

## RÉSULTATS PROMETTEURS CHEZ UNE CÉRÉALE D'ÉTÉ DES OASIS D'ADRAR : LE SORGHO (*Sorghum sp.*)

H. RAHAL - BOUZIANE<sup>1</sup>, K. MOSSAB<sup>2</sup>, M. KHELID<sup>2</sup>, M. KHARSI<sup>2</sup>, S. HAMDI<sup>2</sup>

1. Laboratoire des Ressources phytogénétiques – C.R.P. Mehdi Boualem.

2. Station INRAA d'Adrar.

**Résumé :** Le sorgho est une céréale d'été cultivée depuis très longtemps dans les oasis de la région d'Adrar. Dans le passé, cette céréale a joué un rôle prépondérant dans l'alimentation humaine au niveau de cette région. Actuellement, le sorgho est en régression dans les oasis pour plusieurs raisons parmi lesquelles, le manque d'eau, le chamboulement social crée par l'industrialisation, les facteurs économiques... etc.

Le sorgho occupe en Afrique, une place assez importante par rapport aux autres céréales. Dans les pays développés où son utilisation est exclusivement pour l'alimentation animale, cette céréale prend de plus en plus de l'ampleur.

En Algérie, les travaux faits sur le sorgho n'ont touché que des variétés importées. Ainsi, nous avons jugé nécessaire de donner, à travers ce travail, une première idée sur les capacités de production de ces ressources ; cas de deux cultivars locaux en présence d'un témoin introduit. Les résultats montrent que les meilleures teneurs en matières sèches sont obtenues chez le matériel végétal local (les deux cultivars).

Concernant le poids de 1000 grains, les cultivars locaux de sorghos ont présenté des valeurs nettement supérieures aux variétés introduites. Soulignons ici que le poids élevé du grain chez cette espèce, représente un critère de qualité nutritionnelle.

Les résultats montrent aussi que les apports en fumier et en engrais n'ont pas été significatifs quant à l'élévation des rendements en matières sèches ou du poids de 1000 grains. Néanmoins, l'on constate qu'avec l'apport du fumier seul, le rendement, la teneur en matières sèches ainsi que le poids de 1000 grains sont meilleurs.

**Mots clés :** Oasis d'Adrar, Ressources, Sorgho, Fumier, Engrais.

## ملخص :

صنف من الحبوب الصيفية القديمة العهد بواحات أدرار، شكل لا سيما في الماضي، أساس التغذية لدى الإنسان ألا وهو « السورقو » أو « الذرة البيضاء ». هذا النوع من النبات أصبح نادرا في واحات هذه المنطقة، نظرا لأسباب عديدة، منها قلة المياه، التغيير في نمط العيش نتيجة التصنيع، أسباب اقتصادية... إلخ.

يحتل هذا النبات في القارة الإفريقية مكانة رفيعة ضمن باقي الحبوب، كما أنه بدأ يزداد أهمية لدى البلدان المتقدمة حيث يخصص لتغذية الحيوان.

في الجزائر، اقتصرَت الأبحاث حول الأنواع المستوردة فقط؛ لذا أردنا من خلال هذا العمل إعطاء فكرة أولية حول القدرات الإنتاجية لبعض أصنافنا المحلية مقارنة مع ما هو مستورد. كما درسنا مفعول الذبال (وحده أو مع التسميد الكيميائي) على المردود عن هذا النبات.

دلت النتائج على أن أحسن مردود بالنسبة للمادة الجافة قد سجل لدى السورقو المحلي بنوعيه. أما عن وزن الألف حبة فإن الأنواع المحلية تتميز بوزن مرتفع مقارنة مع النوع المستورد علما بأن ارتفاع وزن الحبة عند هذا الصنف يدل على حسن قيمته الغذائية. أظهرت النتائج أيضا بأن الكميات المنثورة من الذبال والتسميد الكيميائي لم يكن لها تأثير ملموس إحصائيا، بيد أنه لوحظ بأن نثر الذبال لوحده كان له بعض التأثير الإيجابي على مردود السورقو عامة.

**الكلمات الدالة :** واحات أدرار، الأصول الوراثية، السورقو، الذبال، التسميد الكيميائي.

## INTRODUCTION

Le sorgho et le mil sont par excellence les céréales des pays chauds et secs des terres arides et semi-arides. Leurs grains ont servi primitivement de nourriture à l'Homme (Adrian et al., 1964). En effet, dans les oasis de la région d'Adrar, surtout dans le passé, le grain du sorgho concassé et mélangé avec celui du blé ou du maïs, était utilisé pour préparer certains plats culinaires. Dans cette région, le sorgho est utilisé aussi comme fourrage (feuilles et tiges), après la récolte du grain et fait partie donc de la ration alimentaire destinée au cheptel oasien. Cette ressource est actuellement en régression pour plusieurs raisons parmi lesquelles nous citons le manque d'eau causé par le déclin des foggaras, l'industrialisation, l'économie de marché...etc.

A travers le monde et dès 1964, Adrian et al. ont jugé que le sorgho et le mil étaient en voie de se développer sous des climats plus tempérés et dans des pays de haute civilisation. Leur intérêt, soulignent-ils, devient alors de fournir de nouvelles ressources à l'alimentation animale: grains pour la basse-cour, fourrage vert pour le gros bétail.

En Afrique, le sorgho arrive au deuxième rang après le maïs et assure 14 % de la production céréalière (Chantereau et al., 1991). Dans le cas particulier du Mali, le sorgho est la deuxième céréale après le mil. Dans ce pays, une nouvelle variété mise au point de sorgho blanc, pourrait se substituer en partie au riz et aux blés importés (Sankaré, 1998).

En Algérie, le sorgho a fait l'objet de très peu de travaux qui n'ont touché en fait qu'un matériel végétal introduit et dont nous citerons à titre d'exemple ceux de Boumessila (1980) et de Mancier (1995).

Pourtant, des ressources locales en sorghos existent depuis très longtemps dans nos oasis

(cas d'Adrar), où elles ont constitué notamment dans le passé, la base de l'alimentation humaine, à côté de son rôle comme fourrage. Au niveau des oasis d'Adrar, le sorgho est fertilisé essentiellement par le fumier. Ce dernier constitue en fait une pratique incontournable sur des sols reconnus d'être pauvres en matières organiques, contribuant à améliorer et à maintenir la fertilité de ces sols et bien entendu pour une meilleure rentabilité des cultures. En effet, selon Dubost (1989), une palmeraie productive exige de la fumure organique. De même, Djenati (1980), souligne que le maintien de la fertilité des sols dans ces régions, nécessite l'utilisation de fortes doses de fumure organique (30 à 40 t / ha / an).

Sur cela, nous avons visé, à travers ce travail modeste, un double objectif; Le premier est celui d'évaluer les capacités de production chez nos cultivars locaux et le deuxième est celui de mettre en évidence l'effet du fumier et de l'engrais chimique sur le rendement de ces cultivars, en présence d'un témoin introduit.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'expérimentation a eu lieu à la station INRAA d'Adrar. L'essai a été installé le 12 mai 1999 et conduit en irrigué sous palmeraie (trois irrigations par semaine).

Le dispositif est un split-plot avec 03 répétitions. Les traitements utilisés sont en sous-blocs et disposés aléatoirement (fumier seul, fumier et engrais, engrais seul et témoin sans fertilisation). Le nombre de micro-parcelles est de 36 avec 12 m<sup>2</sup> chacune. Le nombre de lignes par micro-parcelle est de 12 à raison de 07 graines par ligne. L'interligne est de 50 cm, l'interplant de 20 cm. Les doses de fumier de

caprins utilisées et épandées avant le semis sont de 30 t / ha. Quant à l'engrais chimique, il s'agit du NPK à raison de 130 U / ha (épannage à la levée).

Le matériel végétal local comprend un sorgho à panicule blanche appelé chez les agriculteurs "beïda" et un sorgho à panicule rouge dit "hamra". La variété introduite est appelée "Cattel Grazer" (introduite d'Amérique).

Nous avons retenu les paramètres suivants : le rendement en t/ha de matières sèches (Rdt t / ha de MS), à travers le rendement parcellaire (plants entiers : tiges-feuilles et panicules à la fin du stade "laiteux" du grain) et la teneur en matière sèche; la teneur en pourcentage de matières sèches (% de MS) ; le poids de 1000 grains (PMG).

Pour le traitement des données, nous avons utilisé le test de Newman et Keuls au seuil de 5 % pour une analyse de la variance à trois

critères de classification. Le logiciel utilisé est le STAT-ITCF.

Les conditions climatiques et pédologiques sont prises en compte et sont présentées en annexe.

## RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

### 1. Le facteur fertilisation

Selon Stockes et al. (SD), la majeure partie des engrais utilisés pour le sorgho sont en mélange d'azote, de phosphore et de potasse.

L'analyse de la variance pour le facteur fertilisation, a révélé des différences non significatives entre les différents traitements (tableau I). Le coefficient de variation (CV) est en fait très élevé, ce qui montre que d'autres facteurs introduits ont eu un effet sur les résultats.

Tableau I. L'analyse de la variance pour le facteur fertilisation

| Traitement<br>Paramètres mesurés | Témoin | Fumier | Engrais | Fumier-<br>engrais | F. obs | Sign.<br>Test | E.T   | CV % |
|----------------------------------|--------|--------|---------|--------------------|--------|---------------|-------|------|
| Rdt en t/ha. MS                  | 19.79  | 28.96  | 24,50   | 21,67              | 0,60   | N.S           | 15,45 | 65,1 |
| % de MS                          | 64.44  | 70.83  | 62,50   | 62,78              | 1,04   | N.S           | 11,43 | 17,5 |
| PMG (g)                          | 34.36  | 35.76  | 33,49   | 35,31              | 0,41   | N.S           | 04,72 | 13,6 |

NS : non significatif

#### a) Le rendement en t/ha de MS

Cotte (1957) in Boumessila (1980) a défini le rendement comme étant le poids de fourrage produit à l'unité de surface, lequel dépend du nombre de tiges à l'unité de surface. Rappelons que dans notre cas, nous avons considéré les tiges et les panicules. Quoique non significatifs (tableau I), les résultats montrent que le traitement à base de fumier seul a donné le meilleur rendement en matières sèches (28.96 t/ha). La plus faible

valeur étant enregistrée chez le témoin, avec une valeur de 19.79 t/ha.

L'engrais seul a permis un rendement de 24.50 t / ha. Selon Adrian et al (1964), les sorghos sont sensibles à la fumure azotée, dont l'effet se traduit tant sur la production que sur la teneur protidique. Quant à l'association fumier-engrais, elle a donné un rendement d'uniquement 21.67 t / ha. Chantereau et al (1991), pourtant, soulignent que la fumure minérale ne doit pas constituer un

thème d'amélioration isolé et qu'elle doit être en particulier étroitement associée à la fumure organique. La non signification des résultats, pourrait s'expliquer par une faible assimilation des éléments nutritifs, causée par les conditions du sol. En effet, les analyses des échantillons de sol (tableau IV), indiquent un pH basique, ce qui montre qu'on est dans un sol assez défavorable pour une bonne assimilation des éléments nutritifs d'où risque d'insolubilisation des phosphates et oligo-éléments. Piedallu (1940) in Boumessila (1980) indique pourtant que les sorghos ont une grande capacité d'utilisation des éléments minéraux même si ceux-ci se rencontrent sous les formes les moins accessibles.

Soulignons également que pour ST Pierre et al. (1982), le sorgho répond bien aux fertilisations azotées sur les sols irrigués. Enfin nous dirons que peut être le mieux aurait été de fractionner le NPK à différents stades.

#### **b) La teneur en % de MS**

Les résultats de l'analyse de la variance pour ce facteur sont non significatifs (tableau I), avec un coefficient de variation moyen de 17.5 %.

Cependant, l'on note là aussi que l'apport du fumier seul a induit la meilleure teneur en pour cent de matières sèches avec une valeur moyenne de 70.83 %. Le traitement à base de fumier-engrais ne laisse pas apparaître une importante différence avec celle de l'engrais seul.

#### **c) Le poids de 1000 grains**

Les différences sont non significatives pour l'ensemble des traitements effectués (tableau I). Le CV est de 13.6 %, indiquant que les résultats sont dus uniquement au facteur étudié. Les écarts entre les différents traitements sont très faibles. Ils varient entre 35.76 g pour le traitement fumier seul à

33.42 g pour le traitement avec engrais. En effet, Adrian et al (1964), soulignent que l'influence des engrais se répercute beaucoup plus sur la plante entière que sur les organes de réserve comme le grain.

## **2. Le facteur variété**

Pour ce facteur, les résultats de l'analyse de la variance indiquent des différences non significatives pour ce qui est du rendement en matière sèche. Pour la teneur en matière sèche, les résultats sont par contre significatifs (Tableau II). Par ailleurs, on note des résultats très hautement significatifs pour ce qui est du poids de 1000 grains.

#### **a) Rendement en t/ha de MS**

On enregistre le meilleur rendement en t / ha de MS chez le cultivar local "beïda", avec une valeur moyenne de 26.67 t / ha. Le cultivar "hamra" a présenté une valeur minimale de 21.35 t / ha. Quant à Cattel grazer, elle a présenté une moyenne intermédiaire de 23.18 t / ha.

Les différences entre les cultivars/variété sont non significatives, d'après l'analyse de la variance (tableau II). Le CV est faible (11.5 %); indiquant que les résultats trouvés sont dus uniquement au facteur "variété".

#### **b) Teneur % de matière sèche**

Les différences entre les cultivars/variété sont significatifs (tableau II). La valeur la plus élevée a été enregistrée chez le cultivar "hamra" qui forme un groupe distinct, avec 68.96 % de MS. Le minimum est enregistré avec la variété introduite Cattel grazer ayant présenté 60.42 % de MS et formant elle aussi un deuxième groupe distinct. Quant au groupe intermédiaire, il est donné par le cultivar "Beïda", présentant une valeur de 66.04 % (tableau II). Dans une expérience

**Tableau. II :** Résultats de l'analyse de la variance pour le facteur variété.

| variété/cultivars<br>Paramètres mesurés | Beïda       | Hamra      | Cattel-grazer | F. obs | Sign. Test | E.T  | CV % |
|-----------------------------------------|-------------|------------|---------------|--------|------------|------|------|
| Rdt en t/ha. MS                         | 26,67       | 21,35      | 23,18         | 2,18   | N.S        | 6,35 | 26,8 |
| % de MS                                 | 66,04<br>ab | 68,96<br>a | 60,42<br>b    | 4,03   | S          | 7,49 | 11,5 |
| PMG (g)                                 | 45,30<br>a  | 45,20<br>a | 13,68<br>b    | 452,22 | THS        | 2,97 | 8,5  |

**NS** : non significatif ; **S** : significatif ; **THS** : très hautement significatif

citée par Boumessila (1980), réalisée à Khemis Miliana en 1970 sur la variété Sudan grass, le pourcentage en matières sèches pour cette dernière a été, en pleine floraison, de 25.4 %.

### c) Poids de 1000 grains

Pour ce facteur, les différences sont très hautement significatives, avec un CV faible de 8.5 % (tableau II).

Deux groupes distincts se forment. Le premier étant composé de cultivars locaux qui donnent les plus fortes valeurs, soient 45.30 g pour "beïda" et 45.20 g pour "hamra".

La variété "Cattel Grazer", forme un deuxième groupe distinct, avec une valeur minimale de 13.68 g.

Sorre (1942) in Adrian et al (1964), donne des valeurs de PMG pour les sorghos allant de 25 à 50 g. Nous pouvons donc situer nos cultivars sur la fourchette maximale.

Les résultats trouvés par Boumessila (1980) sur les variétés "Piper" et "Sudan grass", indiquent des PMG de 10.75 g pour "Piper" et 29.13 g pour le "Sudan grass". Piedallu (1923) in Adrian et al (1964), donne des valeurs de PMG pour les sorghos ; à savoir: le sorgho Kaffir : "Pink", présentant une valeur de 18.1 g et Kaoliang: Barchet avec une valeur de 31.9 g. Notons que le poids de 1000 grains représente une donnée d'intérêt nutritionnel, comme l'indiquent Adrian et al (1964). Ils ajoutent que plus un grain est petit, plus le rapport "amande / enveloppe" est bas et que les enveloppes représentent un "indigestible glucidique", qui déprécie la ration des monogastriques. Ainsi, nos cultivars, avec leurs PMG élevés, promettent beaucoup quant à leur valeur nutritive et technologique.

**Tableau III : Conditions climatiques de l'essai**

| Mois      | Température minimale (°C) | Température maximale (°C) | Température moyenne (°C) | Evaporation Pish (air) | Vent (km/h) | Hygrométrie Relative maximale (%) |
|-----------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------|-------------|-----------------------------------|
| Mai       | 11                        | 46                        | 28,5                     | 7,95                   | 5           | 43                                |
| Juin      | 15                        | 50                        | 28,5                     | 12                     | -           | 40                                |
| Juillet   | 25                        | 50                        | 37,5                     | 14                     | -           | 43                                |
| Août      | 24.5                      | 51                        | 37,45                    | 15                     | 2,73        | 42                                |
| Septembre | 20.5                      | 47.5                      | 34                       | 10,25                  | 2,93        | 48                                |
| Octobre   | 17                        | 41.5                      | 29,25                    | 7,99                   | 4,43        | 59                                |
| Novembre  | 04                        | 37                        | 20,5                     | 4,77                   | 2,79        | 69                                |

**Source :** Station météorologique INRAA d'Adrar – 1999

**Tableau IV : Conditions pédologiques de l'essai**

| Eléments                            | Teneurs | Remarque             |
|-------------------------------------|---------|----------------------|
| CaCO <sub>3</sub> (%)               | 11.73   | Moyennement calcaire |
| C.E (mmhos/cm)                      | 1.023   | Non salé             |
| Matière organique (%)               | 0.93    | Faible               |
| Carbone organique                   | 0.53    | Faible               |
| pH                                  | 8.40    | Alcalin              |
| Azote (%)                           | 0.013   | Très pauvre          |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm) | 27.08   | Teneur faible        |
| K <sub>2</sub> O (meq)              | 03.56   | Teneur très élevée   |
| Indice de battance                  | 0.55    | Sol non battant      |

Les analyses de sol ont été réalisées au niveau du laboratoire des sols à Mehdi Boualem (INRAA - Baraki).

Les résultats indiquent que la texture du sol est limono-sableuse avec une dominance de sables fins qui représentent 67.52 % de la fraction granulométrique.

## CONCLUSION

Devant une situation de déclin que connaît actuellement l'oasis phœnicicole à Adrar, induisant une menace pour les ressources végétales en général et en particulier pour certaines d'entre elles comme c'est le cas pour le sorgho, il est nécessaire de connaître et d'identifier ces ressources, de les préserver et aussi de les valoriser. C'est dans ce contexte que s'insère ce premier travail, qui a permis de donner une première idée sur les capacités de production qu'offrent nos cultivars locaux en sorghos, par comparaison à une variété introduite.

Nous avons ainsi noté que pour les deux cultivars de sorghos locaux d'Adrar, les teneurs en matières sèches ainsi que le poids de 1000 grains sont supérieurs à ceux de la variété Cattel Grazer, introduite d'Amérique (résultats significatifs à hautement significatifs). Le poids élevé du grain chez nos cultivars locaux de sorgho, démontre leur intérêt nutritionnel prometteur. En effet, Adrian et al (1964) soulignent que plus un grain est petit, plus le rapport "amande / enveloppe" est bas et que les enveloppes représentent un "indigestible glucidique" qui déprécie la ration des monogastriques.

Le fumier est une pratique incontournable dans les oasis et constitue de ce fait la base de la fertilisation dans les jardins oasiens. Dans le cas de notre expérimentation, les résultats trouvés chez les différents traitements, quoique non significatifs, montrent que chez les sorghos, le fumier seul a donné les meilleurs rendements et les meilleures teneurs en matières sèches ainsi que des valeurs meilleures de poids de 1000 grains.

Enfin, nous dirons que les premiers résultats que nous venons d'enregistrer, montrent des capacités prometteuses que ça soit sur le plan qualité ou quantité chez notre matériel végétal local. Ces cultivars méritent de ce fait une attention particulière et une sérieuse prise en charge.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **ADRIAN J., JACQUOT R., 1964.** Le sorgho et les mils en alimentation humaine et animale. Monographies alimentaires. Publiés sous la direction de Raymond Ferrando. Vigot frères. Editeurs. Paris 6<sup>ème</sup>. 187 p.
- **BOUMESSILA E.D., 1980.** Etude du rendement et de la valeur fourragère de deux variétés de sorgho, en fonction de trois densités de peuplement dans la zone agro-écologique de la mitidja. Thèse d'Ingénieur. I.N.A. El Harrach. 93 p.
- **CHANTEREAU J., NICON R., 1991.** Le sorgho. Le technicien d'agriculture tropicale. Rene Coste. ED. Maisonneuve et Larose. Paris. 159 p.
- **DUBOST D., 1989.** L'oasis : mythe agricole et réalités sociales. Séminaire sur les "systèmes agricoles oasiens". Les cahiers de la Recherche Développement, n° 22. PP 28 – 43
- **JANATI A., 1990.** Les cultures fourragères dans les oasis. Options Méditerranéennes., série A / n° 11. PP 163 - 168.
- **Mancer F.Z., 1995.** Influence de différentes doses d'irrigation sur le rendement d'une culture : le sorgho fourrager (Sorghum vulgare). Thèse. Ing. INA. El Harrach. 43p.
- **SANKARÉ A., 1998.** Le sorgho cherche à gagner du terrain. Syfia-Mali. N° 110 - mars 1998. 2 p.
- **STOCKES I.E., COLEMAN O.H., JACK L DEAN ., (SD).** La culture du sorgho pour la production de sirop. L'agence américaine pour le développement international. Farmer's bulletin. N° 2100. 52 p.
- **ST. PIERRE C.A., GENDRON G., 1982.** Les céréales et le maïs. Les presses de l'université Laval. Québec. P 145.

## LE PROGRAMME NATIONAL DE REHABILITATION DE LA PRODUCTION LAITIÈRE : OBJECTIFS VISES , CONTENU, DISPOSITIF DE MISE EN ŒUVRE ET IMPACTS OBTENUS

M.L.CHERFAOUI <sup>(1)</sup>, S.MEKERSI<sup>(1)</sup>, M.AMROUN<sup>(2)</sup>

(1) Laboratoire d'Economie Agricole et Alimentaire (INRAA)

(2) ITELV-Secrétaire général du CNIF Lait

**Résumé :** Le présent article vise à faire le point sur l'avancement et l'impact du Programme de réhabilitation de la production laitière entamé depuis 1995. Après un rappel de la genèse de ce dernier, qui permet de mettre l'accent sur l'inadaptation de certaines mesures, révisées depuis, à la réalité du terrain, s'expliquant par la méconnaissance de la diversité des élevages et des exploitations dans lesquelles ceux-ci s'insèrent, le bilan des actions de soutien est dressé qui montre une progression nette enregistrée avec l'application du PNDAR.

L'évaluation des impacts de ces mesures révèle une évolution fortement contrastée entre les wilayates, en termes à la fois d'évolution des effectifs de vaches laitières et de production laitière. Ces disparités d'évolution marquent notamment des régions ayant des caractéristiques agro-climatiques et des systèmes productifs assez semblables, ce qui est l'indice que divers autres paramètres interviennent.

La collecte, malgré les efforts fournis en termes de soutien pour ce chapitre, n'est pas parvenue à dégager une progression significative.

L'ensemble de ces données conduit à penser que le PNDAR (Programme National de Développement Agricole et Rural) est arrivé à une étape où un renforcement de l'accompagnement des différents acteurs concernés sur le terrain s'impose, qui implique une meilleure complémentarité et cohérence des activités des instituts et des centres du Secteur, et une mise à niveau des approches et des outils

### ملخص :

يتطرق موضوع هذا المقال إلى مدى تقدم المخطط الوطني لإعادة الاعتبار لمنتجات الحليب ابتداء من 1995.

بعد نبذة قصيرة عن تاريخ هذا المخطط والذي ينظر خاصة إلى الاختلالات التي وقعت في بداية التطبيق والتي أصلحت بعد ذلك بأخذ بعين الاعتبار حقيقة الميدان. حوصلة الإعانات تظهر تقدم إيجابي منذ الدخول في التطبيق الفعلي للمخطط الوطني للتنمية الفلاحية.

التقييم لكل الإجراءات تظهر تباين في النتائج في المناطق المتشابهة من حيث المناخ والمنظومة الإنتاجية أما بالنسبة لجمع الحليب، ورغم المجهودات المبذولة يبقى غير كاف، وكل هذه المعلومات تدعونا إلى التفكير في طريقة جديدة لمرافقة كل الأطراف الفعالة في شعبة الحليب.