

R8607

VALEUR ÉNERGÉTIQUE ET AZOTÉE DES TRITICALES FRANÇAIS : SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

J.M. PEREZ et D. BOURDON

I.N.R.A. - Station de Recherches Porcines
Saint-Gilles 35590 l'Hermitage

Avec la collaboration de Annick BLANCHARD, Martine FILLAUT, Jeannine JUNG, Nadine MEZIÈRE, Louis TOULLEC,
Y. COLLEAUX, G. DUCHATEL, J.P. HAUTDUCEUR, D. LEBARS, Y. LEBRETON, R. LEVREL,
J.P. PRIGENT et A. ROGER.

INTRODUCTION

Les caractéristiques azotées du triticale, et principalement la richesse de ses protéines en lysine (30 % supérieure à celle du blé), en font une céréale particulièrement intéressante pour l'alimentation des animaux monogastriques (HENRY *et al.*, 1979 ; GATEL *et al.*, 1984). Ainsi, beaucoup d'études ont été réalisées au cours des quinze dernières années pour évaluer les possibilités d'utilisation de cette nouvelle matière première dans les régimes destinés au porcelet et au porc en croissance. Elles ont consisté le plus souvent à comparer l'efficacité alimentaire du triticale avec celle des autres céréales sur la base des performances de croissance (BOWLAND, 1968 ; NOLAND *et al.*, 1972 ; SHIMADA *et al.*, 1974 ; ERICKSON *et al.*, 1979 ; NISHIMUTA *et al.*, 1980 ; FARRELL *et al.*, 1980 ; KING, 1980 ; LAVOREL *et al.*, 1982 ; FARRELL *et al.*, 1983 ; DAVIES et RADCLIFFE, 1984 ; GATEL *et al.*, 1984 ; BOURDON et PEREZ, non publié).

En revanche, peu de travaux ont été consacrés à l'estimation de sa valeur énergétique pour le porc (CORNEJO *et al.*, 1973 ; SHIMADA et CLINE, 1974 ; KING, 1980 ; BOURDON et PEREZ, 1982 ; FARRELL *et al.*, 1983). De plus, les quelques données disponibles se rapportent à du matériel végétal d'origine souvent très différente. Ainsi, dans la présente étude nous avons regroupé l'ensemble des mesures effectuées dans notre laboratoire depuis 1977 sur des lignées françaises de triticale.

CARACTÉRISTIQUES DES TRITICALES

Les lots de triticale utilisés appartiennent surtout à la variété alternative CLERCAL, qui est la plus largement représentée en France à l'heure actuelle (3/4 des semences produites), ou à des lignées apparentées. Nous avons également testé un échantillon appartenant à une nouvelle variété d'hiver d'origine polonaise (LASKO).

Les principales caractéristiques analytiques des huit échantillons de triticale sont précisées au tableau 1. On peut remarquer que leur teneur en matière azotées ($N \times 6,25$) oscille entre 9,9 et 13,4 % de la matière sèche. Ces variations, comparables à celles enregistrées classiquement avec le blé, sont liées aux effets « année » et aux différences d'origine géographique des échantillons testés. En moyenne leur teneur en protéines s'élève à 11,9 %.

Le dosage des acides aminés a été réalisé sur cinq des huit lots de triticale utilisés dans cette étude. Les résultats d'analyse sont rassemblés dans le tableau 2. Ils sont conformes aux valeurs retenues habituellement pour cette céréale, si l'on tient compte des teneurs un peu plus faibles en protéines

TABEAU 1
COMPOSITION CHIMIQUE ET VALEUR NUTRITIVE DES TRITICALES

Variété Origine Année	Lignée Exp. CNRZ 1977	532-4 CNRZ 1979	CLERCAL 43 Lusignan 1979	CLERCAL CNRZ 1981	CLERCAL Puy-de-Dôme 1981	CLERCAL DOMAGRI 1981	CLERCAL ITCF 1983	LASKO ITCF 1983	Valeurs Moyennes Sx (CV) ⁽¹⁾	Nombre de données
Matière sèche %	86,8	84,9	85,1	88,6	87,5	88,5	88,1	88,1	87,2 ± 0,5 (1,7)	(8)
Composition % M.S.										
• Cendres	2,4	2,0	2,0	2,4	1,8	2,4	2,0	2,1	2,1 ± 0,1 (10,9)	(8)
• Mat. Azotées (N × 6,25)	13,4	10,0	9,9	12,9	12,3	12,1	11,6	13,0	11,9 ± 0,5 (11,2)	(8)
• Cellulose brute	3,2	-	-	2,8	2,4	2,4	1,9	1,9	2,4 ± 0,2 (20,9)	(6)
• N.D.F.	-	-	-	13,5	13,0	10,3	8,3	8,5	10,7 ± 1,1 (22,8)	(5)
• A.D.F.	-	-	-	3,9	3,6	3,9	3,2	3,3	3,6 ± 0,2 (9,1)	(5)
• A.D. Lignine	-	-	-	-	-	-	0,8	0,9	0,85	(2)
• Énergie brute	4 334	4 321	4 342	4 264	4 296	4 437	4 393	4 474	4 358 ± 25 (1,6)	(8)
Valeur Énergétique										
• EDa, Kcal/kg M.S.	3 617 ± 45 (2,5)	3 755 ± 30 (1,6)	3 803 ± 22 (1,2)	3 754 ± 14 (0,7)	3 697 ± 11,5 (0,6)	3 740 ± 24 (1,3)	3 692 ± 28 (1,5)	3 746 ± 11 (0,6)	3 725 ± 20 (1,5)	(8)
• CUDa Énergie	83,5	86,9	87,5	88,0	86,1	84,3	84,0	83,7	85,5 ± 0,6 (2,1)	(8)
• EM ⁽²⁾ , Kcal/kg M.S.	3 573	3 712	3 760	3 709	3 653	3 696	3 649	3 701	3 682 ± 20 (1,5)	(8)
Valeur azotée										
• CUDa Azote	79,7 ± 2,2 (5,4)	78,7 ± 2,9 (7,5)	77,6 ± 1,9 (4,5)	83,9 ± 0,9 (2,2)	85,4 ± 0,9 (2,2)	79,9 ± 1,5 (3,9)	77,3 ± 2,7 (7,1)	83,3 ± 1,1 (2,6)	80,7 ± 1,1 (3,8)	(8)
Poids vif moyen, kg	34,1	32,8	32,8	52,8	52,8	39,6	43,2	43,2		

(1) Sx écart-type de la moyenne, entre parenthèses coefficient de variation.

(2) EM calculée d'après HENRY et PEREZ (1983).

de nos échantillons par rapport à la valeur de référence (12,6 en moyenne contre 12,9 % MS, d'après PEREZ et LEUILLET, 1985). Pour la lysine en particulier, le calcul par régression à partir des teneurs en MAT d'après l'équation proposée par MOSSE et BAUDET (communication personnelle) conduit strictement au même résultat (0,46 % MS en moyenne).

TABLEAU 2
TENEURS EN ACIDES AMINÉS DES TRITICALES (% Mat. Sèche)

RÉFÉRENCE	Lignée Exp. CRNZ 77 ⁽¹⁾	CLERCAL ⁽²⁾			LASKO ⁽²⁾ ITCF 83	Moyenne ± S _x (CV)
		CNRZ 81	Puy-de-Dôme 81	ITCF 83		
• Lysine	0,49	0,46	0,45	0,42	0,47	0,46 ± 0,01 (5,6)
• Méthionine	N.D. ⁽³⁾	0,20	0,16	0,20	0,19	0,19 ± 0,01 (10,1)
• Cystine	N.D.	0,30	0,29	0,28	0,26	0,28 ± 0,01 (6,0)
• Thréonine	0,44	0,42	0,38	0,36	0,41	0,40 ± 0,01 (7,9)
• Glycine	0,57	0,55	0,49	0,48	0,54	0,53 ± 0,02 (7,4)
• Sérine	0,61	0,59	0,57	0,51	0,56	0,57 ± 0,02 (6,6)
• Leucine	0,50	0,83	0,79	0,65	0,74	0,70 ± 0,06 (18,7)
• Isoleucine	0,52	0,42	0,40	0,34	0,39	0,41 ± 0,03 (16,0)
• Valine	0,64	0,62	0,59	0,51	0,60	0,59 ± 0,02 (8,4)
• Histidine	0,33	0,32	0,32	0,38	0,39	0,35 ± 0,01 (9,8)
• Arginine	0,73	0,70	0,65	0,65	0,69	0,68 ± 0,01 (5,0)
• Phénylalanine	0,62	0,58	0,53	0,44	0,52	0,54 ± 0,03 (12,6)
• Tyrosine	0,47	0,34	0,32	0,25	0,30	0,34 ± 0,04 (24,4)
M.A.T. % M.S.	13,4	12,9	12,3	11,6	13,0	12,6 ± 0,26 (5,0)

(1) Jeanine JUNG, 1978.

(2) Y. COLLEAUX et D. LEBARS, 1982-83.

(3) N.D. Non déterminé.

ÉTUDE DE DIGESTIBILITÉ : MODALITÉS EXPÉRIMENTALES

La valeur énergétique et azotée des triticales a été déterminée selon une méthodologie déjà décrite (PEREZ *et al.*, 1980) au cours de cinq expériences. Au total, nous avons utilisé 32 porcs mâles castrés de race Large White, à raison de quatre animaux par régime, d'un poids vif moyen compris selon l'essai entre 32,8 et 52,8 kg. Après une période d'accoutumance de 7 jours aux aliments expérimentaux, on procède pendant 10 jours consécutifs à la collecte totale des excréta (fèces et urines). Les régimes expérimentaux uniquement à base de triticale (97 %) sont simplement supplémentés en minéraux et vitamines. Cette méthode permet d'estimer directement et avec précision la valeur énergétique des céréales.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les résultats de valeur énergétique et azotée obtenus sur l'ensemble des échantillons sont regroupés dans le tableau 1.

La valeur en énergie digestible (ED) des triticales, mesurée sur porc en croissance, s'élève en moyenne à 3 725 Kcal (1), ce qui confirme nos résultats antérieurs obtenus sur trois échantillons seulement (BOURDON et PEREZ, 1982) et corrobore la valeur retenue pour les tables I.N.R.A. (1984). Nos estimations s'échelonnent entre 3 617 Kcal, pour une lignée expérimentale de la récolte 1977, et 3 803 Kcal pour un lot de variété CLERCAL en 1979. Mais globalement, les variations observées sont assez faibles puisque l'écart-type de la moyenne est seulement de 20 Kcal pour les huit échantillons testés (soit un C.V. de 1,5 %). La valeur ED moyenne du triticale apparaît ainsi inférieure d'environ 100 Kcal à la valeur de référence du blé (I.N.R.A., 1984 ; PEREZ et LEUILLET, 1985). Ceci est en accord avec les conclusions de CORNEJO *et al.* (1973), bien que ces auteurs obtiennent des valeurs plus faibles pour l'ensemble des céréales. Cet écart de valeur ED entre le blé et le triticale pourrait expliquer les moins bons résultats de croissance obtenus avec ce dernier, lorsqu'on fait *a priori* l'hypothèse de l'identité de leur valeur énergétique pour formuler les régimes

(1) Les données de valeur énergétique figurant dans le texte sont toutes rapportées à la matière sèche.

et établir les plans de rationnement (LAVOREL *et al.*, 1982 ; GATEL *et al.*, 1984). Certains auteurs proposent néanmoins pour le triticales une valeur énergétique similaire à celle du blé (KING, 1980 ; FARRELL *et al.*, 1983).

Par ailleurs, nos résultats confirment la supériorité (+ 20 %) de la valeur énergétique du triticales par rapport à celle du seigle (BOURDON et PEREZ, 1982 ; WISEMAN *et al.*, 1982).

En ce qui concerne l'utilisation digestive apparente des protéines (CUDN) du triticales, la valeur moyenne obtenue (80,7 %) est en accord avec les données enregistrées sur le porcelet par ERICKSON *et al.* (1978), mais apparaît nettement inférieure à celles trouvées par GUNDEL *et al.* (1970), SAUER *et al.* (1974) et FARRELL *et al.* (1983).

CONCLUSION

L'ensemble des résultats expérimentaux accumulés depuis 1977 dans notre laboratoire permettent d'estimer à 3 725 Kcal la valeur énergétique (ED) moyenne du triticales pour le porc, soit une valeur intermédiaire entre celle du seigle (3 660 Kcal) et celle du blé (3 830 Kcal). L'utilisation digestive apparente des protéines du triticales (80,7 %) est également intermédiaire entre les valeurs enregistrées pour ces deux céréales.

REMERCIEMENTS

A Messieurs BERNARD, CORDIER, FRADIN, MARTIN DE l'I.N.R.A., et à l'I.T.C.F. pour la fourniture des lots expérimentaux de triticales.

BIBLIOGRAPHIE

- BOURDON D., PEREZ J.M., 1982. Journées Rech. Porcine en France, **14**, 223-230.
- BOWLAND J.M., 1968. 47th Annual Feeders day Report Department of Animal Science, The University of Alberta, Canada.
- CORNEJO S., POTOENJAK J., HOLMES J.H.G. ROBINSON D.W., 1973. J. Anim. Sci., **36**, 87-89.
- DAVIES R.L., RADCLIFFE B.C., 1984. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. **24**, 501-506.
- ERICKSON J.P., MILLER E.R., BERGEN W.G., ELLIOTT F.C., 1978. J. Anim. Sci., **46**, 417-424.
- ERICKSON J.P., MILLER E.R., ELLIOTT F.C., KU P.K., ULLREY D.E., 1979. J. Anim. Sci., **48**, 547-553.
- FARRELL D.J., CHAN C.C., EDEY T.N., Mc KENZIE R.J., 1980. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod., **13**, 377-380.
- FARRELL D.J., CHAN C.C., Mc CRAE F., Mc KENZIE R.J., 1983. Anim. Feed. Sci. Technol., **9**, 49-62.
- GATEL F., LAVOREL O., FEKETE J., GROSJEAN F., CASTAING J., 1984. Preceedings of the third Meeting on Triticales. Clermont-Ferrand, 2-5 July.
- GUNDEL J., REGIUS-MOCSENYI A., SZELENYI-GALANTAI M. TOTH B., 1970. Allattenyesztes, **19**, 171-180.
- HENRY Y., BERNARD M., GUILLAUME J., JESTIN L., PEREZ J.M., PION R., POLLACSEK M., ROUSSET M., 1979. Bull. Tech. Inf., **340**, 237-251 (N° spécial protéines, tome 2).
- HENRY Y., PEREZ J.M., 1983. Les dossiers de l'Élevage, **5** (2), 49-64.
- I.N.R.A., 1984. L'alimentation des animaux monogastriques : porc, lapin, volailles. I.N.R.A. éd., Paris, 282 p.
- KING R.H., 1980. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod., **13**, 381-384.
- LAVOREL O., LEUILLET M., FEKETE J., GROSJEAN F., 1982. Journées Rech. Porcine en France, **14**, 231-238.
- NISHIMUTA J.F., SUNKI G.R., RAO D.R., 1980. Anim. Prod., **31**, 177-182.
- NOLAND P.R., SHARP R.N., Mc GHEE R.W., 1972. Arkansas Farm Research, **21**, 2-7.
- PEREZ J.M., BOURDON D., HENRY Y., 1978. Bull. Tech. Inf. **331**, 335-361.
- PEREZ J.M., LEUILLET M., 1985. Composition et valeur nutritive des céréales destinées aux porcins. In Valorisation des Céréales par les porcins, 21-33, ITCF éd., Paris, 160 p.
- PEREZ J.M., RAMOELINTSALAMA B., BOURDON D., 1980. Journées Rech. Porcine en France, **12**, 273-284.
- SAUER W.C., GIOVANNETTI P.M., STOTHERS S.C., 1974. Can. J. Anim. Sci., **54**, 97-105.
- SHIMADA A., CLINE T.R., ROGLER J.C., 1974. J. Anim. Sci., **38**, 935-940.
- SHIMADA A., CLINE T.R., 1974. J. Anim. Sci., **38**, 1257-1260.
- WISEMAN J., COLE D.L.A., LEWIS D., 1982. J. Agric. Sci., Camb., **98**, 89-97.