

ETUDE D'UNE METHODE DE PRELEVEMENT SIMPLIFIEE POUR L'EVALUATION DE LA TENEUR EN SUCRE DES BETTERAVES (1967)

L. FELIX

Service d'Expérimentation (I.N.R.A.) 78 - LA MINIERE

(Toutes les analyses pour l'évaluation de la teneur en sucre ont été réalisées par le Laboratoire de Chimie de la Station Centrale d'Amélioration des Plantes).

— * —

L'analyse saccharimétrique exige un équipement et des conditions de travail qui ne peuvent être obtenus dans le champ ; au cas où il n'y a pas de laboratoire ambulant, les betteraves pesées au champ sont alors transportées tout d'abord pour les pesées et l'échantillonnage des racines qui sont à nouveau transportées vers le laboratoire équipé en scies circulaires appropriées.

BUT

Que ce soit pour passer de la parcelle de betteraves au tube saccharimétrique du laboratoire ambulant, ou bien pour passer de cette parcelle vers les installations fixes, la méthode d'extraction rapide du jus (ex. : ancienne "presse à densité") doit permettre d'éviter des manipulations de volume excessif.

MATERIEL

Un coupe-racines de type courant (ex. : MONTTO), équipé d'un moteur à essence, peut être transporté sur brouette auprès des parcelles.

Les cossettes obtenues après double passage sont déjà une matière d'échantillonnage valable, compte tenu du brassage effectué par la machine lors du deuxième passage. Ces cossettes réduites représentent un volume qui, pour 10 racines entières, tient aisément dans un sac en polyéthylène de 28 × 44 cm, et permet de transporter plusieurs dizaines d'échantillons en un seul voyage vers le laboratoire.

Au laboratoire, l'emploi d'un presse-jus électrique (ex. : ROTEL-PRESS) déjà adopté en sucrerie permet d'extraire le jus au fur et à mesure des arrivages.

Les questions posées par l'emploi de ces matériels peuvent être telles que :

- fidélité de l'analyse sur jus par rapport à l'analyse sur pulpe,
- échantillonnage des racines (nombre et volume),
- laps de temps écoulé entre la transformation en cossettes et l'extraction des jus, laps de temps compris entre l'extraction des jus et l'analyse saccharimétrique, etc...

A cet effet, un essai de méthodes a été effectué sur un lot de racines de la variété poly KUHN SAY, préalablement mélangé afin d'effectuer des groupements par séries choisies au hasard, c'est-à-dire indépendantes de la position sur le terrain.

METHODE DE BASE

La saccharimétrie s'applique à un volume de 5,75 cc de jus de betterave pour lequel il faut prélever 6,5 g de pulpe (soit jus + marc), cette pulpe provient, dans les laboratoires modernes, de la râpüre projetée sur une contre-plaque par une série de 4 à 6 scies circulaires attaquant un lot de betteraves.

Par contre, le ROTEL-PRESS, absorbant des cossettes, expulse à une extrémité du jus et à l'autre les résidus fibreux ; les résultats rapidement acquis ont confirmé qu'il n'y a aucune commune mesure entre le mélange jus + résidus fibreux et la pulpe.

Moyennes des teneurs en sucre observées pour 12 échantillons

- de pulpe provenant du sciage de 5 racines :

15,88 % \pm 0,43 (*)

- du mélange jus + résidus fibreux provenant également du sciage de 5 racines : 11,51 % \pm 0,39

Il est à noter que non seulement le mélange ne convient pas, mais qu'il entraîne une erreur relative plus forte.

En définitive, la règle générale d'emploi de 5,75 cm³ de jus s'applique au ROTEL-PRESS absorbant des cossettes.

VOLUME DE L'ECHANTILLONNAGE

Dans l'expérience ci-dessus, pour 5 racines passant à la scie, l'on obtenait une précision de 0,4 point de sucre (soit C.V. de la population 4,3 %) lorsque l'on a prélevé 12 lots de demi-racines représentant chacun 20 racines, le dosage de leur pulpe conduisait à une teneur moyenne de 15,90 % \pm 0,34, ce qui représente un gain de précision pour une valeur moyenne identique.

Or les 5 racines sont passées en analyse vingt quatre heures avant les 20 demies ; l'on peut donc en conclure qu'une journée de stockage n'avait pas affecté la teneur et que l'échantillonnage de 20 demi-racines est préférable à celui de 5 racines entières.

Pour les 12 lots de 20 demi-racines, les moitiés homologues furent coupées en cossettes, et leur jus fut extrait au ROTEL-PRESS ; les analyses de saccharimétrie étaient effectuées simultanément. Le volume des cossettes de 20 moitiés était contenu dans un sac en matière plastique (voir ci-dessus) ; trois demi-poignées de ces cossettes livrées au presse-jus permettaient d'obtenir la quantité de jus suffisante pour trois prises de 5,75 cm³.

ETUDE DE LA CORRESPONDANCE DES RESULTATS

Entre le départ des cossettes et l'analyse des jus, il s'est écoulé environ 3 heures ; la saccharimétrie simultanée a fourni les résultats ci-dessous :

- pulpe des vingt moitiés passées à la scie : 15,90 \pm 0,34
- jus des vingt moitiés après hachage et pressage : 15,56 \pm 0,18

L'on observait donc une teneur légèrement inférieure mais plus précise avec les jus.

Il semble donc acquis que les jus obtenus après double hachage et pressurage garantissent l'homogénéité des résultats.

En fait, les lames de scie sont distantes de 4 à 5 cm, et si les racines se présentent trop fréquemment en long, les scies effleurent parfois les flancs de la racine alors qu'elles prélèvent obligatoirement une tranche longitudinale de râpure.

ESSAI SUR LA STABILITE DES JUS

Pour chacun des 12 lots de cossettes évoqués ci-dessus, trois prélèvements de jus furent distingués :

- l'un d'eux passait immédiatement en analyse saccharimétrique,
- les deux autres étaient stockés dans des petits tubes remplis jusqu'au niveau du bouchon de liège.

Passant 3 heures après le premier prélèvement, le second représentait un lot qui, pressé à La Minière en début d'après-midi, serait passé en analyse au C.N.R.A. en fin d'après-midi.

Le troisième prélèvement représentait la fin d'une série qui, provenant de racines arrachées, coupées, pressées la veille, resterait à analyser le lendemain matin (**).

Résultats fournis par les trois séries de jus

- analyse immédiate après pressage 15,56 % \pm 0,18
- analyse après trois heures de stock 15,33 % \pm 0,29
- analyse après dix-huit heures de stock 14,98 % \pm 0,34

Les deux conditions extrêmes diffèrent significativement ; d'autre part, la précision diminue lorsque la durée de stockage s'accroît.

COMPARAISON DE QUATRE FORMES D'ANALYSE D'APRES L'AGE DES COSSETTES

Afin de confirmer les résultats ci-dessus, 12 séries de 10 racines coupées en quatre secteurs selon deux plans longitudinaux, ont constitué 48 lots de 10 quarts.

Les quatre séries de 12 lots étaient donc homologues ; l'une des séries fut analysée selon la méthode traditionnelle (pulpe après sciage), une autre

(*) 0,43 = sécurité de la moyenne, soit $t_{12} \times c \bar{x} = 2.2 \times 0.195$

(**) Dans toutes ces opérations de stockage de cossettes ou de jus, aucune autre précaution que le minimum d'air n'a été observée.

préalablement réduite en cossettes et pressée, fut analysée simultanément.

Les deux dernières séries furent réduites en

cossettes au même moment que la précédente, mais conservées telles jusqu'au pressage, soit 18 et 24 heures après le hachage.

Résultats fournis par des lots de secteurs de racines

	Teneurs
1 ^{ers} secteurs - scie et analyse immédiate des pulpes	- 16,00 ± 0,37
2 ^{èmes} " - hachage, pressage et analyse immédiate des jus	- 15,39 ± 0,31
3 ^{èmes} " - passage des jus 18 heures après hachage	- 14,97 ± 0,22
4 ^{èmes} " - " " " 24 " " "	- 14,68 ± 0,34

Les résultats ci-dessus appellent quelques observations :

- en valeur relative, la précision des teneurs sur le jus n'est meilleure que pour l'analyse immédiate.
- le vieillissement (oxydation) lors du stockage de cossettes est du même ordre que celui observé pour le stockage du jus ; il s'accroît au-delà de 18 heures.

AMELIORATIONS POSSIBLES

1) Prélèvements des jus

Après pressage, les jus sont souvent mousseux en surface ; au lieu d'utiliser une éprouvette graduée pour un prélèvement de 5,75 cc, il paraît préférable de prévoir un col arasable ou une seringue qui éviterait : mousse et ménisque.

En effet, une erreur de prélèvement de 0,05 cc peut entraîner sur un lot de teneur vraie 16 %, l'erreur de ± 0,4 % environ.

2) Réduction rapide des cossettes

Il ne paraît pas souhaitable de stocker les cossettes car un début d'essorage se produit à l'intérieur des sacs.

3) Conservation des jus

A approfondir quant aux températures, au bouchage des tubes, etc...

4) Analyse saccharimétrique et prises de cossettes

Couramment, la teneur est estimée à l'aide de deux ou trois prises de pulpe par lot scié, entraînant autant de défécations et de mesures au saccharimètre. Dans ces conditions, la pulpe est homogénéisée avant les prises ; l'on pouvait s'interroger sur la différence entre les teneurs provenant de deux mesures pour un seul jus et deux teneurs de jus provenant de deux prises différentes de cossettes dans le sac de polyéthylène.

24 mesures d'après 24 jus (24 prises de cossettes)
14,8 % ± 0,2

24 mesures d'après 12 jus (12 prises de cossettes)
14,7 % ± 0,2

Cette expérience permet d'estimer que deux lectures suffisent et que les cossettes étaient suffisamment homogènes pour que les précisions et les moyennes soient aussi proches.

L'observation ci-dessus permet donc d'estimer l'échantillonnage par hachage double et pressage de cossettes tout aussi précis que la méthode classique utilisée dans les installations fixes disposant d'une scie à râper les racines.