soir

TABLEAU 3
COMPOSITION DES REGIMES

REGIME (*) % DE MATIERES AZOTEES	9	16	23	37
COMPOSITION %				
Orge	93,2	76,1	58,2	22,4
Soja 50	—	17,1	35,0	70,8
Phosphate bicalcique	1,2	1,2	1,2	1,2
Craie broyée	1,0	1,0	1,0	1,0
Sel marin	0,5	0,5	0,5	0,5
Mélange oligoéléments n° 3 (1)	0,1	0,1	0,1	0,1
Prémélange vitaminique (2)	4,0	4,0	4,0	4,0
TOTAL	100	100	100	100
RESULTATS D'ANALYSE				
Matière sèche %	85,73	85,61	85,93	86,49
Matières azotées, % matière fraîche	9,52	15,85	23,98	34,20
Matières azotées, % matière sèche	11,11	18,52	26,74	39,54
Energie brute, Kcal, kg matière fraîche	3639	3732	3990	3886
Energie brute, Kcal, kg matière sèche	4245	4349	4643	4493

* Mode de présentation, granulés 5 mm.

(1) Composition du mélange d'oligoéléments n° 3, quantité en mg/Kg mélange :

Sulfate de fer 7H₂O, 400 - Sulfate de manganèse H₂O, 160 - Sulfate de Cuivre 5H₂O, 40 - Sulfate de zinc, 150 - Iodure de potassium, 0,3 - Craie broyée, 49,7.

(2) Prémélange vitaminique à base d'orge, quantité pour 4 Kg de prémélange correspondant à 100 kg d'aliment en g. :

Concentrat vit. A (50.000 U.I. par g.), 8 - Concentrat vit. D.3 (100.000 U.I./g) 10 - Riboflavine, 0,2 - Pantothénate de calcium, 0,5 - Acide nicotinique, 1,0 - Concentrat Choline (25 p. 100), 40 - Concentrat B.12 (à 100 mg/Kg, 10,0 - Orge, 3939,3.

TABLEAU 4

ECHELLE DE RATIONNEMENT (QUANTITE ALIMENT FRAIS en Kg/jour)
EN FONCTION DU POIDS VIF MOYEN DES ANIMAUX AU SEIN D'UN BLOC

POIDS VIF MOYEN	QUALITE D'ALIMENT FRAIS PAR JOUR EN KG
20	1,0
30	1,3
40	1,7
50	2,1
60	2,5
70 et +	2,9

TABLEAU 5
CROISSANCE ET CONSOMMATION DES ANIMAUX PENDANT LA PHASE DE CROISSANCE (20-60 Kg)

Nombre d'animaux par lot : 12 (6 castrats - 6 femelles)

	POIDS MOYEN	AGE MOYEN
Début d'expérience	18,9	70 j.
Fin période de croissance	60,1	150 j.

LOT	1	2	3	4	MOYENNE	SIGNIFICATION STATISTIQUE S ± (3)
Séquence (1)	16.16	23.9	9.23	37.9.9.9		
Position des repas (2) . .	M S	M S	M S	M S M S		
Gain moyen quotidien (G./j.)						
Castrats	543 _A	520 _A	528 _A	492 _B	521	** (4)
Femelles	537 _A	535 _A	527 _A	474 _B	518	**
Moyenne	540 _A	527 _A	527 _A	483 _B	519	8.2 (5.5) **
Consommation moyenne quotidienne (Kg matière fraîche/jour)						
Castrats	1.53	1.59	1.57	1.62	1.58	
Femelles	1.55	1.55	1.54	1.53	1.54	
Moyenne	1.54	1.57	1.55	1.57	1.56	0,01 (3,3)
Indice de consommation (Kg matière fraîche/Kggain)						
Castrats	2.82 _{Aa}	3.08 _{Ab}	2.98 _{Ab}	3.30 _B	3.04	***
Femelles	2.88 _A	2.90 _A	2.92 _A	3.23 _B	2.98	**
Moyenne	2.85 _A	2.99 _A	2.95 _A	3.26 _B	3.01	0,05 (6.2) **

* Les chiffres indiquent le taux azoté des régimes utilisés.

1. La chronologie de distribution est de 24 H. (lot 1, 2 et 3) et de 48 H. (lot 4)
2. Position des repas : M : matin - S : soir.
3. S ± Ecart-type de la moyenne. Entre parenthèses, coefficient de variation.
4. Différences significatives : ** : au seuil 0,01
* : au seuil 0,05

Si les valeurs ayant en indice une lettre majuscule différente, diffèrent significativement au seuil 0,01.
 S'il s'agit d'une lettre minuscule, au seuil 0,05.

TABLEAU 6

CROISSANCE ET CONSOMMATION AU COURS DE LA PERIODE DE FINITION (60-90 Kg)

Nombre d'animaux par lot : 12 (6 castrats - 6 femelles)

	POIDS MOYEN	AGE MOYEN
Début de période de finition	60,1 kg	150 j.
Fin de période de finition	89,1 kg	187 j.

LOT	1	2	3	4	MOYENNE	SIGNIFICATION STATISTIQUE S ± (3)
Séquence des taux azotés (1)	16-16	23-9	9-23	37.9.9.9		
Position des repas (2)	M S	M S	M S	M S M S		
Gain moyen quotidien (g./j.)						
Castrats	800	706	811	730	761	
Femelles	756	794	797	817	791	
Moyenne	778	750	804	804	774	21.9 (9,8)
Consommation journalière (en kg aliment frais)						
Castrats	2.98	2.86	2.83	2.80	2.87	
Femelles	2.62	2.87	2.79	2.81	2.78	
Moyenne	2.80	2.87	2.81	2.81	2.82	0.06 (8,1)
Indice de consommation (Kg aliment frais/grain)						
Castrats	3.72	4.11	3.54	3.98	3.84	
Femelles	3.48	3.62	3.52	3.47	3.52	
Moyenne	3.60	3.87	3.53	3.72	3.68 ⁽⁴⁾	0.13 (12,3)

1 - 2 - 3 - 4 : pour les légendes, voir tableau 5.

TABLEAU 7
CROISSANCE ET CONSOMMATION PENDANT TOUTE L'EXPERIENCE (20-90 Kg)

Nombre d'animaux par lot : 12 (6 castrats - 6 femelles)

	POIDS MOYEN	AGE MOYEN
Début de l'expérience	18,9 kg	70 j.
Fin de l'expérience	89,1 kg	187 j.

LOT	1	2	3	4	MOYENNE	SIGNIFICATION STATISTIQUE S ± (3)
Séquence des taux azotés (1)	16-16	23-9	9-23	37-9-9-9		
Position des repas (2) . . .	M S	M S	M S	M S M S		
Gain moyen quotidien (g/j)						
Castrats	633Aa	583Ab	615Ab	568B	600	** (4)
Femelles	607A	619A	611A	579B	604	**
Moyenne	620A	601A	613A	573B	602	8,2 ** (4,7)
Consommation journalière moyenne (kg aliment frais)						
Castrats	2,03	1,99	1,97	2,03	2,01	
Femelles	1,86	1,94	1,93	1,92	1,91	
Moyenne	1,94	1,96	1,95	1,98	1,96	0,02 (4,3)
Indice de consommation (Kg aliment frais/Kg gain)						
Castrats	3,20	3,42	3,20	3,58	3,35	
Femelles	3,07	3,13	3,16	3,32	3,17	
Moyenne	3,14	3,28A	3,18A	3,45B	3,26	0,06 ** (6,8)

1 - 2 - 3 - 4 : pour les légendes, voir tableau 5.

