

## Effet de la maturité de l'ensilage de maïs sur les performances des taurillons

*Ph. WEISS (1), P. KERVEILLANT (2), J. SOULARD (3)*

*(1) ITCF, 8 avenue du Président Wilson - 75116 Paris*

*(2) EDE du Finistère, 5 allée Sully - 29322 Quimper cedex*

*(3) ITCF, station expérimentale de la Jaillière - BP. 32 -  
La Chapelle Saint-Sauveur - 44370 Varades*

**RÉSUMÉ** – Pendant neuf années consécutives, des lots de 16 à 20 taurillons reçoivent un régime identique à base d'ensilage de maïs complété en azote et en minéraux, plus 2 kg de blé par jour apportés durant les 3 mois de finition. La maturité des ensilages de maïs est caractérisée par la somme des températures supérieures à 6°C enregistrées à la station de Quimper et cumulées du 15 avril au 15 octobre (date de récolte). Ce regroupement de résultats montre les relations de la somme de température avec la composition du maïs et les performances des animaux. La teneur en MS du maïs à la récolte augmente de 3 points par tranche de 100 °C. La teneur en amidon est de l'ordre de 300 - 320 g par kg MS au delà de 1680 - 1700°C. Pour un même apport de 2 kg de blé en finition, la consommation d'ensilage de maïs est équivalente quelle que soit la somme de température. Par contre, la vitesse de croissance des animaux s'avère plus élevée avec les maïs ayant reçu au moins 1680 - 1700°C : 1171 à 1236 g par jour. L'indice de consommation carcasse passe de 14,4 à 11,5 kg MS par kg de gain de carcasse entre 1520 et 1680 - 1700°C; il n'est plus modifié au delà.

## Effect of maturity of plant on performances of bulls fed maize silage

*Ph. WEISS (1), P. KERVEILLANT (2), J. SOULARD (3)*

Renc. Rech. Ruminants, 1994, 1, 245 – 248

**SUMMARY** – During nine consecutive years, lots of young bulls (16 to 20 animals by pen) were fed with a similar diet containing maize silage offered ad libitum and complemented with nitrogen and minerals, plus 2 kg of wheat per day during the last 3 months of fattening. Maize maturity of silages, harvested at the same time, is characterized by the sum of temperatures higher than 6°C recorded in Quimper and added from 15 of april to 15 of october. These results show the effect of summed temperatures on maize composition and animal performance. Dry matter content of maize plant at harvest is increased by 3 points per 100 °C increase. Starch content reaches 300 - 320 g per kg DM at 1680 - 1700°C and does not change beyond 1700 °C. With 2 kg of wheat in finishing, the summed temperatures do not affect maize silage DM intake. On the contrary, daily gain is higher with silages having received more than 1680 - 1700°C : 1171 à 1236 per day. Carcass feed efficiency decreases from 14,4 to 11,5 kg of DM per kg carcass gain when summed temperatures decrease from 1520 to 1680-1700°C; beyond, temperature raise does not much modify carcass feed efficiency.

## INTRODUCTION

L'ensilage de maïs est couramment utilisé pour engraisser les taurillons en raison de sa valeur alimentaire élevée et de sa facilité de conservation. Néanmoins, la valeur alimentaire apparaît variable au vu des fluctuations de performances observées d'une année sur l'autre. Les conditions climatiques subies par le maïs en cours de végétation (température et alimentation en eau) influencent son état de maturité à la récolte, lequel conditionne fortement sa composition et sa valeur alimentaire (ANDRIEU et al, 1993 - DEMARQUILLY, 1994). L'état de maturité du maïs à la récolte est classiquement caractérisé en élevage par sa teneur en matière sèche (MS), mais il apparaît que ce paramètre est peu facile à obtenir dans la pratique. La somme

des températures cumulées entre deux dates, aisée à évaluer et peu onéreuse, pourrait être utilisée. Nous avons donc choisi de caractériser l'état de maturité du maïs par la somme des températures supérieures à 6° cumulées entre le 15 avril et le 15 octobre et de regarder les relations de ce paramètre avec sa composition chimique et avec les performances de taurillons à l'engraissement.

## 1. MATÉRIEL ET MÉTHODES.

A la Station de Kerlavic (29), un lot de 16 à 20 taurillons (mélange de croisés et de montbéliards) est engraisé chaque année depuis 1986 en stabulation à l'aide du même régime basé sur l'ensilage de maïs distribué à volonté et complé- menté par 1 kg de tourteau de soja et 150 g de CMV; de

**Tableau 1 - Composition chimique, valeur énergétique et somme de température des maïs à la récolte (g/kg MS)**

Année de récolte	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Somme de température (°C)	1670	1420	1660	1635	1900	1780	1665	1700	1640
MS (g/kg)	320	260	331	365	420	393	375	366	381
Cellulose brute ( Weende )	207,5*	225,2*	197,9*	212,0	203,9	215,7	204,9	193,5	217,9
MAT (N Kjeldahl x 6,25)	84,6*	86,4*	77,7*	73,1	78,6	77,3	74,8	79,6	71,4
Amidon ( Ewers )	-	247,0	-	315,6	301,0	291,5	310,2	342,2	304,8
Grain (%)	-	40,9	-	47,4	46,0	45,1	46,9	50,0	46,4
UFV**	0,83	0,78	0,80	0,81	0,82	0,79	0,80	0,84	0,79

\* Valeurs estimées à partir des valeurs déterminées sur ensilage (Andrieu, communication personnelle)

\*\* Estimation de la digestibilité : équations 9.2 et 9.3 (Dardenne et al, 1993)

**Tableau 2 - Performances des taurillons**

Essai	K 8538	K 8638	K 8738	K 8838	K 8938	K 9038	K 9138	K 9238
Effectif de taurillons	19	19	20	20	20	16	16	14
<b>CARACTERISTIQUES DE L'ENSILAGE</b>								
Somme temp.»équivalente»	1525	1520	1660	1750	1845	1750	1680	1675
MS (g/kg)	294	307	355	378	391	406	347	342
<b>PERFORMANCES</b>								
Poids initial (kg)	217,9	184,3	189,9	199,4	204,8	175,5	179,4	157,7
Poids final (kg)	650,9	662,2	672,3	687,7	696,0	700,9	668,5	689,4
Durée (j)	458	458	434	417	408	425	400	440
GMQ (g/j)	945	1043	1112	1171	1203	1236	1223	1208
Poids carcasse (kg)	367,1	387,0	385,3	400,1	386	373,3	369,7	392,6
<b>GMQ carc. (g/j)</b>	<b>559</b>	<b>641</b>	<b>666</b>	<b>717</b>	<b>691</b>	<b>670</b>	<b>698</b>	<b>712</b>
Rendt commercial (%)	56,4	58,4	57,3	58,2	55,5	53,3	55,3	56,9
<b>CONSOMMATION</b>								
kg MS /j	8,05	7,66	7,74	7,88	8,11	8,11	7,95	8,01
kg MS/jour/ 100 kg P.V.	1,85	1,81	1,79	1,78	1,80	1,85	1,87	1,89
kg MS ensilage/100 kg P.V.	1,46	1,34	1,47	1,49	1,46	1,48	1,49	1,48
<b>I.C.carc. MS</b>	<b>14,40</b>	<b>11,95</b>	<b>11,61</b>	<b>10,99</b>	<b>11,74</b>	<b>12,11</b>	<b>11,39</b>	<b>11,24</b>

I.C. = Indice de consommation carcasse (kg MS par kg de gain de carcasse)

Figure 1 - Variation de la teneur en MS du maïs à la récolte en fonction de la somme de température

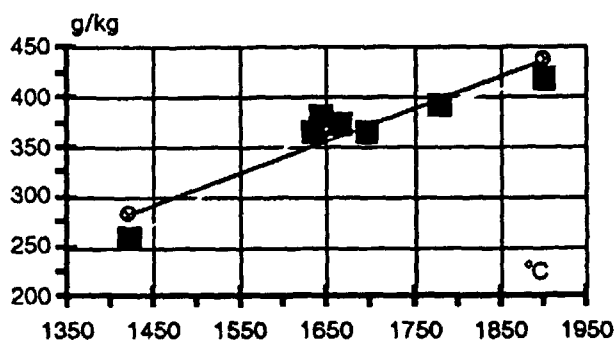


Figure 2 - Variation de la teneur en amidon du maïs à la récolte en fonction de la somme de température

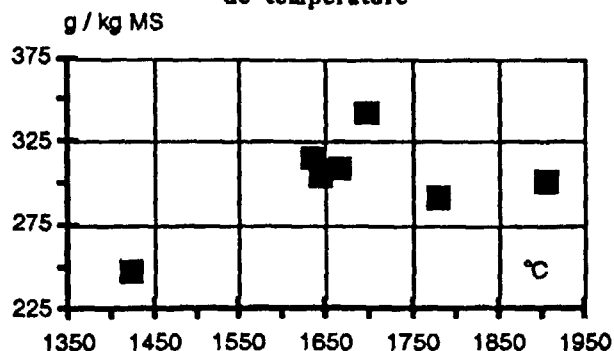


Figure 3 - Variation de la croissance en carcasse en fonction de la somme de température

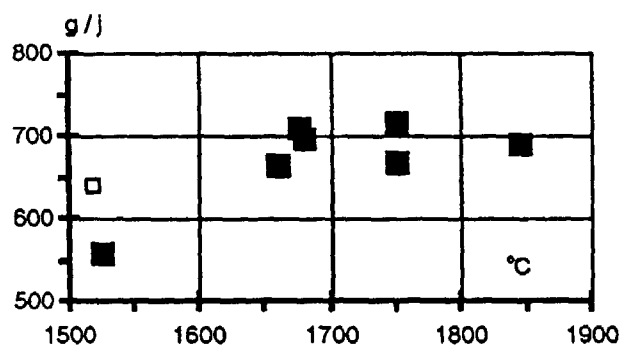


Figure 4 - Variation de la consommation d'ensilage de maïs en fonction de la somme de température

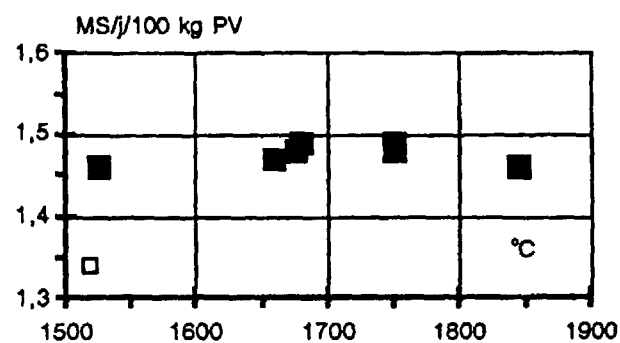


Figure 5 - Variation de l'I.C. carcasse en MS en fonction de la somme de température

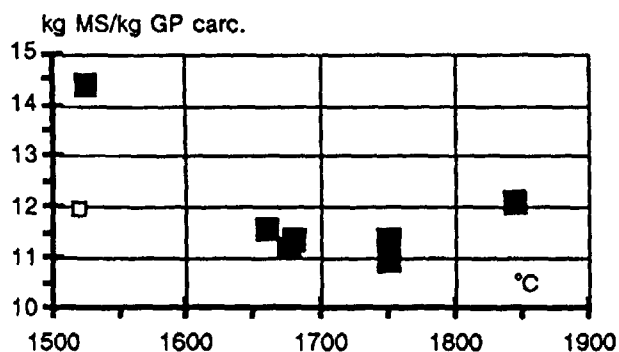
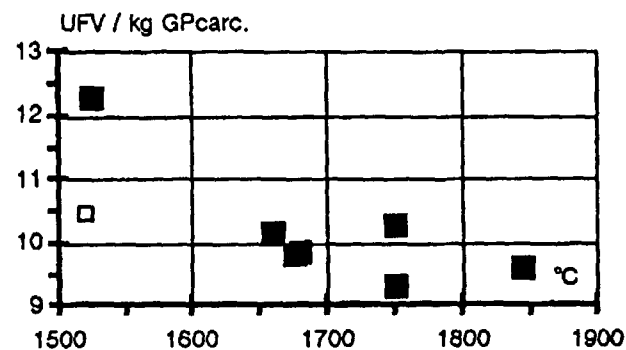


Figure 6 - Variation de l'I.C. carcasse en UFV en fonction de la somme de température



□ Essai K8638

plus, 2 kg de blé sont apportés durant les 3 derniers mois de la finition (3 kg dans l'essai K8638). Huit bandes d'animaux ont été ainsi successivement engraisées dans des conditions identiques de logement : 8 à 10 animaux par case dans une stabulation libre fermée sur caillebotis. Les quantités d'ensilage de maïs distribuées et la teneur en

MS sont contrôlées tous les jours; le concentré est pesé puis mélangé à l'ensilage dans l'auge.

Les refus sont retirés et pesés 2 fois par semaine si cela est nécessaire. Les animaux sont pesés tous les 28 jours et avant le départ pour l'abattoir; le poids de carcasse froide est enregistré.

Les ensilages de maïs utilisés proviennent des neuf récoltes consécutives réalisées entre 1985 et 1993 à la même période autour du 15 octobre. Les variétés de maïs utilisées sont DEA ou du type DEA. Lors de la confection du silo un échantillon représentatif du maïs en vert est constitué en vue d'analyses chimiques. Chaque ensilage est également caractérisé par la somme des températures supérieures à 6° enregistrées entre le 15 avril et le 15 octobre à la station météo INRA de Quimper. Chaque lot de taurillons reçoit du maïs provenant de 2 années de récolte, ce qui conduit à calculer une somme de température "équivalente" correspondant à la moyenne pondérée par les quantités ingérées des sommes de température des 2 années de récolte.

## 2. RÉSULTATS

La teneur en matière sèche du maïs lors de la récolte est comprise entre 260 et 420 g par kg. Elle est liée à la somme des températures reçues durant sa végétation :  $r = 0,931$ ,  $P < 0,001$  (figure 1). Dans le cadre de cette étude, la teneur en MS du maïs à la récolte augmente en moyenne de 3 points pour 100°C d'augmentation de la somme de température.

La teneur en cellulose brute du maïs varie de 194 à 225 g par kg MS. Elle tend à diminuer quand la somme de température augmente, mais cette relation est faible :  $r = -0,501$ , NS.

La teneur en amidon du maïs à la récolte s'élève à 300 - 320 g par kg de MS pour des sommes de températures supérieures à 1680 - 1700°C. Au dessous de cette valeur, la teneur en amidon est inférieure (figure 2)

La vitesse de croissance (GMQ), exprimée en vif ou en carcasse, évolue peu au dessus de 1680 - 1700°C, et cela quelle que soit la somme de température «équivalente» : pour un même niveau d'apport de concentré, elle fluctue entre 1171 et 1236 g par jour en vif (variation de 5,5 %) ou de 670 à 717 g par jour en carcasse (variation de 7 %). En dessous de cette valeur elle est nettement inférieure, traduisant le manque de maturité du maïs ensilé (figure 3).

Avec un tel maïs, un apport supplémentaire de céréales s'est traduit par une amélioration du GMQ observé.

A même quantité de céréales en finition, la somme de température reste sans effet sur la consommation d'ensilage de maïs qui varie entre 1,46 et 1,49 kg MS par jour et par 100 kg de poids vif (figure 4).

L'indice de consommation, exprimé en kg MS par kg de gain de poids de carcasse (figure 5), varie peu pour des sommes de températures supérieures à 1680 - 1700°C et reste compris entre 11 et 12 kg de MS par kg de gain de poids de carcasse; les variations observées sont dues à des modifications du rendement en carcasse. A 1525°C l'indice passe à 14,4 kg de MS par kg de gain de carcasse en relation avec la réduction de la vitesse de croissance.

## CONCLUSION

A partir de ce regroupement de résultats obtenus en situation contrôlée, la somme de température apparaît comme un critère intéressant pour caractériser l'état de maturité du maïs à la récolte : il en ressort qu'un maïs de type DEA doit recevoir au moins 1700 °C entre la période de semis et celle de la récolte pour atteindre sa maturité. La quantité d'amidon stocké est alors suffisante pour permettre à ce maïs, complété par 2 kg de blé en la finition, d'assurer des performances de croissance très satisfaisantes. Dans ces conditions, la valeur d'utilisation globale de la ration s'élève à environ 10 UFV par kg de gain de poids de carcasse, contre 12 UFV à 1525°C, soit 20 % de plus (figure 6).

L'étude fréquentielle de la somme de température cumulée entre le 15 avril et le 15 octobre à la station de Quimper montre qu'une valeur supérieure à 1700 °C se produit 4 années sur 10. On doit donc s'attendre à ce qu'un maïs DEA ou de la même précocité n'atteigne pas un état de maturité satisfaisant 6 années sur 10; si les contraintes agronomiques justifient le choix du type de maïs, il faudra alors augmenter l'apport de céréales dans la ration pour compenser son manque de maturité.

## RÉFÉRENCES

ANDRIEU J., DEMARQUILLY C., DARDENNE P., BARRIERE Y., LILA M., MAUPETIT P., RIVIERE F., FEMENIAS N., 1993. Ann. Zootech., 42, 221-249.

DARDENNE P., ANDRIEU J., BARRIERE Y., BISTON R., DEMARQUILLY C., FEMENIAS N., LILA M., MAU-

PETIT P., RIVIERE F., RONSIN T., 1993.. Ann. Zootech., 42, 251-270.

DEMARQUILLY C., 1994. INRA Prod. Anim., 7 (3), 177 - 189.