

Les premiers résultats de la sélection multilocale du CERF

L. Barau

*CERF, 40 Route Gabriel Macé, BP315 La Bretagne,
97490 Ste Clotilde, La Réunion. lbarau@cerf.re*

RESUME

Créé en 1929, le CERF (Centre d'Essai de Recherche et de Formation) est le centre de création variétale de canne à sucre de La Réunion. Avant 1985, les cinq premiers stades de sélection se faisaient sur le site de la Bretagne, dans le nord de l'île en zone semi-humide irriguée, au vent. Ce dispositif a été complété par une deuxième station qui accueillait les variétés à partir du stade 3 (sur 6). Seul le sixième et dernier stade de sélection était mis en place dans les différentes zones de l'île.

En 1985, un audit hawaïen propose au CERF de nouvelles orientations ; vu la diversité des conditions pédoclimatiques de l'île, il préconise de mettre en place un dispositif de sélection multilocal, et d'ouvrir au moins deux nouvelles stations de sélection.

Depuis le début des années 1990, le CERF dispose ainsi de cinq stations de sélection, d'une surface de 20 à 40 hectares chacune. Le schéma de sélection, modifié suite aux recommandations de l'audit hawaïen, est mis en place intégralement sur chacune de ces stations d'expérimentation.

Pendant les quinze années (durée du schéma de sélection) qui ont suivi ce profond changement, les résultats de la création variétale sont mitigés, toutes les variétés arrivant en fin de sélection ayant débuté leur cycle de sélection sur la station historique de la Bretagne, pour le finir sur une station différente. Depuis 2004-2005, on voit dans les résultats des essais variétaux plusieurs variétés sur chaque station de sélection réaliser des performances nettement supérieures aux variétés commerciales (R570, R579). Ces variétés issues des stations régionales sont appelées à remplacer les variétés issues de l'ancien schéma. Avec la libération de la R582 en 2006, le CERF entre dans une nouvelle période où des variétés spécifiques aux différents bassins canniers de l'île seront libérées régulièrement.

Mots clés : canne à sucre, création variétale, dispositif expérimental, sélection régionalisée, diversité pédoclimatique

INTRODUCTION

Créé en 1929 pour faire face aux graves problèmes causés par le virus de la mosaïque dans les champs de canne réunionnais, le Centre d'Essai de Recherche et de Formation (CERF) est le centre de création variétale de canne à sucre de l'île de La Réunion. Son objectif est de créer des variétés adaptées aux différentes conditions pédoclimatiques de La Réunion.

A la fin des années 1980, suite à un audit scientifique, des changements ont eu lieu dans la méthode de création variétale du CERF, dont un majeur : la sélection presque totalement réalisée sur un site unique (La Bretagne) a été remplacée par une sélection multilocale, effectuée sur cinq stations d'expérimentation représentatives de grandes zones agricoles de l'île. Nous verrons dans quelle mesure ce changement a entraîné une amélioration sensible dans les résultats de la création variétale à La Réunion.

1. L'ANCIEN SCHEMA DE SELECTION

Jusqu'à la fin des années 1980, l'essentiel de la création variétale se fait sur la station de La Bretagne. Cette station est située sur la commune de Saint-Denis, au nord de l'île. Elle présente des conditions de cultures intermédiaires entre la côte au vent (à l'Est, bonne pluviométrie) et la côte sous le vent (à l'Ouest, déficitaire en eau).

Le schéma de sélection s'étend sur une quinzaine d'année et est divisé en six stades. La phase de sélection visuelle comprend 3 stades, tous effectués à La Bretagne. La phase de sélection expérimentale comprend les trois derniers stades. Les stades 4 et 5 sont aussi effectués sur la station de la Bretagne, alors que seul le dernier stade est multilocal (tableau 1).

C'est donc seulement à l'issue du stade 3 lignes (stade 5) que les variétés sélectionnées sont testées dans les différentes zones de culture de la canne de l'île, dans des essais régionaux (stade 6). Ces essais sont mis en place chez des planteurs partenaires du CERF. Entre 40 et 50 sites également répartis autour de La Réunion sont régulièrement utilisés pour cette ultime étape de sélection.

		Stade de sélection	Sites de sélection
Sélection visuelle	1	Pépinière seedlings	La Bretagne
	2	Stade 1 touffe	La Bretagne
	3	Stade 1 ligne	La Bretagne
Sélection expérimentale	4	Stade 2 lignes	La Bretagne
	5	Stade 3 lignes	La Bretagne
	6	Essais régionaux	Planteurs

Tableau 1 : Sites de sélection de chaque stade avant l'audit Hawaïien

A partir de 1977, une seconde station est mise en place à Beaufonds, St-Benoît, afin d'améliorer la sélection de variétés adaptées à la zone humide de l'île (Boyer de la Giroday, 1988). Toutefois le schéma de sélection n'y est pas entièrement mis en œuvre.

2. 1985 : L'AUDIT HAWAIIEN

En 1984, le Syndicat des Fabricants de Sucre de La Réunion, charge ABA International, Inc. d'étudier en détail l'ensemble de la production de canne à sucre à La Réunion. L'un des objectifs principaux est d'effectuer un audit des travaux de création variétale et d'apporter des recommandations pour en améliorer les résultats. Cette mission d'experts hawaïiens rend son rapport en 1985. Celui-ci comporte plusieurs recommandations importantes visant à augmenter la production de variétés à fort potentiel de rendement à La Réunion.

Il souligne tout d'abord le faible taux de géniteurs réunionnais utilisés lors des hybridations. Il recommande donc d'axer le choix des géniteurs sur l'élitisme plutôt que sur la diversité, de faire de la sélection récurrente (utilisation pour croisements des nouvelles variétés R à fort potentiel de rendement, même si elles n'ont pas fini leur sélection).

Surtout, le rapport explique que la sélection de variété destinées à l'ensemble de l'île, uniquement sur une station principale (La Bretagne) et une station secondaire (Beaufonds) est

un désavantage : « Il n'est guère raisonnable d'assumer que les variétés sélectionnées sur la base de leur rendement dans les deux sites actuels produiraient également de bons rendements dans des conditions différentes » (Bouvet et al, 1985).

Ainsi il préconise au CERF d'ouvrir de nouvelles stations d'expérimentation et d'y effectuer l'ensemble du schéma de sélection (y compris la sélection visuelle). Ces stations devront être situées dans des zones de cultures non représentées sur les sites de La Bretagne et de Beaufonds.

3. CHANGEMENTS MAJEURS AU CERF : SELECTION MULTILOCALE ET DISPOSITIF REGIONALISE

Suite à l'audit Hawaïen en 1985, un financement des collectivités publiques (Conseil Régional et Conseil Général) permet de mettre en œuvre le « Plan Hawaïen ». Il renforce les moyens du CERF en création variétale, et trois nouveaux sites de sélection sont installés (Hellmann, 1998).

En 1992, la station de la Bretagne se trouve enclavée dans la ceinture urbaine de la ville de St-Denis, qui achète les terres du CERF. Un nouveau site expérimental est donc ouvert à La Mare (Ste-Marie) sur une surface de 40 hectares. Aujourd'hui, outre le site de La Bretagne où sont conservés les bureaux et les serres d'hybridation, le CERF dispose d'un dispositif expérimental régionalisé composé de 5 stations de sélection dans les différentes zones de cultures de la canne à sucre de l'île :

- La Mare (Ste-Marie) : au Nord-Est, 40 hectare irrigués, 1500 mm de pluie par an ;
- Beaufonds (St-Benoît) : zone humide de l'Est, 20 hectares, 3200 mm de pluie par an ;
- Le Baril (St-Philippe) : au Sud, 30 hectares sur des sols volcaniques récents, près de 4000 mm de pluie par an ;
- Le Gol (Etang-Salé) : zone Sud-Ouest, 26 hectares irrigués en goutte-à-goutte, 600 mm de pluie par an ;
- Vue-Belle (La Saline-Les-Hauts) : zone Ouest, sèche, 30 hectares à 650 m d'altitude, 900 mm de pluie par an.

Ce dispositif expérimental est effectif depuis le début des années 1990. Les hybridations sont toujours effectuées à La Bretagne, puis les seedlings (plantules) sont dirigés vers les différentes stations de sélection en fonction de leurs géniteurs (des croisements spécifiques sont réalisés pour chaque climat). Puis toutes les variétés suivent l'intégralité du schéma de sélection sur leurs stations respectives. Seules deux stations (Beaufonds et Le Baril) n'accueillent pas le stade pépinière de seedlings (la première année du cycle) car celui-ci doit absolument bénéficier d'irrigation.

Au cours des années 1990, dans un souci de raccourcir la durée de sélection, le stade de sélection « une touffe » (stade 2) a été supprimé. En compensation, le nombre de variétés testées aux stades 1 ligne et 2 lignes a augmenté. Le schéma de sélection ne comporte donc plus que 5 stades (tableau 2).

Tableau 2 : Sites de sélection de chaque stade après l'audit Hawaïen

	Stade de sélection		Sites de sélection
Sélection visuelle	1	Pépinière seedlings	3 stations CERF irriguées
	2	Stade 1 ligne	5 stations CERF
Sélection expérimentale	3	Stade 2 lignes	5 stations CERF
	4	Stade 3 lignes	5 stations CERF
	5	Essais régionaux	5 stations CERF + planteurs partenaires

Grâce à ces cinq stations représentatives des différentes conditions de cultures de la Réunion, le CERF a pu mettre en place une sélection multilocale. Le stade Essais Régionaux a été conservé ; les meilleures variétés issues des stades 3 lignes de chaque station y sont mises en sélection. Elles sont alors testées sur toutes les stations CERF, ainsi que chez des planteurs partenaires. Le réseau de planteurs est maintenu afin de bien préciser la zone d'adaptation des variétés en fin de sélection.

4. 15 ANS APRES, QUELS RESULTATS POUR CE DISPOSITIF DE SELECTION ?

La mise en place de ce nouveau dispositif de sélection s'est terminée vers 1991-1992. Le schéma de sélection du CERF ayant une durée d'environ 15 ans, les premières générations de variétés qui ont débuté leur cycle de sélection dans ces nouvelles stations régionales terminent aujourd'hui leur sélection. On peut dire que ces stations arrivent à maturité.

4.1. Méthode

Pour juger de l'évolution des résultats de la création variétale, nous avons choisi d'observer un critère simple, à savoir le nombre de variétés élites que chaque Série apporte au dernier stade de sélection. Une Série est une génération de variétés qui débute le schéma de sélection la même année. Par exemple, la Série 90 rassemble toutes les variétés ayant subi leur première sélection en 1990.

En pratique, une variété élite est une variété considérée comme supérieure aux variétés commerciales selon un ensemble de critères comme le rendement en canne, en sucre, la résistance aux maladies, la tenue en repousse, l'aspect visuel. C'est en fait le sélectionneur qui, au vu de cet ensemble de critères, attribue ce statut de variété « élite ».

Ici, par souci de rigueur dans le traitement, nous nous limiterons au critère de rendement en sucre par hectare pour déterminer ce statut. Toutes les variétés qui ont un rendement supérieur aux variétés témoins à l'issue du stade 3 lignes (Stade 4) sont considérées comme des « élites ».

Le nombre de variétés élites ainsi obtenu à chaque Série est un chiffre très intéressant, car il représente la base dans laquelle le sélectionneur pourra identifier des variétés potentiellement libérables pendant le dernier stade de sélection (le stade Essais Régionaux).

4.2. RESULTATS : EVOLUTION DU NOMBRE D'ELITES SUR 20 ANS

Nous avons basé notre étude sur les Séries 79 à 98, la Série 98 ayant terminé le stade 3 lignes en 2007).

Dans ces 20 Séries, nous pouvons distinguer trois groupes :

- les Séries 79 à 81 qui ont effectué toute leur sélection à La Bretagne ;
- les Séries 82 à 89 qui ont commencé leur sélection à La Bretagne, pour la terminer sur les stations du nouveau dispositif expérimental ;
- les Séries 90 à 98 qui ont effectué intégralement leur cycle de sélection sur les stations régionales du nouveau dispositif expérimental.

En reprenant les résultats de tous les essais 3 lignes de ces 20 Séries, nous avons pu déterminer le nombre de variétés élités de ces Séries (figure 1) :

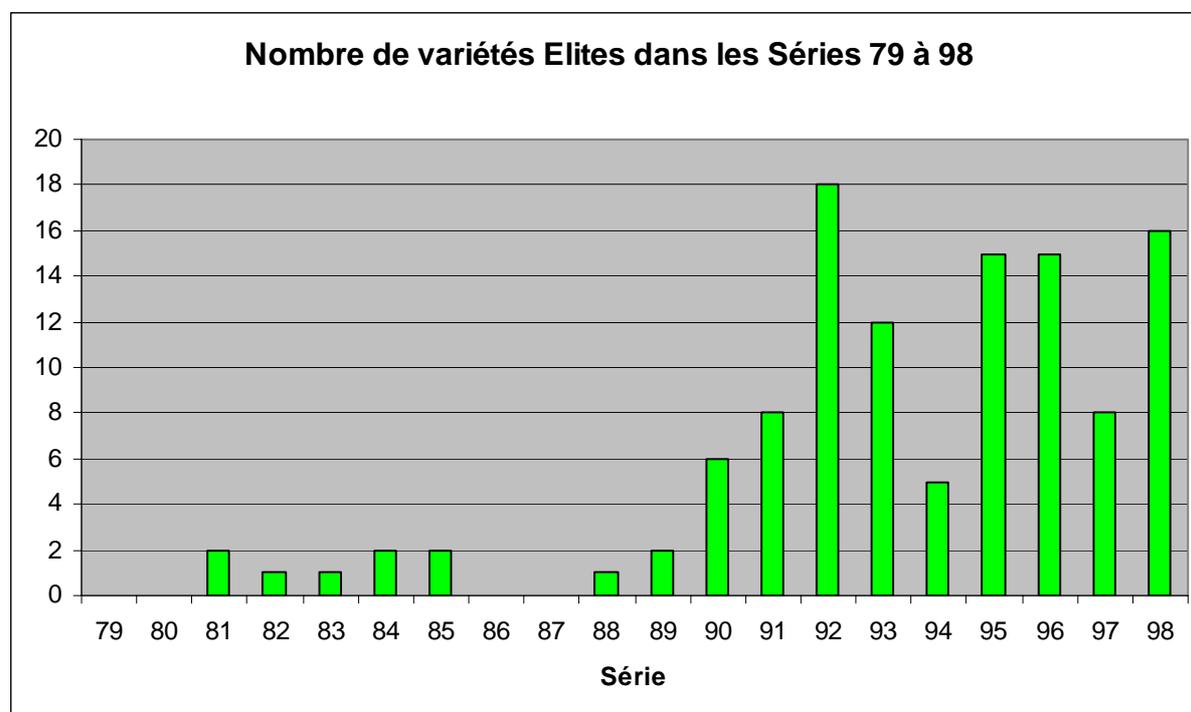


Figure 1: Evolution du nombre de variétés élités à l'issue du Stade 3 lignes

D'après ces résultats, nous voyons bien que dans les Séries 79 à 89, il n'y avait pas ou peu de variétés supérieures aux témoins. Les deux variétés élités de la Série 81 ont été libérées (R579 et R581). Les variétés élités des Séries 82 à 84, ainsi que 88 et 89 n'ont pas confirmé leurs performances lors des Essais Régionaux. Celles de la Série 85 se sont révélées sensibles à certaines maladies (charbon et échaudure des feuilles). Il est clair dans le cas des Séries 82 à 89 que le fait d'avoir débuté la sélection sur un site pour la terminer dans des conditions différentes a été un net désavantage : aucune variété n'a été libérée parmi ces Séries.

Que ce soit avant la mise en place du dispositif régionalisé ou avec les Séries qui ont du changer de site de sélection, le sélectionneur ne disposait que d'un nombre réduit de variétés au début du dernier stade de sélection, ce qui limitait nettement la possibilité d'en libérer une.

En revanche, on voit que les Séries ayant débuté leur sélection sur les nouvelles stations régionales (Séries 90 et suivantes) apportent un nombre de variétés élités nettement supérieur. En moyenne, nous avons 1 seule variété élite par Série avant la Série 89, contre une moyenne de plus de 11 élités par an ensuite.

Le sélectionneur bénéficie alors d'une base plus large de variétés à haut potentiel de rendement, et même en tenant compte de l'ensemble des critères de sélection, la probabilité est grande d'obtenir en fin de cycle une ou plusieurs variétés susceptibles d'être libérées.

Ainsi, la dernière variété libérée par le CERF en 2006, R582, vient de la Série 90. C'est la première variété commerciale issue d'une station régionale du CERF.

CONCLUSION

A la fin des premiers cycles réalisés entièrement sur les nouvelles stations de sélection, il y a des résultats très prometteurs. La première Série (90) a conduit à la libération de R582, la première depuis 1993. La Série 92 comporte également des variétés très prometteuses, dont une sera libérée en 2008, et trois autres sont en tests pré-industriels. Les Séries suivantes ont le même potentiel, ce qui montre que le dispositif régionalisé a effectivement permis au CERF d'augmenter grandement sa capacité à produire des variétés à haut potentiel de rendement, adaptées aux différentes zones de culture de la canne à La Réunion.

La pratique de la sélection par récurrence, préconisée par les experts Hawaïiens, nous laisse espérer une nouvelle amélioration nette de nos résultats dans les années qui viennent. Nous avons maintenant à notre disposition des géniteurs à haut potentiel, dont nous connaissons les caractéristiques (zones d'adaptation, résistance aux maladies,...), ce qui nous permet de mieux définir nos plans de croisements. Nous voyons déjà dès le stade pépinière de seedlings des différences nettes entre les croisements issus de nos nouvelles élites et ceux issus de géniteurs plus anciens.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bouvet, P.E., Heinz, D.J., Shoji, K., Stewart Li, A., Tew, T., Morgan, G. (1985). La production de canne à la Réunion, bilan et perspectives. Rapport de la mission des experts hawaïiens. ABA International, 180pp.

Boyer de la Giroday, E. (1988). C.E.R.F., Centre d'Essai de Recherche et de Formation. Panorama agricole et sucrier 1978-1988, ARTAS, 62-64pp.

Hellmann, M. (1997). La recherche variétale à la Réunion. Panorama agricole et sucrier 1988-1997, ARTAS, 76-79pp.