

# ESSAIS DE STOCKAGE DE BETTERAVES A SIDI SLIMANE (Récolte 1962)

L. LOISIL \*, D. BONAMOUR \*\* et J. TRZEBINSKI \*\*\*

Au moment où le Maroc entreprend résolument sa première campagne sucrière et qu'il implante à cet effet d'importantes installations industrielles, le problème du stockage des betteraves peut retenir l'attention et présenter, en vue de cette spéculation, un intérêt particulier.

Nul n'ignore, en effet, qu'une fois arrachées, les racines de ces plantes peuvent subir, sous l'action du climat parfois très chaud à l'époque de leur récolte, des transformations plus ou moins préjudiciables à leurs aptitudes technologiques, et par suite, à la production du sucre qu'elles contiennent, avant leur mise en œuvre par l'industrie. Ce phénomène débute généralement sur le lieu même de l'arrachage pendant l'attente du chargement, pour se poursuivre ensuite au cours du transport et s'intensifier à l'usine même, où elles risquent de séjourner plusieurs jours en raison de la nécessité, pour la bonne marche de celle-ci, de constituer un approvisionnement suffisant.

En dehors de l'examen proprement dit de la récolte, dont les caractéristiques essentielles obtenues en micro-sucrerie ont fait l'objet d'un rapport spécial, une série d'essais de conservation de betteraves dans différentes conditions fut donc réalisée en 1962, en vue d'étudier cette

---

\* Chef de la Station centrale de technologie des produits agricoles.

\*\* Chargé de la conduite de l'expérimentation betteravière dans le Gharb.

\*\*\* Chargé des analyses de betteraves à Sidi Slimane pendant l'été 1962.

Al Awamia, 10, pp. 1-17, janvier 1964.

importante question et de préciser en particulier l'influence exercée à la fois par la durée et par l'époque du stockage sur la qualité des racines récoltées.

Tout d'abord prévus dans divers périmètres betteraviers et notamment au Tadla, dans les Abda-Doukkala et à Sidi Slimane, ces essais — pour des raisons diverses de mise en place — n'ont pu finalement se faire que dans cette dernière localité.

#### **Premier essai (du 25 juin au 2 juillet)**

Le premier d'entre eux débuta le 25 juin selon le protocole suivant :

— a. Arrachage de 2 tonnes de betteraves d'une seule et même variété, dont on préleva successivement :

— 200 kg de racines décollées pour constituer l'échantillon témoin, qui fut transporté en sacs de 50 kg et analysé le jour même à Rabat ;

— 600 kg de racines décollées exposées en tas, au soleil, en plein champ ;

— 600 kg de racines également décollées placées en tas, à l'ombre, sous hangar aéré ;

— 600 kg de racines également décollées, aspergées d'une solution formolée à 3 ‰ et ensuite mises en tas, au soleil, en plein champ.

— b. Sur chacun des trois tas ainsi préparés un prélèvement de 200 kg fut effectué le deuxième jour, puis le quatrième jour après celui de l'arrachage. Le reste, d'un poids variable suivant les tas, mais cependant inférieur aux pesées précédentes du fait du dessèchement des racines, constitua les derniers échantillons prélevés le septième jour.

#### *Conditions de l'essai*

Les betteraves utilisées dans cet essai appartenaient à la variété Polyx et provenaient de la parcelle se rapportant aux essais socio-économiques des Ouled Ben Tabet (Zahna).

Tous les échantillons furent examinés à Rabat du point de vue chimique et technologique avant de procéder à l'essai de micro-sucrerie, le soir même, ou au plus tard, le lendemain matin du prélèvement. Cet examen permet de suivre l'évolution de la qualité des racines au cours du stockage.

Le TABLEAU concernant les températures et hygrométries ambiantes montre que les conditions atmosphériques du moment furent particu-

lièrement favorables à la conservation des racines (basses températures et fortes hygrométries).

Température

moyenne des max. : 32° C  
— des min. : 13° C

Hygrométrie

moyenne à 7 heures : 84 %  
— à 18 heures : 79 %

*Résultats obtenus*

Pour faciliter leur comparaison, les résultats de ce premier essai sont réunis dans le TABLEAU I.

Ils montrent tout d'abord un accroissement de la richesse en saccharose avec la durée du stockage, mais cet enrichissement est plus apparent que réel car les racines perdent en même temps du poids, ainsi qu'on pourra le constater dans les autres essais où les pesées ont été faites à chaque prélèvement. D'autre part, suivant le mode de conservation, les sucres réducteurs augmentent généralement plus ou moins avec le dessèchement des betteraves, mais seulement au bout du septième jour de stockage et dans des proportions encore très acceptables, ce qui montre bien le bon état de conservation de celles-ci pendant la durée de cet essai.

Des trois modes de stockage essayés, l'avantage revient à celui effectué à l'ombre (moins de réducteurs et de perte en poids, donc en sucre). L'emploi du formol en solution à 3 ‰ semble atténuer dans une certaine mesure l'action bactérienne et l'effet néfaste du plein soleil, notamment sur les sucres réducteurs qu'il a augmentés dès le quatrième jour du stockage.

**Second essai** (du 11 au 16 juillet)

Dans ce nouvel essai les deux idées directrices étaient :

1. Peser un témoin à J, J + 1, J + 3 et J + 5, de manière à pouvoir rapporter au poids initial les résultats de l'analyse effectuée cette fois sur place, à Sidi Slimane, et non plus à Rabat comme dans l'essai précédent.
2. Faire prélever des échantillons d'au moins 40 kg d'une même variété afin d'y trouver  $\pm$  20 kg de racines homogènes par la taille, les grosses racines n'évoluant généralement pas comme les petites.

*Conditions de l'essai*

Après un prélèvement de l'échantillon témoin, analysé le jour même de l'arrachage, six échantillons de 160 kg de betteraves ont été stockés de la manière suivante :

A <sub>1</sub>	au soleil, en plein champ,	racines décollées
A <sub>2</sub>	— —	— entières
B <sub>1</sub>	— sous la paille,	— décollées
B <sub>2</sub>	— —	— entières
C <sub>1</sub>	sous hangar, à l'ombre,	— décollées
C <sub>2</sub>	— —	— entières

Parallèlement à ce dispositif, 6 tas de 10 kg de betteraves furent placés dans les mêmes conditions pour déterminer la perte de poids après 1, 3 et 5 jours de stockage (J = 11 juillet).

Les betteraves ayant servi à cette série d'essais appartenaient également à la variété Polyx, mais provenaient cette fois de la parcelle se rapportant aux essais socio-économiques de Tihili (Beggara). Le poids initial des racines variait de 600 à 800 g et celles qu'on avait laissées entières furent toutes décollées avant l'analyse de chaque échantillon ; celle-ci a été effectuée à J, J + 1, J + 3, J + 5 et a permis notamment de déterminer la richesse en saccharose de la râpüre et la pureté du jus de pression à défaut de l'essai de micro-sucrerie qu'on ne peut, pour des raisons matérielles, faire qu'à Rabat. Quant aux températures et aux hygrométries ambiantes, elles se sont montrées normales pour la saison pendant la durée de ces essais, ainsi que l'indiquent les moyennes suivantes qui découlent du TABLEAU de la page 11 :

Température	
moyenne des max. :	35° C
— des min. :	18° C
Hygrométrie	
moyenne à 7 heures :	85 %
— à 18 heures :	80 %

*Résultats obtenus*

Ceux-ci sont rassemblés dans le TABLEAU II, qui donne, d'une part, les résultats de l'analyse et, d'autre part, le poids des racines après des durées prolongées de stockage.

Comme dans l'essai précédent, la richesse en saccharose — d'une moyenne de 18 % le jour de l'arrachage — semble augmenter avec la durée du stockage. Le tableau suivant exprime l'évolution du taux de saccharose pendant la durée du stockage.

	J + 1	J + 3	J + 5
A <sub>1</sub> (racines décollétées et au soleil)	18,95	20	22,4
A <sub>2</sub> ( — entières — )	18	19,5	21,5
B <sub>1</sub> (racines décollétées, sous paille, au soleil)	18	18,75	20,8
B <sub>2</sub> ( — entières — — )	18	18,85	19,8
C <sub>1</sub> (racines décollétées et à l'ombre)	18,05	18,35	20,05
C <sub>2</sub> ( — entières — )	18,5	18,65	20,05

Il en est de même pour la pureté du jus de pression qui paraît aussi s'améliorer dans le même sens et qui, dans l'ensemble, gagne de 2 à 3 points. Mais comme nous l'avons fait remarquer précédemment, cette amélioration n'est qu'illusoire car, en réalité, c'est l'inverse qui se produit si l'on tient compte de la perte de poids des racines au cours de leur conservation (TABLEAU II — deuxième partie). Le tableau suivant exprime la richesse moyenne ramenée au poids des betteraves.

**Evolution du taux de saccharose**  
*par rapport au poids des betteraves*

	J (témoin)	J + 1	J + 3	J + 5
A <sub>1</sub>	18,35	16,83	16,40	13,88
A <sub>2</sub>	18,35	16,48	16,28	14,19
B <sub>1</sub>	18,35	16,74	15,93	14,56
B <sub>2</sub>	18,35	16,92	16,21	14,06
C <sub>1</sub>	18,35	16,96	15,96	15,37
C <sub>2</sub>	18,35	17,76	16,59	15,43

Ceci démontre quel mode de stockage, parmi ceux qui ont été essayés, apparaît le meilleur, c'est-à-dire le plus favorable au maintien du poids des racines et de la richesse saccharine.

D'après les résultats obtenus, c'est tout d'abord C<sub>2</sub> (racines entières sous hangar), puis C<sub>1</sub> (même stockage, mais avec les racines décollétées), qui se montrent les plus avantageux du point de vue conservation. L'emploi de la paille comme protection des racines contre l'ardeur du soleil paraît également atténuer, dans une certaine mesure, la perte de poids, et par

suite de saccharose, qui résulte du stockage. Dans ce dernier cas, c'est l'essai B<sub>2</sub> (racines entières) qui, là aussi, paraît le plus efficace. Quant à l'exposition en plein soleil, c'est le procédé qui, de tous les autres, s'avère le moins bon.

### Troisième essai (du 21 au 25 juillet)

Cet essai consistait à comparer des betteraves conservées à l'ombre, sous hangar, à celles de même origine laissées en terre, à maturité, avec ou sans collet.

#### *Conditions de l'essai*

50 racines décollées (témoin) furent analysées le jour même de l'arrachage ;

50 autres furent arrachées de terre, décollées, pesées et mises à l'ombre sous un hangar, puis pesées de nouveau à J + 2, J + 3 et J + 4. Leur analyse n'eut lieu qu'au terme de l'essai (J + 4) ;

50 restèrent en terre sans collet pendant la même durée. Pesée et analyse furent faites après l'arrachage des racines à J + 4 ;

50, enfin, restèrent également en terre, mais cette fois avec le collet seulement effeuillé, pesée et analyse étant aussi effectuées à J + 4, date de l'arrachage.

Le jour J fut le 11 juillet et les betteraves de la même variété Polyx provenaient de la parcelle se rapportant aux essais socio-économiques de Tihili (Beggara).

Les moyennes ci-après qui résultent du TABLEAU concernant les températures et hygrométries ambiantes montrent quelles étaient les conditions atmosphériques au moment de l'essai, à savoir température plutôt basse pour un début d'été :

#### Température

moyenne des max. : 35° C  
— des min. : 18° C

#### Hygrométrie

moyenne à 7 heures : 85 %  
— à 18 heures : 80 %

### *Résultats obtenus*

Les résultats indiqués dans le TABLEAU III, permettent de constater que :

— le poids des racines et la richesse en sucre de celles-ci ont également diminué dans cet essai du fait du stockage ; en l'espace de 5 jours chaque racine, placée sous hangar, perd en effet  $802 - 674 = 128$  g de son poids et  $129,1 - 117,2 = 11,9$  g de son sucre ;

— les betteraves laissées en terre se conservent beaucoup mieux que celles arrachées et mises ensuite à l'ombre sous un hangar ;

— restées en terre, les racines qui ne sont qu'effeuillées se montrent dans l'ensemble plus riches en sucre (131,3 g en moyenne) que celles qui sont décolletées (127,2 g).

#### Quatrième essai (du 27 juillet au 3 août)

C'est la répétition, un mois plus tard, du premier essai avec la seule différence que, cette fois, les tas de 600 kg constitués en vue de comparer entre eux les différents modes de stockage furent fractionnés, chacun, en trois parties égales afin de permettre d'effectuer des pesées à chaque prélèvement.

#### *Conditions de l'essai*

Une analyse préalable de l'échantillon témoin fut effectuée le jour de l'arrachage avec la même disposition des tas que dans l'essai I, c'est-à-dire exposés au soleil, avec ou sans emploi de solution formolée, ou bien encore mis à l'ombre sous un hangar. Mais nous sommes passés de la série J + 2, J + 4, J + 7 à J + 3, J + 5, J + 7 pour la seule raison que l'essai a débuté un vendredi au lieu d'un lundi comme lors du premier essai.

Le jour J fut le 27 juillet et les betteraves, qui appartenaient toujours à la variété Polyx, provenaient de la parcelle se rapportant aux essais socio-économiques de Tihili (Beggara).

Le TABLEAU indiquant les températures et les hygrométries montre que le jour de l'arrachage et les jours suivants : J + 1 et J + 2 notamment, ont été extrêmement chauds (44 à 45° C), condition très défavorable à la conservation, mais cependant tout à fait normale à cette époque de l'année.

#### *Résultats obtenus*

Le poids des betteraves stockées, exprimé en % du poids initial, a évolué de la façon suivante :

STOCKAGE (en tas)	TÉMOIN		ECHANTILLONS					
	J		J + 3		J + 5		J + 7	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
A l'ombre	200	100	186	93	176	88	157	78,5
Au soleil	—	—	152	76	142	71	128	64
Au soleil + formol	—	—	150	75	140	70	130	65

Les divers résultats de l'analyse se rapportant tant aux racines qu'à l'essai de micro-sucrierie sont indiqués dans le TABLEAU IV.

Ils permettent de constater que, dès le début d'un stockage entrepris fin juillet, les racines de betteraves perdent rapidement leur valeur industrielle au point de rendre très difficile, sinon impossible, toute fabrication normale. Ce sont d'abord des pertes importantes en saccharose mises en évidence ci-dessous et surtout un excès des sucres réducteurs (1,5 à 3 % du sucre, contre 0,77 au début dans la râpure ; et 0,073 à 0,148 % Brix contre 0,072 dans le sirop) qui ne fait que croître au cours de la conservation. En outre et bien qu'épuré, le jus et par suite le sirop qui en résulte présentent tous deux une coloration beaucoup trop foncée, voire noirâtre et pour le moins anormale. Celle-ci s'ajoute aux lacunes précédentes.

**Richesse moyenne des betteraves stockées**  
*en % du poids initial*

STOCKAGE (en tas)	J (témoin)	J + 3	J + 5	J + 7
A l'ombre	17,15	17,20	15,92	15,70
Au soleil	—	16,64	16,33	15,04
Au soleil + formol	—	15,00	15,19	16,90

**Cossettes fraîches**  
*Sucre en % du poids initial des betteraves*

	J	J + 3	J + 5	J + 7
A l'ombre	17,40	17,76	15,75	14,13
Au soleil	—	17,70	16,68	14,78
Au soleil + formol	—	15,52	15,75	13,19

Dans cet essai également, c'est encore le stockage à l'ombre qui se montre le moins préjudiciable à la richesse des racines, que celles-ci soient décollées ou à l'état de cossettes fraîches.

### Conclusion

Il résulte de tous ces essais que les betteraves se conservent généralement beaucoup mieux à la fin du mois de juin qu'en juillet et août. Cependant, cette conservation ne peut pas excéder 7 à 8 jours en juin et 3 à 4 jours en juillet sans risque d'altération des racines qui, au bout de ce laps de temps, deviennent rapidement impropres à l'industrie sucrière. Ces constatations sont valables pour Sidi Slimane, où s'est effectué le stockage, mais peuvent ne plus l'être dans d'autres localités, telles que Afouer ou les Abda-Doukkala, par exemple, où les conditions de température et d'hygrométrie ne sont sans doute pas les mêmes que dans le Gharb.

Les meilleurs résultats et les pertes de poids les moins élevées ont été obtenus avec les racines stockées à l'ombre sous un hangar ou bien encore protégées par la paille contre l'ardeur du soleil et les variations d'humidité. Mais dans les deux cas, il paraît préférable de conserver les racines entières plutôt que de les décoller au moment de l'arrachage, le décollage n'intervenant qu'après le stockage. Par ailleurs, l'emploi d'une solution formolée à 3‰ s'est montré assez efficace contre le développement des bactéries et pour le maintien des racines en meilleur état de conservation. Enfin, les betteraves non arrachées mais effeuillées à maturité et laissées en terre avec leur collet gardent plus longtemps intactes leurs propriétés technologiques que celles qui sont arrachées pour être mises à l'ombre, sous un hangar, avant leur utilisation industrielle.

Manuscrit déposé le 30.11.62

### ملخص

تتبع الشركة المغربية الحديثة الحقل - المعمل ( السكر ) طريقة جديدة لحفظ المخزونات .

قد أجرى المؤلف دراسة بناحية سيدي سليمان بواسطة مجموعات تجريبية لكي يحدد تأثير المدة وفصل التخزين، في شروط متغيرة حول الجودة التقنية لجذور الشمندر.

ويظهر التفضيل موافقا لتخزين الجذور كاملة، في الظل، واحسن فصل هو يونيو - يوليو في هذه الناحية.

### RÉSUMÉ

La récente association marocaine champs-usine (sucrierie) implique une bonne conservation des stocks.

L'auteur en fait l'étude dans la région de Sidi Slimane avec 4 séries d'essais, en vue de préciser l'influence de la durée et de l'époque de stockage dans des conditions variées, sur les qualités technologiques des racines de betteraves.

La préférence semble être accordée à un stockage de racines entières, à l'ombre, la meilleure époque étant juin-juillet dans cette région.

### RESUMEN

La reciente asociación marroquí campos-establecimiento (refinería) implica la buena conservación de los stocks.

El autor estudia este problema en la región de Sidi Slimane haciendo 4 series de ensayos con el propósito de precisar la influencia de la duración y de la época del almacenaje en varias condiciones, sobre las calidades tecnológicas de las raíces de remolachas.

El almacenaje de raíces enteras, bajo la sombra, parece ser preferible, siendo la mejor época para almacenarlas junio-julio en esta región.

### SUMMARY

The recent moroccan grouping fields-factory (sugar-refinery) involves a good preservation of stocks.

The author studies it in the Sidi Slimane region with 4 series of tests in order to state precisely, in various conditions, the effect of the duration and the time of stocking upon the technological qualities of sugar-beet roots.

The best seems to be stocking entire roots under cover, the best time being june-july in this region.

# Températures et humidités relatives à Sidi Slimane

du 20 juin au 5 août 1962

DATES DES ESSAIS	TEMPÉRATURES °C		HUMIDITÉS RELATIVES %		
	max.	min.	7 heures	18 heures	
	20 juin	34	14	79	91
	21 juin	38	12	72	92
	22 juin	31	16	81	62
	23 juin	32	16	81	64
	24 juin	29	12	79	71
<i>1<sup>er</sup> essai de stockage</i>	25 juin	30	11	100	72
	26 juin	31	10	88	90
	27 juin	34	10	89	68
	28 juin	31	9	50	66
	29 juin	34	12	81	75
	30 juin	31	12	89	75
	1 juil.	34	22	91	92
	2 juil.	35	23	82	92
	3 juil.	29	20	100	100
	4 juil.	34	17	90	83
	5 juil.	37	13	90	92
	6 juil.	35	14	90	100
	7 juil.	34	13	90	91
<i>2<sup>e</sup> essai</i>	8 juil.	33	11	89	91
	9 juil.	29	10	88	100
	10 juil.	40	22	91	92
	11 juil.	41	25	81	85
	12 juil.	40	22	82	92
	13 juil.	39	21	48	92
	14 juil.	37	20	90	100
	15 juil.	35	18	90	91
	16 juil.	37	17	90	84
	17 juil.	37	18	63	86
	18 juil.	40	15	73	86
	19 juil.	41	17	82	63
	20 juil.	34	20	91	92
<i>3<sup>e</sup> essai</i>	21 juil.	34	22	83	85
	22 juil.	35	20	82	86
	23 juil.	37	15	73	93
	24 juil.	36	15	89	61
	25 juil.	34	19	100	77
	26 juil.	38	17	91	85
	27 juil.	44	19	83	86
	28 juil.	45	27	77	86
	29 juil.	44	27	77	79
	30 juil.	38	12	83	93
<i>4<sup>e</sup> essai</i>	31 juil.	37	20	100	85
	1 août	40	21	100	92
	2 août	37	19	100	92
	3 août	34	20	64	84
	4 août	32	17	71	82
	5 août	33	14	89	91

Les humidités sont calculées d'après les différences de températures lues sur un thermomètre sec et un thermomètre mouillé, sans tenir compte des changements de pression atmosphérique qui n'amèneraient — aux environs de 20° C et pour un changement de 100 mm — qu'une correction égale à l'unité.

TABLEAU I  
 Résultats des essais de stockage (juin-juillet)  
 en pourcentage

NATURE DE L'ÉCHANTILLON EXAMINÉ	J Témoin	J + 2			J + 4			J + 7							
		Ombre	Soleil	Soleil + Formol	Ombre	Soleil	Soleil + Formol	Ombre	Soleil	Soleil + Formol					
<i>Râpure</i>															
Teneur en sucre (richesse)	21,35	21,7	23,10	22,50	21,60	23,95	21,5	22,00	27,3	27,4	27,4	21,5	27,3	27,4	27,4
Sucres réduct./sucre tot.	0,70	0,54	0,64	0,57	0,59	0,94	0,55	0,74	0,83	0,88	0,74	0,55	0,83	0,88	0,88
N tot./sucre tot.	1,21	1,07	0,945	0,958				1,145	1,23	1,11	1,145		1,23	1,11	1,11
<i>Jus de pression</i>															
Matières sèches *	27,5	19,0	27,7	26,1	26,5	27,1	25,8	27,4	27,0	26,3	27,4	25,8	27,0	26,3	26,3
Saccharose **	24,15	16,57	24,5	23,8	23,4	23,7	21,65	24,0	23,15	22,87	24,0	21,65	23,15	22,87	22,87
Pureté ***	87,8	87,2	88,4	91,3	88,3	87,45	83,9	87,6	85,74	86,95	87,6	83,9	85,74	86,95	86,95
<i>Cossettes fraîches</i>															
Saccharose	22,23	21,8	23,7	23,6	22,33	24,55	24,2	21,57	28,9	27,6	21,57	24,2	28,9	27,6	27,6
<i>Cossettes épuisées</i>															
Saccharose	0,61	0,49	1,23	0,57	1,50	0,75	1,78	0,80	1,33	1,00	0,80	1,78	1,33	1,00	1,00

<i>Jus de diffusion</i>		86,3	86,1	88,92	87,95	88,35	88,00	88,5	86,15	88,2	87,35
Pureté		15,9	16,7	12,4	13,7	13,2	13,6	14,9	16,1	13,4	14,4
Non-sucres/sucre tot.		3,78	4,0	2,97	2,69						
Cendres/sucre tot.		0,619	0,619	0,589	0,580	0,622	0,598	0,694	0,676		
N tot./sucre tot.		26,4	25,0	33,6	37,2						
Quotient salin		0,65									
Sucres réducteurs *		128,5	130	117	130	103	121	109	121	116	136
Soutirage (en g)											
<i>Jus épuré</i>		89,1	89,3	92,5	91,3	90,9	90,2	89,7	90,5	91,00	90,3
Pureté		0,056	0,105	0,018	0,010	0,06	0,051	0,048	—	0,05	—
CaO *		0,595	0,466	0,472	—	—	—	—	—	—	—
N tot./sucre tot.		3,19	—	2,41	2,14	—	—	—	—	—	—
Cendres/sucre tot.		28,6	—	41,5	46,6	—	—	—	—	—	—
Quotient salin		12,3	12	8,1	9,55	10,01	9,76	11,5	10,5	9,9	10,7
Non-sucres/sucre tot.		22,6	28,5	34,6	30,3	24,2	28,2	22,8	34,8	26,1	25,6
Non-sucres éliminés à l'épuration											
<i>Jus dense ou sirop</i>		71,5	70,6	66,6	68,4	65,45	66,9	71,65	63	68,8	64,5
Matières sèches *		64,7	64,3	62,1	63,5	59,8	61,55	64,9	57,6	63,2	59,5
Saccharose **		90,35	91,1	93,2	92,8	91,4	92	90,6	91,4	91,9	92,2
Pureté ***						2,07					
Cendres/sucre tot.					1,46	48,3					
Quotient salin											69,3

\* Mesure par réfractométrie, exprimée soit en °Brix soit directement en % de mat. sèches, comme c'est le cas ici.

\*\* Mesure par polarimétrie, exprimée soit en °S (degré sucre international) soit directement en % de mat. sèche de saccharose comme c'est le cas ici.

\*\*\* Pourcentage de saccharose/mat. sèche totale.

**TABEAU II (1<sup>re</sup> partie)**  
**Evolution des racines**  
*suivant le mode et la durée de stockage*

Condition de stockage	Poids des racines kg	Nombre de racines	Poids moyen des racines g	Richesse %	Mat. sèches (Brix) %	Saccharose (Polar.) %	Pureté du jus
<i>a. immédiatement après arrachage des racines</i>							
	61,200	80	765	18,1	22,45	19,60	87,3
	66,500	80	831	17,8	22,00	19,10	86,8
<i>b. après 1 jour de stockage</i>							
A <sub>1</sub>	21,000	30	700	18,9	24,10	20,80	86,3
A <sub>1</sub>	20,400	30	680	19	24,10	20,80	86,3
A <sub>2</sub>	20,150	31	650	18,0	22,98	20,00	87,0
A <sub>2</sub>	22,600	31	729	17,6	21,88	19,00	86,8
B <sub>1</sub>	19,000	28	680	18,1	23,31	20,00	85,8
B <sub>i</sub>	20,700	29	679	17,9	23,17	20,00	86,3
B <sub>2</sub>	20,000	29	680	17,9	22,96	20,00	87,1
B <sub>2</sub>	20,300	30	676	18,1	23,96	20,80	86,8
C <sub>1</sub>	19,500	28	696	18,1	23,25	20,00	86,0
C <sub>1</sub>	20,100	28	718	18,0	23,34	20,10	86,1
C <sub>2</sub>	21,300	29	734	18,4	23,12	20,30	87,8
C <sub>2</sub>	18,500	26	711	18,6	23,59	20,60	87,3
<i>c. après 3 jours de stockage</i>							
A <sub>1</sub>	18,100	30	603	20,0	26,86	22,30	83,0
A <sub>1</sub>	19,400	33	587	20,0	25,46	21,10	86,8
A <sub>2</sub>	17,200	28	614	20,0	24,82	21,80	87,8
A <sub>2</sub>	15,600	25	624	19,0	25,02	21,80	87,1
B <sub>1</sub>	21,000	31	677	19,0	23,02	21,00	87,8
B <sub>1</sub>	20,000	32	625	18,5	24,00	20,90	87,1
B <sub>2</sub>	18,900	28	675	19,0	23,90	21,00	87,9
B <sub>2</sub>	20,300	31	655	18,7	23,84	21,00	89,1
C <sub>1</sub>	19,800	29	682	18,1	24,40	21,30	87,3
C <sub>1</sub>	20,400	31	658	18,6	24,56	21,40	87,1
C <sub>2</sub>	20,000	30	667	18,7	22,70	20,00	88,1
C <sub>2</sub>	20,100	31	677	18,6	22,96	20,00	87,1
<i>d. après 5 jours de stockage</i>							
A <sub>1</sub>	12,100	24	504	22,1	30,00	26,8	89,1
A <sub>1</sub>	10,300	25	412	22,7	30,83	27,1	87,9
A <sub>2</sub>	10,800	24	450	22,0	29,68	25,8	86,9
A <sub>2</sub>	8,700	18	483	21,0	27,70	24,8	89,5
B <sub>1</sub>	16,700	30	556	21,0	27,90	25,2	90,3
B <sub>1</sub>	18,100	32	565	20,6	27,43	24,8	90,4
B <sub>2</sub>	17,200	30	573	20,0	26,15	23,8	91,0
B <sub>2</sub>	19,500	33	591	19,6	26,15	23,8	91,0
C <sub>1</sub>	18,000	31	600	20,4	25,92	23,1	89,1
C <sub>1</sub>	18,500	32	578	20,6	26,78	24,0	89,6
C <sub>2</sub>	17,100	29	589	20,1	25,47	23,0	90,3
C <sub>2</sub>	20,000	33	606	20,0	25,05	23,3	93,0

TABLEAU II (2<sup>e</sup> partie)

(Echantillons parallèles à ceux réservés aux analyses)

MODE DE STOCKAGE	DURÉE		J *		J + 1		J + 3		J + 5	
	Pds	%	Pds	%	Pds	%	Pds	%	Pds	%
<i>a. Poids des betteraves stockées</i>										
A <sub>1</sub>	10,3	100	9,40	91,0	8,45	82,0	6,4	62,0		
A <sub>2</sub>	10,1	—	9,35	92,5	8,40	83,5	6,65	66,0		
B <sub>1</sub>	10,3	—	9,60	93,0	8,80	85,0	7,20	70,0		
B <sub>2</sub>	9,8	—	9,20	94,0	8,40	86,0	6,95	71,0		
C <sub>1</sub>	9,6	—	9,0	94,0	8,35	87,0	7,20	75,0		
C <sub>2</sub>	10,1	—	9,7	96,0	9,00	89,0	7,75	77,0		
<i>b. Richeesse moyenne des betteraves stockées, en calculant sur le poids initial (%)</i>										
A <sub>1</sub>	18,35		16,83		16,40		13,88			
A <sub>2</sub>	—		16,48		16,28		14,19			
B <sub>1</sub>	—		16,74		15,93		14,56			
B <sub>2</sub>	—		16,92		16,21		14,06			
C <sub>1</sub>	—		16,96		15,96		15,37			
C <sub>2</sub>	—		17,76		16,59		15,43			

\* J = témoin.

TABLEAU III

CONDITIONS DU STOCKAGE	DATES	RACINES			RÂPURE				(Riches- se) *
		Nbre	Pds kg	Pds moy. g	Ri- chesse %	Sucre par racine g	Cendres Pds. tot. %	Cen- dres sucre %	
Témoin	J	50	40,1	802	16,1	129,1	0,94	5,83	—
Betteraves décolletées, stockées sous hangar	J	50	40,4	808					
	J + 2	—	35,8	716					
	J + 3	—	34,5	690					
	J + 4	—	33,7	674	17,4	117,2	1,21	6,95	14,5
Betteraves laissées en terre, sans collet et arrachées à J + 4	J + 4	50	38,8	776	16,4	127,2	0,98	5,97	—
Betteraves effeuillées seulement et arrachées à J + 4	J + 4	50	40,3	806	16,3	131,3	0,97	5,95	—

\* Teneur en sucre ramenée au poids initial.

TABLEAU IV  
Essais de stockage (juillet-août)  
en pourcentage

ECHANTILLONS	J Témoins	J + 3		J + 5		J + 7				
		Ombre	Soleil + formol	Ombre	Soleil + formol	Ombre	Soleil + formol			
<i>Râpure</i>										
Teneur en sucre (richesse)	17,15	18,5	20	21,9	18,1	21,7	23	20	26	23,5
Sucres réducteurs/sucre tot.	0,770	1,500	3,065	1,566	2,679	3,087	1,869	2,12	1,32	1,62
N tot./sucre tot.	1,023	0,966	1,032	0,891	1,118	1,060	1,078	1,900	1,150	0,708
Cendres/sucre tot.	6,50	5,86	6,33	4,81	6,47	7,20	6,22	4,65	8,34	5,76
<i>Coss. épuisées</i>										
Matières sèches *	19,4	22,35	23,9	24,6	23,2	26,8	25,4	26,7	31,6	28,7
Saccharose *	16,25	19,59	20,2	21,1	19,8	22,7	21,45	22,35	26,55	24,1
Pureté *	83,76	87,25	84,52	85,77	85,34	84,70	84,43	83,71	84,02	83,97
<i>Coss. fraîches</i>										
Teneur en sucre (richesse)	17,4	19,1	20,7	23,3	17,9	22,5	23,5	18	20,3	23,1
<i>Coss. épuisées</i>										
Teneur en sucre (richesse)	0,7	1,2	0,05	0,8	0,55	0,7	1,45	0,75	0,5	1,2

*Jus de diffusion*

Purété	86,86	83,92	86,02	83,04	84,33	84,39	71,98	78,88	82,98
Non-sucre/sucre tot.	14,9	19,1	16,2	20,4	18,6	18,5	39	26,7	20,5
Cendres/sucre tot.	3,65	4,80	4,19	4,70	3,85	4,68	5,82	4,26	4,58
N tot./sucre tot.	0,605	0,546	0,508	0,430	0,269	0,588	0,613	0,562	0,725
Quotient salin	27,5	20,8	23,8	21,3	26	21,3	17,2	23,5	21,8
Sucres réducteurs *	0,888	7,89	1,68	11,31	2,22	2,27	6,40	3,80	—
Soutirage (en g)	118	136	119	118	116	107	124	120	106

*Jus épuré*

Purété	91,77	86,36	86,68	85,25	86,78	84,22	77,59	81,73	85,59
CaO *	0,040	0,076	0,079	0,263	0,251	0,320	1,57	0,385	0,185
N tot./sucre tot.	0,490	0,484	0,466	0,449	0,521	0,565	0,554	0,237	0,348
Cendres/sucre tot.	2,54	3,75	3,74	4,48	4,08	6,12	8,78	—	4,53
Quotient salin	39,3	26,6	26,7	22,3	24,5	16,3	11,4	—	0,059
Sucres réducteurs *	0,068	0,074	0,084	0,096	0,066	0,079	0,163	0,113	22
Non-sucre/sucre tot.	9	15,5	15,4	17,3	15,2	18,7	29	22,4	16,8
Non-sucre éliminés après l'épuration	39,6	0	4,4	15,2	18,3	0	25,6	16,1	18

*Jus dense (Sirop)*

Matières sèches *	63,8	65,6	66,25	63	64,2	59,6	62,2	63	62,6
Saccharose *	58,3	59,2	59,6	55,5	56,6	52,6	49,4	53	54,8
Purété *	91,37	89,75	89,96	88,09	88,16	88,25	79,42	84,13	87,53
Cendres/sucre tot.	1,43	4,55	3,51	4,43	4,04	4,77	4,92	2,19	4,89
Sucres réducteurs *	0,072	0,146	0,089	0,097	0,073	0,087	0,115	0,128	0,097
CaO *	0,031	0,161	0,096	0,220	0,254	—	0,913	0,765	0,206
N tot./sucre tot.	—	0,545	1,074	0,475	0,279	0,551	0,548	0,473	0,591
Quotient salin	33,5	22	28,5	22,5	24,7	20,9	20,3	47,2	20,5

\* Voir légende du TABLEAU I.