

L'évolution cannière à Maurice face au défi imposé par la réforme sucrière de l'Union Européenne – Rétrospective des années 2000-2010 chez les usiniers-plantieurs

Maryse Chung Tze Cheong⁽¹⁾, Cheenta Ramnawaz,
Stephanie Adelaide, Kwet Fong Ng Kee Kwong.

⁽¹⁾ *Mauritius Sugar Cane Industry Research Institute, Réduit, Mauritius*
maryse.chung@msiri.mu

Résumé

Avec l'élimination des prix garantis offerts pour le sucre par l'Union Européenne auprès des pays ACP, l'industrie sucrière mauricienne a déployé multiples stratégies pour sauvegarder la viabilité et la durabilité de la production cannière depuis ces dix dernières années. La compétition pour les ressources en terre va s'intensifiant, avec pour résultat que les terres ayant les meilleures aptitudes de production ont été cédées à d'autres secteurs de développement plus prometteurs. Conséquemment il y a eu un besoin de migrer la canne sur des terrains nécessitant un aménagement plus coûteux, voire marginaux. D'autre part, le manque d'eau, et le changement climatique sont autant de facteurs contraignants, malgré les efforts déployés au niveau de la production.

Les années 2000-2010 ont été une période de grands changements, aussi bien qu'une période d'adaptation à ces changements. Le paysage cannier a évolué avec l'avancement de l'épierrage: la taille moyenne des champs est passée de 3,3 à 4,3 ha, et la plus grande de 43 à 55 ha. L'apparition des champs circulaires indique l'importance du pivot (>40%) dans le système d'irrigation utilisé. L'investissement apporté à l'aménagement a contribué positivement à la production par unité de surface. La moyenne enregistrée en 2000 fut de 74 TC/ha, et 78 TC/ha en 2010. La moyenne durant cette période étant de 75 TC/ha.

Le regroupement en catégorie de rendement de S1 (≥ 90 TC/ha), S2 (70-<90 TC/ha), et S3 (<70 TC/ha), démontre que la catégorie S2 qui comprend 14 600 ha, reste stable à travers cette période; cependant la catégorie S1 a fluctué par rapport à la catégorie S3. Cette fluctuation est essentiellement liée à la distribution pluviométrique de l'année, qui est un facteur important au moment critique de la croissance.

Au niveau du choix variétal, plus d'une vingtaine de variétés sont disponibles, la popularité des variétés réunionnaises ne devant pas être ignorée: elles constituaient 40% de la surface récoltée en 2010. Quant au potentiel maximal dans la culture commerciale, la barre de plus de 260 tonnes canne à l'hectare a été enregistrée durant plusieurs années.

Mots clés: terres, canne, productivité, changement climatique, potentiel maximal.

Introduction

Avec la chute des prix du sucre sur le marché ACP-Union européen, les producteurs mauriciens ont dû s'adapter et se plier à la réforme imposée par l'Union Européenne. Comme recommandé par le <<Multi-Annual Adaptation Strategy>> ou MAAS (MoA, 2006), la superficie récoltée n'a cessé de diminuer annuellement : de 45 000 ha en l'an 2000 à 38 000 ha en 2010, avec une perte d'environ 640 ha par an. Une bonne partie des terres a été convertie à d'autres utilisations telles que le bâti, l'infrastructure routière, le chassé, la diversification agricole dans le cadre de sécurité alimentaire, le développement foncier, et en contrepartie dans le plan de retraite volontaire. Le rythme de conversion est différent selon

les secteurs géographiques. La plus grande perte a été enregistrée dans le Sud (3 698 ha) et à l'Ouest (1 133 ha), suivi des secteurs Nord, Est et Centre, qui comprennent environ 500 à 900 ha chacun. Les cultures abandonnées qui constituent un problème sérieux chez les petits producteurs deviennent notables aussi: 390 ha réparti comme suit: 41% dans le Nord, 21% dans le Sud, 8% à l'Est, et 5% à l'Ouest, ont été enregistrés pour 2010.

L'environnement de production

Avec la compétition pour les terres agricoles, les terres traditionnellement sous culture de la canne ont été cédées à d'autres développements. Ainsi, une perte de 43 % du sol F, et de 15 % du sol B qui jouissent du régime pluvial est enregistrée, résultant à une augmentation de la demande en irrigation avec la prédominance des sols L et P de la zone sous-humide, comme illustrée par la figure 1. Les cultures dans les sols marginaux (C, D, G, M, S, T) ont aussi connu une hausse.

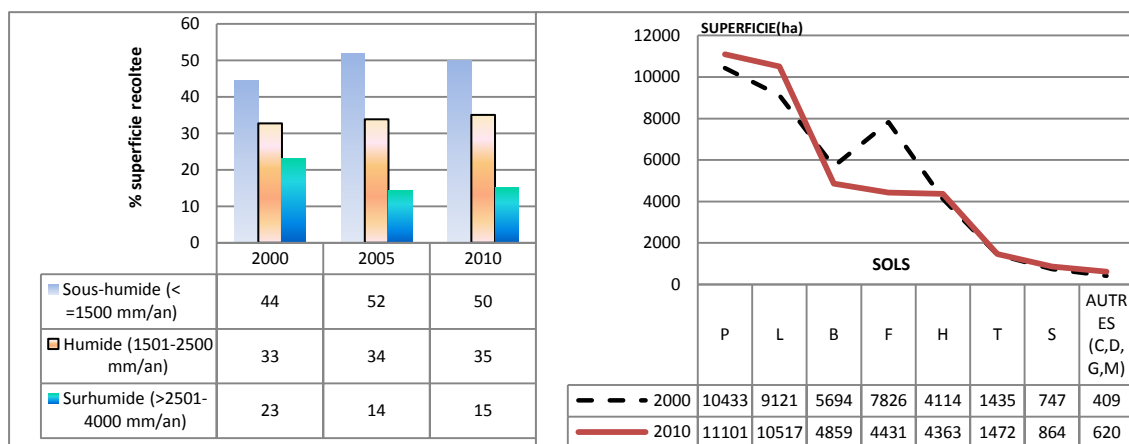


Figure 1. Changements biophysiques de la culture cannière pour la période 2000-2010

Au niveau climatique, l'expansion de la zone sous-humide au détriment du rétrécissement des zones humides et sur humides est aussi notée durant ces 10 dernières années. Cette tendance de diminution de pluviométrie qui perdure, reste d'ailleurs une préoccupation majeure au niveau national.

Comme résultat, la distribution des cultures commerciales chez les usiniers planteurs en 2010, peut être regroupée en 8 familles de sols: P, L, B, F, H, T, S, and D, comme définies par Parish et Feillafé (1965), dans l'ordre décroissant d'importance. Le reste étant des familles d'une importance mineure, ou même décrites comme terrains marginaux: Ils comprennent M, C, et G. Ces sols sont répartis dans trois zones climatiques distinctes: sous-humide (<=1 500 mm de pluie/an), humide (>1 500-2 500 mm/an), et super-humide (>2 500-4 000 mm/an), comme illustrées dans la figure 2. Les sols P et L de la zone sous-humide sont prédominants, d'où l'importance de l'irrigation dans la production commerciale.

Les mesures d'adaptation pour contrer ces changements biophysiques de l'environnement de production

Pour diminuer les coûts de production, une des mesures entreprises est l'aménagement des champs pour faciliter la mécanisation des opérations culturales, et l'installation des systèmes d'irrigation plus performants, tels le pivot. L'épierrage fut entrepris en différentes étapes pour permettre d'agrandir les champs, enlevant les chemins exigus, pour une meilleure efficacité des opérations mécanisées, y compris l'irrigation des régions sous stress hydrique.

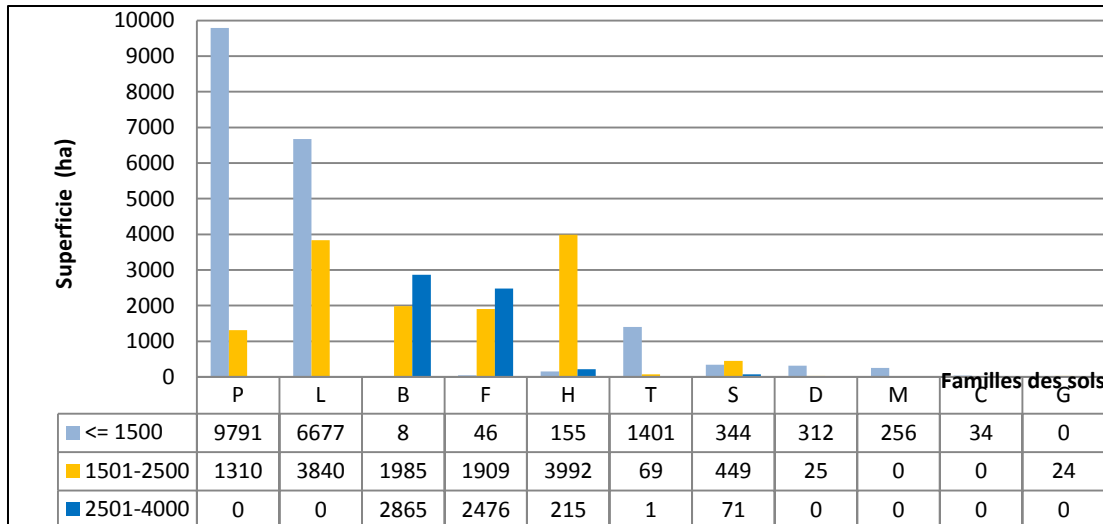
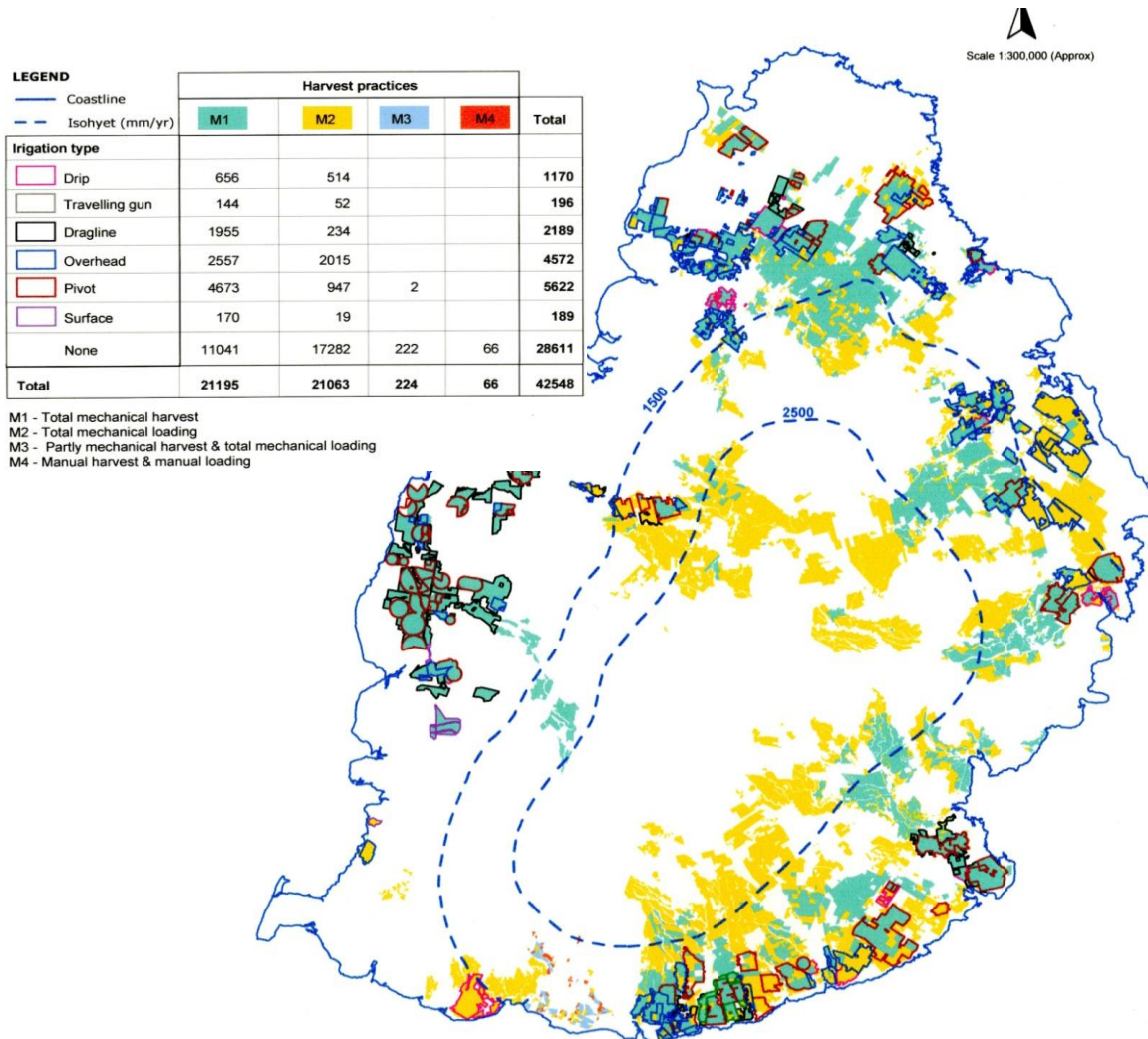


Figure 2. Environnement biophysique¹ de la culture cannière en 2010

Figure 3. Etat des lieux de la mécanisation et de l'irrigation dans la culture cannière (2010) (Source: GISCAN, 2010)



¹ Familles des sols d'après Parish et Feillafé (1965)

Un état des lieux des mesures d'adaptations entreprises à ce jour est illustré par la Figure 3. Ainsi, le nombre de parcelles fut réduit de 13 700 à 8 906, et suivi d'une augmentation de la taille moyenne de la parcelle qui passa de 3,3 à 4,3 ha. L'exemple de l'usiner planteur ayant une mécanisation presque complète est Médine qui comprend 249 parcelles pour une superficie de 3 448 ha, donnant une taille moyenne de presque 14 ha par parcelle. Cependant un certain retard dans le programme est noté malgré le progrès accompli. Comparé aux objectifs fixés (Government of Mauritius, 2005) (Tableau 1), le progrès est de l'ordre de 42-45% chez ce groupe progressiste de planteurs. Une accélération dans les démarches s'avère nécessaire, avec toutefois au préalable une révision des objectifs, en tenant compte des événements récents comme la faible croissance économique que connaît le pays, et la crise de l'euro.

Tableau 1. Progrès accomplis par rapport aux objectifs établis au niveau national

Objectif 2015 ² pour 65 000 ha de cannes	Accomplis chez les usiniers- planteurs en 2010 (% de l'objectif)	Décalage
Irrigués 31 000 ha	14 000 ha (45%)	55%
Coupe mécanique- 50 000 ha	21 200 ha (42%)	58%
Chargement mécanique pour les régions difficiles-15 000 ha	21100 ha (140%)	Aménagement par phase pour la coupe mécanique

Productivité de la canne à sucre

Une des mesures de la productivité serait le rendement de la canne à l'hectare. En groupant le rendement en 3 catégories, comme préconisé par Yadav et Sharma (2011): ≥ 90 TC/ha(S1), $70 < 90$ TC/ha(S2), et < 70 TC/ha (S3), le rendement moyen et l'écart type de chaque catégorie, pour la période 2000 à 2010, sont résumés dans la Figure 4.

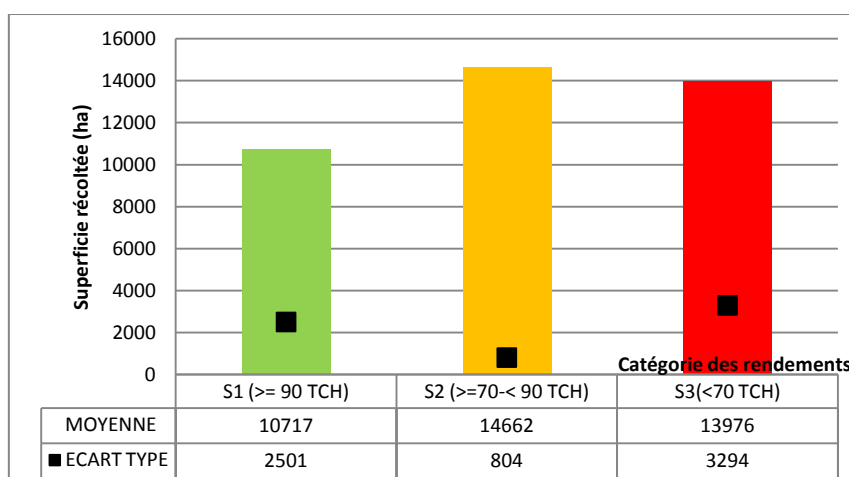


Figure 4. Le rendement moyen groupé en catégorie pour la période 2000 à 2010

² Government of Mauritius (2005)

La prévalence de la catégorie S2, suivie de S3 démontre la nécessité d'améliorer le rendement afin que la catégorie S1 prédomine. Pour apprécier l'évolution des rendements au cours de cette période, la moyenne mobile des trois années consécutives pour la même période fut calculée pour atténuer les effets annuels (Figure 5). La catégorie S2 est restée stable au fil les années, comme indiqué précédemment par son écart type; et une légère amélioration fut constatée dans la catégorie S1, par rapport à une chute dans la catégorie S3.

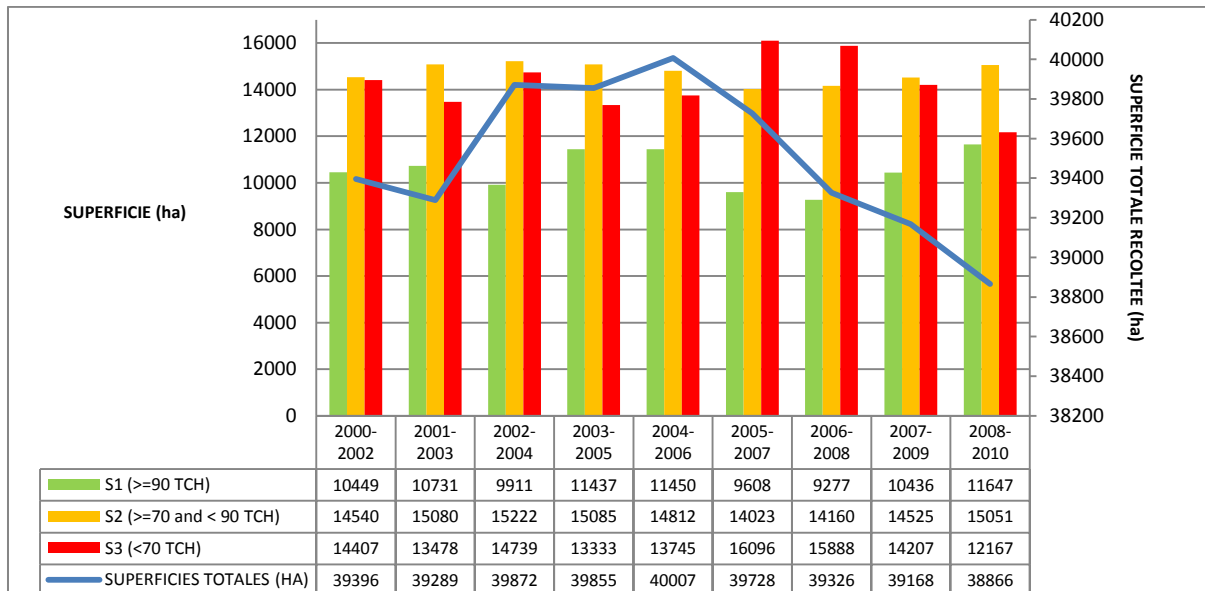


Figure 5. La moyenne mobile des rendements par catégories en trois années consécutives pour la période 2000 à 2010.

Il y a eu amélioration de rendement certes, mais pas suffisamment, avec l'effet mitigé de changement climatique, et possiblement d'autres facteurs. Une comparaison par secteur géographique au début et à la fin de cette période démontre le progrès nuancé au niveau spatial (Figure 6). Le progrès diffère par rapport aux secteurs géographiques aussi bien que dans le temps. Ainsi, le progrès en S1 est considérable dans le secteur Ouest, suivi du Nord, et de l'Est.

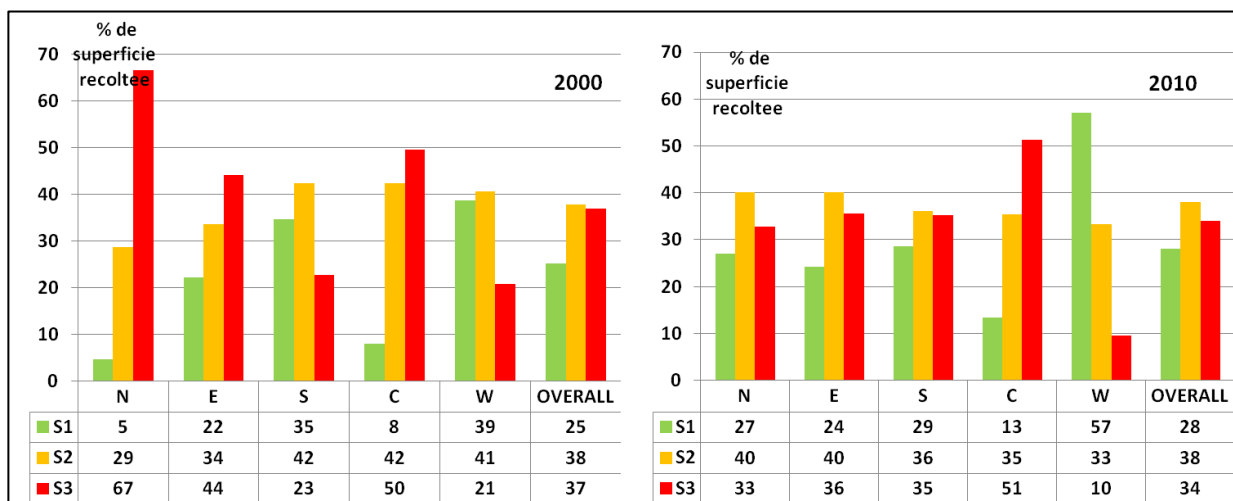


Figure 6. Comparaison de la productivité dans les différents secteurs géographiques

Quant aux secteurs Sud et Centre, ils restent mitigés avec le problème de variétés moins performantes dans la zone humide. Ainsi les secteurs Nord et Ouest ont-ils connu une amélioration conséquente, par rapport à l'Est, avec les mesures d'adaptation telles que

l'épierreage pour la mécanisation, et l'apport de l'irrigation. Une analyse plus approfondie est nécessaire pour améliorer la productivité dans les secteurs Sud et Centre.

Le rendement de la canne étant une mesure qui résulte de la réponse de la plante à son environnement, il fut intéressant d'explorer le potentiel génétique de la canne exprimé dans la culture commerciale. La meilleure façon d'y procéder est de considérer la médiane et le maximum d'après Rabbillage (1993), car la moyenne, étant une réponse qui confondrait les effets environnementaux avec ceux du système de production, ne donnerait aucune indication du vrai potentiel au cas où toutes contraintes seraient éliminées.

La Figure 7 résume les statistiques de rendement de cette période. Le rendement maximal détecté dépasse le seuil de 200 T/ha, et même de plus 250 TC/ha pour cinq de ces onze années. La médiane qui varie de 66 à 82 TC/ha, fut de plus de 74 TC/ha pour cinq de ces onze années. Cependant cet écart du potentiel (maximum) et de la médiane est conséquent, et demanderait plus d'efforts à rapprocher l'environnement des conditions favorables pour l'expression de ce potentiel génétique de la canne.

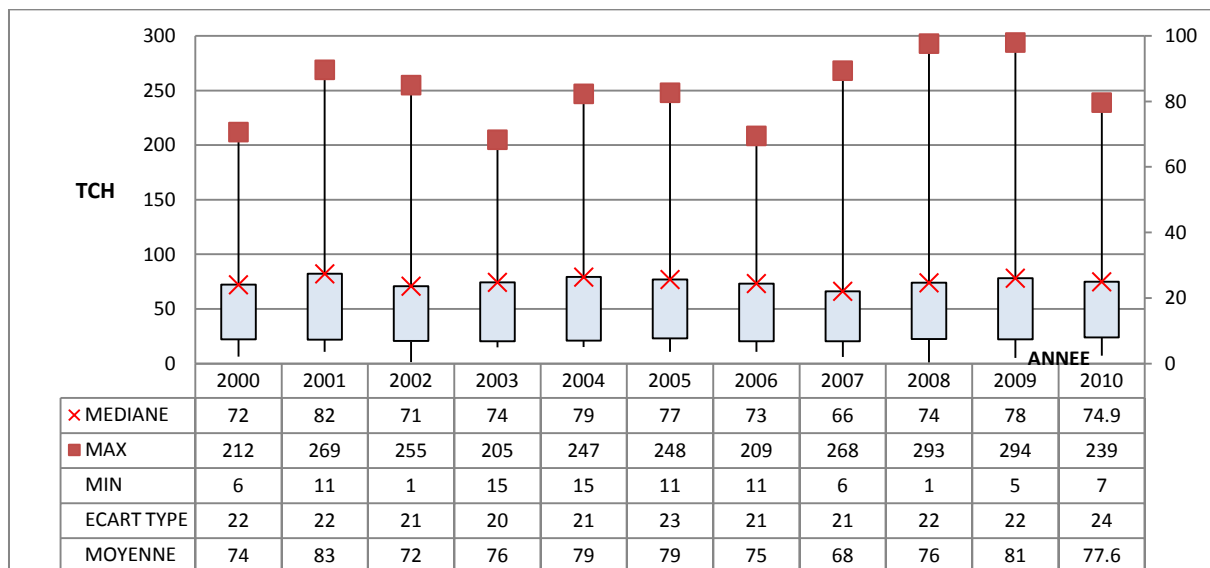


Figure 7. Les statistiques des rendements (TCH) durant la période 2000-2010

Si nous nous comparons aux gros producteurs, tels le Brésil, l'Australie, et l'Afrique du Sud (Tableau 2, adapté d'Irvine (1983)), nous constatons qu'une différence de 9 tonnes nous sépare pour la moyenne commerciale. Cependant dans huit des onze années, notre maximum commercial dépassait le maximum expérimental de 226 TC/ha (Figure 7). Ce qui signifie que l'élimination de tout stress de l'environnement serait une possibilité dans certaines régions, pour rapprocher la productivité de la canne de son potentiel génétique.

Table 2. Comparaison de la moyenne et du maximum commerciaux de rendement de la canne de l'île Maurice à ceux de l'Australie, du Brésil, et de l'Afrique du Sud³

Type de rendement en tonne par ha par an	Île Maurice (2010)	Brésil, Australie, et l'Afrique du Sud
La moyenne commerciale	75	84
Le maximum commercial	239	148 (260 au Brésil) ⁴
Le maximum expérimental	226*	212
Le maximum théorique	?	381

*(Santchurn, communication personnelle)

³ Irvine(1983)

⁴ Waclawovsky, et al.(2010)

Le choix variétal

Malgré les changements dans la panoplie de variétés de l'an 2000 à 2010, le nombre de variétés disponibles de même que la distribution des variétés par rapport à l'échelle commerciale, à la phase transitionnelle d'adoption ou de disparition, et les variétés diverses restent presque inchangés, comme démontre le tableau 3. Cependant un plus grand nombre de variétés est cultivé à l'échelle commerciale en 2010, par rapport aux variétés diverses en 2000.

Table 3. La distribution des variétés dans la culture commerciale
(Source: Land Index database 2000-2010, MSIRI)

Année	Nombre de variétés commerciales (% de superficie récoltée annuellement)	Nombre de variétés transitionnelles (% de superficie récoltée annuellement)	Diverses variétés (le % restant)	Nombre total des variétés (% de superficie récoltée annuellement)	Superficie récoltée (ha)
2000	9 (95)	6 (2)	20 (3)	35 (100)	45 776
2010	14 (94)	5 (3)	16 (3)	35 (100)	38 225

L'adoption des variétés dans la culture commerciale

Une étude sur l'adoption variétale pendant la période 2000-2010, prenant en considération trois aspects majeurs des variétés homologuées, fut entreprise. Ils sont: le cycle de vie, l'année d'adoption et le temps d'attente pour l'adoption. Le résultat est résumé par le tableau 4.

Le cycle de vie s'étend de l'homologation de la variété jusqu'au moment où la superficie récoltée devient insignifiante, ou inférieure à 100 ha. La variété M555/60 fut la championne avec une longévité de plus de 30 ans, tandis que les autres variétés qui la suivirent n'ont duré qu'entre 11 à 18 ans.

Année d'adoption est l'année où la superficie de la variété récoltée dépasse le seuil de 1% de la surface totale récoltée (environ 400 ha). C'est aussi l'indication que la variété a été adoptée par les planteurs. Pour cette période d'étude, l'année d'adoption des variétés varie de 1 à 7 ans. Les variétés rapidement adoptées (1 à 2 ans) sont R573, R579, et M1400/86. En général, les variétés mauriciennes prennent plus de temps à se faire adopter: 3 à 7 ans. Malgré cette adoption, certaines se trouvèrent rejetées les années suivantes, n'occupant qu'une centaine d'hectare : M96/82 et M1186/86. D'autres s'éclipsèrent presque, telles les variétés M261/78 et M1551/80.

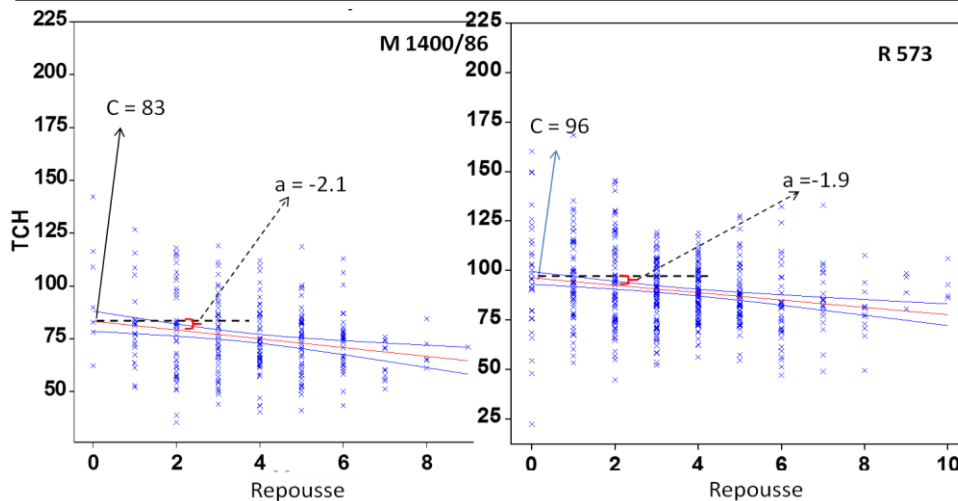
Le temps d'attente est celui que prend la variété pour franchir le seuil de 1 % de la surface totale récoltée. Les variétés nouvellement homologuées, telles M1861/89 et M 1672/90, qui sont encore en phase de propagation, se trouvent dans cette phase. Cependant certaines variétés, comme M1394/86, ne dépassèrent pas ce cap, dû à leur mauvaise performance dans la culture commerciale.

Cette étude nous donne une idée de la rentabilité d'une variété homologuée, tenant compte des ressources mobilisées pour le processus. Plus une variété est rentable plus son cycle de vie est long, et moins sont le temps d'attente, et le temps d'adoption. Pour ce faire, il est impératif de suivre sa productivité au fil des années. Ainsi, une régression des rendements des variétés à travers leur cycle de vie, occupant la même parcelle fut analysée (Figure 9). Les rapports observés étant en lignes bleues, et les rapports ajustés en lignes rouge, et l'intervalle de confiance est à 99 %.

Tableau 4. Adoption des variétés dans la production commerciale pour la période 2000-2010

LEGENDE		
 Variété évanescence	 Pas tout à fait adoptée	 Occupant ≥ 100 ha - $< 1\%$ de la superficie récoltée
 Variété ne plus recommandée	+ Occupant $\Rightarrow 1\%$ de la superficie récoltée	M/R () Variété majeure d'origine mauricienne/réunionnaise adoptée (année d'adoption)

Année d'homologation	Variété	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Année d'adoption	Cycle de vie	La plus vieille repousse à la récolte 2010
1976	M555/60	+	+	+										33	
1982	M657/66													18	
1984	M3035/66	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	M		20
1985	R570	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	R		23
1986	M1557/70	+	+	+	+	+	+	+	+	+			M		20
1988	M292/70													16	
1988	M695/69	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	M		18
1992	M1658/78	+	+	+	+	+								13	
1994	M52/78	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	M		15
1996	M1176/77	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	M		13
1996	M261/78			+										10	
1997	M1551/80			+			+							11	
1997	R575	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	R		14
1998	R573		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	R(1)		11
1998	M96/82			+									3		11
1999	M1246/84					+	+	+	+	+	+	+	5		9
2000	M387/85						+	+	+	+	+	+	6		9
2000	M1394/86												?		8
2000	M1400/86			+	+	+	+	+	+	+	+	+	M(2)		9
2000	R579		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	R(1)		11
2001	M1186/86									+			7		8
2002	M2256/88										+	+	6		7
2004	M703/89								+	+	+	+	M(3)		6
2005	M1861/89												?		5
2006	M2593/92										+	+	3		3
2007	M1672/90												?		2
Nombre de variétés commercialement importantes		9	11	15	11	12	13	12	13	14	15	14			



Equation linéaire
 $Y = C + ax$,
 Où
 $Y = TC/ha$ ou TS/ha
 $C =$ rendement
 $x :$ Repousse
 Si $x = 0$ alors vierge
 $a :$ coefficient régression

Figure 9. Régression pour analyser l'effet de l'âge sur le rendement des variétés sélectionnées

Ainsi, deux paramètres primordiaux à la soutenance de rendement au fil des âges sont C et a . Plus la valeur C est élevée au démarrage (ou en vierge), et moins est le gradient a , le déclin de rendement sera moins accentué. Pour comparer la performance en termes de cannes à l'hectare (TCH), et de sucre à l'hectare (TSH) des différentes variétés, C et a furent compilés dans le tableau 5, qui regroupe les variétés qui ont bouclé leur cycle dans la parcelle, et occupent une superficie de ≥ 1 % lors de la récolte 2010. Cette sélection représente 89 % de cette récolte.

Table 5. Tableau de comparaison de rendement en tonne canne (TCH) et en tonne sucre à l'hectare (TSH) pour les variétés sélectionnées

% de la superficie récoltée 2010	Variétés par ordre chronologique d'homologation	Nombre d'observations (Repousses)	Rendement (TCH)			Rendement (TSH)		
			Rendement moyen de la canne vierge (C)	Erreur type (ou Standard error)	Coefficient de la regression (a)	Rendement moyen de la canne vierge (C)	Erreur type (ou Standard error)	Coefficient de la regression (a)
1	M3035/66	188 (20)	85	0.6	-5.6	6.7	0.04	-0.3
9	R570	479 (23)	74	0.3	0.096*	7.1	0.03	0.11
6	M695/69	293	101	20.7	-5.1	9.2	0.0	-0.17
4	M52/78	308	80	0.3	-2.8	7.2	0.04	-0.17
12	M1176/77	937	81	0.3	-2.7	8.9	0.1	-0.01
6	R575	646	92	0.3	-1.4	11	0.1	-0.3
10	R573	495	96	0.4	-1.9	10.3	0.05	-0.02
3	M1246/84	69	80	0.9	-1.4	8.2	0.11	-0.13
16	R579	195	106	0.7	-5.7	9.8	0.04	-0.21
2	M387/85	139	74	0.7	-2	7.2	0.09	-0.2
14	M1400/86	275	83	0.6	-2.1	8.5	0.08	-0.22
1	M2256/88	29	82	1.4	-0.5	7.8	0.18	0.15?
5	M703/89	139	79	0.8	-0.3	7.5	0.09	-0.06

* Dû au repiquage

Le tableau nous révèle le potentiel de production typique de chaque variété. L'écart au départ (de la canne vierge) peut être de 30 TCH, et de 3.6 TSH entre les variétés. Seulement quatre de ces treize variétés ont un démarrage de plus de 90 TCH (S1) et de plus de 9 TSH, ce sont M695/69, R573, R575, et R579. Moins affectées par le déclin des repousses, elles représentent 38 % de la superficie récoltée en 2010. Malgré les valeurs élevées des coefficients de régression (a) pour la variété R579, le bon départ (C) atténuerait le déclin. La faiblesse de la majorité restante (51%) provient d'un démarrage les situant déjà dans la catégorie S2 (70-90 TCH), avec moins de 9 TSH. Cette observation est importante pour les phyto-généticiens dans leur recherche de bons parents.

Au niveau des efforts déployés sur le choix variétal, la liste est mise à jour d'après le type de sols par le département d'Amélioration Variétale sur la base des résultats des essais établis. Cependant, une analyse du suivi des recommandations démontre que les conseils sont suivis sur 79% de superficies cultivées chez ces planteurs, 22 % des variétés étant en culture sur des sols non-recommandés, incluant le 8% des sols marginaux qui, en principe, n'ont jamais été testés. Avec la pression sur les terres agricoles, les sols marginaux contribuent raisonnablement à la production cannière, surtout chez les petits planteurs. L'élargissement des recommandations pour inclure ces sols serait souhaitable pour pallier à ce manquement.

Table 6. Les variétés cultivées chez les usiniers- et entrepreneurs planteurs en ordre décroissant de superficies d'après les recommandations établies⁵

Les variétés de 2010	Superficies cultivées (ha)	Sols non-recommandés	% de Superficies cultivées		
			Ne pas recommander	Sols marginaux	D'après les recommandations
R579	7 631	B, F, L1,P	42	4	54
M1400/86	5 684		0	5	95
M1176/77	4 961	B1,H2, L4	10	14	76
R573	3 978	B,F	6	9	85
R570	3 782	B,F	7	18	74
M695/69	2 287	F,L1, P2/3	38	9	53
M2593/92	2 261	B,F,H,L4	8	6	85
R575	2 253	B1,H2,L4	4	8	88
M703/89	1 909		0	3	97
M52/78	1 856	L1,P1	2	1	97
M1246/84	1 141	B1	3	10	87
M387/85	1 075	F1,H2, L4	10	0	90
M2256/88	545		0	1	99
M3035/66	444	L2, L4, P	8	0	92
M1861/89	342	L2, P	12	2	85
M1186/86	329		0	0	100
M1557/70	282	B1, F4	8	17	75
M1672/90	262		0	22	78
M1394/86	230		0	0	100
M96/82	33	F4	4	0	96
Total (ha)	41 285		14	8	79

Si les variétés telles que la R579 et la M695/69, dont > 45% sont cultivées dans les sols non-recommandés, sont aussi performantes, comme démontré par le Tableau 5, elles font preuve donc d'une résilience beaucoup plus souple que celle définie dans les essais. Ainsi, une étude plus approfondie serait souhaitable, en utilisant les mêmes bases de données, pour déceler la résilience potentielle des variétés comme M1176/77, R570, et des plus récentes, telles M1672/90 et M2593/92.

Conclusion

Avec la compétition accrue de ressources en terre et en eau, la tendance serait:

1. de migrer vers les sols moins productifs, voir marginaux, en cultivant des variétés qui seraient plus résistantes à la sécheresse, ou pourraient se développer dans les régions avec de l'ensoleillement limité et de forte pluviométrie ;
2. d'améliorer l'environnement de production afin d'améliorer la productivité par unité surface des terres restantes ;
3. d'avoir suffisamment de variétés de hautes performances pour les différentes niches écologiques que comprend le nouveau système de production ;
4. de cibler les bons parents afin d'amortir les coûts de production d'une nouvelle variété et de trouver une solution au problème du déclin des repousses ;

⁵ MSIRI(2010)

5. de consolider les bases de données existantes afin d'évaluer la performance variétale dans la culture commerciale, et de cerner la productivité des parcelles, pour dégager une stratégie de recherche et de production à travers un suivi systématique et scientifique pour affronter les défis de la production cannière et entreprendre les actions nécessaires.

Remerciements

Ces travaux ont pu être réalisés avec la collaboration de l'équipe d'agronomie des propriétés sucrières en nous permettant la mise à jour des bases de données Land Index et GISCAN.

Aussi, ce papier a pu être présenté grâce au parrainage de la MCIA pour la participation à ce congrès.

Références bibliographique

1. Arlidge, E. Z., Wong You Cheong, Y. (1975). **Notes on the land resources and agricultural suitability map of Mauritius, 1: 50 000**. Rome: Food and Agricultural Organization of the United Nations; Réduit: Mauritius Sugar Industry Research Institute. 138 p.: 7 figs, 4 pl., 15 tbls. (*Occ. Pap. Maurit. Sug. Ind. Res. Inst.*, 29)(+ Map in two parts accompanied by legend (17 p.))
2. Buzzanell, P. (2010). **Australia's sugar industry expected to rebound**. *Sugar Journal*. Vol. 73 no. 4, 30-33.
3. Irvine, J.E. (1983). **Sugarcane [physiological characteristics, yield potential and climatic and environment factors]**. In: Smith, W. H. and Banta, S. J. (eds) Symposium on Potential Productivity of Field Crops under Different Environments, Los Banos, Laguna (Philippines). Laguna: International Rice Research Institute, p. 361–281.
4. Government of Mauritius (2005). **A roadmap for Mauritius sugarcane industry for the 21st century**. (Accessible à www.gov.mu/portal/goc/moa/files/roadmap.pdf)
5. Parish, D.H. and Feillafé, S.M (1965). **Notes on the 1:100 000 soil map of Mauritius**. August, 1965; 43 p.; 4 figs.; 5 col. pl.; 2 tbls.; 1 map [Map : D.O.S. (Misc.) 317. Published by Directorate of Overseas Surveys. Printed by the Ordnance Survey, U.K. (2,500/8/ 62/1374/OS)]. Reprinted September 1998
6. Ministry of Agro-Industry & Fisheries (2006). **Multi annual Adaptation Strategy - Action Plan 2006-2015: Safeguarding the future through consensus**. 96 pages.
7. Mauritius Sugar Industry Research Institute (MSIRI) (2010). **Sugar cane recommended for planting in different soil types**. Réduit: MSIRI. 1 p. (*Recommendation Sheet* no. 167).
8. Rabbinage, R. (1993). **The ecological background of food production**. In: Chadwick, D.J. and Marsh, J., (eds) Crop Protection and Sustainable Agriculture, Ciba Foundation Symposium. Chicester: John & Wiley and Sons. p. 2–29.
9. Waclawovsky, A. J., Sato, P.M., Lembke, C.G., Moore, P.H., Souza, G.M. (2010). **Sugarcane for Bioenergy production: an assessment of yield and regulation of sucrose content**. *Plant Biotechnology Journal*: 8: 263-276.
10. Yadav, R.L., and Sharma, K. (2011). **R & D roadmap for enhancing sugarcane production in India**. In: Yang-Rui li, Srivastava, M.K., Rao, G.P., Singh, P., Solomon, S. (eds). Balancing Sugar and Energy Production in developing countries. Sustainable technologies and Marketing strategies. Proceedings of the 4th IAPSIT International Sugar Conference. IS-2011: New Delhi, India, p. 3-10.