

A7424

VALEUR D'UTILISATION DE MAIS SECHES EN DEUX PASSAGES OU AVEC REFROIDISSEMENT LENT DIFFERE (1)

J. MOAL et J. CASTAING *

Association Générale des Producteurs de Maïs - 64000 Pau

Les conditions subies par le maïs à l'occasion de sa récolte, de son séchage et de sa conservation ont une répercussion sur sa valeur d'alimentation. Nous avons nous-mêmes présenté deux expériences à ce sujet (MOAL, 1972). Elles faisaient suite à une communication d'AUMAITRE (1970), elle-même résultat d'une action concertée entre divers organismes soucieux de mesurer les effets du séchage et d'échauffements sur la valeur alimentaire du maïs-grain. L'ensemble des résultats obtenus est d'ailleurs rapporté dans un numéro spécial des Annales de Zootechnie (1971).

Ces essais étudiaient des dégradations diverses. Cette fois, toujours dans le même esprit, nous avons cherché à mesurer l'effet bénéfique éventuel de deux nouvelles méthodes de séchage. Sachant qu'elles ont pour effet, entr'autres, une moindre élévation de la température à l'intérieur du grain lors du séchage, nous avons cherché également à savoir si une élévation de la température de l'air à l'attaque du grain avait des effets différents de ceux observés précédemment.

1ère EXPERIENCE — SECHAGE AVEC REFROIDISSEMENT LENT DIFFERE

Normalement, les maïs livrés humides par l'agriculteur sont séchés en une seule fois ; dès que leur humidité est réduite aux normes commerciales au moyen d'air chaud, ils sont énergiquement refroidis, puis stockés.

Une méthode parfois employée empiriquement, mise au point en 1967 par THOMSON et FOSTER aux U.S.A., puis diffusée en France, principalement par LASSERAN (1971), consiste à ne pas achever le séchage du maïs en séchoir, mais à transférer le grain chaud dans une cellule ventilée et à utiliser les calories ainsi stockées pour terminer le séchage, après 12 heures de "ressuage" permettant la mise en équilibre hydrique des amandes. Cette méthode a l'avantage d'économiser le combustible et d'accélérer le débit des séchoirs donc de réception de la récolte dans des proportions considérables. Le grain de maïs, beaucoup plus "ménagé" que dans la procédure classique, pourrait d'autre part supporter des températures plus élevées de l'air des séchoirs.

Une expérience, conduite par l'Institut Technique des Céréales et des Fourrages (I.T.C.F.), a cherché à mesurer les incidences technologiques de ce "refroidissement différé", selon les températures de séchage. Nous avons utilisé les maïs obtenus pour notre expérience.

● MAIS UTILISES

Quatre lots de maïs ramenés par de l'air à 90, 110, 130 et 150°C, de 40 à 21 p. cent d'humidité, puis refroidis en cellule pendant 11 à 13 heures et séchés en conséquence jusqu'à 15,5 p. cent d'humidité, sont opposés à 2 témoins : séché à 90°C de façon classique, et séché en épis à 40°C (séchage de type "semences") puis égrené. Les six lots viennent d'une même parcelle d'I.N.R.A. 258 cultivée à Boigneville (Essonne).

● MODALITES EXPERIMENTALES

L'expérience s'est déroulée d'Avril à Septembre 1973 au centre expérimental de MONTARDON (Pyrénées-Atlantiques).

(1) en français : dryération

* avec la collaboration de R. GABASTOU, Ph. DASCON et A. COURREGES.

84 animaux croisés Landrace x Large-White (42 mâles castrés, 42 femelles) ont été répartis en 14 blocs (7 par sexe) de 6 animaux soumis à 6 régimes différents.

Les maïs expérimentaux, du tourteau de soja cuit et un concentré minéral et vitaminique ont servi à faire 6 régimes de même composition, contenant 16 p. cent de matières azotées brutes (M.A.B.).

La distribution se faisait en soupe, semi ad libitum jusqu'à ce que les animaux, nourris individuellement, aient atteint un plafond de 2,4 kg par jour.

● RESULTATS

Ils sont rassemblés dans le tableau 1.

TABLEAU 1

1ère EXPERIENCE : SECHAGE AVEC REFROIDISSEMENT LENT DIFFERE
PERFORMANCES D'ELEVAGE de 23 à 103 kg VIFS ET RESULTATS A L'ABATTAGE (1)

REGIMES	1	2	3	4	5	6	CV %	SIGNIF. (4) P.P.D.S. (5)
MAIS	Témoïn 90°C	40°C (en épis)	Refroidissement lent différé					
			RD 90 90°C	RD 110 110°C	RD 130 130°C	RD 150 150°C		
Durée, jours	110 a	118 b	116 b	116 b	115 ab	119 b	5,0	* 5
Gain moyen quotidien (g)	724 a	682 b	701 b	695 b	708 ab	684 b	4,4	* 28
Consommation/jour, kg(2)	2,08	1,95	1,95	1,97	1,96	1,98	6,3	NS
Indice de consommation, kg (3)	2,89	2,86	2,79	2,85	2,78	2,91	8,1	NS
Rendement sans tête, p. cent	73,3	73,7	72,4	73,7	72,4	73,0	2,5	NS
Jambon + longe, p. cent	48,8	48,3	49,5	49,2	49,7	48,8	2,9	NS
Bardière + panne, p. cent	11,0 a	10,6 a	11,0 a	10,8 a	10,5 a	12,3 b	11,1	* 1,10
Lard dorsal $\frac{R+D}{2}$, mm	25,0	25,1	25,0	25,4	24,5	26,9	10,8	NS
Rapport Longe/Bardière	2,76	2,83	2,77	2,78	2,96	2,50	13,1	NS
Epaisseur maximale, mm	27,1	27,1	27,7	28,5	26,9	29,7	10,8	NS
Classement C.E.E. p. cent								
I	14,28	14,28	28,57	38,46	14,28	9,09		
II	85,72	71,42	42,86	38,46	71,44	54,54		
III	—	14,30	28,57	23,08	14,28	27,28		
IV	—	—	—	—	—	9,09		

Les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes.

- (1) Carcasses sans tête - Découpe de salaisonier du Sud-Ouest, amputant en particulier la longe et la bardière au profit du jambon, de l'épaule et de la poitrine.
- (2) Régimes à 13 % d'humidité.
- (3) Quantité d'aliment à 13 % d'humidité (kg) / kg de gain.
- (4) Différences significatives : * au seuil de 0,05
Différences non significatives : NS
- (5) p.p.d.s. : plus petite différence significative.

Dans cet essai fait avec un lot très homogène d'animaux aux croissances très voisines, on ne note de différences significatives qu'entre :

- les gains moyens quotidiens (et la durée de l'essai), pour des motifs que nous pouvons difficilement expliquer : s'il peut paraître normal que le lot séché à 150°C puisse donner des résultats plus faibles, on ne comprend

pas pourquoi il en est de même du meilleur traitement subi par les maïs : celui que l'on peut comparer à un séchage pour semences ;

- la proportion de morceaux gras explicable cette fois par la découpe d'un seul animal particulièrement "couvert".

2ème EXPERIENCE — SECHAGE EN DEUX PASSAGES AVEC VENTILATION INTERMEDIAIRE

Même si le "refroidissement différé" présenté sommairement ci-dessus augmente le débit de réception de la récolte, elle peut n'être pas assez rapide pour absorber les pointes de livraison. Dans ce cas, on peut sécher partiellement la récolte et la maintenir sous ventilation en attendant qu'un retour au calme permette de la sécher définitivement.

Parallèlement à l'expérience précédente, l'I.T.C.F. a opéré, avec la même production de maïs, un séchage en deux passages. Il nous a transmis les maïs obtenus.

● MAIS UTILISES

Cinq lots de maïs ont été séchés à 90°C en deux passages séparés par 1 semaine sous ventilation (désignés par 1S dans le tableau 2) ou à 90, 110, 130 et 150°C en deux passages séparés par 3 semaines (3S). En moyenne, les humidités initiales et finales étaient de 40 et 25 p. cent au 1er passage, 21 et 15,5 p. cent au 2ème. Ces cinq lots ont été opposés à un témoin, séché classiquement en une seule fois à 90°C.

● MODALITES EXPERIMENTALES

L'expérience s'est déroulée de Mai à Octobre 1973 au centre expérimental de MONTARDON (Pyrénées-Atlantiques).

96 animaux croisés Landrace x Large-White (48 mâles castrés, 48 femelles) ont été répartis et nourris en loges individuelles sur sol cimenté nu, selon le schéma indiqué précédemment. Les 6 régimes étaient distribués à 16 animaux (8 mâles, 8 femelles) en deux repas quotidiens, selon un plan de rationnement préétabli atteignant progressivement un plateau quotidien de 2,3 kg à 60 kg de poids vif (mâles) ou 2,8 kg à 80 kg de poids vif (femelles).

Les six maïs servaient de base, avec du tourteau de soja cuit et un concentré minéral et vitaminique, à six régimes contenant 16 p. cent de matières azotées brutes.

● RESULTATS

Ils sont rassemblés dans le tableau 2.

Ils ne montrent aucune différence significative, sauf sur un point, la consommation par jour, qui rend simplement compte de quelques refus de la part de quelques animaux.

TABLEAU 2, page suivante

TABLEAU 2

SECHAGE EN DEUX PASSAGES AVEC VENTILATION INTERMEDIAIRE
PERFORMANCES D'ELEVAGE DE 27 à 103 kg ET RESULTATS A L'ABATTAGE (1)

REGIMES	1	2	3	4	5	6	CV %	SIGNIF. (4) P.P.D.S. (5)
MAÏS	Témoïn 90°C	Séchage en deux passages						
		90°C 90/1S	90°C 90/3S	110°C 110/3S	130°C 130/3S	150°C 150/3S		
Durée, jours	110	107	109	110	111	113	6,1	NS
Gain moyen quotidien (g)	708	723	696	694	703	697	5,7	NS
Consommation/jour, kg (2)	2,08 b	2,05 a	2,09 b	2,07 ab	2,07 ab	2,08 b	1,6	* 0,02
Indice de consommation, kg (3)	2,96	2,86	3,02	3,00	2,96	3,01	5,9	NS
Rendement sans tête, p. cent	76,3	75,2	76,0	76,2	75,1	75,7	1,8	NS
Jambon + longe, p. cent	48,3	49,2	48,8	48,0	48,4	48,1	2,8	NS
Bardière + panne, p. cent	11,4	10,6	10,7	11,6	11,4	11,2	14,3	NS
Rapport longe/bardière	2,60	2,79	2,76	2,60	2,57	2,61	16,0	NS
Lard dorsal $\frac{R+D}{2}$, mm	29,0	27,0	28,2	27,9	28,3	28,5	12,9	NS
Epaisseur maximale, mm	31,3	29,1	30,4	30,5	30,7	31,1	14,2	NS
Classement C.E.E. p. cent								
I	6,2	12,5	—	—	12,5	6,2		
II	56,2	50,0	68,7	37,5	50,0	50,0		
III	12,5	25,0	31,2	62,5	31,2	43,7		
IV	25,0	12,5	—	—	6,2	—		

Notes (1) à (5) : voir tableau 1.

(6) Désignation des lots expérimentaux : 1er chiffre = température d'attaque de l'air au séchage, °C.
1 S = une semaine entre les deux passages.
3 S = trois semaines entre les deux passages.

DISCUSSION DES DEUX EXPERIENCES – CONCLUSION

L'absence de différences de résultats pouvant être attribuée aux traitements subis par les maïs appelle essentiellement deux remarques.

1 - Les résultats d'une expérience précédente (MOAL 1972), significativement en faveur du séchage en deux temps, ne se retrouvent pas ici. De même, le "bénéfice" espéré par le refroidissement différé ne peut être mis en évidence ; on ne peut même reconnaître d'avantages au séchage conduit comme s'il s'agissait de semences, le plus propre pourtant à conserver l'intégrité du grain de maïs. Sur ce dernier point, rappelons que le séchage en cribs ne se révèle pas non plus supérieur à un séchage en grains à 80 - 90°C, comme cela a été montré bien des fois, et récemment encore par CALET et MERCIER (1966).

2 - De même, cet essai n'arrive pas à mettre en évidence des différences entre maïs ayant subi le même type de séchage, selon la température de l'air mise en œuvre, même si celle-ci est très élevée et confère aux grains un aspect déplaisant. C'est peut être à ce point que l'aspect positif des nouvelles méthodes de séchage se révèle. En effet, les expériences précédentes révélaient de toute évidence un effet néfaste d'une température de 140°C.

N.B. Des essais conduits parallèlement sur poulets de chair et poules pondeuses conduisent aux mêmes résultats, donc aux mêmes conclusions.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AUMAITRE A. 1970 – L'utilisation par le porcelet de différentes céréales et du manioc dans la ration de sevrage précoce ; influence de quelques traitements des céréales sur la valeur alimentaire de la ration. Journées Rech. porcine en France, 97-103, I.N.R.A., I.T.P. éd., PARIS.
- CALET C., MERCIER Ch., 1966 – Valeur nutritionnelle globale du maïs. Ann. Nutr. Alim. **20**, 2, 241-256.
- LASSERAN J.C., 1973 - Le séchage du maïs. Le Producteur Agricole français. **49**, 132, 16-17.
- MOAL J., 1972 - Valeur d'utilisation de maïs ayant subi différents traitements de séchage et de conservation. Journées Rech. porcine en France, 153-156, I.N.R.A., I.T.P. éd., PARIS.
- Communications d'AUMAITRE, LASSERAN et MOAL in :
 - Le maïs-grain : préstockage, séchage et qualité. Ann. Zootech., 1971, **20** n° hors série.
 - Le maïs-grain : récolte, réception, séchage, conservation, qualité. Paris 26 et 27 janvier 1972. A.G.P.M. — I.T.C.F., 8 av. Président Wilson, 75116 Paris.