

Caractéristiques analytiques des aliments de volaille commercialisés au Sénégal

M. CISSÉ, I. LY, N'D. N'DOYE et B. ARBELOT

Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, URA-Productions Animales, Service d'Alimentation-Nutrition, LNERV, B.P. 2057, Dakar, Sénégal

RÉSUMÉ

Cette étude évalue la qualité nutritionnelle des aliments du commerce destinés aux volailles. Cinquante quatre échantillons d'aliments (21 «démarrage», 14 «finition», 6 «poulette» et 13 «pondeuse») originaires des 10 principales fabriques recensées au Sénégal ont été analysés chimiquement et les valeurs obtenues comparées aux recommandations alimentaires. Un excès de cellulose, des teneurs souvent élevées en protéines brutes, un déficit en lysine, en méthionine, en thréonine, et en phosphore, et un déséquilibre phosphocalcique ont été constatés dans la plupart des aliments. Ces déséquilibres nutritionnels méritent une attention particulière, compte tenu des répercussions néfastes certaines sur la rentabilité des spéculations avicoles.

MOTS-CLÉS : qualité nutritionnelle - aliments du commerce - volailles.

SUMMARY

Analytical characteristics of commercial poultry diets in Senegal. By M. CISSÉ, I. LY, N'D. N'DOYE and B. ARBELOT.

Nutritional quality of commercial poultry diets was assessed in this study. Fifty four food samples from the 10 main recorded manufactures in Senegal (21 starter and 14 finisher broiler diets, 6 diets for the young hen and 13 for the layer hen) were chemically analyzed and values compared to recommendations. An excess in crude fiber, an often high crude protein content, a deficiency in lysin, in methionin, in threonin and in phosphorus, and a phosphocalcic imbalance were established in most of foods. These nutritional imbalances have to be taken into consideration, due to their adverse effects in poultry farming profitability.

KEY-WORDS : nutritional quality - commercial foods - poultry.

Introduction

L'élevage des espèces à cycle court est resté pendant longtemps traditionnel, au Sénégal. Au cours des deux dernières décennies, on a assisté toutefois à un début d'intensification des productions avicoles [8, 9]. Parallèlement à l'essor du secteur, l'industrie des aliments s'est développée avec la création de nombreuses fabriques. Cependant, la qualité et l'efficacité zootechnique des aliments du commerce ne sont pas toujours garanties au producteur à cause d'une législation inadaptée, de l'absence de laboratoires de contrôle de qualité agréés et du manque d'organisation des filières de production. Or, l'alimentation constitue la principale composante de l'aviculture; elle représente 60 à 70 p.100 des coûts de pro-

duction de poulets de chair ou d'oeufs de consommation, et joue un rôle très important sur les performances, à côté des facteurs environnementaux [11, 14], dans les niveaux de production et la qualité des produits. Ce constat justifie la présente étude qui a été conduite dans l'objectif d'évaluer la qualité nutritionnelle des aliments du commerce destinés aux volailles.

Matériel et méthodes

A) ORIGINE DES ALIMENTS

Les aliments étudiés sont originaires des 10 principales fabriques recensées au Sénégal, dont 9 sont implantées dans la région de Dakar (SEDIMA, COMPLEXE AVICOLE DE

M'BAO, AVICAP, SEDIPRA, SENTENAC, SENDIS, SODEPRA, PRAVISEN, SHYDRAPA) et une dans la région de Diourbel (SETUNA-SONACOS). Les fabriques ont été numérotées dans un ordre confidentiel de F1 à F10. La collecte des échantillons a été faite auprès des aviculteurs de préférence, puis au niveau des succursales des fabriques ou chez les commerçants détaillants pour les aliments qu'on n'a pas pu obtenir lors des visites d'élevage. Cinquante quatre échantillons d'aliments (21 «démarrage», 14 «finition», 6 «poulette», et 13 «pondeuse») ont été constitués à partir de sacs d'aliments non entamés.

B) ANALYSES CHIMIQUES

Les analyses ont été effectuées au Laboratoire d'Alimentation-Nutrition de l'ISRA¹ selon les méthodes d'analyse de l'AFNOR décrites dans le recueil du CIRAD-EMVT² [4]. Le dosage des acides aminés essentiels s'est effectué à l'UFAC³ par colorimétrie après séparation par chromatographie sur colonne échangeuse d'ions. La matière sèche (MS) a été déterminée par séchage à l'étuve à 105°C pendant 24 h, la matière minérale (MM) et la matière organique (MO) après calcination de l'échantillon à 450°C pendant 24 h, la cellulose brute (CB) selon la méthode de Weende, la matière azotée totale (MAT) par la méthode de Kjeldahl et la matière grasse (MG) par extraction à l'éther éthylique. L'énergie métabolisable (EM) vraie a été calculée selon l'équation de Sibbald [13] établie pour les aliments composés : $EM \text{ vraie (kcal/kg MS)} = 3951 + 54,4 \text{ MG} - 88,7 \text{ CB} - 40,8 \text{ MM}$. Le calcium (Ca) a été dosé par spectrophotométrie d'absorption atomique et le phosphore total (P) par la méthode au nitrovanadomolybdate.

Résultats

Les teneurs moyennes des paramètres les plus importants sur le plan nutritionnel ont été exprimées en p.100 de l'aliment brut, et comparées aux recommandations [6,7] pour les périodes de démarrage (0-6 semaines) et de finition (6-8 semaines) du poulet de chair, et pour les périodes d'élevage de la poulette (8-20 semaines) et de ponte (au delà de 20 semaines).

A) ALIMENTS «DÉMARRAGE»

La teneur en protéines brutes des aliments étudiés a été en moyenne de $23,5 \pm 2,5\%$ avec des valeurs extrêmes de 20,4 à 29,9 % (tableau I). Elle a donc été supérieure aux recommandations pour le démarrage. L'analyse des acides aminés essentiels sur des échantillons provenant de 5 fabriques a montré un déficit en lysine, en méthionine et en thréonine (figure 2). La cellulose brute des aliments de la moitié des fabriques a dépassé la limite de 5 p.100 (figure 1). Les taux moyens de matière grasse ont été de 4,2 %, avec des variations extrêmes de 3,0 à 6,5 %. Les valeurs calculées pour

l'énergie métabolisable ont été pour l'ensemble des fabriques conformes aux recommandations. Les teneurs en Ca, souvent élevées, ont parfois atteint le double de la valeur préconisée, et un déficit en phosphore a été constaté dans quelques aliments. Le rapport phospho-calcique moyen (tableau II) a été supérieur à la valeur optimale 1,4 [6].

B) ALIMENTS «FINITION»

Les teneurs en protéines brutes ont été égales ou supérieures aux normes pour la majorité des fabriques, excepté pour l'aliment F1 dont les valeurs se sont situées très en-dessous des 19 % recommandés pour la période de finition (figure 3). Le taux moyen de cellulose brute a été de $4,8 \pm 1,3\%$ avec des extrêmes de 2,6 à 7 %, et, pour la moitié des fabriques, les aliments analysés ont titré des teneurs en cellulose supérieures à 5 %. Le calcium ($1,8 \pm 0,9\%$) a généralement dépassé les recommandations et le phosphore a été déficitaire dans tous les aliments sauf le F6. Le rapport phospho-calcique de 1,9 obtenu a été supérieur à l'optimum (1,3-1,4) établi par l'INRA [6].

C) ALIMENTS «POULETTE»

Les taux protéiques ont dépassé les normes préconisées pour la plupart des fabriques (figure 4). Un excès de cellulose ($6,9 \pm 2,4\%$), de calcium ($2,4 \pm 1,4\%$) et un déficit en phosphore ont été constatés chez 3 des 6 fabriques dont les aliments ont été analysés (tableau I). L'énergie métabolisable a été en moyenne supérieure à la limite de 2900 kcal/kg à ne pas dépasser dans l'aliment destiné aux poulettes [6].

D) ALIMENTS «PONDEUSE»

Les protéines brutes ont été en général supérieures à la norme 18,5 % définie pour les poules en période de ponte en climat chaud [6], sauf pour l'aliment F7 qui a titré 10 % de protéines (figure 5). Il en est de même pour la valeur calculée en énergie métabolisable qui a dépassé la plage des recommandations de 2500 à 2800 kcal/kg. En ce qui concerne la cellulose brute, la moyenne générale a été de $6,7 \pm 2,3\%$ avec des variations extrêmes de 3,1 à 10,8 %. Les aliments de 50 p.100 des fabriques ont eu des teneurs en cellulose supérieures au seuil de 5 %. Le calcium a été largement déficitaire, et le rapport Ca/P de 5,1 obtenu (tableau II) inférieur à la norme 7 [6].

Discussion

La variation de la composition des aliments à l'usine est souvent liée à la disponibilité et qualité des matières premières, d'où la nécessité d'effectuer un nombre important d'analyses pour obtenir un référentiel. Toutefois, le nombre d'échantillons analysés permet d'avoir une idée sur l'ordre de grandeur de la teneur en constituants nutritifs des aliments. Par ailleurs, en l'absence de normes précises adaptées à l'environnement climatique tropical, les teneurs en nutriments ont été comparées aux normes définies en régions tempérées [6, 7] qui ne sont pas nécessairement adaptées aux conditions tropicales, sauf pour les pondeuses, ayant fait l'objet de recommandations spécifiques en climat chaud.

La plupart des sacs d'aliments n'étaient pas étiquetés et sur les rares emballages portant une étiquette, une discordance a

1. ISRA : Institut Sénégalais de Recherches Agricoles.

2. CIRAD-EMVT : Centre International de Recherches Agricoles pour le Développement-Elevage Médecine Vétérinaire Tropicale.

3. Union des Fabriques d'Aliments Commerciaux.

	Démarrage	Finition	Poulette	Pondeuse
Nombre d'échantillons	21	14	6	13
protéines brutes, %				
.valeur recommandée	22	19	18	18,5
.moyenne et écart-type	23,5 ± 2,5	21,0 ± 2,6	20,3 ± 1,8	19,6 ± 2,4
.extrêmes	20,4 - 29,9	15,8 - 24,9	17,3 - 21,9	16,8 - 23,4
énergie métabolisable, kcal/kg MS				
.valeur recommandée	3250	3250	2800	2800
.moyenne et écart-type	3313 ± 145	3381 ± 145	3034 ± 132	2905 ± 117
.extrêmes	3061 - 3533	3082 - 3566	2906 - 3170	2559 - 3007
cellulose, %				
.limite à ne pas dépasser	5	5	5	5
.moyenne et écart-type	5,3 ± 1,7	4,8 ± 1,3	6,9 ± 2,4	6,7 ± 2,3
.extrêmes	2,8 - 10,8	2,6 - 7,0	3,9 - 9,8	3,1 - 10,8
matières grasses, %				
.limite à ne pas dépasser	5			
.moyenne et écart-type	4,2 ± 1,0	3,9 ± 0,7	3,2 ± 0,3	3,2*
.extrêmes	3,0 - 6,5	3,3 - 5,0	3,0 - 3,4	
lysine, %				
.valeur recommandée	1,15	1,0		
.moyenne et écart-type	0,95 ± 0,09	0,84*		
.extrêmes	0,82 - 1,02			
méthionine, %				
.valeur recommandée	0,48	0,40		
.moyenne et écart-type	0,44 ± 0,07	0,46*		
.extrêmes	0,34 - 0,50			
thréonine, %				
.valeur recommandée	1,44	1,25		
.moyenne et écart-type	0,75 ± 0,04	0,72*		
.extrêmes	0,71 - 0,80			
calcium, %				
.valeur recommandée	1,0	0,9	0,8	4,0
.moyenne et écart-type	1,6 ± 0,4	1,8 ± 0,9	2,4 ± 1,4	2,9 ± 1,3
.extrêmes	0,9 - 1,2	0,7 - 3,7	1,0 - 4,5	0,6 - 4,7
phosphore total, %				
.valeur recommandée	0,68	0,65	0,57	0,60
.moyenne et écart-type	0,8 ± 0,2	0,8 ± 0,2	0,9 ± 0,2	0,7 ± 0,2
.extrêmes	0,6 - 1,2	0,6 - 1,3	0,6 - 1,1	0,6 - 1,0

*Le dosage a été effectué sur un seul échantillon

TABLEAU I. — Teneurs moyennes (en % de l'aliment brut) des constituants analysés, toutes fabriques confondues.

été constatée entre les teneurs en constituants indiquées et les résultats de l'analyse chimique, surtout en ce qui concerne les matières protéiques. Chez le poulet de chair, une teneur en protéines brutes de 22 % est préconisée pour la période de démarrage (0 à 3 semaines), et de 19 % de 3 semaines à l'abattage. Ces recommandations sont de 11 % entre 4 et 11 semaines et de 19 % entre 17 et 20 semaines, chez la poulette, et de 18,5% chez la poule pondeuse en climat chaud [6, 7]. Les protéines ont été souvent présentes en quantités élevées dans les aliments mais leur qualité a été relativement faible. En effet, une carence en certains acides aminés essentiels tels que la lysine, la méthionine et la thréonine a été constatée. L'association de céréales, en particulier le maïs, et de tourteau d'arachide pauvres en lysine et en méthionine et qui représentent l'essentiel des intrants utilisés dans la fabrication des aliments de volailles au Sénégal, expliqueraient ces

carences primaires en lysine et en méthionine observées. La thréonine, parfois déficitaire, pourrait jouer un rôle de facteur limitant secondaire car une baisse des apports de 20 % par rapport aux besoins en cet acide aminé affecte peu la consommation alimentaire et les performances [3]. Par ailleurs, le taux de protéines établi à partir du dosage de l'azote ($MAT = 6,25 \times N$) surestime la quantité réelle des protéines de l'aliment, car il renferme l'azote non protéique (ammoniac et urée) qui ne présente aucun intérêt nutritionnel pour la volaille [7].

Les aliments étudiés ont titré dans leur ensemble des teneurs élevées en énergie métabolisable. Cependant, en zone tropicale où les températures sont élevées, les volailles ont des besoins en énergie inférieurs à ceux des animaux vivant en milieu tempéré. Ils limitent leur ingestion alimentaire et donc énergétique pour maintenir leur température corporelle

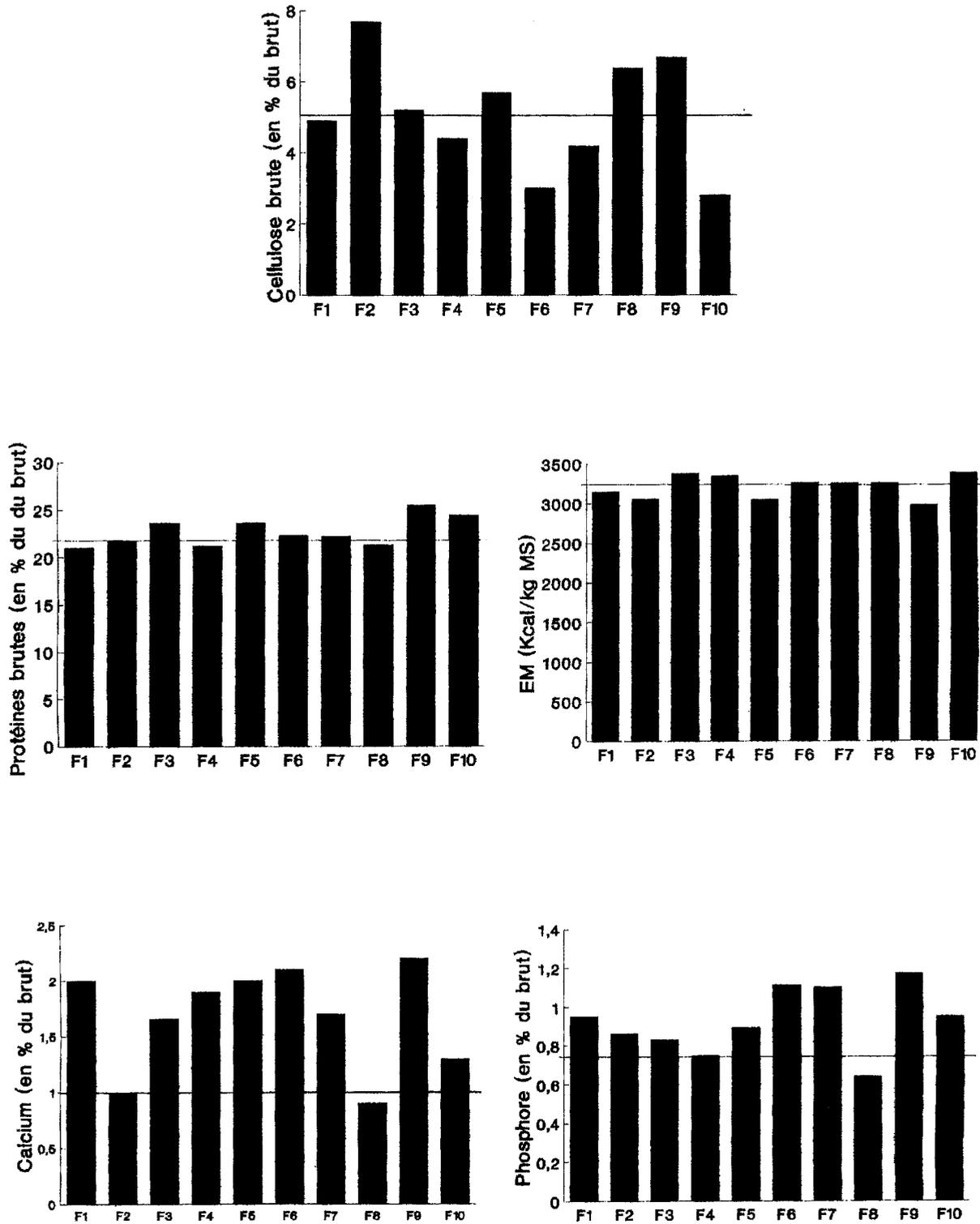


FIGURE 1. — Teneurs moyennes en constituants analytiques des aliments «démarrage» des fabriques, numérotées de F₁ à F₁₀ (cf. Matériel et méthodes). Le trait horizontal correspond à la valeur recommandée, ou à la limite à ne pas dépasser pour la cellulose.

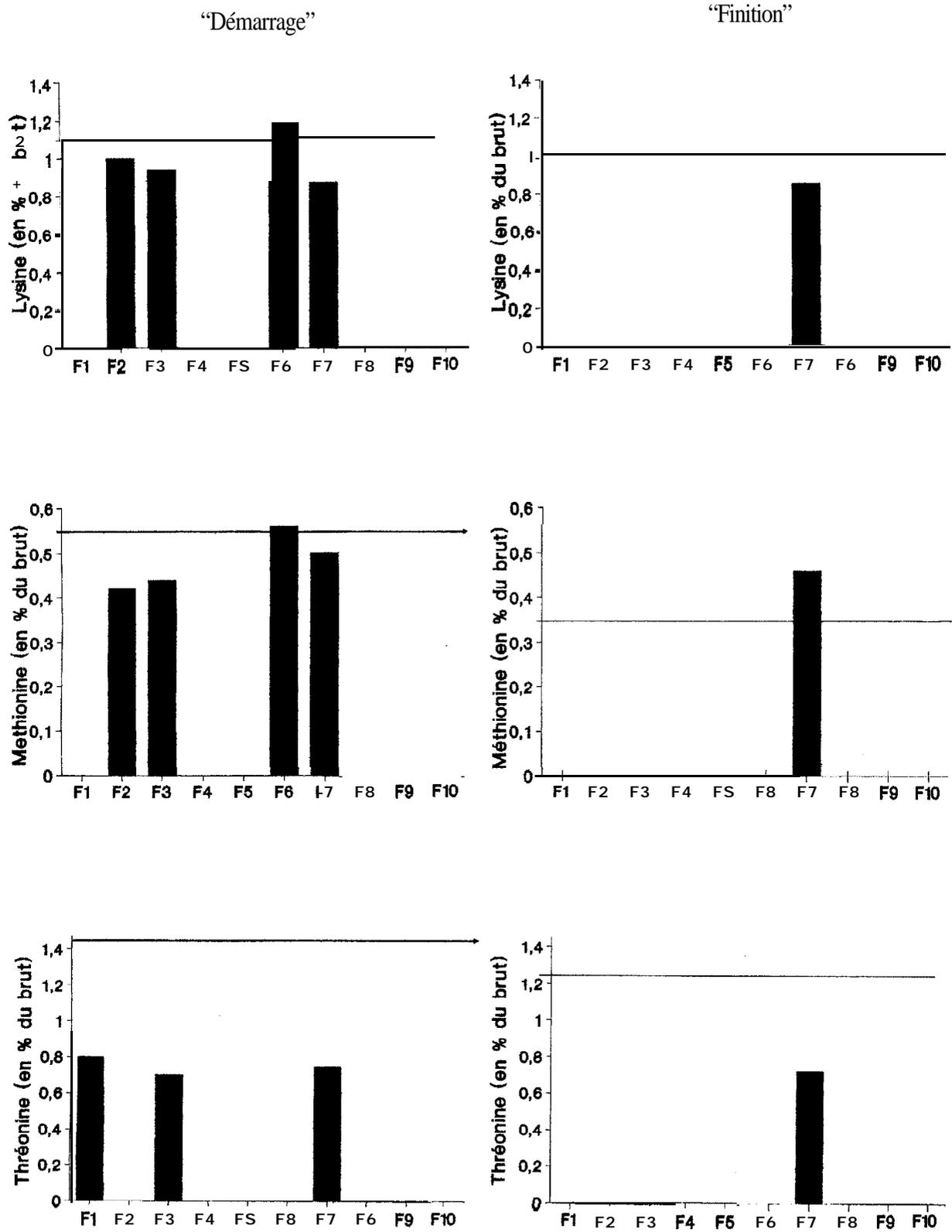


FIGURE 2. — Teneurs moyennes en acides aminés essentiels des aliments «démarrage» et «finition» des fabriques, numérotées de F₁ à F₁₀ (cf. Matériel et méthodes). Le trait horizontal correspond à la valeur recommandée.

	Démarrage	Finition	Poulette	Pondeuse
Nombre d'échantillons	21	14	6	13
moyenne	145,6	163,9	158,3	154
EM/P écart-type	9,3	23,1	22,5	19,6
extrêmes	133,3-158,1	132,9-213,2	132,7-174,9	123,7-177,2
moyenne	1,8	1,9	2,5	5,1
Ca/P écart-type	0,4	0,5	1,5	1,8
extrêmes	1,2-2,5	1,2-2,6	0,9-4,9	3,0-7,5

TABLEAU II. — Rapports énergie métabolisable (EM)/protéine et Ca/P des aliments étudiés.

à la normale [1, 5] ; cela a pour conséquence une baisse des performances de croissance et de ponte [11]. Le rapport calories/protéines (tableau II) des aliments «finition» a été très proche du rapport optimal de 160 défini pour le poulet de chair en croissance par SCOTT et al., 1982, cité par N'GUESSAN et al. [10].

La teneur en cellulose brute analysée selon la méthode de Weende a été souvent présente en quantité très importante. Elle renferme la lignine, l'hémicellulose et des substances pectiques. Ces constituants pariétaux ne présentent aucun intérêt nutritionnel pour la volaille et leur teneur élevée dans les aliments limite leur utilisation digestive [6]. La cellulose est présente dans les sons de céréales et aussi dans le tourteau d'arachide qui entrent, en proportion importante, dans la composition des aliments.

La matière grasse brute dosée par extraction à l'éther éthylique sous-estime les matières grasses réellement contenues dans l'aliment (ex. les phospholipides). Les matières grasses augmentent la teneur en énergie des aliments et permettent de réduire l'indice de consommation; par ailleurs leur digestibilité étant particulièrement médiocre chez le jeune poussin, les aliments de démarrage doivent renfermer des doses modérées de graisses, inférieures à 5 p.100 [7]. Cette teneur n'a cependant pas été atteinte dans les aliments analysés.

L'analyse minérale n'a porté que sur le calcium et le phosphore total. Le phosphore disponible n'a pas été dosé. Un déficit en phosphore a été constaté. La carence en phosphore se traduit par une perte de l'appétit, un ralentissement de la croissance et des troubles locomoteurs graves [12]. Elle est aggravée par l'excès de calcium. Le déséquilibre phosphocalcique, souvent constaté au cours de cette étude, peut entraîner des troubles du métabolisme de ces deux minéraux. Le calcium est d'autant moins absorbé que sa concentration dans les aliments est élevée et celle du phosphore faible [7].

Conclusion

La détermination de la teneur en constituants analytiques des aliments permet d'éclairer le fabricant et le consommateur sur leur qualité nutritionnelle. Des constituants non moins importants comme les vitamines ou les substances toxiques n'ont pas été analysés. Par exemple, la présence des aflatoxines est souvent liée aux mauvaises conditions de stockage qui favorisent le développement de moisissures. Les déséquilibres nutritionnels constatés seraient pour l'essentiel à l'origine des faibles performances zootechniques observées dans les élevages [9]. Une assistance particulière doit être apportée dans la formulation des rations pour volailles. De plus, l'addition en quantité adéquate des acides aminés de synthèse à l'échelle industrielle permettrait d'avoir des aliments de meilleure qualité, plus efficaces sur les productions [2]. Il est aisé de comprendre que le développement de l'aviculture ne pourra se faire sans une gestion rigoureuse de la qualité des aliments par le fabricant et sans un contrôle officiel effectif et permanent.

Remerciements

Ce travail a été réalisé dans le cadre du PRODEC (Projet de Développement des Espèces à Cycle Court), et grâce au soutien financier du Fonds d'Aide et de Coopération française. Les auteurs remercient l'UFAC pour l'analyse des acides aminés essentiels, les Docteurs Didier ROUILLE et Soulye DIOUF de la Direction de l'Élevage pour leur appui constant et suggestions tout au long de l'étude, et Hubert GUÉRIN du CIRAD-EMVT pour l'importante documentation mise à leur disposition.

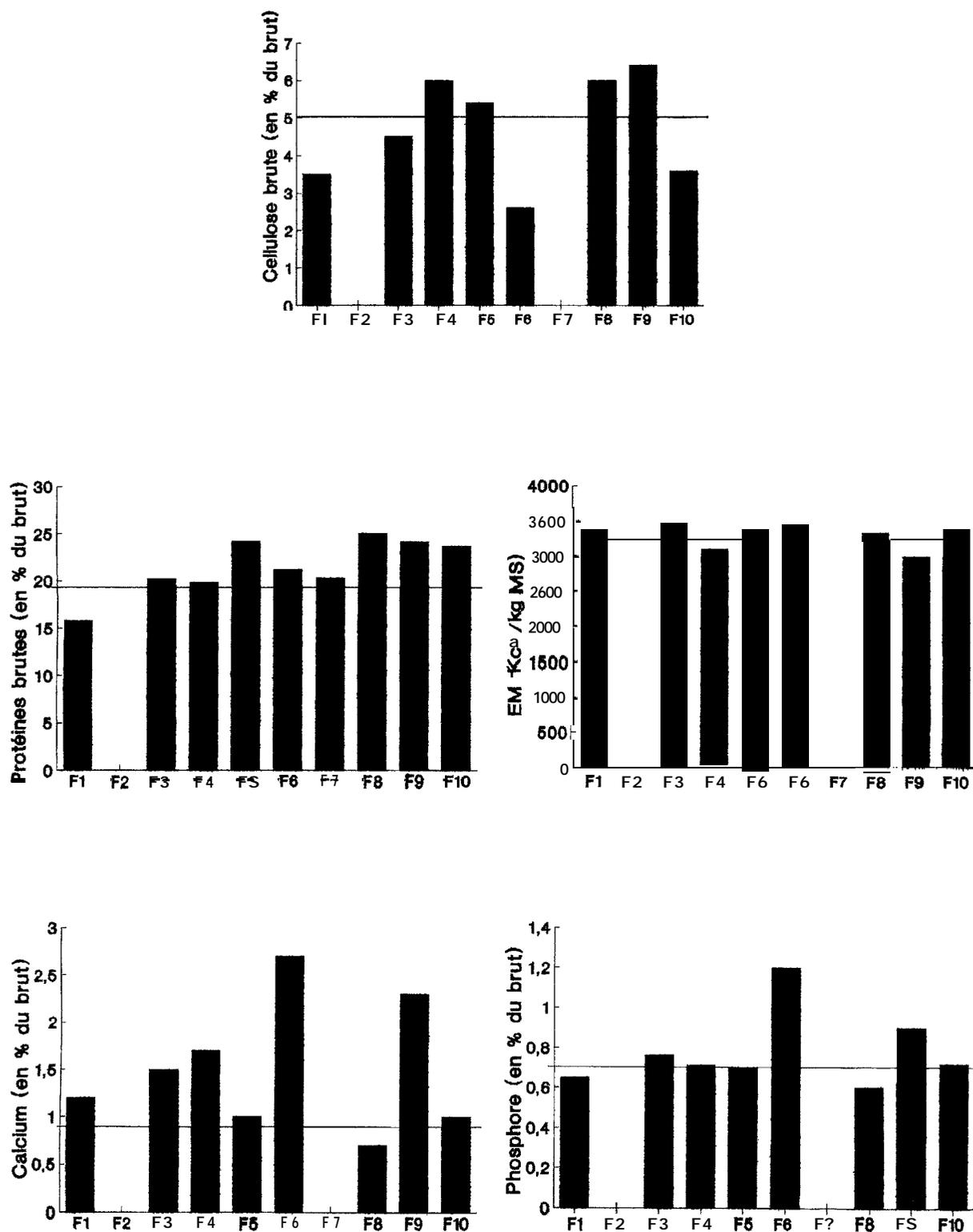


FIGURE 3. -Teneurs moyennes en constituants analytiques des aliments « finition » des fabriques, numérotées de F, à F₁₀ (cf. Matériel et méthodes). Le trait horizontal correspond à la valeur recommandée, ou à la limite à ne pas dépasser pour la cellulose.

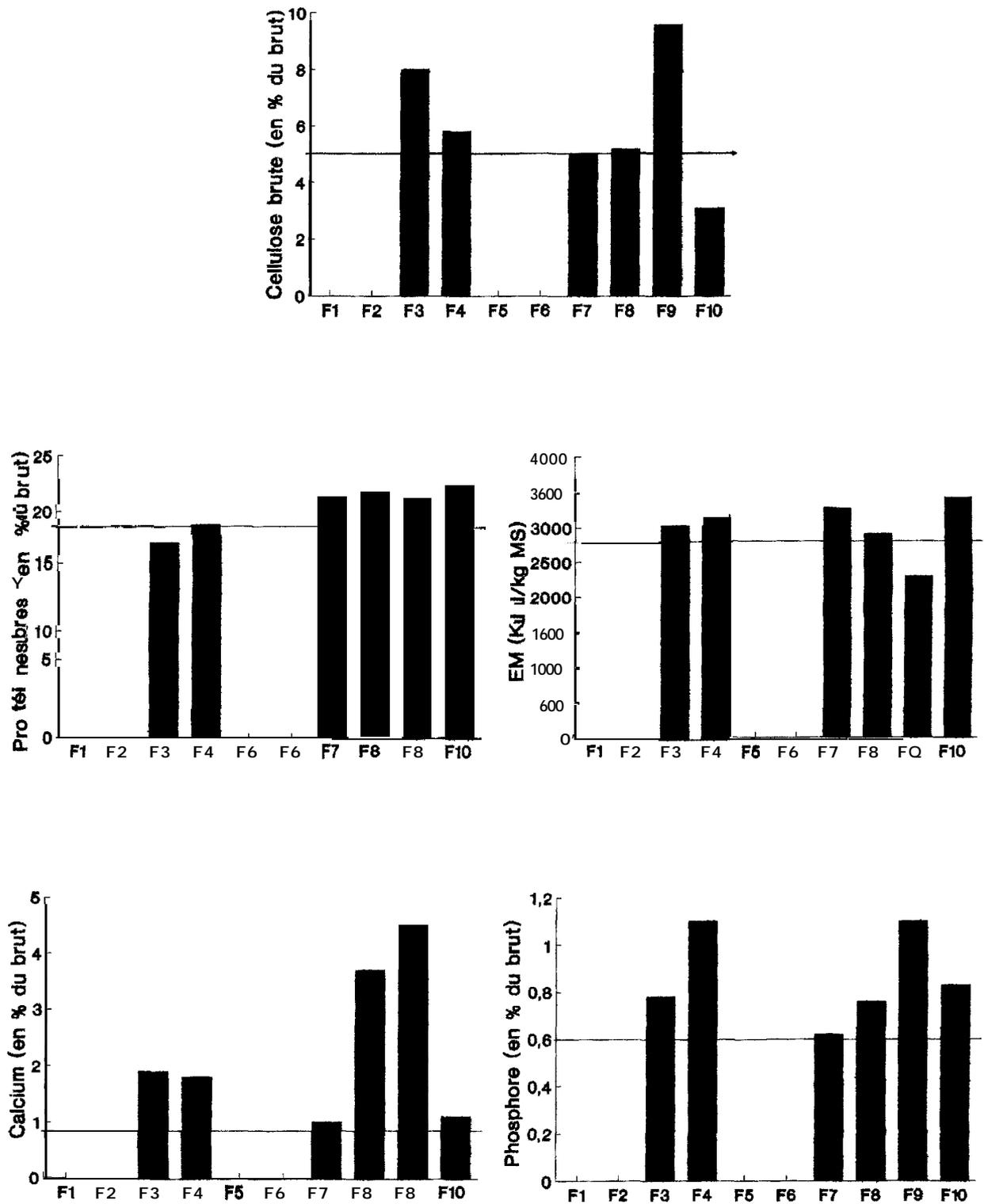


FIGURE 4. — Teneurs moyennes en constituants analytiques des aliments «poulette» des fabriques, numérotées de F₁ à F₁₀ (cf. Matériel et méthodes). Le trait horizontal correspond à la valeur recommandée, ou à la limite à ne pas dépasser pour la cellulose.

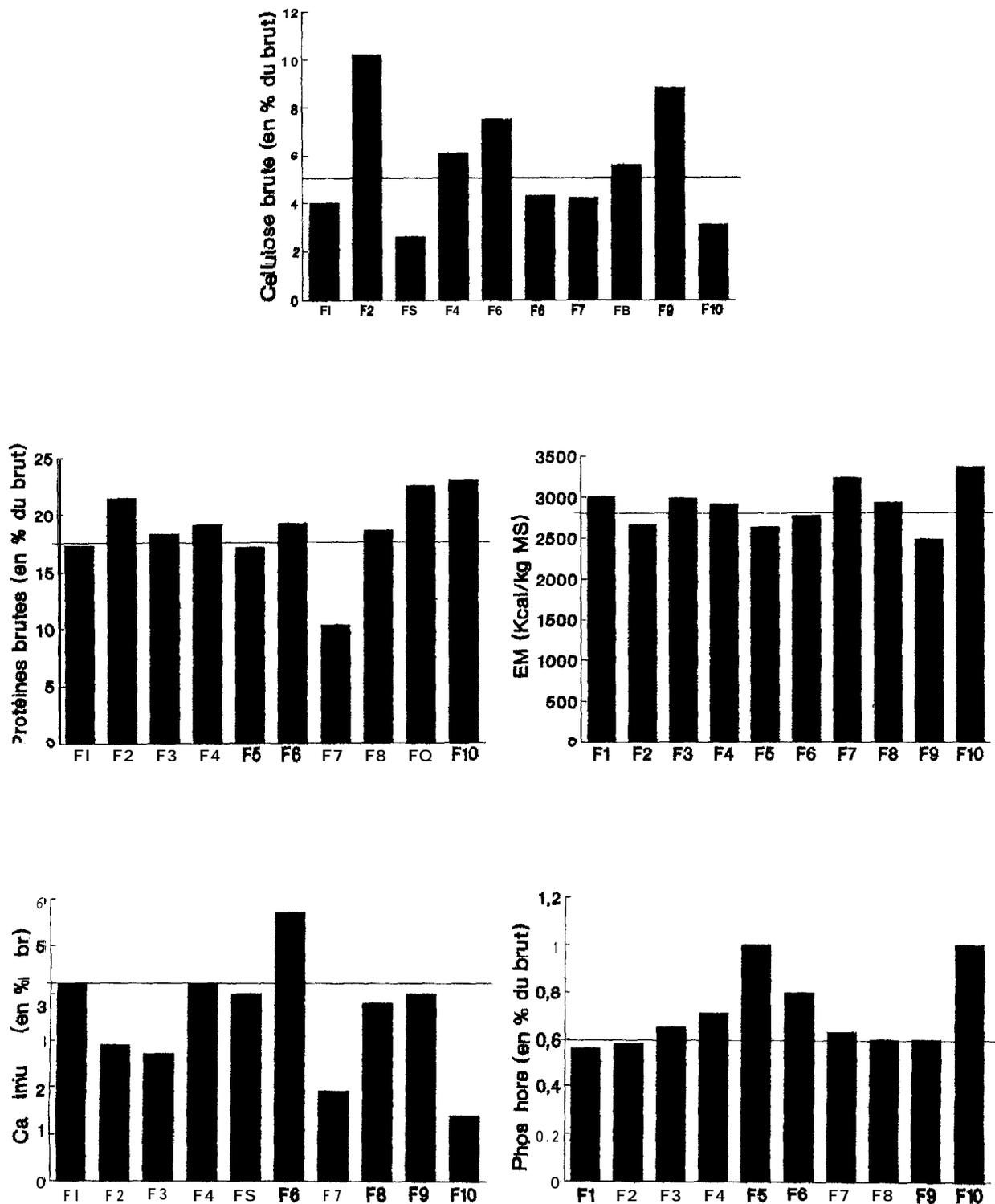


FIGURE 5. -Teneurs moyennes en constituants analytiques des aliments «pondeuse» des fabriques, numérotées de F, à F₁₀ (cf. Matériel et méthodes). Le trait horizontal correspond à la valeur recommandée, ou à la limite à ne pas dépasser pour la cellulose.