

VARIATIONS DU NOMBRE D'UNITES-BOVINS SUSCEPTIBLES D'UTILISER LES SOUS-PRODUITS BETTERAVIERS

J. SARTHOU-MOUTENGOU et J. CAZALA

Dans la présente étude nous allons supposer que la totalité des feuilles et collets produits lors du décoletage des racines est entièrement récupérée et utilisée en totalité par le bétail.

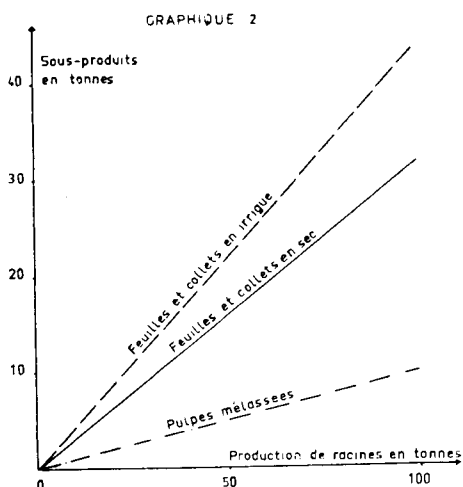
Cette hypothèse ne sera réalisée qu'assez difficilement car à notre avis elle implique un ramassage intégral des feuilles et collets et une conservation parfaite par ensilage des quantités qui ne pourraient être utilisées immédiatement par le bétail.

Des mesures effectuées par la section des essais culturaux sur des récoltes de betteraves échelonnées en trois périodes, il résulte (voir TABLEAU 1) que les quantités de feuilles et collets produites sont proportionnelles aux rendements en racines dans le rapport 31,6 % en sec et 43 % en irrigué.

Bien que le petit nombre de mesures effectuées ne permettent pas d'affirmer la stricte exactitude de ces pourcentages, on peut cependant penser qu'ils sont assez proches de la réalité car de nombreuses mesures effectuées sur des cultures betteravières en zone méditerranéenne, et en particulier en Italie, conduisent à un rapport de 40 %.

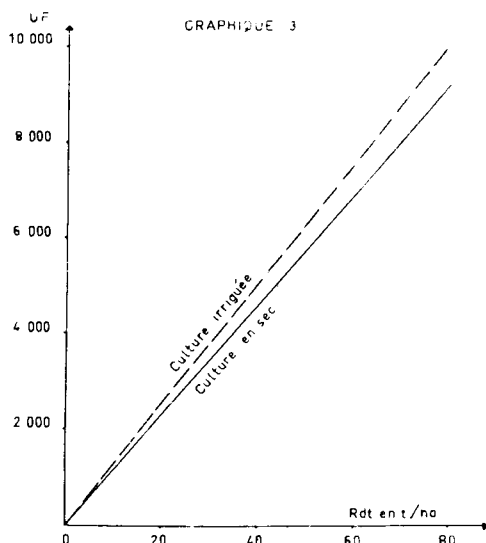
**TABLEAU DES ESTIMATIONS DE PRODUCTION
DE SOUS-PRODUITS DE BETTERAVES**
(d'après les données fournies par les Essais Cultureaux)

RENDEMENTS EN RACINES DÉCOLLETÉES (tonnes)	FEUILLES ET COLLETS (par ha)						PULPES MÉLASSÉES tonnes	FEUILLES ET COLLETS, moyenne en admettant 1/3 ha récoltés date précédente	
	Récolte en sec			Récolte en irrigué				sec	irrigué
	1 en tonnes	2 en tonnes	3 en tonnes	1 en tonnes	2 en tonnes	3 en tonnes			
10	6	3	0,5	7,5	4	1,5	1	3,1	4,3
20	12	6	1	15	8	3	2	6,3	8,6
30	18	9	1,5	22,5	12	4,5	3	9,5	13
40	24	12	2	30	16	6	4	12,7	17,3
50	30	15	2,5	37,5	20	7,5	5	15,8	21,6
60	36	18	3	45	24	9	6	19	26
70	42	21	3,5	52,5	28	10,5	7	22,2	30,3
80	48	24	4	60	32	12	8	25,3	34,6

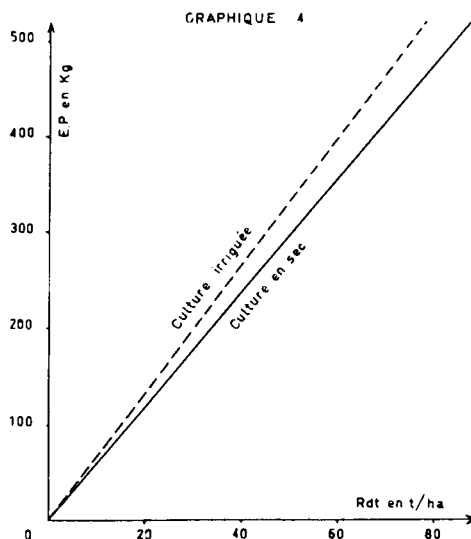


Le GRAPHIQUE 2 donne les variations des quantités de feuilles et collets en sec et en irrigué ainsi que les variations du tonnage des pulpes mélassées en fonction des rendements en racines.

Le GRAPHIQUE 3 donne les variations des quantités d'U.F. fournies par les sous-produits (feuilles, collets et pulpes mélassées) en fonction de ces rendements.



Le GRAPHIQUE 4 donne les variations en kg équivalents protéiques fournis par ces mêmes sous-produits en fonction, toujours, de mêmes rendements.



Il nous a paru intéressant de calculer d'une part quelle est la superficie de plante fourragère (légumineuse) nécessaire pour équilibrer l'alimentation du cheptel bovin dans le rapport $\frac{E.P.}{U.F.} = 120$, et d'autre part d'établir des abaques donnant le nombre d'Unités-Bovin (U.B.) pouvant être rationnellement alimentées :

— en fonction de la superficie de betteraves et de légumineuses équilibrant les rations (bersim ou luzerne selon qu'il s'agit d'une culture en sec ou en irriguée)

— en fonction des rendements en racines.

Superficie nécessaire de légumineuses pour équilibrer l'apport de sous-produits dans l'alimentation du cheptel bovin

a. Culture en sec ou faiblement irriguée

La légumineuse considérée est le bersim. Nous supposons dans un premier cas un rendement en vert de 30 t/ha.

Par calcul, nous trouvons que l'ensemble des sous-produits (feuilles, collets, pulpes mélassées) d'une culture de betteraves en sec donnant un

rendement de 10 t de racines/ha fournit 1 180 U.F. et 59 500 g d'E.P., or nous savons qu'un kg de bersim en vert fournit 0,13 U.P. et 20 g d'E.P.

Une simple équation du premier degré nous donne la quantité de bersim en vert nécessaire pour équilibrer la ration fournie par ces sous-produits

$$59\,500 + 20 x = 120 (1\,180 + 0,13 x)$$

en développant, nous obtenons : $4,4 x = 82\,100$

$$\text{d'où } x = 18 \text{ tonnes}$$

Si nous considérons un rendement en vert de 30 t/ha, la superficie nécessaire est de

$$\frac{18}{30} = 0,60 \text{ ha soit } 60 \text{ ares}$$

On peut calculer les superficies nécessaires en fonction des rendements en vert, $S_1 = \frac{18}{R} \times 100 \text{ ares}$.

Rdt en vert (tonnes)	Superficie (ares)
20	90
25	72
30	60
40	45
50	36

b. Culture en irrigué

Nous retiendrons la luzerne comme légumineuse fourragère.

Par calcul, nous trouvons que les sous-produits d'une culture de betteraves en irrigué donnant un rendement de 10 t de racines/ha fournissent 1 270 U.F. et 6 629 g d'E.P., or nous savons qu'un kg de luzerne en vert coupée au début de sa floraison, fournit 0,13 U.F. et 24 g d'E.P.

Un calcul similaire à celui fait dans le cas du bersim nous donnera donc :

$$66\,290 + 24 x = 120 (1\,270 + 0,13 x)$$

$$8,4 x = 86\,110$$

$$\text{d'où } x = 10 \text{ tonnes}$$

Comme dans le cas précédent, on peut calculer également les superficies de luzerne nécessaires en fonction des rendements en vert des luzernières.

Rdt en vert (tonnes)	Superficie (ares)
60	16,6
80	12,5
100	10

Nous n'avons considéré, pour la facilité des calculs, que des rendements en racines de 10 t/ha, bien qu'en réalité les rendements soient toujours très largement supérieurs, mais, ainsi que nous l'avons vu, les rendements en sous-produits, donc en E.P. et U.F. étaient directement proportionnels aux rendements-racines ; il suffit de multiplier, en fonction des rendements, les superficies de légumineuses par le rapport $\frac{\text{rendement réel}}{10}$

Superficie nécessaire pour alimenter rationnellement une Unité-Bovin en fonction des rendements-racines

Notre Unité-Bovin comporte :

- 1 vache fournissant 2 500 kg de lait (environ),
- 1 génisse ou taurillon de 2 à 3 ans,
- 1 génisse ou taurillon de 1 à 2 ans,
- 1 veau de 0 à 1 an.

Le nombre d'Unités Fourragères, équilibrées en E.P. dans le rapport $\frac{\text{U.F.}}{\text{E.P.}} = 120$, nécessaires pour alimenter rationnellement cette unité est voisin de 5 000 U.F.

a. Culture en sec ou semi-irrigué (cas du bersim)

La quantité d'U.F. fournie par les sous-produits d'une culture de betteraves donnant 10 tonnes de racines-hectare, et par 18 tonnes du bersim nécessaire pour l'équilibrer, est de 3 500 U.F.

Désignons par x le rendement en dizaines de tonnes d'une récolte de betteraves. La surface totale y (betteraves + bersim) pouvant alimenter une Unité-Bovin sera donc, dans le cas d'un rendement de bersim de 30 tonnes, donnée par la fonction

$$y = \frac{(1 + 0,6 x) 5\ 000}{3\ 500 x}$$

$$y = \frac{(1 + 0,6 x) 10}{7 x}$$

fonction dans laquelle 0,6 représente la superficie de bersim, en hectare, destinée à équilibrer les sous-produits d'un hectare de betteraves dans les conditions énoncées ci-dessus.

Si nous simplifions l'équation, nous obtenons

$$y = \frac{(1 + 0,6 x) 10}{7 x}$$

$$y = \frac{1}{0,7 x} + \frac{6}{7}$$

$$y = \frac{1}{0,7 x} + 0,86$$

La superficie de betteraves indispensables à l'alimentation d'une Unité-Bovin est représentée par la fonction y_1

$$y_1 = \frac{y}{1 + 0,6 x}$$

En remplaçant y par sa valeur, nous obtenons

$$y_1 = \frac{(1 + 0,6 x) 10}{7 x (1 + 0,6 x)}$$

$$\text{donc } y_1 = \frac{1}{0,7 x}$$

Il en résulte que la superficie de bersim correspondant à l'alimentation d'une Unité-Bovin est constante, quel que soit le rendement en betteraves et couvre :

$$y_b = y - y_1 = \frac{1}{0,7 x} + 0,86 - \frac{1}{0,7 x} = 0,86 \text{ ha}$$

Nous pouvons construire la courbe $y_1 = \frac{1}{0,7 x}$ qui nous donnera, pour chaque valeur des rendements en racines, la superficie de betteraves exigée par une Unité-Bovin, étant bien entendu qu'à chacune de ces superficies il faudra ajouter une superficie de 0,86 ha de bersim si le rendement en vert de cette légumineuse est de 30 t/ha (ABOQUE 1).

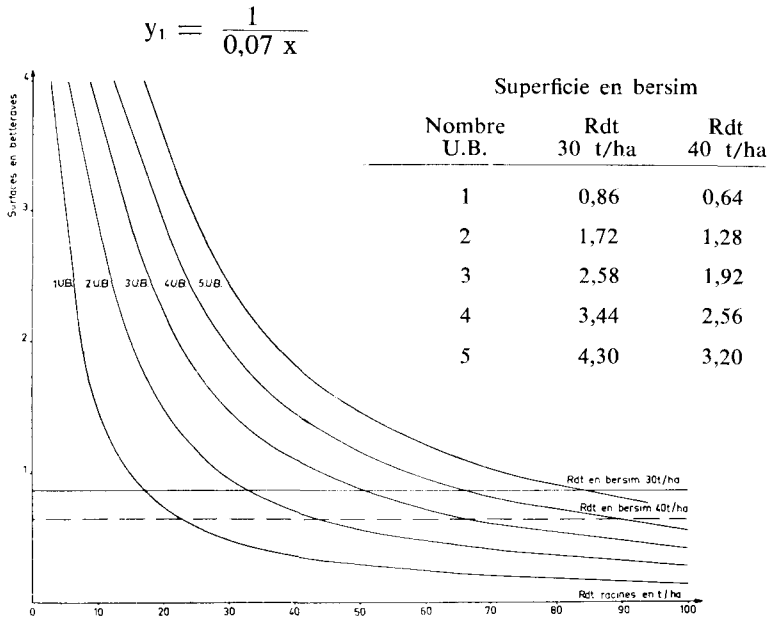
Pour des rendements différents de bersim en vert, des calculs similaires nous donnent, pour cette légumineuse, les superficies à cultiver pour alimenter une Unité-Bovin :

Rdt en vert (tonnes)	Superficie (ares)
20	130
25	100
30	86
40	64
50	51

On trace de la même manière les courbes (hyperboles) correspondant à 2, 3, 4, 5, etc. Unités-Bovins. Ces hyperboles sont homologues de l'hyperbole y_1 et s'obtiennent en multipliant les ordonnées par les coefficients 2, 3, 4, 5, etc.

ABAQUE 1

**Superficies de betteraves et de bersim
nécessaires à alimenter rationnellement le bétail
(Culture en sec)**



EXEMPLE : Un agriculteur a cultivé 1 ha de betteraves sucrières dont le rendement racines est de 60 tonnes à l'hectare.

On voit qu'il peut entretenir 4 Unités-Bovins mais qu'il devra également cultiver 3,44 ha de bersim à rendement de 30 vert/ha, pour nourrir convenablement son cheptel.

b. *Culture en irrigué* (cas de la luzerne)

Un calcul similaire à celui que nous avons fait dans le cas du bersim, où y exprime la superficie totale (betteraves + luzerne) nécessaire à une Unité-Bovin, donne pour un rendement en vert de 80 t/ha :

$$y = \frac{(1 + 0,125 x) 5\ 000}{2\ 500 x}$$

$$y = \frac{2}{x} + 0,25$$

La superficie en betteraves pour alimenter 1 Unité bétail est donnée par la fonction

$$y_1 = \frac{2}{x}$$

La superficie de luzerne est constante, elle est de 25 ares. Des calculs similaires donnent les superficies en luzerne à cultiver pour une Unité-Bovin en fonction des rendements en vert.

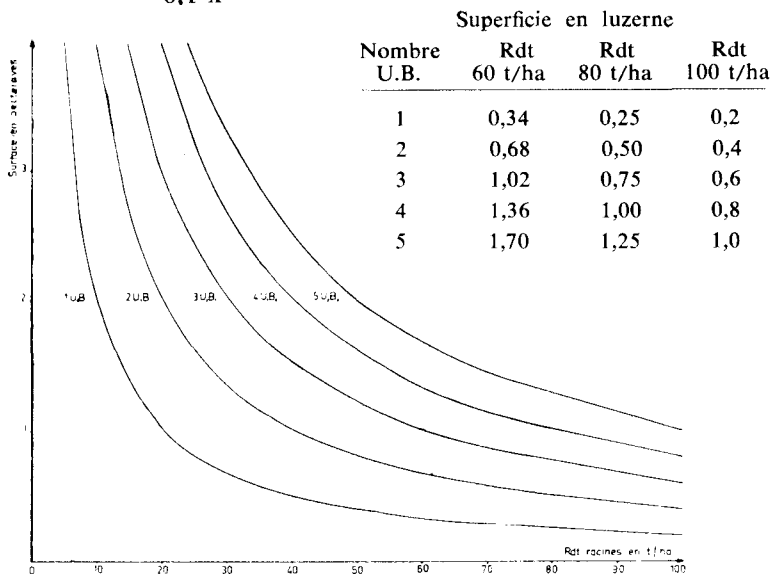
Rdt en vert (tonnes)	Superficie (ares)
60	33
80	25
100	20

Nous pouvons donc construire l'ABAQUE 2 suivant la méthode que nous avons employée dans le cas du bersim. Il est bien évident que la surface en luzerne destinée à compléter la ration de N Unités-Bovin sera égale à N fois la superficie donnée au tableau ci-dessus.

ABAQUE 2

Superficies de betteraves et de luzerne
nécessaires à alimenter rationnellement le bétail
(Culture en irrigué)

$$y_1 = \frac{2}{0,1 x}$$



Conclusion

Les calculs auxquels nous nous sommes livrés donnent théoriquement le nombre d'Unités-Bovins pouvant être entretenues rationnellement sur une exploitation pratiquant la culture de la betterave. Mais les résultats auxquels nous sommes parvenus impliquent

- le ramassage intégral des feuilles et collets,
- l'utilisation totale, et par là-même, la conservation parfaite de ces sous-produits de la culture betteravière,
- la conservation des fourrages verts. pendant les périodes où il ne peuvent être distribués à l'état naturel, de fin avril à décembre pour le bersim par exemple.

Ces trois conditions nécessiteront évidemment un encadrement assez étroit des futurs betteraviers afin que les résultats pratiques obtenus se rapprochent le plus possible des données théoriques.

Nous espérons, au cours des années futures, contrôler et préciser les chiffres avancés et notamment les pourcentages de feuilles et collets en nous basant sur un nombre beaucoup plus grand de cultures de betteraves.

Un plus grand nombre de données au départ permettrait, en effet, d'obtenir non seulement une moyenne arithmétique mais aussi la valeur de l'écart-type, ce qui donnerait une plus grande rigueur à une étude de ce genre.

ملخص

إن استغلال بقايا الشمندر السكري يسمح للمزارعين أن يتعهدوا بالقياس عددًا من وحدات البقر في إحدى الاستغلاليات. وبعد أن يعرف المزارع التغيرات الكيميائية للدوران والمليبات المجنية في الزراعة غير المرورية وكذا المرورية وبعد كذلك وحدات الكلاء المنتجة بواسطة هذه البقايا ثم يحدد بواسطة فوارق عدد وحدات البقر لوظيفة التغذية من جهة سطح الشمندر السكري والخضراوات (البرسيم أو البصصة) ومن جهة أخرى المشوجات الجذرية.

RÉSUMÉ

L'utilisation des sous-produits betteraviers permettra à l'agriculteur d'entretenir rationnellement un certain nombre d'Unités-Bovins sur une exploitation.

L'auteur, après avoir défini les variations de quantités de feuilles et collets récoltées en culture sèche et irriguée ainsi que le nombre d'Unités Fourragères fournies par ces mêmes sous-produits, détermine au moyen d'abaques le nombre d'Unités-Bovins susceptibles d'être alimentées en fonction d'une part de la superficie de betteraves et de légumineuses (bersim ou luzerne) et d'autre part des rendements en racines.

RESUMEN

El aprovechamiento de los subproductos de la remolacha puede permitir al agricultor el mantencimiento racional de un cierto número de cabezas de ganado bovino en una explotación.

El autor, después de definir las variaciones de las cantidades de hojas y cuellos cosechados en cultivo de secano y de regadío, así como el número de unidades forrajeras suministradas por los dichos subproductos, determina por medio de ábacos el número de cabezas de bovino que se pueden alimentar en función de la superficie de remolachas y leguminosas (bersim o alfalfa) y por otra parte del rendimiento de sus raíces.

SUMMARY

The utilization of sugar beet by-products enables the farmer to maintain in a rational way a number of horned cattle units.

The author first presents the quantitative variations of leaves and the number of fodder units supplied by these by-products. He then determines with the aid of graphs, on the basis of the sugar beet and pulse (bersim or alfalfa) area as well as on that of root yields, the number of horned cattle that may possibly be fed.