

Influence du dextrane sur la filière sucrière au Cameroun

César Kapseu, Samuel Kambou, Victor Toko, Nicolas Tedga

La formation de dextrane due à l'infection par *Leuconostoc mesenteroides* apparaît lorsque les tissus de la canne ont été endommagés, soit lors de la récolte mécanique, soit au cours du brûlis [1]. Lorsque la mise en fabrication de cannes infectées est retardée, soit par une durée de transport excessive entre le champ et l'usine, soit à cause d'une panne à l'usine, un excès de dextrane peut se former, tout particulièrement en conditions humides. La quantité de dextrane est variable d'une année à l'autre et d'une région à l'autre.

Lorsque la concentration de dextrane dans le jus brut est supérieure à 1 000 ppm, la viscosité des jus, sirops, masses-cuites et mélasses augmente, ce qui posera des difficultés pour la clarification du jus, la cristallisation du saccharose et le clairçage [2, 3]. De surcroît, il peut y avoir élongation des cristaux, ce qui diminue la capacité de l'usine et baisse le rendement. L'ajout de dextranase à un jus ou sirop contaminé diminue la viscosité et permet un travail aisé du jus ou du sirop [4, 5].

Nous nous proposons de déterminer la teneur en dextrane en différents points de la filière de fabrication sucrière à l'usine de la Société sucrière du Cameroun (Socusam) ainsi que les conditions

optimales pour sa prévention et son élimination à l'aide de dextranase. Les échantillons de canne et de produits circulants sont prélevés et analysés sur place à l'aide de réactifs de qualité analytique. La dextranase (alpha-1, 6-D-Glucan-6-glucanohydrolase) est achetée auprès de la société Novo Industries sous le nom commercial de Novo DN50. Les analyses de brix et de dextrane, ainsi que la mesure de pH sont effectuées, au moins deux fois pour chaque essai, selon les méthodes de Meade et Chen [6].

Le procédé de fabrication du sucre à partir de la canne est déjà décrit [1, 2, 7]. Après récolte, réception et coupe de la canne, le jus mélangé extrait est préchauffé, puis clarifié (épuration). Le jus clair ainsi obtenu donne, après évaporation, un sirop vierge ; ce sirop cristallisé et raffiné est prêt à la consommation.

La teneur en dextrane augmente avec le temps après la coupe pour les deux variétés. Pour la variété B46364 (cannes brûlées), la plus cultivée et exploitée à l'usine, la variation croît de façon exponentielle et le seuil de 1 000 ppm, à partir duquel le dextrane cause des problèmes en fabrication, est dépassé après 80 heures de stockage. Ce seuil n'est jamais dépassé pour la variété B70532 (cannes non brûlées).

Le tableau 1 présente la teneur en dextrane des jus pour différents échantillons ainsi que les données sur les brix et le pH.

La teneur en dextrane des échantillons dépasse 1 000 ppm, sauf en ce qui concerne le jus mélangé. Cette teneur augmente au cours des opérations d'épuration (jus mélangé — jus préchauffé — jus clair) mais ne varie pas notablement au cours de l'évaporation (jus clair — sirop vierge). La valeur

Tableau 1

Teneur en dextrane (ppm) des jus mélangé, préchauffé, clair et du sirop vierge pour différents échantillons. Données sur le pH et les brix

Échantillon	Jus mélangé	Jus préchauffé	Jus clair	Sirop vierge	Égoût B
1	401	1 154	848	1 212	1 716
2	413	2 984	1 364	1 268	1 492
3	345	3 040	1 156	1 529	1 268
4	413	1 228	876	1 529	1 548
5	931	1 117	2 238	1 437	—
CV	48	53	44	11	12
pH		6	6,7	6,5	
brix	15,5	15,7	13,7	65,5	

Dextran content (ppm) in various samples of mixed, prelimed, clarified and thick sugar juice. pH and brix data

C. Kapseu, V. Toko : département de génie des procédés, École nationale supérieure des agro-industries (ENSAI), université de Ngaoundéré, BP 455, Ngaoundéré, Cameroun.

S. Kambou, N. Tedga : direction technique, Société sucrière du Cameroun (SOSUCAM), BP 857, Yaoundé, Cameroun.

particulièrement élevée de la teneur en dextrane du jus mélangé (échantillon 5) est due à un stockage prolongé (2 jours) après la coupe des cannes brûlées.

L'épuration, en particulier le préchauffage, est l'étape où le dextrane se développe rapidement. Le bac de préchauffage sert en même temps de désablage du jus, de sorte que l'homogénéisation n'est pas bien assurée. Le jus arrivé en premier n'est pas forcément celui qui part en tête, d'où une accumulation de jus favorable au développement du dextrane.

Il apparaît que le brix ne change pas notablement au cours de l'épuration, mais augmente rapidement au cours de l'évaporation ; le pH reste constant au cours de ces opérations.

Pour les essais d'élimination du dextrane dans le jus préchauffé, nous avons utilisé la dextranase [3] (figures 1a, 1b). On observe que l'activité relative (% de dextrane détruit) croît avec la quantité de dextranase utilisée. En considérant un jus préchauffé avec une teneur en dextrane de 1 455 ppm, 68 % d'élimination (989 ppm de dextrane) correspond à l'utilisation d'environ 5 grammes de dextranase par tonne de jus, pour arriver au-dessous du seuil critique de 1 000 ppm. Le pourcentage de destruction du dextrane croît avec le temps de réaction de la dextranase jusqu'à 76 %, correspondant au temps de réaction de 20 minutes.

Les variations du pH et de la température du jus en fonction de l'activité relative sont présentées figures 2a et 2b. Ces courbes présentent un maximum correspondant à 6,2 et 47, respectivement pour le pH et la température.

Le brûlis des champs de cannes altère les tissus extérieurs des cannes qui se fissurent et facilitent les contaminations par les *Leuconostoc*. Le stockage prolongé (plus de 2 jours) des cannes coupées sous un climat chaud et humide favorise le développement du dextrane. Ce brûlis doit alors être effectué le plus souvent dans la soirée du jour précédant la coupe. Nous conseillons d'accélérer le ramassage des cannes après la coupe, afin de réduire le délai coupe-extraction à moins de 48 heures, ce qui rejoint les résultats de Fauconier et Bassereau [2].

Le préchauffage étant le principal foyer d'enrichissement en dextrane, il est

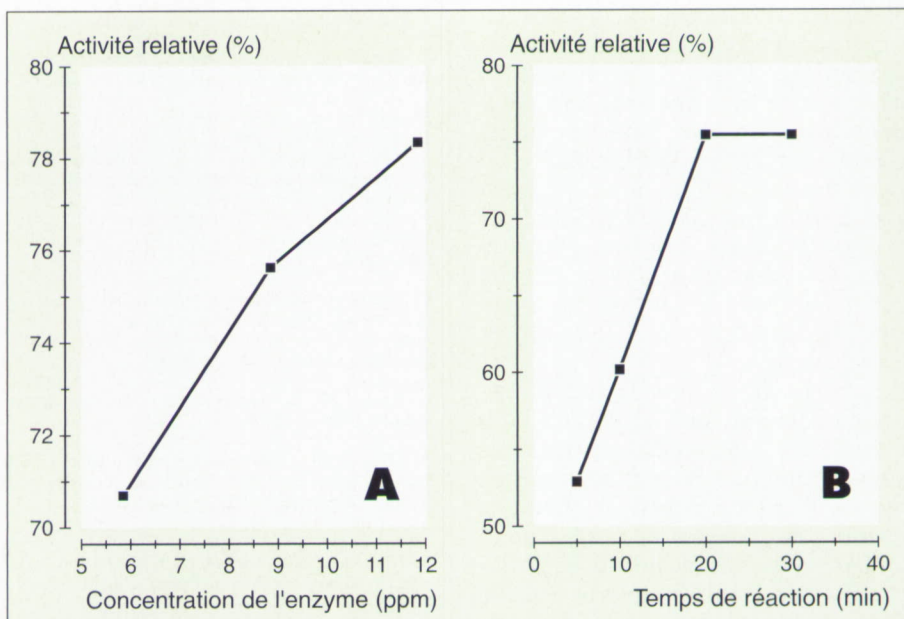


Figure 1a. Variation de la quantité de dextranase en fonction de son activité relative (pH 6 ; 16° brix ; 29,5 °C).

Figure 1b. Influence du temps de réaction sur l'activité relative de la dextranase à 5,87 ppm de jus (pH 5,2 ; 13,5° brix ; 29 °C).

Figure 1a. Variation in quantity of dextranase according to its relative activity (pH 6 ; 16° brix ; 29.5 °C).

Figure 1b. Effect of reaction time on the relative activity of dextranase at 5.87 ppm juice (pH 5.2 ; 13.5° brix ; 29 °C).

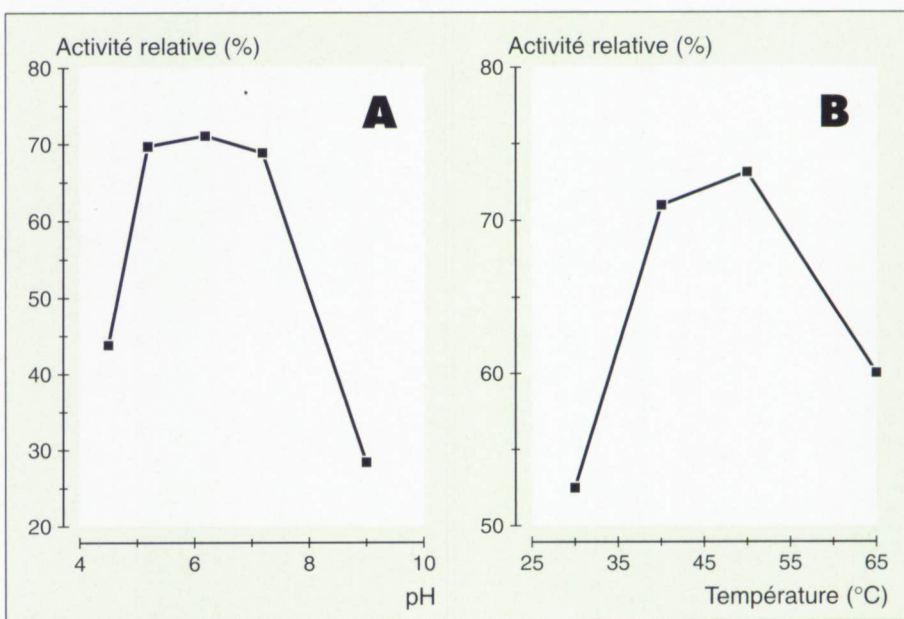


Figure 2a. Variation du pH en fonction de l'activité de la dextranase à 5,87 ppm (temps de réaction 20 min, 15° brix, 29° C).

Figure 2b. Influence de la température sur l'activité de la dextranase à 5,87 ppm (pH 5,2, temps de réaction 10 min, 14° brix).

Figure 2a. Variation in pH according to dextranase activity at 5.87 ppm (reaction time : 20 min ; 15° brix ; 29 °C).

Figure 2b. Effect of temperature on dextranase activity at 5.87 ppm (pH 5.2 ; reaction time : 10 min ; 14° brix).

préférable d'effectuer la dégradation enzymatique des dextrans pendant ou après l'extraction. Ostergaard [3] recommande que l'enzyme soit additionnée au jus brut entre les unités d'extraction et de clarification.

Dans nos essais, l'optimum de l'activité de la dextranase se situe entre pH 5 et pH 7, à une température de 40 à 55 °C et avec un temps de réaction de 20 minutes, ce qui est en accord avec les résultats de Sicard [4] et Ostergaard [3].

Il convient de nettoyer la cour à cannes en enlevant tous les déchets, afin d'éviter les contaminations. Lors des arrêts techniques ou par manque de cannes, il serait judicieux de réduire la quantité des produits en cours d'accumulation, surtout au niveau de l'épuration et de laver les moulins à l'aide d'eau sous pression, avant la reprise ■

Remerciements

Les auteurs remercient H. Boyer, conseiller technique (Somdiaa, Paris) et A. Bessière, enseignant à l'Ensiac (Ngaoundéré, Cameroun), pour leur aimable collaboration.

Références

1. Fauconnier R, Bassereau D. *La canne à sucre*. Paris : Maisonneuve et Larose, 1970 ; 463 p.
2. Hugot E. *La sucrerie de canne*. Paris : Dunod, 2^e édition, 1970 ; 979 p.
3. Ostergaard J. Enzymes in the carbohydrate industry. In : Dupuy P, ed. *Utilisation des enzymes en technologie alimentaire. Symposium International, Versailles, 5-7 mai 1982*. Paris : Lavoisier, 1982 : 57-79.
4. Sicard P. Applications industrielles des enzymes. In : Durand G, Monsan P, eds. *Les enzymes : production et utilisations industrielles*. Paris : Gauthiers-Villars, 1982 : 122-64.
5. Donald FD. Dextran control in the sugar house. *Intern Sugar J* 1984 ; 47 : 14-8.
6. Meade GP, Chen JCP. *Meade-Chen Cane Sugar Handbook*. New York : John Wiley and Sons, 10th edition, 1977 ; 845 p.
7. Anyangwa EM, Kapseu C, Elemva, Musonge P. The effect and removal of starch in the sugar refining industry. *Intern Sugar J* 1993 ; 95 : 210-3.

Summary

Influence of dextran on sugar processing in Cameroon

C. Kapseu, S. Kambou, V. Toko, N. Tedga

Dextran is one of the various impurities causing losses in sugar processing, and develops rapidly on burned and stocked stalks. The main stage of dextran enrichment occurs during purification. The use of dextranase at pH 5 to 7, at temperature of 40 to 55 °C and reaction times of 20 mn on the crude juice allows the dextran to be eliminated. Industrial rules of hygiene and cleanliness preventing to avoid contamination during the process, together with reducing the time between fire cleaning, cutting of stalks and extraction of sugar, prevent the development of dextran.

Cahiers Agricultures 1993 ; 2 : 422-4.